



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Centro Interdisciplinario de Posgrados

Investigación y Consultoría

Departamento de Ingeniería

Doctorado en Logística y Dirección de la
Cadena de Suministro

Desarrollo de un modelo de factores críticos de éxito para la implementación
de un sistema *e-logistics* en los negocios electrónicos

Tesis

Que para obtener el grado académico de Doctora en
Logística y Dirección de Cadena de Suministro

Presenta

Refugio Lázaro Hernández

Puebla, México.

Octubre 2013



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

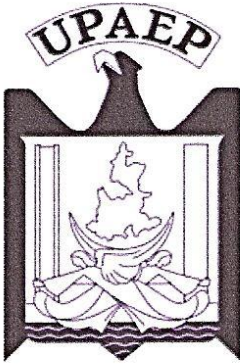
DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Centro Interdisciplinario de Posgrados
Investigación y Consultoría

Departamento de Ingeniería

Doctorado en Logística y Dirección de la
Cadena de Suministro

Se aprueba la Tesis:

Desarrollo de un modelo de factores críticos de éxito para la
implementación de un sistema e-logistics en los negocios electrónicos

Comité Doctoral

Dra. Claudia Malcon Cervera
Directora de Tesis

Dr. José Luis Martínez Flores
Asesor

Dra. Judith Cavazos Arroyo
Asesor

Puebla, México.

Octubre, 2013

Agradecimiento

A todos...

Con cariño.

Dedicatoria

Al Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) porque durante mi niñez, no me fue asequible realizar mi educación primaria y secundaria. El programa del INEA me proporcionó esa posibilidad.



Resumen

En los últimos años, el uso de tecnologías de información y comunicación (TICs) –como el internet– han impulsado la innovación de los procesos logísticos en un nuevo concepto denominado *e-logistics* (logística electrónica), su valor radica en la agilización de los procesos comerciales y la simplificación de los procesos operacionales, proporcionando información en tiempo real y sosteniendo competitividad ante mercados emergentes. Los factores críticos de éxito (FCEs) juegan un papel muy importante al momento de establecer estrategias y líneas de acción, con una adecuada aplicación de los medios y recursos necesarios. El propósito de esta investigación fue identificar los FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics*, facilitando una guía de apoyo a los decisores sobre aquellos factores que tienen un fuerte impacto. A través del desarrollo y aplicación de un instrumento de medición con una escala tipo Likert de cinco puntos, se obtuvo una matriz de datos que fue evaluada mediante el análisis de factores, aplicando el método de componentes principales con una rotación Varimax. De los resultados obtenidos, diez elementos fueron identificados como FCEs para la implementación exitosa de un sistema *e-logistics*, destacando la instauración de una red de colaboradores como uno de los principales FCEs. El modelo de FCEs propuesto en esta investigación, tiene la particularidad de considerar diversos aspectos de forma integral en un solo modelo. La revisión de la literatura dejó en claro que, en estudios preliminares, los investigadores han considerado de manera individual el sistema *e-logistics*, el proceso de implementación y la infraestructura empresarial.

Abstract

In recent years, the use of information communication technologies (ICTs) –such as the internet– has driven the innovation of logistical processes in a new concept called e-logistics (electronic logistics), its value lies in the streamlining of business processes and the simplification of operational processes, providing real-time information and sustaining competitiveness in emerging markets. The critical success factors (CSFs) play a very important role when it comes to establishing strategies and lines of action, with a proper implementation of the necessary tools and resources. The aim of this research is to identify the CSFs for the implementation of an e-logistics system, facilitating a support guide to decision-makers on those factors that have a strong impact. Through the development and implementation of a measurement instrument with a Likert scale of five points, a data matrix was obtained, which was evaluated through the factor analysis, the principal components method was applied with a Varimax rotation. The results obtained, ten elements were identified as critical factors for the successful implementation of an e-logistics system, highlighting the establishment of a collaborators network as a major CSFs. The proposed model of CSFs in this research has the particularity to consider various aspects comprehensively in a single model. The literature review made it clear that, in preliminary studies, researchers have considered individually the e-logistics system, the implementation process and the business infrastructure.

Introducción

La evolución de las tecnologías de información y comunicación esencialmente el internet, va equiparado con el de la logística. En los setentas, la logística se enfocaba a almacenes e inventarios. En los ochentas, se dio prioridad a la distribución física para más tarde, en los noventas dar paso al concepto de cadena de suministro cuya preocupación fueron los insumos.

En la última década, la logística ha impulsado la integración y la colaboración -tanto interna como externa- a lo largo de la cadena de suministro mediante el uso y aplicación de las TICs. Sin embargo, la implementación de las TICs no es suficiente para garantizar la presencia y competitividad de las empresas en un ambiente globalizado.

En la actualidad, la logística y el internet son dos tendencias que han dado origen a un nuevo concepto denominado *e-logistics*. Los sistemas *e-logistics* están atrayendo la atención debido a que las actividades logística requieren de un nuevo estilo de gestión, por lo que es necesario que las formas tradicionales sean adaptadas a los requisitos de este nuevo enfoque.

Un punto de partida es la identificación de aquellos factores que contribuyen al logro de los objetivos, de este modo, identificar FCEs en un sistema es de suma importancia para asegurar un desempeño adecuado del mismo y alcanzar los resultados esperados.

Los FCEs integran componentes, elementos o variables a considerar antes y durante la ejecución de un proyecto debido a que, proporcionan información valiosa para establecer los lineamientos a seguir con el propósito de lograr los objetivos y metas planteadas por la organización. Los FCEs son un número limitado de áreas en las cuales los resultados satisfactorios aseguran un desempeño exitoso para un individuo, un departamento o una organización, es decir, las áreas clave en donde todas las actividades estratégicas y operacionales deben ejecutarse de forma adecuada para que la empresa prospere y los objetivos sean alcanzados (Bullen y Rockart, 1981).

La aplicación de diversas herramientas y metodologías requieren de una adecuada identificación de variables que apoyen el buen logro de las estrategias preestablecidos, de este modo, la identificación de los FCEs tiene la finalidad de apoyar la planeación adecuada de operaciones y recursos, delimitando las áreas clave de la compañía, facilitando la ejecución de actividades de acuerdo a la prioridad de las mismas.

Por otro lado, los sistemas *e-logistics* están siendo implementados como una estrategia de respuesta a las necesidades de operaciones logísticas en ambientes electrónicos. La implementación exitosa de un sistema *e-logistics* es importante porque ofrece el mecanismo para automatizar los procesos logísticos tradicionales, proporcionando visibilidad y sincronización en tiempo real a lo largo de la cadena de suministro.

Por consiguiente, El objetivo de esta investigación es identificar aquellos elementos clave –factores críticos de éxito– que coadyuven a la obtención de resultados satisfactorios en la implementación de un sistema *e-logistics* a través de un estudio exploratorio.

Contenido

Resumen	
Abstract	
Introducción.....	i

Capítulo I. Propósito y organización de la investigación

1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema y justificación.....	6
1.3. Objetivos y preguntas de investigación.....	8
1.4. Alcances y limitaciones.....	9
1.5. Organización del estudio.....	10

Capítulo II. Marco teórico

2.1 La nueva economía.....	12
2.2 E-business.....	12
2.2.1 Logística en e-business.....	13
2.2.2 Logística tradicional y e-logistics.....	14
2.3 Sistema e-logistics.....	16
2.3.1 Modelos de sistemas e-logistics en la práctica.....	16
2.4 Factores críticos de éxito.....	22
2.4.1 Identificación de FCEs en la práctica.....	24

Capítulo III. Modelo conceptual

3.1 Identificación de constructos para el modelo conceptual.....	27
3.2 Modelo conceptual inicial propuesto.....	30
3.3 Variables del modelo propuesto.....	32
3.4 Explicación del modelo conceptual propuesto.....	34

Capítulo IV. Metodología de investigación

4.1 Etapas en el proceso de investigación.....	43
4.2 Hipótesis de la propuesta.....	44
4.3 Diseño de la investigación.....	45
4.4 Diseño de la muestra.....	45
4.5 Instrumento de medición.....	46
4.5.1 Prueba piloto del instrumento de medición.....	49
4.6 Aplicación del instrumento de medición.....	50
4.6.1 Proceso de aplicación del instrumento de medición.....	50
4.6.2 Periodo de aplicación.....	51
4.6.3 Tamaño de muestra.....	51

Capítulo V. Análisis de datos e interpretación

5.1 Validación del instrumento de medición.....	54
5.2 Análisis de factores.....	55
5.2.1 Especificación del objetivo del análisis de factores.....	55
5.2.2 Diseño del análisis de factores.....	55
5.2.2.1 Matriz de correlación.....	56
5.2.2.2 Tamaño de muestra.....	57
5.2.3 Supuestos del análisis de factores considerados.....	58
5.2.4 Selección del método de extracción de factores.....	58
5.2.4.1 Número de factores extraídos.....	59
5.2.5 Interpretación de factores.....	60
5.2.5.1 Matriz de factores inicial.....	60
5.2.5.2 Rotación de factores.....	62
5.2.5.3 Interpretación de factores.....	67
5.3 Validación del análisis factorial.....	70
5.4 Evaluación de la confiabilidad de los factores obtenidos.....	76
5.5 Modelo final propuesto.....	77

Capítulo VI. Resultados y conclusiones

6.1 Implicaciones de los FCEs obtenidos	80
6.2 Confirmación de hipótesis.....	85
6.3 Conclusiones y recomendaciones.....	86
6.4 Futuras líneas de investigación.....	89

Referencias bibliográficas

Anexo 1. Instrumento de medición

Anexo 2. Divulgación de la investigación

Lista de figuras

Figura 2.1. Modelo conceptual de un sistema <i>e-logistics</i>	17
Figura 2.2. Sistema <i>e-logistics</i> de Volvo Logistics Corporation.....	18
Figura 2.3. Sistema <i>e-logistics</i> de Haier Logistics Corporation (HLC).....	19
Figura 2.4. Estructura <i>e-logistics</i> para PyMEs en China.....	20
Figura 2.5. Componentes de un típico proceso <i>e-logistics</i>	21
Figura 3.1. Modelo conceptual propuesto.....	31
Figura 4.1. Etapas del proceso de investigación.....	43
Figura 5.1. Modelo final de FCEs propuesto.....	78

Lista de tablas

Tabla 2.1. Propuestas de investigaciones en torno a FCEs.....	23
Tabla 3.1. Implementación de FCEs en la práctica empresarial.....	29
Tabla 4.1. Variables del instrumento de medición.....	47
Tabla 4.2. Escala Likert de 5 puntos para determinar el nivel de importancia.....	49
Tabla 4.3. Calculo de la confiabilidad en la prueba piloto.....	50
Tabla 4.4. Resumen de las observaciones obtenidas.....	52
Tabla 5.1. Alfa de Cronbach de la muestra final.....	54
Tabla 5.2. Adecuación de la muestra KMO y prueba de Bartlett.....	57
Tabla 5.3. Análisis de los componentes principales inicial (Matriz no rotada).....	60
Tabla 5.4. Cargas de la matriz de factores inicial no rotada.....	61
Tabla 5.5. Varianza total explicada de la matriz rotada.....	63
Tabla 5.6. Cargas de la matriz factorial rotada.....	64
Tabla 5.7. Factores y variables asociadas.....	66
Tabla 5.8. Asignación de etiquetas para representar a los factores.....	68
Tabla 5.9. KMO y prueba de Bartlett de las observaciones impar y par.....	70
Tabla 5.10. Varianza total explicada de las observaciones impar y par.....	71
Tabla 5.11. Comunalidades de las observaciones impar y par.....	72
Tabla 5.12. Comparabilidad en las muestras impar y par entre las comunalidades.....	73
Tabla 5.13. Matriz de componentes rotados de la evaluación impar.....	74
Tabla 5.14. Matriz de componentes rotados de la evaluaciónpar.....	75
Tabla 5.15. Evaluación de la confiabilidad de cada uno de los factores.....	76

Capítulo I

Propósito y organización de la investigación

En este capítulo, se expone un panorama general del proyecto de investigación que se desarrolló durante el proceso de indagación, haciendo énfasis en el propósito y la forma en que se organizó este trabajo de investigación, en el cual, se buscó determinar los factores críticos de éxito para la implementación exitosa de un sistema *e-logistics* en los negocios electrónicos.

1.1 Antecedentes

Desde finales de los ochenta y principios de los noventa, las organizaciones empresariales se han visto en la necesidad de realizar cambios estructurales, como consecuencia de la globalización de los mercados.

A mediados de los noventa, cuando aún no se terminaba con dichas reestructuraciones, se dio el auge del Internet y con ello la proliferación de las empresas denominadas “.com”, dando un nuevo giro a la forma de hacer y crear negocios a través de este medio (Barros, 2004; Curry, Contreras y Kenney, 2002; Groznik, 2005; ORSI, 2008).

El uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación, ha significado el rediseño y ejecución operacional de las empresas de una forma diferente a la tradicional, generando bienes y servicios cada vez más personalizados y un servicio al cliente que lo diferencia de la competencia. Estos factores tienen una fuerte incidencia a lo largo de la cadena de suministro de las empresas y en sus operaciones logísticas (Ross, 2003).

Bajo este contexto, los sectores empresariales que dejan para después la adopción de las TICs y la posibilidad de generar una diferencia bajo los nuevos esquemas del *e-business*, difícilmente podrán ofrecer a sus clientes el valor agregado que éstas proporcionan.

Las TICs juegan un papel muy importante en el desarrollo de *e-business*, haciendo uso de la información a través de medios electrónicos con el fin de mejorar el desempeño operacional, crear valor en cada uno de los canales de la cadena de suministros y posibilitar nuevas relaciones con los clientes (Miller, Nelson, Ying y Shaw, 2003; Reynolds, 2001; Vlachopoulou, Manthou y Folinas, 2005). Según Galván y Robusté (2002), las

características individuales de las órdenes de compra (como el volumen, el embalaje, la recolección, etc.) y del servicio (como los horarios, las entregas, las rutas, etc.) provocan que este medio tecnológico sea un gran reto logístico para el *e-business*.

Actualmente, no es suficiente con tener éxito en la integración interna de las propias empresas, sino que es necesario integrar eficientemente la cadena logística de todas las compañías involucradas (Kalakota y Robinson, 2001; Scholz-Reiter y Höns, 2003).

El proceso de toma de decisiones logísticas en *e-business*, tiene impactos económicos y financieros importantes, no sólo a lo largo de la cadena de suministros, sino que, además, repercute en el ámbito de las inversiones empresariales y con frecuencia marcan el éxito o fracaso de éstas (Shen, 2009).

Los negocios electrónicos ya no son una opción, sino una necesidad estratégica si se quiere mantener un nivel competitivo y un posicionamiento empresarial estratégico, lo que abre una gama de oportunidades para el desarrollo e investigación en esta área, debido a que la *e-logistics* es considerada un cuello de botella para el desarrollo y fortalecimiento en los *e-business* (Serrano, 2010).

Uno de los factores clave en *e-business* es *e-logistics*, que tiene en cuenta el imprescindible aporte de valor que las TICs proporcionan a este proceso, bajo el cual se generan los productos y se distribuyen al cliente (Reynolds, 2001; Robusté y Galván, 2005).

La creciente necesidad de las organizaciones por mantener un nivel competitivo y obtener presencia en los mercados cada vez más globalizados, las ha conducido a la búsqueda de metodologías y herramientas que les permitan la identificación de factores críticos de éxito debido a que éstos, forman una fuerte sinergia impulsora que se enfoca en lo realmente importante estratégicamente, permitiendo la aplicación adecuada de los recursos y creando una ventaja competitiva (Romero, Noriega, Escobar y Ávila, 2009; Ngai, Cheng y Ho, 2004).

Sin embargo, la necesidad de contar con investigaciones relacionada con FCEs en una cadena de suministro en un ambiente virtual o electrónico, no ha sido reconocida por los profesionales de este campo, debido a la falta de conocimiento de las TICs y sus beneficios (Ngai et al., 2004). Algunas de las investigaciones enfocadas a los FCEs para la implementación de diversas metodologías, herramientas o sistemas en este ámbito son:

Rockart (1979), desarrolla una investigación en torno el nuevo enfoque de sistemas, basado en la identificación de los FCEs que apoyan el logro de los objetivos de la organización mediante un sistema de indicadores clave que incluye: Estructura de la industria en particular; estrategia competitiva, posición de la industria y ubicación geográfica; factores ambientales y factores temporales.

Boynton y Zmud (1984) evaluaron las fortalezas y debilidades de un método de FCEs para la identificación de necesidades de información, mediante el análisis de dos casos de estudio y enfatizan dos resultados principales a considerar en relación al uso del método de FCEs como una metodología apropiada.

Power, Sohal y Rahman (2001) tomaron como base para el desarrollo de su investigación, los resultados de una encuesta realizada a 962 empresas manufactureras de Australia en 1994, con el propósito de identificar algunos de los factores críticos para el éxito de las organizaciones ágiles en la gestión de sus cadenas de suministro.

Los resultados de su análisis proporcionan ideas importantes sobre los factores que influyen para que una empresa sea más ágil que otras en relación a sus cadenas de suministro.

Wilson, Daniel y McDonald (2002) examinan los factores que influyen en el éxito del despliegue de las aplicaciones de la gestión de las relaciones con los clientes, dando especial atención a aquellos factores que son diferentes a otros en otros campos de aplicación. Utilizando el método de inducción analítica, los FCEs fueron el resultado de cinco casos de estudio.

Ngai et al. (2004), llevaron a cabo un estudio empírico mediante la aplicación de una encuesta sobre los FCEs de sistemas de gestión de la cadena de suministro basados en la

web, así como un análisis factorial exploratorio de los datos de la encuesta que dio como resultado la determinación de cinco dimensiones principales de los FCEs para la implementación de dichos sistemas.

Gunasekaran y Ngai (2004) estudiaron las implicaciones de una cadena de suministro virtual (*e-supply chain*), a través de un caso de estudio en una compañía. El modelo conceptual que presentan, permite a los decisores comprender el valor de los FCEs que lo integran.

Jiménez (2005) identificó los FCEs en la gestión de la cadena de suministro, a partir de la revisión de la literatura, identificó 75 factores que fueron agrupados en cinco fuentes de desempeño de la cadena de suministro; factores estructurales, factores de diseño, gestión de recursos, tecnologías de la información y colaboración e integración empresarial.

Vlachopoulou et al. (2005) sugieren una tipología de asociaciones logísticas, relacionada a la gestión de los canales logísticos en un entorno virtual y proponen el diseño de una plataforma estructural como una solución para la gestión de las relaciones de los socios (Partner Relation Management, PRM) en *e-logistics*, destacando factores clave.

Eid, Elbelttagi y Zairi (2006) enfocan su investigación en dos áreas principales de estudio. Por un lado, realizan un análisis crítico de la literatura y la identificación de los FCEs más importante que tienen una gran influencia sobre el marketing internacional en internet de negocio a negocio (B2B IIM). Y por el otro lado, llevan a cabo la verificación de cómo son aplicados los factores identificados en diversos contextos organizacionales.

Como se puede observar, la investigación y desarrollo en el ámbito de la identificación de FCEs es amplia, considerando diversas áreas de aplicación. Sin embargo, estudios enfocados a los FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics*, no han sido considerados de forma integral para su investigación (Lázaro, Malcón, Martínez y Cavazos, 2012). Bajo esta premisa, es importante determinar cuáles son los FCEs que permitan a las empresas implementar un sistema *e-logistics* exitoso en pro de la mejora de su competitividad y su posicionamiento en *e-business*.

De esta forma, los empresarios interesados en incursionar o rediseñar sus estrategias empresariales hacia los negocios electrónicos pueden contar con un modelo facilitador de FCEs durante el proceso de planeación y con ello evitar tropiezos durante su implementación.

Al proponer un modelo de FCEs considerando el entorno actual de las compañías en nuestro país, se sientan las bases para la investigación y desarrollo de los FCEs y *e-logistics* en México.

1.2 Planteamiento del problema y justificación

Sostener y conservar un posicionamiento competitivo ante mercados y clientes cada vez más exigentes y demandantes, es un reto al que se enfrentan día a día las empresas, que buscan mantener una presencia competitiva y ampliar la cobertura de sus productos y servicios mediante el uso de las TICs (Gunasekaran, Ngai y Cheng, 2007), por lo cual, la forma de operar de las empresas tradicionales está siendo desplazada por nuevos modelos de negocio en *e-business* (Curry et al., 2004; Reynolds, 2001; Ross, 2003).

Con el propósito de sostener una ventaja competitiva, las empresas requieren superar continuamente las expectativas de sus clientes, adelantándose a las tendencias y priorizando las pautas a seguir para garantizar el éxito deseado.

Sin embargo, el desempeño de sus estrategias empresariales, particularmente las relacionadas con la logística y cadena de suministro, no dependen de sí mismas, sino de las relaciones y convenios con sus proveedores, socios comerciales, clientes, etc., así, las compañías están en constante cambio para dar respuesta a las exigencias que demandan los nuevos modelos de negocios, basados en una integración global a fin de mejorar su desempeño.

La implementación de diversas herramientas y metodologías, requieren de una adecuada identificación de variables que apoyen el logro de metas y objetivos establecidos. Los sistemas de *e-logistics* están siendo implementados como una estrategia de respuesta a las necesidades de operaciones logísticas en ambientes electrónicos.

Las investigaciones existentes en la literatura en relación a FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics*, están enfocadas de forma individual a elementos que integran un sistema *e-logistics* (Lázaro et al., 2012) como: CRM (Customer Relationship Management) (Rahimi y Berman, 2009; Wilson et al., 2002), SCM (Supply Chain Management) (Power et al., 2001; Ngai et al., 2004), ERP (Enterprise Resource Planning) (King y Burgess, 2006), PRM (Partner Relation Management) (Vlachopoulou et al., 2005).

La escasa existencia (solo se encontró un paper de Gunasekaran et al. (2007)) de proyectos de investigación que integren los diversos elementos que forman parte de un sistema *e-logistics* relacionados con la identificación de FCEs para la implementación exitosa del mismo, dejó ver la necesidad de generar propuestas de investigación que integren todos los elementos bajo este esquema con el propósito de asegurar resultados satisfactorios.

Para que la implementación de un sistema *e-logistics* se desarrolle con éxito, es necesario que las empresas interesadas, logren identificar con claridad el mayor número de elementos o FCEs que le sirvan de apoyo para una adecuada toma de decisiones.

Sin embargo, esto no es una tarea fácil, debido a la complejidad que representa un sistema, los FCEs no suelen ser tan obvios, por lo que es importante y necesario contar con un modelo de FCEs para la implementación exitosa de un sistema *e-logistics* en un ambiente electrónico.

Por lo anterior, es importante el desarrollo de este proyecto de investigación, debido a que los FCEs son elementos clave en el desarrollo de una operación o proyectos empresariales e identificados como variables, que de acuerdo a su estatus, en un momento dado, son considerados como críticos o inaceptables.

Una identificación adecuada de los FCEs contribuye al logro de los objetivos y estrategias mejorando la competitividad y posicionamiento sostenible de las empresas mediante la consideración previa de tales factores, lo que ayudará a evitar situaciones inesperadas antes, durante y posterior a la incursión o re incursión en el ámbito de *e-logistics*.

La conveniencia de este proyecto de investigación, radicó en el hecho de que las empresas puedan contar por un lado, con datos fiables sobre los FCEs para la implementación exitosa de un sistema *e-logistics* y por el otro, con un modelo conceptual que servirá y permitirá a los empresarios obtener resultados favorables en la gestión de su cadena de valor logística y en sus estrategias *e-business*, y a su vez mejorar el desempeño de las mismas con el aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicación.

1.3 Objetivos y preguntas de investigación

Los objetivos que se buscaron alcanzar y las preguntas de investigación planteadas en esta investigación, se enuncian a continuación:

Objetivo general:

Desarrollar un modelo de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics* en los negocios electrónicos.

Objetivos específicos:

El desarrollo de esta propuesta de investigación pretendió lograr los siguientes objetivos específicos:

- Identificar el estado actual de la *e-logistics* en los negocios electrónicos.
- Analizar y presentar sistemas *e-logistics* en la práctica empresarial.
- Identificar factores críticos de éxito en la implementación de un sistema *e-logistics*.
- Generar un modelo conceptual de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*.

Las interrogantes generadas y a las cuales se buscó dar respuesta fueron:

¿Cuáles son los pros y contras de la logística tradicional y la *e-logistics*?

¿Cuáles son los aspectos más relevantes en la implementación de un sistema *e-logistics*?

¿Cuáles son las operaciones estratégicas a integrar en las que se debe fijar la atención para asegurar un resultado satisfactorio?

¿Cuáles son los factores críticos de éxito a considerar para la implementación de un sistema e-logistics exitoso?

¿Cuáles son las tecnologías de información y sistemas de información para afrontar los requerimientos de los FCEs en un sistema e-logistics?

1.4 Alcances y limitaciones

Los alcances y limitaciones de este proyecto son descritos a continuación, cabe señalar que el estudio se centró en la recopilación de información de aquellas empresas del sector productivo y de servicios que se desempeñaban bajo ambientes e-business, además de profesionistas expertos en la materia.

1.4.1 Alcances

La propuesta de este modelo de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema e-logistics en los negocios electrónicos, se diseñó con base a la revisión previa de la literatura y de datos empíricos, a través de la aplicación de encuestas a operadores logísticos y empresas que estaban operando bajo un ambiente electrónico (con un modelo e-business), así como a profesionales en este campo.

Se validó el modelo propuesto a través de la aplicación del análisis de factores. Este modelo tomó como punto de partida, los factores críticos de éxito propuestos por Gunasekaran et al. (2007).

1.4.2 Limitaciones

Las principales limitaciones para el logro de los objetivos planteados fue, por un lado, la escasa disponibilidad de empresas y expertos para participar en el estudio de campo. Por otro lado, la imposibilidad de llevar a cabo un caso de estudio para la validación práctica del modelo propuesto.

1.5 Organización del estudio

Este proyecto se estructuró en seis capítulos principales, además de los apartados usuales como son el resumen, abstract, introducción, listas de figuras y tablas. Así como las referencias bibliográficas y anexos.

El capítulo I, enmarca el propósito y estructura del contenido de esta propuesta, abarcando el planteamiento del problema y los objetivos que se pretendieron lograr así como las preguntas de investigación.

En el capítulo II, se presenta el análisis de la revisión de la literatura con el propósito de visualizar el estado del arte de los temas afines a esta disertación. Tópicos como: *e-business*, *e-logistics*, sistemas *e-logistics*, factores críticos de éxito entre otros, son analizados y expuestos para lograr una mejor comprensión de dichos temas y dar pauta al desarrollo del modelo conceptual de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*.

El capítulo III, comprende la identificación de los constructos para el modelo conceptual, el modelo conceptual inicial, así como la descripción del mismo.

En el capítulo IV, se tuvo por objeto, exponer el enfoque y la metodología de investigación, así como las pautas a seguir durante el desarrollo y aplicación del proceso adecuado para alcanzar los objetivos planteados.

En el capítulo V, se lleva a cabo el análisis de datos e interpretación de los mismos, una vez ejecutado el proceso de investigación.

Finalmente, en el capítulo VI se presentan los resultados logrados, así como las conclusiones, aportaciones y líneas de investigación futuras.

Capítulo II

Marco teórico

Las tecnologías de información y comunicación deben ser consideradas como herramientas facilitadoras para la creación de iniciativas de integración y colaboración, generando así, comunidades en la red que coadyuven a la implementación de estrategias empresariales colaborativas –como *e-logistics*– en el ámbito de los negocios electrónicos. En este capítulo, se presenta el análisis de la revisión de la literatura existente hoy en día, en el ámbito que atañe a esta investigación.

2.1 La nueva economía

Cuando se habla de la Nueva Economía o Economía Digital, se hace referencia al uso de las tecnologías de la información y comunicación (principalmente internet), las cuales han generado en los últimos años una transformación económica muy por arriba de la que se obtuvo con la revolución industrial (Kalakota y Robinson, 2001).

El concepto de Nueva Economía hoy día, significa una nueva forma de generar bienes y servicios y la manera en que éstos se comercializan, como resultado de los cambios tecnológicos que tienen que ver con el intercambio de información y comunicación en tiempo real y la globalización de los mercados, así como modelos nuevos de negocios (EOI, 2010; Vaidyanathan y Devaraj, 2003). Las TICs y la logística están formando los elementos clave en el desarrollo económico del siglo XXI y son el origen de lo que se ha denominado la nueva economía (Ibeas, Díaz y de la Hoz, 2000).

2.2 E-business

IBM (International Business Machines) fue una de las compañías pioneras en el uso del concepto *e-business* cuando puso en marcha una campaña temática en relación a este término en 1997; hasta ese momento, el término *e-commerce* (comercio electrónico) era la palabra de moda; cabe aclarar que *e-business* y *e-commerce* no son sinónimos. El cambio en el concepto significó también un cambio de paradigma.

Hasta ese momento, con el auge de Internet, vender y comprar había sido la única experiencia que las empresas habían adquirido mediante su uso, no obstante, al ampliarse este enfoque permitiendo un mayor número de interacciones con clientes, socios,

proveedores, etc., se dio paso al nuevo término *e-business*. Se puede definir *e-business* como la realización de operaciones de negocio automatizadas a través de redes de comunicaciones electrónicas de extremo a extremo (Papazoglou y Ribbers, 2006).

E-business forma parte de las estrategias empresariales que busca elevar la eficiencia de todos los procesos involucrados en el entorno, mediante la integración de las TICs. El negocio electrónico ha generado cambios significativos en la gestión de las empresas tanto interna como externamente, a tal grado de contar hoy en día con productos y servicios cada vez más personalizados e información en tiempo real los 365 días del año (Kalacota y Robinson, 2001; Barros, 2004).

Comprender el alcance y el entorno de *e-business* es importante porque facilitará a las empresas la toma de decisiones y plantear objetivos estratégicos claros y contundentes (Matopoulos, Vlachopoulou y Manthou, 2009; Zhu, Kraemer, Xu y Dedrick, 2004). En los próximos años, las empresas exitosas serán las que reestructuren su organización, sus procesos e infraestructura tecnológica para una ejecución exitosa en *e-business* (Grozniak, 2005).

2.2.1 Logística en *e-business*

En los últimos años, el concepto de logística ha ido evolucionando y adaptándose para responder a la creciente demanda de la economía global. Jiménez y Hernández (2002) señalan que en las dos últimas décadas se han desarrollado nuevos estilos de gestión logística empresarial, principalmente en Estados Unidos, Japón y algunos países de Europa y que México está dando paso a una nueva forma de entender la logística, en un entorno altamente competitivo a nivel nacional e internacional.

Una de las partes medulares en *e-business* es la logística (Reynolds, 2001; Xu, Wilkinson y Brouthers, 2002). El ritmo de cambio generado por las expectativas de los clientes, la rapidez e innovación de productos y servicios, el surgimiento de mercados globales y las posibilidades de conectividad y colaboración que proporciona el Internet, han alterado la misión y estructura de la logística tradicional.

Anteriormente la logística era vista básicamente como una función operacional relacionada con el almacenaje, el transporte y la administración de productos terminados. Actualmente, las empresas ven en la logística una herramienta estratégica que no sólo asegura servicio y calidad a un costo menor, sino además, permite a las empresas sincronizar el flujo de materiales e información a lo largo de la red de suministros (Ross, 2003). El crecimiento en *e-business* dio a la logística una mayor importancia.

Cuando los primeros negocios electrónicos pusieron en marcha sus sitios web, sus procesos operacionales internos sostuvieron fácilmente el pequeño número de entregas diarias independientemente de su eficiencia, pero cuando las órdenes en línea y la comunicación superaron su capacidad, muchos problemas logísticos y de cumplimiento surgieron por el incremento en la demanda de los clientes y solicitudes de entrega inmediata, resultando en caos y desilusión (Atkinson, 2001; Reynolds, 2001). Desarrollar de forma adecuada cada una de las partes que integran un *e-business* (entre ellos la logística) es esencial para el logro de los objetivos planteados por los decisores.

Auramo, Aminoff y Punakivi (2002), muestran la interrelación que existe entre los temas de la agenda de investigación para la logística en *e-business*, la cual incluye: (1) Estructura para redes integradas de suministro con visibilidad apropiada. (2) Investigación y desarrollo de nuevos servicios logísticos en la red de suministro. (3) Investigación sobre métodos de identificación en la red de suministro. (4) Requerimientos de infraestructura logística nacional en *e-business*.

2.2.2 Logística tradicional y *e-logistics*

Con el uso de las tecnologías de información y sistemas de información, principalmente los basados en Internet, la logística empresarial tradicional ha trascendido a un nivel mayor de importancia en las estrategias de los negocios, dando origen a un nuevo enfoque de la logística que implica, una mayor integración de transferencia de productos e información hasta, la generación de una red virtual de suministros, capaz de responder a un abastecimiento dinámico y en tiempo real al optimizar los recursos en cualquier parte de la cadena de suministro (Zhou y Matin, 2008; Zhu et al., 2004). Leif Eriksen (citado por

Challener, 2001) estima que *e-logistics* puede disminuir costos hasta en un 10%, aunque *e-logistics* es un campo en desarrollo en los negocios electrónicos.

Un poco de tiempo y dinero es todo lo que se necesita para poner un sitio web y ofrecer algún servicio o producto, pero cumplir con las expectativas de los clientes es un desafío mucho más complicado que cualquier otro y muchos negocios electrónicos se enfrentan a este dilema. La gestión logística y el cumplimiento hacia los clientes es el engranaje de las 3Rs (the right product at the right place at the right time). Históricamente, el papel de la logística ha sido solucionar el problema de la distribución de productos y/o servicios (Reynolds, 2001).

La logística, es la parte de la administración de la cadena de suministro que planea, implementa y controla eficiente y efectivamente el flujo y almacenaje de bienes, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo para satisfacer los requerimientos del cliente (Council of Supply Chain of Management Professionals [CSCMP], 2008). La clave para aumentar la ventaja competitiva logística es utilizar el Internet y crear sistemas integrados en logística electrónica (Ross, 2003).

E-logistics es una expresión relativa a la aplicación de las tecnologías de información y comunicación a los procesos logísticos. En la literatura se pueden encontrar algunas definiciones para *e-logistics*, aunque no existe un concepto bien definido debido a que es un área de reciente investigación. Zhang et al. (2001) señalan que *e-logistics* es un tema de amplio alcance relacionado a la integración de la cadena de suministro que da como resultado la eliminación de los intermediarios.

Para Auramo et al. (2005), *e-logistics* es simplemente el proceso necesario para transferir los productos vendidos en Internet hacia los clientes. Gunasekaran et al. (2007) definen *e-logistics* como una cadena de valor habilitada en internet y a 3PL (Thirt Party Logistics) que puede proporcionar los mejores servicios logísticos a los clientes. Por su parte, Zhang et al. (2001), definen a la *e-logistics* como el mecanismo de automatización de los procesos logísticos que proporciona un sistema integrado de extremo a extremo en la gestión de la cadena de suministro y de los actores de los procesos logísticos. Los procesos logísticos automatizados por *e-logistics* proporcionan visibilidad en la cadena de suministro

y pueden ser parte de los actuales sistemas en *e-commerce* o de los sistemas de flujo de una empresa (Zhang et al., 2001).

Groznik (2005) afirma que *e-logistics* son temas de amplio alcance relacionados a la integración de la cadena de suministro que tiene el efecto de eliminar a intermediarios como lo son los mayoristas y minoristas y además, fomenta la generación de nuevos actores como la logística, cuya función es adaptar las cadenas de suministro tradicionales tomando en cuenta los requerimientos de *e-business*. Por otro lado, *e-logistics* es considerada como un factor clave para el éxito de *e-business* (Scholz-Reiter y Höhns, 2003).

2.3 Sistema *e-logistics*

De acuerdo a Dawe (1995), un sistema logístico es un conjunto de datos, hardware, software y protocolos que operan en forma coordinada para llevar a cabo una actividad. Definir un sistema *e-logistics* es un poco complicado debido a que el impacto de *e-business* en la logística y la gestión de la cadena de suministro aún no están totalmente comprendidos (Groznik, 2005), sin embargo, para efectos de esta investigación, se empleará el siguiente concepto: *e-logistics* es una cadena de valor integrada (parte de la cadena de suministro) basada en internet para ofrecer servicios logísticos competitivos que incluyen el almacenamiento, convenios de almacenaje, gestión del transporte, gestión de la distribución y consolidación de cargas, entre otros (Gunasekaran et al., 2007). El factor clave al implementar un sistema *e-logistics* es desarrollar una comunidad en la red con tecnologías adecuadas basadas en internet. En el siguiente apartado, se muestran algunos sistemas *e-logistics* desarrollados en diferentes entornos.

2.3.1 Modelos de sistemas *e-logistics* en la práctica

Para Gunasekaran et al. (2007), un sistema *e-logistics* está integrado por cuatro dimensiones (Figura 2.1) principales: la planeación estratégica, la formación de relaciones, la gestión de inventario y el uso de tecnologías de la información. Este modelo es el más afín a esta propuesta de investigación, por consiguiente, es la pauta de inicio para el modelo de factores críticos de éxito inicial.

Las cuatro dimensiones son interdependientes y han sido identificadas como las principales facilitadoras de un sistema e-logístico exitoso para entregar productos en el momento exacto y a un costo mínimo (Gunasekaran et al., 2007).

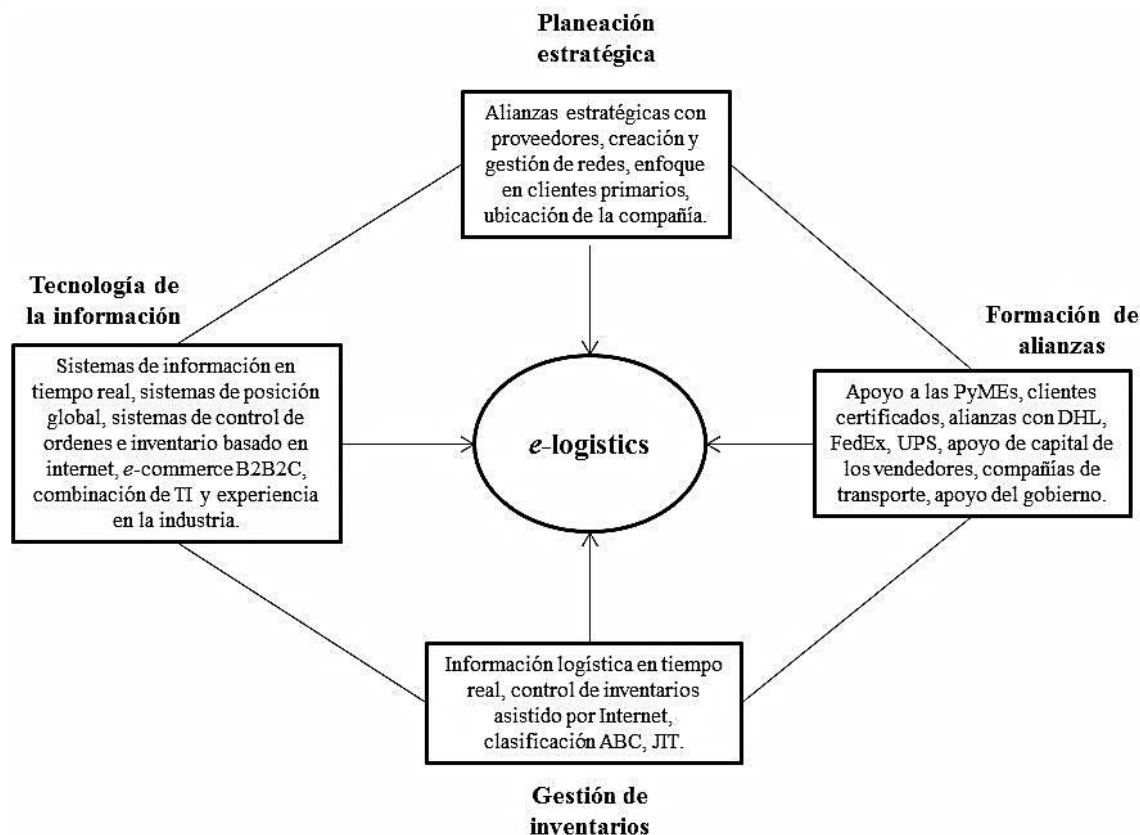


Figura 2.1. Modelo conceptual de un sistema e-logistics.

Fuente: Gunasekaran et al., 2007.

Con el propósito de mostrar un mejor entendimiento de cómo las compañías utilizan e-logistics entre la cadena de suministros, Wang y Chen (2006) llevaron a cabo un estudio centrado en dos empresas multinacionales en Suecia y China. Los sistemas e-logistics de estas compañías se pueden observar en las Figuras 2.2 y 2.3.

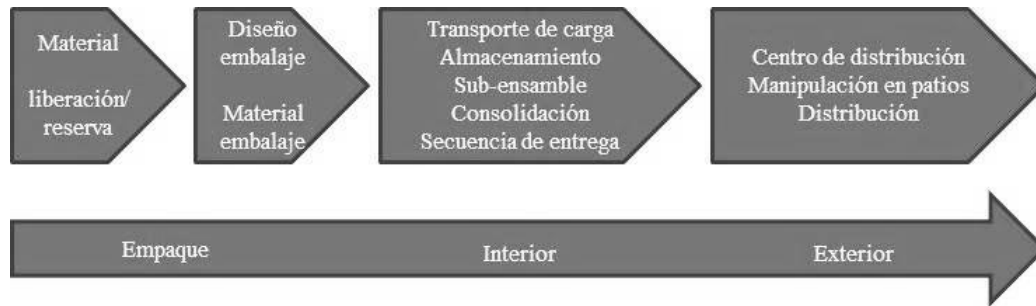


Figura 2.2. Sistema *e-logistics* de Volvo Logistics Corporation.

Fuente: Wang y Chen, 2006.

Volvo Logistics Corporation (VLC) es una de las compañías que pertenecen a Volvo Group. VLC provee y desarrolla soluciones logísticas y de transporte para Volvo Group, su principal cliente es Volvo Car Corporation (actualmente propiedad de Ford Motor Company).

El sistema *e-logistics* de VLC se muestra en la Figura 2.2. Su sistema *e-logistics* se basa en tres etapas principales. En primer lugar está el empaque o embalaje que incluye el diseño y fabricación de empaque y embalaje para la manipulación de los productos de sus clientes. En la segunda etapa están los procesos internos que incluyen transporte de carga, almacenaje, sub-ensamble, consolidación y secuencia de entrega y en la tercera etapa, están los procesos externos como; centro de distribución, manejo de materiales y distribución.

Los sistemas de información logística que VLC emplea son; V-EMS (Volvo Emballage Managing System) y proyecto ATLAS (Advanced Total Logistics for Automotive Supply) para la primera y segunda etapa. En la tercera etapa utilizan A4D (Applications for Distribution). VLC expresa que al usar este sistema *e-logistics*, reducen el inventario y los costos de transportación, mejoran la eficiencia operacional y garantizan entregas justo a tiempo.

El siguiente esquema (Figura 2.3) muestra el sistema *e-logistics* de Haier Logistics Corporation (HLC). Esta compañía pertenece a Haier Group, empresa que provee y desarrolla soluciones logísticas y de transporte para Haier Group, Nestlé, AFP, HP entre otras. HLC trabaja para siete de las compañías de Haier Group. Cuenta con 42 centros de

entrega, más de 3 000,000 m. de espacio para almacenamiento y más de 300 corporaciones de transporte. Su sistema global de red está vinculado por SAP R/3 ERP y SAP LES.

Esta red cubre 1500 centros de servicio, 1000 centros de ventas y más de 16,000 vehículos. El modelo e-logistics de HLC se basa en cinco etapas previas para su desarrollo: construcción de la red, integración de funciones, integración interna de la cadena de suministro, integración externa de la cadena de suministro y Alianza dinámica de la cadena de suministro integrada.

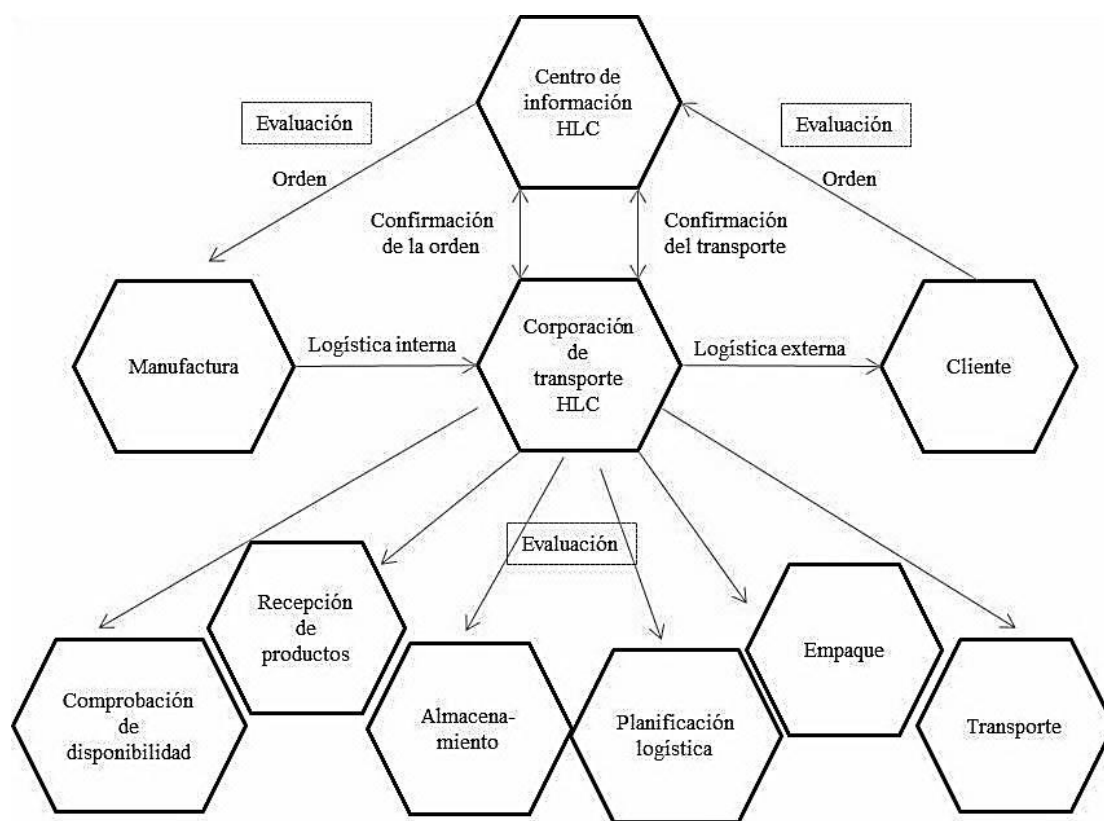


Figura 2.3. Sistema e-logistics de Haier Logistics Corporation (HLC).

Fuente: Wang y Chen, 2006.

El sistema e-logistics de HLC funciona de la siguiente forma: cuando se genera un pedido, el centro de información de HLC envía una orden de requisición a la fábrica, cuando la manufactura es terminada, HLC etiqueta el producto asignándole un número de seguimiento para que el cliente pueda darle seguimiento al producto a través de internet, cuando se concluye la entrega, todas las partes deben evaluar el proceso a fin de

implementar mejora continua (Figura 2.2). El sistema de información logística que usa HLC es mySAP SCM.

Wang y Chen (2006) señalan que la mayoría de los hallazgos durante su estudio, muestran que la teoría actual es principalmente en torno a la logística tradicional y que la teoría logística relacionada a los factores que influyen en un sistema e-logistics no ha sido bien establecida aún, así como la necesidad de describir más actores que impactan en éste.

Zhou y Matin (2008) presentan un modelo para la aplicación de e-logistics en el comercio electrónico, enfocado a las PyMEs en China y señalan que el principal obstáculo al que se enfrentaron durante su investigación fue la falta de artículos e investigaciones científicas en el área de e-logistics. El modelo e-logistics se muestra en la Figura 2.4.

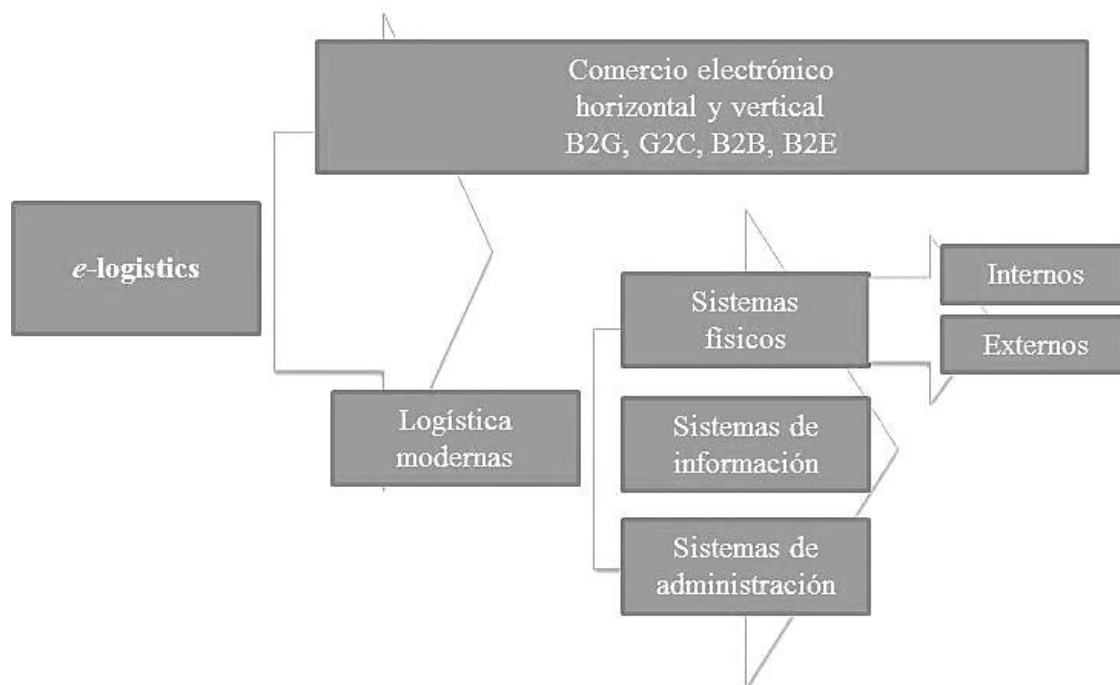


Figura 2.4. Estructura e-logistics para PyMEs en China.

Fuente: Zhou y Matin, 2008.

Para Zhou y Matin (2008), e-logistics considera dos componentes principales en su modelo; el comercio electrónico y lo que ellos llaman la logística moderna, que se relaciona con lo que en los dos modelos anteriores se considera la integración de las operaciones logísticas.

Shang et al. (2001) consideran que un típico proceso *e-logistics* incluye la solicitud de las cotizaciones, el envío y el seguimiento de los bienes o artículos, como se muestra en la Figura 2.5.

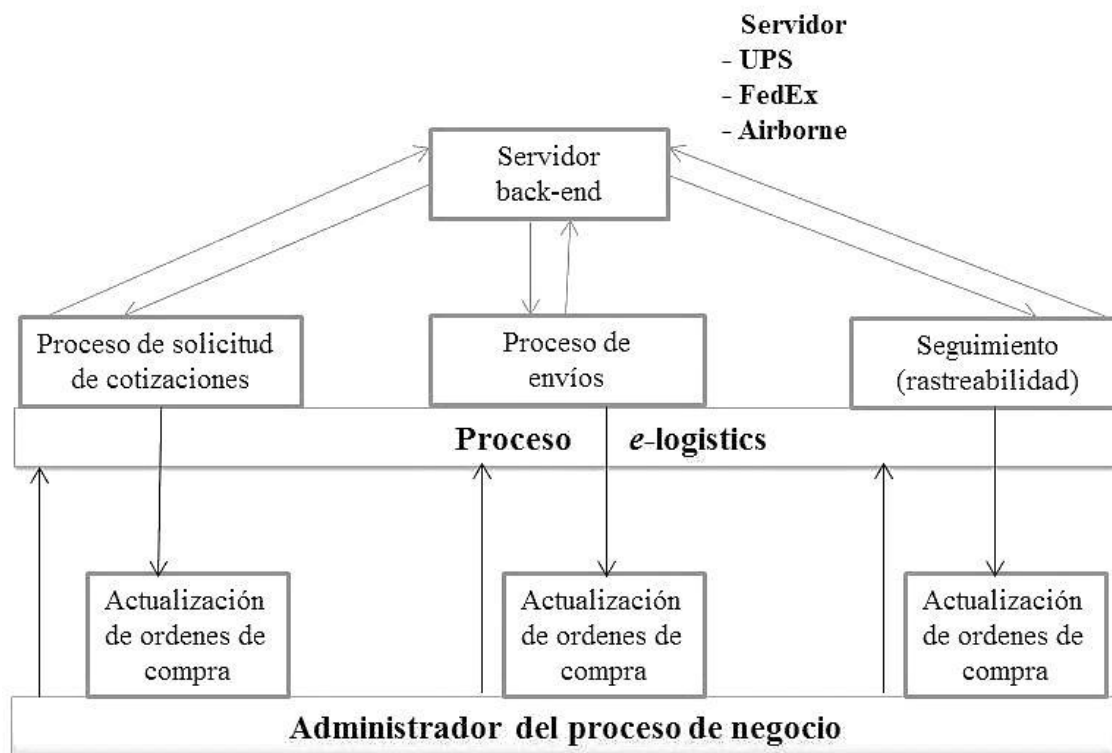


Figura 2.5. Componentes de un típico proceso *e-logistics*.

Fuente: Shang et al., 2001.

En este sistema se deja ver la importancia de la integración de los operadores logísticos y la empresa en el sistema *e-logistics*. El sistema de información para este modelo, está completamente basado en Internet y puede ser accesible para las pequeñas y medianas empresas.

Los sistemas *e-logistics* anteriores tienen en común el uso de las TICs, la relación estrecha entre los clientes, tanto internos como externos y lo más importante, algún tipo de sistema o herramienta para apoyar sus actividades operacionales y tácticas.

2.4 Factores críticos de éxito

Los FCEs son un número limitado de áreas en las cuales los resultados satisfactorios aseguran un desempeño exitoso para un individuo, un departamento o una organización, es decir, las áreas clave en las que las cosas deben ir bien para que la empresa prospere y los objetivos sean alcanzados (Bullen y Rockart, 1981).

Los FCEs son componentes, elementos o variables a considerar antes y durante la ejecución de un proyecto debido a que proporcionan información valiosa para lograr los objetivos y metas planteadas por la organización. En la Tabla 2.1, se resumen algunas de las aportaciones de investigación desarrolladas en este campo.

Como se puede observar en la Tabla 2.1, las áreas de investigación y aplicación de los FCEs son diversas, abarcando el análisis y desarrollo de los mismos en propuestas conceptuales, proyectos empíricos y aplicaciones técnicas en la práctica empresarial.

La identificación adecuada de FCEs, tiene la finalidad de brindar soporte a la planeación estratégica de las operaciones y los recursos mínimos indispensables para el desarrollo e implementación de proyectos, delimitando las áreas clave de la compañía, facilitando la ejecución de actividades de acuerdo a la prioridad de las mismas (Bullen y Rockart, 1981).

Tabla 2.1. Propuestas de investigaciones en torno a FCEs.

Autor (es)	Aportaciones
Rockart (1979)	Desarrolla una investigación en torno el nuevo enfoque de sistemas, basado en la identificación de los FCEs que apoyan el logro de los objetivos de la organización mediante un sistema de indicadores clave que incluye: Estructura de la industria en particular; estrategia competitiva, posición de la industria y ubicación geográfica; factores ambientales y factores temporales.
Boynton y Zmud (1984)	Evaluaron las fortalezas y debilidades de un método de FCEs para la identificación de necesidades de información, mediante el análisis de dos casos de estudio y enfatizan dos resultados principales a considerar en relación al uso del método de FCEs como una metodología apropiada.
Power et al. (2001)	Tomaron como base para su investigación, los resultados previos de una encuesta con el propósito de identificar FCEs de las organizaciones ágiles en la gestión de sus cadenas de suministro, proporcionando ideas sobre factores que influyen en estas áreas.
Wilson et al. (2002)	Examinan factores que influyen en el éxito del despliegue de las aplicaciones de la gestión de las relaciones con los clientes. Utilizando el método de inducción analítica, los FCEs fueron el resultado de cinco casos de estudio.
Ngai et al. (2004)	Llevaron a cabo un estudio empírico mediante una encuesta sobre los FCEs de sistemas de gestión de la cadena de suministro en la web y un análisis factorial exploratorio de los datos que dio como resultado la determinación de cinco dimensiones principales de los FCEs para la implementación de dichos sistemas.
Gunasekaran y Ngai (2004)	Estudiaron las implicaciones de una cadena de suministro virtual (e-supply chain), a través de un caso de estudio en una compañía. El modelo conceptual que presentan, permite a los decisores comprender el valor de los FCEs que lo integran.
Jiménez (2005)	Identificó los FCEs en la gestión de la cadena de suministro, a partir de la revisión de la literatura, identificó 75 factores que fueron agrupados en cinco fuentes de desempeño de la cadena de suministro.
Vlachopoulou et al. (2005)	Sugieren una tipología de asociaciones logísticas, relacionada a la gestión de los canales logísticos en un entorno virtual y proponen el diseño de una plataforma estructural como una solución para la gestión de las relaciones de los socios (Partner Relation Management, PRM) en e-logistics, destacando factores clave.
Eid et al. (2006)	Enfocan su investigación en dos áreas de estudio, el análisis crítico de la literatura y la identificación de FCEs que influyen sobre el marketing internacional además de la verificación de cómo son aplicados los factores identificados en diversos contextos organizacionales.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.1 Identificación de factores críticos de éxito en la práctica

En la literatura existen algunas investigaciones sobre los FCEs relacionados con tópicos de un sistema *e-logistics*. Ngai et al., (2004) identificaron cinco dimensiones principales de FCEs para la implementación de sistemas de gestión de la cadena de suministro basados en la web, que son: (1) Comunicación, (2) compromiso de la alta dirección, (3) seguridad en los datos, (4) capacitación y educación y (5) confiabilidad del hardware y software.

En relación al *e-business* en la industria automotriz, Bauer (2000) destaca cuatro factores críticos de éxito: (i) Entender y trabajar con diversas culturas sociales y empresariales en todo el mundo, (ii) asegurarse de la existencia de una infraestructura física en internet para su uso, (iii) comprender el estado de la infraestructura física de los proveedores y (iv) cambiar los procesos internos de gestión y puntos de vista.

Monczka, Petersen, Handfield, y Ragatz (1998), determinaron siete factores críticos de éxito en relación a las alianzas estratégicas con proveedores: (1) Confianza y coordinación, (2) interdependencia, (3) calidad de la información y participación, (4) intercambio de información (5) resolución de problemas en conjunto, (6) evitar el uso de tácticas de resolución de conflictos graves y (7) existencia de un proceso de selección de alianzas formal.

Por otro lado, Gunasekaran y Ngai (2004) proponen cinco FCEs en una cadena de suministro virtual: (1) Alianzas estratégicas, (2) sistemas de información basados en la web, (3) automatización para el proceso de reingeniería de negocios, (4) visibilidad en la cadena de suministro y (5) un sistema de medición del desempeño.

Los factores mencionados arriba, serán considerados para la propuesta del modelo de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*, Con base a la importancia que implica cada uno de ellos en el siguiente aparatado.

Por último, es importante considerar que través de una adecuada identificación de FCEs, se pueden establecer estrategias y líneas de acción centrándose en los aspectos más imperantes y priorizando dichas acciones, desarrollando una adecuada aplicación de los medios y recursos necesarios a fin de generar una ventaja competitiva (King y Burgess,

2006). Es por ello, que esta propuesta de investigación pretende ser un apoyo para la toma de decisiones por parte de los profesionales en el contexto mexicano.

Capítulo III

Modelo conceptual propuesto

Con base a los hallazgos en la revisión previa de la literatura y el contexto empresarial mexicano, se propuso el modelo conceptual de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*. Dicho modelo, fue la base para el desarrollo de esta investigación. El modelo conceptual muestra cuáles son los conceptos importantes y cómo se relacionan éstos con los elementos que lo conforman.

3.1 Identificación de constructos para el modelo conceptual

Un constructo es una variable hipotética, formada por un conjunto de respuestas o comportamientos componentes que se considera que están relacionados (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999). Partiendo de esta definición, se identifican los constructos para el modelo propuesto.

Una de las propuestas de investigación que se tomó como punto de partida para este proyecto de investigación, fue el de Gunasekaran et al. (2007), en ella, se presenta el desarrollo de un sistema *e-logistics* destacando la importancia de las TICs, sobre todo, el uso de internet y el intercambio electrónico de datos en el desempeño de la cadena logística (*e-logistics*).

Gunasekaran et al. (2007), basados en un caso de estudio, señalaron catorce FCEs para *e-logistics*: (1) Un sistema logístico de información en tiempo real.(2) Un control de inventarios basado en la web y un sistema de control de órdenes.(3) El apoyo a las PyMEs para desarrollar sus negocios.(4) Clientes avalados.(5) Ubicación de la compañía.(6) El desarrollo de alianzas.(7) Un enfoque centrado en los clientes.(8) La creación de redes y gestión de las relaciones.(9) Contar con un sistema de *e-commerce*.(10) Apoyo financiero por parte de los socios.(11) Experiencia en tecnologías de la información en la industria.(12) Asociación empresarial.(13) Entender a los clientes y(14) Iniciativas de gobierno.

En estos FCEs se puede apreciar que aspectos como la cultura organizacional, la capacitación y el compromiso no han sido señalados, por lo que éstos serán considerados en el modelo propuesto. Por otro lado, A pesar de que este estudio se realizó (Hong Kong) en un contexto cultural y económico muy diferente a la realidad de las empresas mexicanas, se

tomó como referencia principal debido a que en la literatura es el único paper que presenta una investigación en torno al desarrollo de e-logistics, así como, la identificación de FCEs para el adecuado desempeño de e-logistics.

Otra de las investigaciones que se consideró importante para este estudio es la de Ngai et al. (2004), sobre la identificación de FCEs de sistemas de gestión de la cadena de suministro basados en la web. Ngai et al. (2004) identificaron cinco dimensiones principales de FCEs: (1) Comunicación, (2) Compromiso de la alta dirección, (3) Seguridad en los datos, (4) Capacitación y educación, (5) Confiabilidad del hardware y software. En esta propuesta se deja ver la relevancia que tiene el compromiso de la alta dirección o de los gerentes para la ejecución de mejores prácticas en pro de generar ventaja competitiva.

Por otro lado, Bauer (2000), destaca la importancia de comprender el contexto cultural y social cuando se trabaja en conjunto con otras empresas, sobre todo, cuando éstas son multinacionales, así como considerar la infraestructura interna y las de los socios comerciales para una mejor interrelación empresarial.

De igual modo, Gunasekaran y Ngai (2004) proponen cinco FCEs en una cadena de suministro virtual, de los cuales sobresalen las alianzas estratégicas con los proveedores y la visibilidad en la cadena de suministro, factores que son importantes a considerar para el modelo y que no se consideraron en los estudios anteriores.

En su mayoría, las propuestas sobre FCEs en torno a e-logistics, hacen referencia a técnicas que contribuyen en gran medida a una gestión adecuada de las operaciones desde diversos aspectos. Con el propósito de comprender y visualizar de mejor manera estos FCEs aplicados a diversas áreas de implementación y que están estrechamente relacionados con los sistemas e-logistics, se ha elaborado un esquema que comprende tres elementos: Los FCEs identificados y que son considerados para el modelo propuesto, los autores de dichas aportaciones y las áreas en las cuales se han desarrollado las propuestas. La tabla 3.1, muestra dicho esquema.

En la Tabla 3.1, las áreas de aplicación se han considerado con base a las dimensiones propuestas por el modelo de Gunasekaran et al. (2007). Los FCEs identificados en la Tabla

3.1, se han considerado por su presencia constante en la literatura. Uno de los FCEs más recurrentes en este ámbito es el compromiso de la gerencia o de la dirección, con lo que podemos inferir que de no existir el apoyo total de los directores organizacionales, todo el esfuerzo por parte de los subordinados será en vano.

Tabla 3.1. Implementación de FCEs en la práctica empresarial.

Factores Críticos de Éxito	Gestión del proyecto	Formación de alianzas	Planeación estratégica	Tecnologías de información	Compromiso de la gerencia	Comunicación efectiva	Sistemas de información	Capacitación y educación	Cultura	Colaboración e integración	Confianza mutua	Gestión de la información	Evaluación del desempeño	Área de aplicación
Autor (es)														
Gard (2010)			•		•			•						ERP
Reza, Cheshmberah, Mehdi y Hadizadeh (2011)			•	•		•		•		•		•		CRM
Colmenares y Otieno (2008)		•			•	•		•		•				ERP
Azimi y Sobhan (2010)				•	•	•	•			•		•		IT (RFID)
Mendoza, Marius, Pérez y Grimán (2007)		•		•	•	•	•			•		•		CRM
King y Burgess (2006)	•		•	•	•	•				•				ERP
Rahimi y Berman (2009)	•				•		•	•	•					CRM
Power, Sohal y Rahman (2001)				•	•		•						•	SCM
Ngai, Cheng y Ho (2004)				•	•	•	•	•				•		WSCMS
Gunasekaran y Ngai (2004)	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	IT in SCM
Leyendas: ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management), IT (Information Technology), SCM (Supply Chain Management), WSCMS (Web-based Supply Chain Management Systems). Fuente: Elaboración propia.														

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en el Tabla 3.1, el compromiso de la alta gerencia es uno de los factores identificados por los autores y al cual le han dado un peso importante al igual que las TICs. Por otro lado, la cultura organizacional así como la confianza, son los factores menos considerados en las investigaciones, por lo que éstas, fueron incluidas en el modelo de este estudio.

Es imperativo aclarar que todos estos estudios, se han realizado en contextos políticos, económicos y culturales muy diferentes a la realidad y cotidianidad que se vive hoy en día las empresas mexicanas, pero se han tomado en consideración porque aún no se han desarrollado propuestas de investigación en éste ámbito en el entorno mexicano.

Adicionalmente, es importante señalar que en la literatura, existen algunas investigaciones sobre tópicos relacionados a *e-logistics* pero no a la identificación de factores que coadyuven a su correcto desempeño. Por lo cual, uno de los principales obstáculos para el desarrollo de esta investigación, es la escasa presencia de artículos e investigaciones (como se ha podido constatar) en torno a este tema (Zhou y Matin, 2008).

Por otro lado, existe suficiente información vinculada a la logística tradicional y temas afines pero la teoría logística en pro de los factores que influyen en un sistema *e-logistics*, aún no han sido bien establecida así como, la necesidad de identificar más elementos que impacten en un sistema *e-logistics* (Wang y Chen, 2006).

3.2 Modelo conceptual inicial propuesto

Partiendo del análisis de la revisión de la literatura del apartado anterior, se conformó la estructura de los componentes del modelo inicial propuesto. Se tomaron en consideración principalmente, algunos de los FCEs propuestos por Gunasekaran et al. (2007), unos más de Ngai et al. (2004), al igual que los de Gunasekaran y Ngai (2004), entre otros mencionados con anterioridad, tomando en cuenta el contexto empresarial mexicano. El modelo propuesto de FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics* se muestra en la Figura 3.1.

Algunos de los FCEs que no han sido considerados en investigaciones previas y que se incluyen en este modelo son; El factor humano estrechamente ligado a la resistencia organizacional (actitud de los actores), el proceso de adaptación y el nivel de infraestructura tecnológica, así como la formación de una comunidad en la red con tecnologías adecuadas basadas en internet.

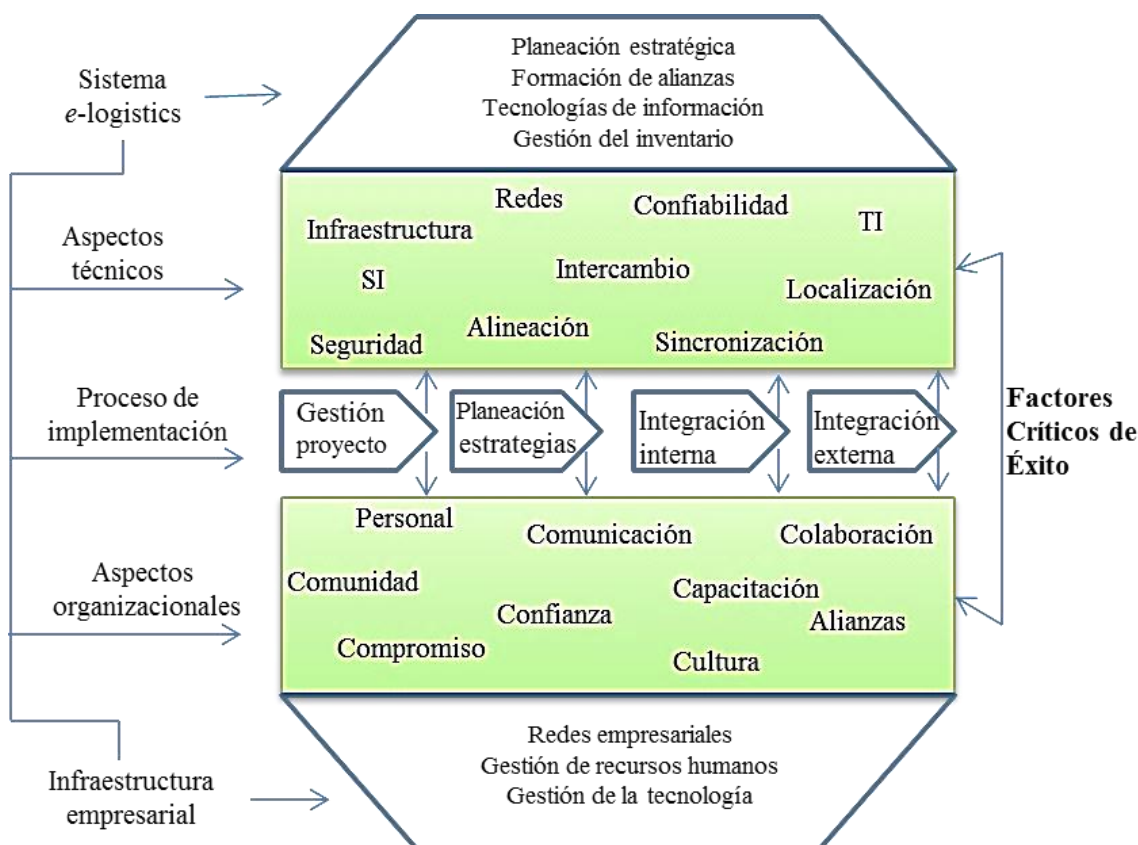


Figura 3.1. Modelo conceptual propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en la implementación de un sistema *e-logistics*, se requiere de la integración y compromiso de todas las áreas internas involucradas, así como la participación externa de las partes que conforman la red de proveedores, socios comerciales, operadores logísticos, etc., a fin de identificar FCEs.

Por consiguiente, en esta propuesta, el modelo conceptual integra FCEs de cada una de las dimensiones que conforman un sistema *e-logistics* como se puede observar en la Figura

3.1. Para el desarrollo y análisis de este modelo, se proponen las variables listadas a en el siguiente apartado.

3.3 Variables del modelo propuesto

Las variables que se consideraron en el modelo propuesto, fueron agrupadas en diez rubros de FCEs, estos grupos son: El compromiso de la gerencia, la comunicación, el factor humano y capacitación, la cultura, las alianzas y la colaboración, la confianza, la comunidad y las redes, las tecnologías de información y comunicación y el intercambio de información, la alineación y sincronización, la ubicación e infraestructura física.

La validación de estos factores y sus cuarenta y uno variables asociadas, se llevó a cabo mediante una de las variadas técnicas de la estadística multivariante, conocida como Análisis de Factores. Las variables establecidas por los investigadores fueron las siguientes:

Variables relacionadas con el compromiso por parte de la gerencia:

- V1 Conocimiento y un buen entendimiento sobre *e-logistics* por parte de la gerencia
- V2 Compromiso de la gerencia en el proyecto de implementación
- V3 Planeación estratégica para la implementación
- V4 Persuasión de los empleados por la gerencia para participar en la implementación
- V5 Delegación de autoridad por la gerencia para la implementación

Variables relacionadas con la comunicación:

- V6 Comunicación precisa y oportuna a lo largo de la cadena de suministro
- V7 Transparencia en el sistema de gestión de la cadena de suministro
- V8 Comunicación sencilla entre clientes y proveedores en la cadena de suministro
- V9 Disponibilidad permanente de información en la cadena de suministro
- V10 Relación de confianza con los miembros de la cadena de suministro

Variables relacionadas con el factor humano y la capacitación:

- V11 Capacitación y entrenamiento sobre la implementación y uso de *e-logistics*
- V12 Personal calificado para ejecutar *e-logistics* a través de la capacitación
- V13 Comprensión de los beneficios de *e-logistics* por el personal involucrado
- V14 Habilidades y conocimientos previos sobre *e-logistics*

Variables relacionadas con la cultura:

- V15 Diferencias culturales entre los miembros de la comunidad empresarial
- V16 Barreras del lenguaje
- V17 Valores compartidos y un nivel alto de colaboración

Variables relacionadas con las alianzas y la colaboración:

- V18 Objetivos y estrategias compartidas
- V19 Integridad y reputación de los socios
- V20 Relaciones sólidas de colaboración a largo plazo
- V21 Riesgos y beneficios compartidos
- V22 Criterios para la selección de los socios

Variables relacionadas con la confianza:

- V23 Establecimiento de alianzas estratégicas basadas en la confianza
- V24 Apertura y credibilidad entre los socios
- V25 Transparencia en el bien actuar
- V26 Voluntad y actitud de cooperación de los socios

Variables relacionadas con la comunidad y las redes:

- V27 Entorno competitivo
- V28 Intereses comunes
- V29 Desarrollo de proveedores para compartir información y conocimientos

Variables relacionadas con las TICs y el intercambio de información

- V30 Confiabilidad y seguridad del software y hardware
- V31 Intercambio electrónico de datos (EDI)
- V32 Transparencia en el intercambio de información
- V33 Seguridad de las transacciones

Variables relacionadas con la alineación y sincronización:

- V34 Capacidad de respuesta
- V35 Comunicación constante
- V36 Visibilidad de la información en tiempo real

- V37 Cadena de suministro alineada a los objetivos comunes
- V38 Acceso a información actualizada y confiable en la gestión de inventarios

Variables relacionadas con la ubicación e infraestructura física:

- V39 Ubicación geográfica de los centros de distribución y almacenaje
- V40 Medios de distribución y capacidad de distribución
- V41 Empresas concentradas y especializadas sectorialmente (clúster)

Después de listar las variables de los FCEs, se puede apreciar que algunos de los factores del modelo se conjuntaron, esto se debe a que están mutuamente relacionados y por practicidad de la información.

3.4 Explicación del modelo conceptual propuesto

En la parte superior del modelo propuesto de la Figura 3.1, fueron ubicadas las dimensiones (planeación estratégica, creación de alianzas, tecnologías de información y gestión de los inventarios) que conforman un sistema *e-logistics* según Gunasekaran et al. (2007) en las que se debe centrar la atención para el desarrollo del mismo.

Por otro lado, en este modelo, se tiene como base la infraestructura empresarial debido a la importancia que tiene el nivel tecnológico de las empresas, para dar soporte a las operaciones interorganizacionales como lo señalan Gunasekaran y Ngai (2004). Las redes empresariales, la gestión de los recursos humanos y la gestión de la tecnología son inherentes a la infraestructura empresarial. Además, el nivel tecnológico de la empresa, es la base de un sistema *e-logistics* a fin de garantizar una integración de tecnologías para la colaboración *e-logistics* y *e-business* (Scholz-Reiter y Höhns, 2003).

En la parte central del modelo, se ha integrado las fases del proceso de implementación de un sistema *e-logistics* descritas por Wang y Chen (2006), con el propósito de interrelacionar los FCEs con las etapas de gestión del proyecto de implementación, la planeación estratégica y la integración interna y externa de las operaciones a desarrollar.

Finalmente, Los FCEs se han considerado de acuerdo a dos aspectos importantes: *Aspectos organizacionales* que se refieren al establecimiento de políticas y objetivos colectivos entre los integrantes internos y externos dispuestos a compartir riesgos

y beneficios. *Aspectos técnicos*, que se enfocan a la integración y desarrollo de procesos que mejoran la sincronización e interrelación operacional entre proveedores, distribuidores, clientes y demás. Los FCEs del modelo se describen a continuación:

- ***Compromiso:***

El compromiso de la alta dirección (directores o gerentes empresariales), ha sido reconocido como un elemento clave para otorgar el apoyo financiero y el despliegue de los recursos necesarios para una implementación exitosa, además de asegurarse de que el proyecto tenga prioridad y atención constante dentro de la organización (Gard, 2010, Ngai et al., 2004).

Schultz y Slevin (1975) señalan que el compromiso de los directivos ha sido considerado de gran importancia para distinguir entre el éxito o fracaso final. Manley (1973) señala que el grado de apoyo a la gestión de un proyecto por parte de la gerencia, dará lugar a variaciones significativas en la aceptación o resistencia por parte de los involucrados.

- ***Comunicación:***

Una comunicación abierta y efectiva a través de las diferentes áreas de la organización (internas y externas), asegura un claro entendimiento de las metas y objetivos a lograr (King y Burgess, 2006).

La necesidad de generar canales adecuados de comunicación es extremadamente importante para crear una atmosfera donde todos los miembros de la comunidad cuenten con la información necesaria en tiempo real que les permita obtener los resultados esperados (Pinto y Slevin, 1987).

La comunicación no solo es necesaria dentro de la organización en sí, sino además, al resto de la comunidad y a lo largo de la red. La comunicación implica los mecanismos de retroalimentación, así como, la necesidad de intercambiar información confiable. La comunicación abierta y confiable es una de las tareas más difíciles y desafiantes en cualquier ámbito.

- ***Capacitación:***

Una capacitación adecuada en todos los niveles es importante para el uso efectivo de las herramientas y recursos tecnológicos a emplear, así como la gestión del cambio es un requisito para preparar los recursos humanos e infraestructura existente en la organización para alinearlos a los objetivos del sistema (Rahimi y Berman, 2009; Reza, Cheshmberah, Tofighi y Hadizadeh, 2011).

Desde los empleados nuevos hasta el personal con más experiencia, necesitan apoyo durante el proceso de implementación de un sistema *e-logistics*. La capacitación provee al personal las habilidades y confianza necesaria para abordar los problemas, superar los obstáculos y asegurar el éxito.

Cultura:

Considerar la cultura social y empresarial particular de las empresas que integran la comunidad en la red es importante para evitar conflictos que puedan afectar el desempeño de las mismas.

Recientemente, algunos estudios han señalado la importancia de la cultura individual de cada empresa así como la consideración de valores, creencias y lineamientos de cada organización que afectan a esta y a su vez la práctica de las actividades de los profesionales (Krumbholz y Maiden, 2001). Las creencias y actitudes pueden afectar el intercambio de información y una adecuada implementación.

• *Colaboración:*

El grado en el cual los socios comparten conocimientos, infraestructura, instalaciones y tecnología dependerá de sus necesidades y de fijar reglas en conjunto, de este modo, pueden colaborar y competir al mismo tiempo con el fin de ser más competitivos. Una sociedad es una relación de negocio basada en la confianza mutua, la sinceridad, riesgos y recompensas compartidas, ofrece una ventaja competitiva mayor a la que se obtendría si se trabajase de forma individual (Vlachopoulou et al., 2005).

La colaboración puede definirse como el comportamiento del ser humano para realizar actividades en común para alcanzar un objetivo (Sonnenwald y Pierce, 2000). La colaboración permite la conversión del conocimiento individual dentro del conocimiento

interorganizacional (Huotari y Livonen, 2004), lo que permite incrementar los conocimientos dentro de las redes empresariales.

- ***Alianzas:***

La formación de alianzas estratégicas se basa en la necesidad de dar respuesta a la globalización empresarial, la incertidumbre de los mercados y la complejidad constante en el ambiente organizacional mediante acuerdos entre dos o más compañías para colaborar en una actividad o varias actividades específicas, beneficiándose de las fortalezas de cada una de ellas y de las ventajas competitivas (Isoraite, 2009).

Las alianzas implican el intercambio de conocimientos y experiencias entre los socios, así como la reducción del riesgo y los costos en diferentes áreas tales como: las relaciones con los proveedores, el desarrollo de nuevos productos y las tecnologías.

La fortaleza de las relaciones en las sociedades empresariales, así como las alianzas, dependen en gran medida de la calidad en el intercambio de sus comunicaciones, debido al hecho de que la comunicación efectiva entre las alianzas, perfecciona la confianza entre los miembros de la comunidad y les induce al compromiso, además, es un ingrediente diferenciador en los procesos de negociación.

- ***Confianza:***

La confianza es imprescindible debido a que es una convicción que se tiene de un individuo que posee las cualidades necesarias y que producirá los resultados esperados (Kramer y Tyler, 1996; Luhmann, 1996). Confiar en los miembros de una comunidad es igual a percibirles como individuos comprometidos.

La generación de confianza se ve limitada por las diferencias culturales y la experiencia en las interacciones, por lo que es necesario para una adecuada relación organizacional extender la confianza más allá de las relaciones personales e individuales (Blomqvist y Stahle, 2000).

- ***Comunidad:***

La formación de una comunidad en la red es indispensable para crear confianza, colaboración y compromiso entre sus miembros a fin de alinear objetivos y metas en común. La comunidad la conforman empresarios, emprendedores, miembros de cámaras e instituciones que tienen intereses en común y que buscan un vínculo para el crecimiento y la competitividad (Wenger y Snyder, 2000).

Para que una comunidad sea exitosa, las empresas que las conforman tienen que tener características comunes o complementarias entre ellas, que les permitan intercambiar ideas, conocimientos individuales y experiencias adquiridas (Ferri, D'Andrea y Grifoni, 2012) con el fin de fomentar nuevas oportunidades en el entorno empresarial y el alcance de los objetivos establecidos.

- ***Personal:***

El factor humano (empleados o trabajadores en la empresa) tiene un papel primordial debido a sus implicaciones en torno al proceso de adaptación antes y durante el desarrollo de una implementación.

Los recursos humanos pueden ser considerados como una variable situacional cuyos conocimientos, habilidades, metas y personalidades deben ser evaluados previamente, incluyendo el reclutamiento, selección y capacitación. En diversas situaciones, el personal tanto interno como externo, son seleccionados sin considerar las habilidades necesarias para contribuir activamente al éxito de las organizaciones.

El factor que involucra al personal de las organizaciones, como un factor crítico de éxito tiene que ver con las habilidades necesarias de un individuo para llevar a cabo una función determinada (Pinto y Slevin, 1987).

- ***Confiabilidad y seguridad:***

La confiabilidad y soporte técnico del software y hardware es esencial para garantizar el rendimiento del sistema y que asegure la precisión de datos (Ngai et al., 2004). La seguridad y confidencialidad de la información entre las partes, es una prioridad para el intercambio interno y externo de datos en la red (Reza et al., 2011).

Para implementar acciones en la gestión de la seguridad y confiabilidad del software, hardware y datos, se debe considerar aspectos como: La confidencialidad de la información, la integridad de los datos y la disponibilidad oportuna de la información al alcance del personal autorizado.

• ***Alineación:***

La alineación de los procesos clave en el sistema, permite visibilidad de la información así como la coordinación y los mecanismos de integración para gestionar los procesos logísticos con éxito a través de las redes de suministro (Romano, 2003).

Luftman (2000), señala que la alineación de los sistemas de información empresariales la aplicación adecuada de las tecnologías de la información en el momento oportuno y en armonía con las estrategias de negocio, los objetivos y las necesidades en la red de colaboradores.

• ***Sincronización:***

La sincronización de los procesos operativos a lo largo de la red es una de las tareas más arduas y críticas para la generación de valor en los canales virtuales de la cadena de suministro.

La ejecución armónica de las operaciones reduce costos y tiempos de entrega, incrementa las ganancias, la calidad en el desempeño y mejora la toma de decisiones. La sinergia en la creación de valor dentro de la comunidad en la red dependerá de sostener una sincronización y alineación adecuada para el logro de los objetivos en común.

• ***Tecnologías de Información (TI):***

El uso de las nuevas TI y sistemas de información, ha significado el rediseño y ejecución operacional de las compañías de una forma diferente a la tradicional, especialmente aquellos procesos relacionados con el flujo de información en tiempo real que aseguran un flujo apropiado de materiales físicos a través de los diversos canales de la red (Scholz-Reiter y Höhns, 2003), estos factores tienen una fuerte incidencia a lo largo de la cadena de suministro de las empresas y en sus operaciones logísticas (Groznik, 2005).

Las tecnologías de información y comunicación son un soporte fundamental para la gestión actual ya que facilitan el registro, distribución y procesamiento de información para una adecuada toma de decisiones fundamentales como la optimización de la cadena de suministro y la sincronización de los procesos (Pentland y Feldman, 2007; Kane y Alavi, 2007).

- ***Sistemas de información (SI):***

El concepto de sistemas de información combina los componentes técnicos y las actividades de los individuos entre las organizaciones (Avgerou y McGrath, 2007). Los SI de una empresa son conformados por la infraestructura de las tecnologías de información, los datos, las aplicaciones de los sistemas y el personal que hace uso de las TI con el propósito de proporcionar servicios de información y comunicación en la organización (Venkatesh y Davis, 2000) y a través de las redes empresariales.

Los SI pueden mejorar la competitividad de las empresas por medio de un conjunto bien definido de los recursos para la construcción, composición y la ejecución de una ventaja competitiva para la compañía.

- ***Redes:***

Con el establecimiento de redes empresariales, se busca la integración de las estrategias, los procesos, las personas y las tecnologías en las organizaciones. EL cumplimiento de compromisos adquiridos por parte de los miembros de una red tiene sus bases en la integración empresarial, la cual se fundamenta en el diseño de sistemas integrados de los procesos de negociación de las organizaciones que buscan erradicar las barreras empresariales y el incremento de la sinergia de la compañía con el propósito de incrementar la eficiencia y la competitividad (Ortiz, Lario y Ros, 1999) a lo largo de la red.

- ***Intercambio y localización:***

El Intercambio de información en tiempo real entre los miembros de la red y la visibilidad en los canales de la misma, se ven beneficiados cuando se cuenta con una adecuada localización de los socios.

La localización o ubicación de las instalaciones de la compañía, es importante considerarla al momento de gestionar redes de transporte, proveedores, distribuidores, etcétera a fin de lograr un entorno interactivo y sincronizado.

• ***Infraestructura:***

La infraestructura tecnológica o nivel tecnológico con el que cuentan las empresas al implementar un sistema e-logistics es de suma importancia, debido a que se requiere de tecnologías y sistemas de información que puedan proporcionar soporte interno y externo entre la comunidad.

La infraestructura de los sistemas interorganizacionales de información y comunicación, permite identificar las necesidades internas y externas a lo largo de la red, esta plataforma tecnológica apoya el intercambio de información y comunicación y configuran el tejido invisible de la infraestructura.

Los ejecutivos necesitan un marco de referencia para la toma de decisiones en torno a la infraestructura de las tecnología de información (Weill, Subramani y Broadbent, 2002).

Los FCEs para la implementación de un sistema e-logistics en este modelo, son importantes porque proveen un concepto de apoyo a las organizaciones al identificar los temas clave que afectan el proceso de implementación.

A través de una mejor comprensión de los FCEs para la implementación de e-logistics, una empresa puede determinar la solución adecuada para eliminar o evitar las causas más comunes de falla en la implementación.

Capítulo IV

Metodología de la investigación

Este capítulo tiene como objetivo estructurar la metodología que se empleó durante el proceso y desarrollo de esta disertación. A lo largo de esta investigación, se realizó un estudio exploratorio para identificar los FCEs en la implementación de un sistema de logística. La metodología se basó en la recolección de datos a través de la aplicación de un instrumento de medición a profesionistas y expertos en logística, cadena de suministro y áreas afines.

4.1 Etapas en el proceso de investigación

La metodología en esta investigación, se estructuró en tres etapas como se muestra en la Figura 4.1. Las fases desarrolladas durante el proceso de investigación fueron: El modelo inicial durante la primera etapa, el modelo final en la segunda etapa y por último, los resultados y conclusiones en la tercera etapa.

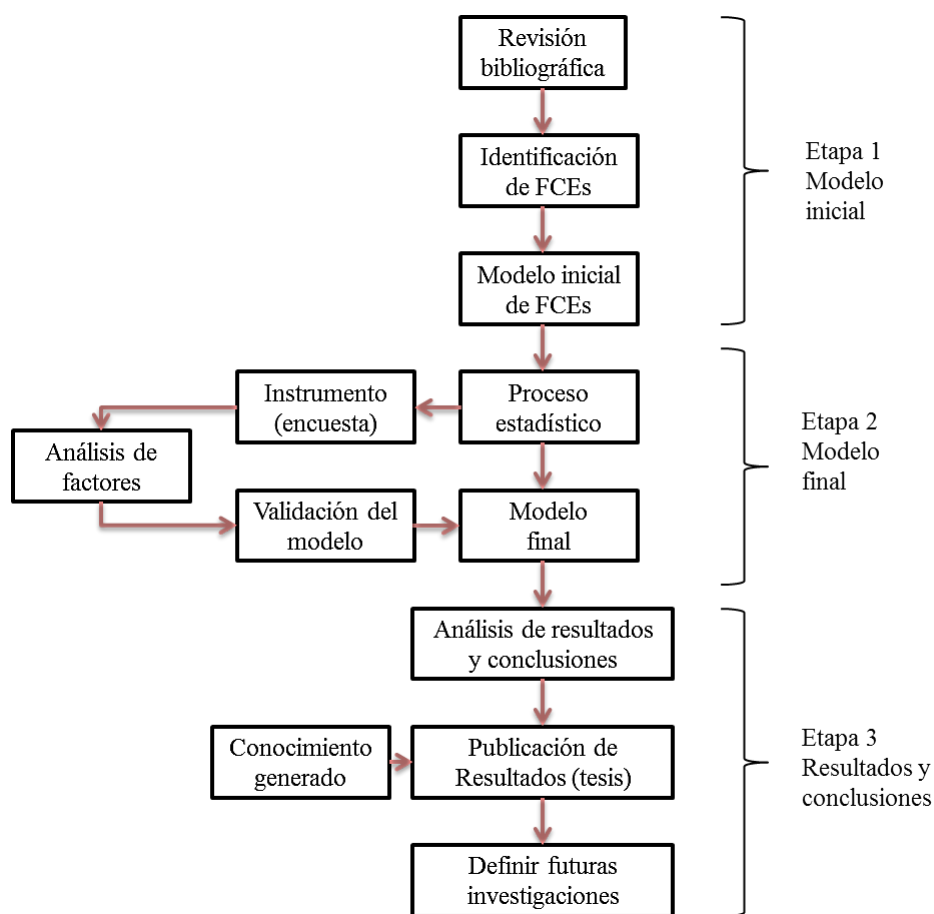


Figura 4.1. Etapas del proceso de investigación. Fuente: Elaboración propia.

La primera etapa se enfocó a una revisión exhaustiva de la literatura existente, con el propósito de analizar el estado del arte, a través de journals, revistas, libros, etc. La segunda etapa consistió en la validación del modelo inicial propuesto, mediante el desarrollo y aplicación de un instrumento de medición (encuesta).

El análisis de los datos generados por el instrumento de medición se realizó mediante el análisis multivariante (con la técnica del análisis de factores) y se propuso el modelo final de FCEs. En la tercera etapa, se presentó el análisis de resultados, con la publicación del conocimiento generado mediante la publicación de la Tesis, además de establecer y definir futuras líneas de investigación.

4.2 Hipótesis de la propuesta de investigación

En el modelo conceptual propuesto, se ha reconocido un grupo de FCEs a los que se les ha relacionado con diversas variables, las cuales tienen un impacto significativo en el desarrollo de una implementación de un sistema *e-logistics*. Por consiguiente, se pretendió demostrar durante esta investigación las siguientes hipótesis:

H₁: El compromiso de la gerencia es un factor crítico de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*.

H₂: La comunicación es un factor crítico de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*.

H₃: El factor humano es un factor crítico de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*.

H₄: La confianza es un factor crítico de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*.

H₅: Las alianzas son factores críticos de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*.

H₆: Las Tics son un factor crítico de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*.

La confirmación de estas hipótesis se realizó mediante una de las variadas técnicas de la estadística multivariante, conocida como el análisis de factores. El análisis de factores es una

herramienta que ayuda a la simplificación de los datos en un número menor de dimensiones que representan significativamente a los factores.

4.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es el plan o la estrategia que detalla los procedimientos necesarios para obtener la información y con ello, estructurar o resolver problemas de investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Este trabajo de investigación inició con un diseño exploratorio, que es un enfoque que busca proporcionar conocimiento y entendimiento del problema o situación que se tiene (Malhotra, 2004). La revisión de la literatura reveló que hay pocos estudios en torno al tema de investigación.

Posteriormente, esta investigación pasó a ser de tipo cuantitativa ya que ésta, busca cuantificar los datos y aplicar una forma de análisis estadístico (Malhotra, 2004). En este estudio se llevó a cabo un análisis de factores para la corroboración de las hipótesis establecidas en el apartado anterior. Además, fue una investigación de tipo empírica y no experimental porque no hubo manipulación a voluntad de los datos.

En el diseño de esta investigación se desarrolló un estudio de campo a través de un instrumento de medición estructurado con las variables previamente señaladas. La encuesta fue aplicada a profesionistas, expertos y estudiantes de posgrado que se desempeñan en diversas áreas afines a *e-logistics* de empresas y universidades ubicadas en el Estado de Puebla y estados circunvecinos.

4.4 Diseño de la muestra

En este estudio, se empleó la técnica de muestreo no probabilístico denominado muestreo por conveniencia o muestra dirigida, donde el procedimiento no es mecánico ni con base a fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones del investigador o grupo de investigadores, donde la muestra seleccionada obedece a ciertos criterios de investigación (Hernández et al., 2010; Malhotra, 2004).

Por lo anterior, debido a que la selección de unidades de muestreo o elementos no dependió de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de esta

investigación, la muestra fue obtenida de una población de profesionistas, expertos y estudiantes de posgrado que se encuentran involucrados de forma directa o indirectamente al desarrollo e implementación de *e-logistics* (y áreas afines) en empresas e instituciones educativas de nivel superior (Maestría y Doctorado) del Estado de Puebla y estados circunvecinos, con las siguientes características:

- Profesionistas que se desempeñan en áreas logísticas y tecnologías de información y comunicación.
- Operadores logísticos que colaboran en redes empresariales en el Estado de Puebla y estados circunvecinos.
- Estudiantes de posgrado en Logística y áreas afines de Universidades en el Estado de Puebla y estados circunvecinos.
- Docentes con experiencia en *e-logistics*, Logística y cadena de suministro, así como temas afines de Universidades en el Estado de Puebla y estados circunvecinos.

Por otro lado, se consideraron las sugerencias y aportaciones de profesionistas expertos, que se desempeñan en empresas que se destacan por sus sistemas logísticos y cadenas de suministros como: DHL, VW y GKN drive line.

4.5 Instrumento de medición

El instrumento de medición para esta investigación, se conformó a través de un cuestionario (ver anexo 1) que consta dos partes identificadas con la letra A (para la primera sección) y la letra B (para la segunda parte).

En la parte A, se buscó obtener la percepción de factores que son críticos para asegurar el éxito en la implementación de un sistema *e-logistics*. Estas variables, se establecieron con base a la revisión de la literatura en torno a investigaciones sobre *e-logistics*, factores críticos de éxito en torno a *e-logistics* y temas concernientes a este tópico (ver Tabla 4.1).

Por otro lado, los constructos o dimensiones de las variables en el instrumento de medición fueron los siguientes:

Tabla 4.1. Variables del instrumento de medición.

Variable	Autor(es)
Conocimiento y un buen entendimiento sobre <i>e</i> -logistics por parte de la gerencia Compromiso de la gerencia en el proyecto de implementación Planeación estratégica para la implementación Persuasión de los empleados por la gerencia para participar en la implementación Delegación de autoridad por la gerencia para la implementación	Ngai et al. (2004), Gunasekaran et al. (2007)
Comunicación precisa y oportuna a lo largo de la cadena de suministro Transparencia en el sistema de gestión de la cadena de suministro Comunicación sencilla entre clientes y proveedores en la cadena de suministro Disponibilidad permanente de información en la cadena de suministro Relación de confianza con los miembros de la cadena de suministro	Ngai et al. (2004)
Capacitación y entrenamiento sobre la implementación y uso de <i>e</i> -logistics Personal calificado para ejecutar <i>e</i> -logistics a través de la capacitación Comprensión de los beneficios de <i>e</i> -logistics por el personal involucrado Habilidades y conocimientos previos sobre <i>e</i> -logistics	Ngai et al. (2004), Reza et al. (2011), Colmenares y Otieno (2008)
Diferencias culturales entre los miembros de la comunidad empresarial Barreras del lenguaje Valores compartidos y un nivel alto de colaboración	Rahimi y Berman (2009)
Objetivos y estrategias compartidas Integridad y reputación de los socios Relaciones sólidas de colaboración a largo plazo Riesgos y beneficios compartidos Criterios para la selección de los socios	Scholz-Reiter y Höhns (2003), Vlachopoulou et al. (2005), Gunasekaran et al. (2007),
Establecimiento de alianzas estratégicas basadas en la confianza Apertura y credibilidad entre los socios Transparencia en el bien actuar Voluntad y actitud de cooperación de los socios	Ngai et al. (2004), Gunasekaran y Ngai (2004)
Entorno competitivo Intereses comunes Desarrollo de proveedores para compartir información y conocimientos	Auramo et al. (2002), Gunasekaran et al. (2007)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.1. Variables del instrumento de medición (continuación).

Variable	Autor(es)
Confiabilidad y seguridad del software y hardware Intercambio electrónico de datos (EDI) Transparencia en el intercambio de información Seguridad de las transacciones	Auramo et al. (2002), Scholz-Reiter y Höhns (2003), Ngai et al. (2004), Reza et al. (2011)
Capacidad de respuesta Comunicación constante Visibilidad de la información en tiempo real Cadena de suministro alineada a los objetivos comunes Acceso a información actualizada y confiable en la gestión de inventarios	Gunasekaran et al. (2007), Gunasekaran y Ngai (2004)
Ubicación geográfica de los centros de distribución y almacenaje Medios de distribución y capacidad de distribución Empresas concentradas y especializadas sectorialmente (clúster)	Gunasekaran et al. (2007)

Fuente: Elaboración propia.

- Compromiso de la gerencia
- Comunicación
- Factor humano y capacitación
- Cultura
- Alianzas y colaboración
- Confianza
- Comunidad y redes
- TICs e intercambio de información
- Alineación y sincronización
- Ubicación e infraestructura física

Se establecieron un total de cuarenta y uno enunciados (ver Anexo 1) originados de estos diez constructos en torno al nivel de importancia crítico que tienen éstos en la implementación de un sistema e-logistics.

Cabe destacar que durante la revisión del estado del arte, no se encontraron estudios desarrollados en el ámbito nacional. Por consiguiente, se consideraron algunos estudios realizados en el extranjero.

De este modo, se recurrió a papers procedentes de países que tienen entornos culturales y económicos diferentes a la situación actual del contexto mexicano. Sin embargo, para el establecimiento de las variables del instrumento de medición, se tomaron en cuenta aspectos culturales de los individuos en las empresas mexicanas.

Adicionalmente, se estableció una escala tipo Likert de cinco puntos para evaluar la percepción de importancia de cada uno de los enunciados como se muestra en la Tabla 4.2. La escala va desde factor crítico de éxito no importante (con el número 1) hasta factor crítico de éxito extremadamente importante (con el número 5) para la implementación exitosa de un sistema *e-logistics*.

Tabla 4.2. Escala Likert de 5 puntos para determinar el nivel de importancia.

1	2	3	4	5
No importante	Moderadamente importante	Importante	Muy importante	Extremadamente importante

Fuente: Elaboración propia.

4.5.1 Prueba piloto del instrumento de medición

Antes de aplicar el instrumento de medición, se llevó a cabo una prueba piloto del mismo, con el propósito de validarlo y mejorarlo. La prueba piloto se aplicó de forma personal y a través de correo electrónico a profesionistas de diversas compañías y docentes expertos en temas relacionados a *e-logistics* localizados en el estado de Puebla. Se obtuvieron 16 cuestionarios en esta etapa, así como algunas sugerencias y recomendaciones valiosas para el perfeccionamiento del instrumento de medición.

Para evaluar la confiabilidad o fiabilidad (grado en que un instrumento da resultados consistentes y coherentes) del instrumento de medición, se procedió a calcular el coeficiente del alfa de Cronbach.

Para una investigación exploratoria, el obtener valores de alfa entre 0.50 y 0.60 son suficientes para considerar que el instrumento posee confiabilidad para el estudio (Nunnally, 1987). Por otro lado, Hernández et al. (2010) siguieron que un valor de 0.75 es aceptable y si es mayor a 0.90 la confiabilidad es elevada para tomar muy en cuenta.

Para Cronbach (1951), un valor por arriba de 0.65 es aceptable. El valor de alfa de Cronbach obtenido en la prueba piloto fue 0.95 (Tabla 4.3).

Tabla 4.3. Cálculo de la confiabilidad en la prueba piloto.

Alfa de Cronbach	No. de elementos
0,95	41

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los criterios de los autores citados en el párrafo anterior, el valor de alfa de Cronbach obtenido indica una confiabilidad sumamente elevada. Finalmente, Los comentarios y sugerencias durante la aplicación de la prueba piloto, fueron tomados en cuenta para mejorar el instrumento de medición.

4.6 Aplicación del instrumento de medición

Los comentarios y sugerencias obtenidos en la prueba piloto fueron tomados en cuenta para la versión final del instrumento de medición (ver Anexo 1) antes de llevar a cabo la aplicación.

4.6.1 Proceso de aplicación del instrumento de medición

El procedimiento para la aplicación del cuestionario se basó en lo siguiente: Se contactaron a profesionistas y docentes de posgrado que están involucrados en actividades relacionadas con logística, cadena de suministro, tecnologías de información, redes empresariales, operadores logísticos y áreas afines (en el estado de Puebla y estados circunvecinos).

El medio de contacto fue por vía telefónica y mediante correo electrónico, haciéndoles llegar la encuesta y solicitándoles su participación para contestarla y devolverla, además de explicarles la finalidad de la misma.

La muestra incluyó no solo a profesionistas y docentes, sino que además, incluyó a estudiantes de Maestría y Doctorado en áreas comunes a las señaladas en el párrafo anterior. Cabe señalar que los estudiantes encuestados, además de que estaban realizando estudios de posgrado, también se encontraban laborando en empresas de bienes o servicios.

Los estudiantes encuestados formaban parte de universidades tales como: La Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), La Universidad Madero (UMAD) y la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). La encuesta en los centros de estudio se llevó a cabo de forma presencial, entregándola de forma impresa y solicitando se respondiera la encuesta en el momento mismo a los estudiantes.

4.6.2 Periodo de aplicación

El cuestionario se comenzó a distribuir vía correo electrónico en octubre y noviembre de 2012. Un total de 163 encuestas fueron enviadas durante este periodo, lamentablemente, solo fueron devueltos 43 cuestionarios de los cuales, 1 fue descartados por falta de respuestas en algunos de los enunciados, por lo que solo se consideraron 42 cuestionarios como válidos para el análisis.

Por otro lado, en las universidades antes citadas, se encuestaron a 68 personas de forma presencial en sus centros de estudios, solicitando el permiso previo correspondiente para tal actividad, este se llevó a cabo en noviembre y diciembre de 2012. De estas encuestas, 3 fueron descartadas debido a que algunas preguntas no fueron marcadas, así que solo se consideraron 65 cuestionarios como válidos.

Finalmente, un total de 107 cuestionarios válidos fueron obtenidos para su correspondiente análisis de datos.

4.6.3 Tamaño de muestra

En torno al tamaño de muestra para un análisis factorial, Malhotra (2004) señala que debe haber por lo menos 4 veces más observaciones que variables. De acuerdo a este criterio, se tienen 41 variables por lo que el tamaño de muestra debería ser de al menos 164 observaciones. La Tabla 4.4 especifica las observaciones obtenidas.

El total de cuestionarios entregados por correo electrónico (163) y de forma presencial (68) fueron 231, de los cuales solo se recuperaron 107 cuestionarios válidos (42 vía mail y 65 de forma presencial).

Tabla 4.4. Resumen de las observaciones obtenidas.

Medio	Número de cuestionarios enviados	Número de cuestionarios recuperados	Número de cuestionarios válidos
Correo electrónico	163	43	42
Presencial	68	68	65
Total	231	111	107

Fuente: Elaboración propia.

Aunque se pretendió recabar por lo menos 164 observaciones, esto no fue posible, debido a que las personas no tienen la cultura de colaboración para contestar encuestas. A pesar de ello, la tasa de recuperación fue de 33.3%. El resultado se debe, en gran medida, a las encuestas aplicadas de forma presencial.

Capítulo V

Análisis de los datos e interpretación

En este capítulo se presenta el resultado del análisis de datos, así como la interpretación de los mismos de la muestra final obtenida. El análisis de datos tuvo por objeto validar las hipótesis planteadas en el capítulo anterior, así como el modelo de factores críticos de éxito propuesto. Todos los cálculos estadísticos correspondientes se realizaron a través del software IBM SPSS Statistics versión 19 para Windows.

5.1 Validación del instrumento de medición

Antes de iniciar con el análisis de factores, se realizaron las estadísticas correspondientes para la validación del instrumento de medición, mediante el uso de las aplicaciones del software SPSS.

La prueba de confiabilidad o consistencia interna de las mediciones de la muestra final (107 cuestionarios válidos), se validó a través del cálculo del alfa de Cronbach (ver Tabla 5.1), considerando que esta investigación fue de tipo exploratoria.

Tabla 5.1. Alfa de Cronbach de la muestra final.

Casos válidos	Alfa de Cronbach	No. de elementos
107	0.932	41

Fuente: Elaboración propia.

El criterio de Streiner (2003), señala que los valores que se obtienen al calcular el alfa de Cronbach no deben ser tan elevados como 0.90 o más, porque pueden generar una duplicidad no necesaria de contenido. Además, el obtener valores de alfa entre 0.50 y 0.60 son suficientes para considerar que el instrumento posee confiabilidad de acuerdo a Nunnally (1987). Por otro lado, Hernández et al. (2010) siguieron que un valor de 0.75 es aceptable y para Cronbach (1951), un valor por arriba de 0.65 también es aceptable.

De acuerdo a los criterios antes señalados, el instrumento de medición desarrollado para esta investigación, se consideró confiable para efectos de este estudio, debido a que en la prueba de confiabilidad del alfa de Cronbach fue de 0.932 como se mostró en la Tabla 5.1.

5.2 Análisis de factores

El análisis de factores es una técnica estadística multivariante que tiene como propósito resumir las interrelaciones encontradas entre un conjunto de variables de una manera concisa y convincente como un apoyo en la construcción de nuevos conceptos y teorías.

El Análisis de factores puede ser de tipo exploratorio o de tipo confirmatorio (Hair et al., 1999; Malhotra, 2004; Hernández et al., 2010). En el análisis de tipo exploratorio no se conocen a priori el número de factores y es en la aplicación empírica donde se determinan. A su vez, en el análisis confirmatorio los factores están fijados a priori.

En esta investigación, el análisis de los datos obtenidos a través de la aplicación del instrumento de medición, se hizo uso del análisis factorial de tipo exploratorio para examinar las relaciones entre el amplio número de variables y para determinar si la información podía ser condensada o resumida en una serie de factores o componentes más pequeños.

El proceso del análisis factorial se llevó a cabo mediante las siguientes etapas: La especificación del objetivo del análisis de factores (1), el diseño del análisis de factores (2), los supuestos en el análisis de factores (3), Selección del método de extracción (4) y la interpretación de los factores (5). Estas etapas se puntualizan en los siguientes apartados.

5.2.1 Especificación del objetivo del análisis de factores

El propósito principal para la aplicación del análisis de factores en esta investigación fue condensar los datos originales del conjunto de variables en uno más pequeño denominado factores, así como examinar la estructura de las relaciones internas entre dichas variables a fin de validar las hipótesis planteadas y el modelo de factores propuesto. El análisis factorial fue de tipo exploratorio donde se agruparon variables.

5.2.2 Diseño del análisis de factores

El diseño del análisis de factores implicó: El cálculo de los datos de entrada para la matriz de correlación y el tamaño de muestra. El conjunto de variables no forma parte de un grupo

preexiste, sino que, fueron definidas y establecidas por el investigador por el hecho de que la investigación fue diseñada para evaluar el modelo propuesto.

Para la comprensión de la estructura subyacente de las percepciones en las variables, fue necesario un análisis factorial tipo R, debido a que el análisis se basó en la matriz de datos de entrada, a partir del cálculo de las correlaciones entre el conjunto de variables para que el análisis de factores fuese adecuado.

5.2.2.1 Matriz de correlación

El proceso de análisis se basó en la matriz correlacionada. Para que el análisis factorial sea adecuado, se debe correlacionar las variables, si la correlación entre las variables es pequeña, es posible que el análisis factorial no sea el adecuado (Malhotra, 2004).

Para asegurar y verificar que el proceso de análisis factorial fuese el adecuado, se aplicó la prueba de esfericidad de Bartlett para la comprobación de la hipótesis nula de que las variables no se correlacionaban en la población. La prueba de esfericidad se basa en la transformación de *chi* cuadrada del determinante de la matriz de correlación. Si el valor obtenido en la prueba es grande se favorecerá el rechazo de la hipótesis nula, si ocurre lo contrario, el análisis factorial no es apropiado.

Una estadística adicional, fue la medida de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que compara las magnitudes de los coeficientes de la correlación observada con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Para esta estadística es deseable un valor mayor a 0.5 (Malhotra, 2004). Los índices (KMO) entre 0.70 a 0.8 son considerados aceptables (Kaiser, 1974). Así como valores entre 0.70 a 0.79 son considerados regulares (Mazursky y Jacoby, 1986; Mcenally y Hawes, 1984).

De acuerdo a los criterios precedentes, el determinante de la matriz obtenida fue de 0.000. De igual forma, el valor de la estadística obtenido en la medida de adecuación muestral KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett (ver Tabla 5.2) son aceptables. Por lo tanto, el análisis factorial se consideró una técnica apropiada para analizar la matriz de correlación en esta investigación.

Tabla 5.2. Adecuación de la muestra KMO y prueba de Bartlett.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0.799
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	2309.831
	gl	820
	Sig.	0.000

Fuente: Elaboración propia.

Esto significa que la matriz de correlación no es una matriz identidad, por lo que se procedió realizar el análisis de factores para las 41 variables.

5.2.2.2 Tamaño de muestra

El análisis de factores partió de un grupo de variables previamente seleccionadas por el investigador con base al modelo propuesto. Con respecto al tamaño de la muestra, el investigador no debe hacer uso del análisis factorial para muestras inferiores a 50 observaciones, el tamaño de muestra debe ser de 100 o más observaciones (Hair et al., 1999) preferiblemente. A este respecto, Malhotra (2004) señala que el tamaño de muestra debe ser por lo menos cuatro veces más observaciones que el número de variables.

Considerando el criterio de Hair et al. (1999), se obtuvieron un total de 107 observaciones, cifra que cumple con el criterio de que deben ser al menos 50 observaciones para hacer uso del análisis de factores pero es mejor con 100 o más, con lo que se cubre este criterio para el tamaño de muestra.

Por otro lado, debieron ser al menos 164 observaciones (4 veces el número de variables) según Malhotra (2004). Sin embargo, debido a la tasa de respuesta tan baja que se tuvo, no fue posible cubrir este criterio, ya que solo se logró obtener 2.60 observaciones por cada variable y no cuatro como se sugiere.

Para este caso en particular, Malhotra (2004) y Hair et al. (1999) señalan que, si la muestra es pequeña y esta proporción es considerablemente menor, los resultados deben interpretarse con cuidado. Por lo que se tomó en cuenta esta consideración, al momento de la interpretación de los resultados obtenidos.

5.2.3 Supuestos del análisis de factores considerados

En el análisis de factores, los supuestos básicos subyacentes son más de tipo conceptual que estadísticos, ya que solo es necesaria la normalidad cuando se aplica una prueba estadística a la significancia de los factores.

El investigador debe asegurarse de que la matriz de datos tiene suficientes correlaciones para justificar el análisis de factores. Esto quedó corroborado con la prueba de esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), como se observó en el apartado anterior.

Los supuestos conceptuales se relacionan con el conjunto de variables seleccionadas y la muestra final. El analista debe asegurarse de que las pautas observadas sean válidas y conceptualmente apropiadas para utilizar el análisis de factores (Hair et al., 1999; Malhotra, 2004).

5.2.4 Selección del método de extracción de factores

Después de verificar que el análisis de factores fuese una técnica adecuada para el análisis de los datos, se dio paso a la elección del método de extracción de factores. Los métodos básicos para este fin son: el análisis de los componentes principales y el análisis de factores comunes.

El método de extracción de factores seleccionado fue el de análisis de los componentes principales, debido a que éste, se recomienda cuando el objetivo primordial es determinar el número mínimo de factores necesarios que expliquen o justifiquen la porción máxima de la varianza representada en la serie de variables originales, para el uso subsecuente del análisis multivariado (Hair et al., 1999; Malhotra, 2004). A estos factores extraídos se les llama componentes principales.

5.2.4.1 Número de factores extraídos

A fin de sintetizar la información contenida en las variables originales, se deben extraer varios factores, por lo que se han propuesto diversos criterios (Hair et al. 1999; Malhotra, 2004) para decidir el número de factores a extraer como: El criterio de raíz latente, criterio a priori, criterio de porcentaje de varianza, etc. Aunque en la práctica rara vez se utiliza un solo criterio. El criterio aplicado en este estudio fue el de raíz latente, debido a que es uno de los más utilizados y sencillos de aplicar.

El criterio de raíz latente está basado en que, cualquier factor individual debería justificar la varianza de por lo menos una variable, así, cada variable contribuye con un valor de uno para el autovalor total. Por lo tanto, solo se consideran raíces latentes o autovalores aquellos índices iguales o mayores a 1 como significativos. El resto de los valores son descartados y desestimados al momento de incorporarlos a la interpretación (Hair et al., 1995; Malhotra, 2004).

De acuerdo a la primera extracción de los factores sin rotar, se obtuvieron 10 factores que explican el 66.954% de la varianza total explicada, de un total de 41 variables. Los resultados de la extracción inicial se muestran en la Tabla 5.3.

Cabe destacar que el uso del autovalor (o raíces latentes) para establecer un número de factores es más fiable cuando el número de variables oscila entre 20 y 50 (Hair et al., 1999). En esta evaluación se tienen 41 variables por lo que se consideró que usar el autovalor para realizar el corte fue correcto.

Otro de los criterios empleados fue el de porcentaje de varianza (porcentaje de varianza explicada), en el cual se recomienda que los factores extraídos expliquen por lo menos el 60% de la varianza (Malhotra, 2004).

Tabla 5.3. Análisis de los componentes principales inicial (Matriz no rotada).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	11.362	27.712	27.712	11.362	27.712	27.712
2	3.270	7.975	35.687	3.270	7.975	35.687
3	2.313	5.641	41.329	2.313	5.641	41.329
4	1.927	4.701	46.029	1.927	4.701	46.029
5	1.852	4.518	50.547	1.852	4.518	50.547
6	1.615	3.940	54.487	1.615	3.940	54.487
7	1.407	3.432	57.919	1.407	3.432	57.919
8	1.322	3.224	61.143	1.322	3.224	61.143
9	1.229	2.997	64.140	1.229	2.997	64.140
10	1.154	2.814	66.954	1.154	2.814	66.954

Fuente: Elaboración propia.

Como se observó en la Tabla 5.3, la varianza total explicada los 10 factores extraídos explica el 66.954% por lo que se cumple con este criterio y se puede proseguir con el análisis de factores.

5.2.5 Interpretación de factores

La selección e interpretación de factores para la solución factorial definitiva, siguió tres etapas: (1) El cálculo de la matriz inicial de factores no rotados, (2) la rotación de factores y (3) la valoración de necesidad de especificar de nuevo el modelo de factores.

5.2.5.1 Matriz de factores inicial

Se calculó la matriz de factores inicial no rotada para obtener una indicación preliminar acerca del número de factores a extraer. La matriz de factores inicial no rotada muestra las cargas factoriales para cada una de las variable sobre cada factor o componente (ver Tabla 5.4). Mediante el cálculo de esta matriz, se logró reducirlos datos pero no facilita información que ofrezca la interpretación de los mismos.

Los índices (o cargas) contenidos en la Tabla 5.4, son las correlaciones entre cada variable y el factor, haciendo a una variable con mayor carga representativa del factor (índices sombreados en color azul). En general, se recomienda hacer la rotación de factores porque ayuda a simplificar la estructura de los mismos (Hair et al., 1999; Malhotra, 2004).

Para facilitar la interpretación de los datos en la matriz inicial obtenida, se realizó la rotación de la misma. En el siguiente apartado, se muestran los resultados de dicha rotación mediante el método de rotación ortogonal.

Tabla 5.4. Cargas de la matriz de factores inicial no rotada.

Var.	Componente									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1	.438	.549	-.112	.349	-.219	.082	-.188	.032	.009	.205
V2	.443	.626	-.228	.164	.039	.119	-.222	-.126	.164	-.128
V3	.442	.516	.086	.332	-.084	.268	-.063	-.090	.215	-.134
V4	.529	.322	.044	.072	-.285	.075	.198	.269	-.080	-.058
V5	.271	.159	.028	.195	-.012	.466	.334	-.096	-.238	.064
V6	.388	.510	-.154	-.137	.339	-.047	.361	.024	.067	.009
V7	.452	.256	.128	-.515	.234	.238	.056	.109	.108	.045
V8	.562	.269	-.168	-.428	.314	-.143	-.197	.027	.055	-.023
V9	.555	.114	-.110	-.042	.539	-.152	-.047	-.184	-.190	-.081
V10	.641	.046	-.174	-.197	.151	.002	.006	-.274	.101	.056
V11	.606	.311	.074	-.222	-.183	.040	.144	.133	.214	-.049
V12	.547	.219	.108	-.171	-.109	-.077	.102	.249	.266	.074
V13	.615	.177	.011	.025	-.158	-.045	.312	-.144	-.333	-.132
V14	.517	.116	-.168	-.385	-.237	.071	.103	.209	-.186	-.206
V15	.623	-.281	-.067	-.164	-.267	-.012	-.021	-.293	.225	-.052
V16	.732	-.172	-.124	-.414	-.042	-.034	.065	-.197	-.077	-.055
V17	.517	-.189	-.369	-.058	-.315	-.280	-.014	.060	.185	.214
V18	.611	-.117	-.283	-.111	-.294	-.013	-.133	-.041	-.196	.321
V19	.430	-.472	-.165	.209	-.120	.302	.027	-.040	.351	.077
V20	.463	-.433	-.445	-.009	.130	.181	-.058	.010	.154	-.086
V21	.571	-.187	-.318	.007	.300	.059	-.177	.346	-.122	.121
V22	.541	-.101	-.045	.339	.261	.107	.104	.289	-.002	-.029
V23	.515	-.176	.080	.065	.189	-.301	.130	.211	.211	-.180
V24	.632	-.196	.034	.075	.094	.032	.034	.088	.215	-.200
V25	.603	-.191	.227	.219	.263	.028	.120	-.363	-.056	-.017
V26	.449	-.305	-.159	.351	-.113	-.234	.137	-.062	.227	-.252
V27	.588	-.447	-.023	.160	.095	-.083	-.110	.204	-.041	.023
V28	.635	-.189	.090	.171	-.169	-.282	.028	.191	-.227	-.016
V29	.533	.276	.050	.154	-.302	-.085	-.029	.026	-.057	-.202
V30	.471	-.168	.540	-.043	.106	-.012	-.113	-.032	.016	-.246
V31	.409	.227	.589	.007	-.011	-.259	-.047	-.117	.136	.242
V32	.496	.065	.356	-.062	-.100	-.260	-.173	.145	.088	.457
V33	.414	.022	.278	.030	.096	-.188	-.509	-.196	-.187	-.171
V34	.552	.058	-.170	.035	-.249	-.214	.126	-.432	-.131	-.002
V35	.534	-.006	-.106	.241	.277	-.225	.223	.047	-.235	.129
V36	.576	-.027	.252	.258	.160	.025	.227	.023	-.043	.318
V37	.558	.135	-.180	.160	-.099	.052	-.451	.213	-.225	-.155
V38	.512	.015	.260	.120	.164	.395	-.232	-.136	.143	.092
V39	.539	-.236	.249	-.197	-.210	.374	-.143	.061	-.220	-.112
V40	.436	-.341	-.032	-.113	.033	.387	-.002	-.089	-.128	.300
V41	.312	-.419	.559	-.183	-.162	.088	.148	.093	-.032	-.136

Fuente: Elaboración propia.

5.2.5.2 Rotación de factores

Al utilizar un método de rotación de factores, se logran soluciones factoriales más simples y teóricamente más significativas debido a que, se mejora la interpretación disminuyendo ambigüedades que normalmente acompañan a las soluciones factoriales no rotadas.

Las opciones de método de rotación existentes son dos: La rotación ortogonal (como Quartimax, Varimax y Equimax) y la rotación oblicua (como Oblimin, Promax, etc.). Para la elección de un determinado método de rotación, no existe una razón analítica a favor de uno u el otro, por lo que, la elección del método se hace de acuerdo a las necesidades de la investigación (Hair et al., 1999).

Como el objetivo de esta investigación fue reducir el número de variables originales con independencia de la significación resultante de los factores, la elección apropiada fue el método de rotación ortogonal, mediante la técnica Varimax.

El método de rotación Varimax es uno de los más empleados debido a que éste, maximiza la suma de las varianzas de las cargas requeridas de la matriz de factores, así, se minimiza el número de variables con cargas elevadas de cada factor.

Además, como ya se ha mencionado, lo que se buscó con este análisis fue reducir el número de variables (41 variables) a un grupo menor, las cuales, conformaron el conjunto de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*.

Antes de pasar a la matriz de componentes principales rotada, se presenta en la Tabla 5.5 la varianza total explicada de la matriz rotada. En esta matriz, se puede observar que los valores de las saturaciones al cuadrado de la extracción son semejantes a los índices de las saturaciones al cuadrado de la rotación.

Los porcentajes de la varianza total explicada son iguales en la extracción y en la rotación (cuyo valor es de 66.954%), la diferencia se da entre los porcentajes de la varianza asignados a cada uno de los componentes principales (ver Tabla 5.5).

Tabla 5.5. Varianza total explicada de la matriz rotada.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	11.362	27.712	27.712	11.362	27.712	27.712	4.012	9.785	9.785
2	3.270	7.975	35.687	3.270	7.975	35.687	3.569	8.706	18.491
3	2.313	5.641	41.329	2.313	5.641	41.329	3.271	7.978	26.469
4	1.927	4.701	46.029	1.927	4.701	46.029	3.234	7.887	34.356
5	1.852	4.518	50.547	1.852	4.518	50.547	2.609	6.363	40.719
6	1.615	3.940	54.487	1.615	3.940	54.487	2.550	6.220	46.939
7	1.407	3.432	57.919	1.407	3.432	57.919	2.216	5.406	52.345
8	1.322	3.224	61.143	1.322	3.224	61.143	2.201	5.369	57.714
9	1.229	2.997	64.140	1.229	2.997	64.140	2.083	5.080	62.794
10	1.154	2.814	66.954	1.154	2.814	66.954	1.706	4.160	66.954
11	.980	2.391	69.344						
12	.925	2.256	71.601						

Fuente: Elaboración propia.

Retomando la rotación de factores, en la Tabla 5.6 se presentan las cargas de la matriz de factores rotada, en la cual se pueden apreciar e identificar con una mayor claridad los índices de los pesos o cargas de cada uno de los factores extraídos.

En la Tabla 5.6, se han identificado (en color verde) los valores de cada una de las variables en relación al factor con el que está más correlacionado, es decir, el índice de mayor peso.

Adicionalmente, se puede observar el agrupamiento de variables con determinado factor. Al interpretar los factores se consideraron diversos aspectos relativos a la significación práctica y la significación estadística, así como el número de variables que afectan la interpretación de las cargas.

Cuando se realizó la interpretación de factores, se tomaron en cuenta algunas consideraciones en torno a qué cargas de la matriz de factores debían tomarse en cuenta y cuáles no. Para ello, como se ha mencionado, se utilizaron dos criterios: La aseguración de la significación práctica y la valoración de la significación estadística (Hair et al., 1999).

Tabla 5.6. Cargas de la matriz factorial rotada.

	Componente									
Var.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1	.056	.084	.012	.715	-.269	.224	.285	.105	.103	.119
V2	.035	.119	.340	.769	-.152	.062	-.030	.062	-.054	.188
V3	.053	.022	.110	.820	.135	.081	.068	.127	.011	-.012
V4	.157	.048	.118	.382	.071	.582	.181	.154	.028	-.108
V5	-.003	-.086	.001	.297	.068	.183	-.109	.458	.368	-.213
V6	.095	-.034	.640	.254	-.149	.120	.056	.360	-.148	-.174
V7	-.005	-.040	.723	.107	.218	.164	.143	-.015	.240	-.061
V8	.156	.180	.755	.109	-.042	.110	.119	-.011	.010	.309
V9	.303	.093	.512	.079	.008	-.082	-.011	.442	.006	.395
V10	.160	.455	.484	.171	.067	-.009	.062	.219	.166	.115
V11	.086	.226	.426	.346	.202	.400	.241	-.001	-.001	-.146
V12	.202	.166	.375	.238	.139	.311	.380	-.067	-.034	-.150
V13	.063	.259	.147	.193	.146	.477	.036	.545	.023	.076
V14	.078	.223	.369	.046	.088	.652	-.085	-.001	.113	.048
V15	.153	.719	.136	.093	.318	.095	.065	.008	.161	.036
V16	.152	.570	.455	-.080	.235	.279	.021	.188	.224	.160
V17	.268	.715	.064	.015	-.181	.180	.218	-.049	.042	-.003
V18	.165	.528	.083	.044	-.181	.344	.217	.083	.411	.196
V19	.467	.453	-.125	.158	.191	-.112	-.054	-.082	.371	-.235
V20	.543	.428	.171	-.007	.013	-.040	-.288	-.062	.297	.014
V21	.650	.072	.300	-.006	-.169	.153	.029	.014	.337	.227
V22	.667	-.055	.092	.214	.077	.103	.049	.231	.144	-.017
V23	.571	.166	.217	-.012	.260	.083	.176	.088	-.240	.005
V24	.521	.259	.200	.182	.350	.088	.034	.058	.048	.013
V25	.300	.246	.097	.137	.392	-.174	.113	.543	.164	.147
V26	.519	.478	-.164	.138	.170	.036	-.058	.140	-.225	-.035
V27	.659	.235	-.014	-.075	.169	.107	.147	.065	.206	.199
V28	.454	.251	-.087	-.002	.154	.422	.296	.236	.002	.227
V29	.112	.215	.022	.438	.140	.427	.133	.140	-.112	.163
V30	.203	.019	.121	.055	.673	.044	.204	.097	.027	.253
V31	-.061	.057	.145	.204	.330	-.031	.702	.182	-.088	.113
V32	.139	.142	.133	.072	.092	.120	.779	-.017	.120	.137
V33	.072	.100	.076	.165	.300	-.014	.183	.074	-.002	.692
V34	-.019	.618	.061	.176	.005	.204	.072	.421	-.025	.157
V35	.466	.092	.153	.023	-.122	.115	.180	.533	.005	.108
V36	.363	.041	.075	.160	.151	.025	.433	.455	.234	-.086
V37	.347	.092	.056	.391	-.060	.377	-.002	-.067	.172	.508
V38	.187	.043	.168	.422	.350	-.167	.168	.077	.429	.129
V39	.112	.137	.062	.054	.491	.385	.018	-.010	.501	.192
V40	.186	.233	.102	-.068	.125	.023	.052	.142	.665	-.010
V41	.117	.061	-.060	-.238	.709	.232	.193	.026	.166	-.063

Fuente: Elaboración propia

Para la significación práctica, las cargas absolutas mayores a 0.3 se consideran que tienen el nivel mínimo de significancia, con 0.4 se consideran más importantes y las de 0.5 o mayores, se consideran prácticamente significantes. De acuerdo a la valoración de la significación estadística basada en el tamaño de muestra, el criterio para un tamaño de muestra igual a 100 y hasta 119 es de 0.55 con un nivel de significancia de 0.05 (α) (Hair et al., 1999).

La decisión que se tomó por parte del investigador fue la de aceptar cargas mayores o iguales a 0.5, para asegurar la máxima significancia de los resultados. Las cargas por debajo de estos valores se han identificado en la Tabla 5.6 en color rojo.

Las cargas menores a 0.5 han sido descartadas, las variables que han quedado por debajo de este valor son:

- V5 - La delegación de autoridad en la implementación de *e-logistics* por parte de la gerencia.
- V10 - La existencia de una relación de confianza entre los miembros de la comunidad empresarial.
- V11 - La capacitación y entrenamiento sobre la implementación y uso de *e-logistics* en la empresa.
- V12 - Contar con personal calificado para ejecutar *e-logistics* a través de la capacitación constante por parte de la empresa.
- V19 - Considerar la integridad y reputación de los socios de negocio al crear alianzas de colaboración.
- V28 - La integración de intereses comunes en las estrategias operacionales por parte de la red de colaboradores empresariales.
- V29 - El desarrollo de proveedores por parte de la empresa para compartir información y conocimientos en *e-logistics*.
- V36 - Proporcionar visibilidad de la información en tiempo real por parte de la red de colaboradores.
- V38 - Tener acceso a la información actualizada y confiable en la gestión de inventarios por parte de la red de colaboradores.

Nueve variables en total quedaron por debajo del valor mínimo establecido. Una vez identificadas las variables asociadas a cada uno de los factores de acuerdo a sus cargas, se resumieron éstas en la Tabla 5.7, la cual muestra los 10 factores con sus variables asociadas a cada uno de ellos.

Tabla 5.7. Factores y variables asociadas

	Factores									
Var	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V2	.543	.428	.171	-.007	.013	-.040	-.288	-.062	.297	.014
V2	.650	.072	.300	-.006	-.169	.153	.029	.014	.337	.227
V2	.667	-.055	.092	.214	.077	.103	.049	.231	.144	-.017
V2	.571	.166	.217	-.012	.260	.083	.176	.088	-.240	.005
V2	.521	.259	.200	.182	.350	.088	.034	.058	.048	.013
V2	.519	.478	-.164	.138	.170	.036	-.058	.140	-.225	-.035
V2	.659	.235	-.014	-.075	.169	.107	.147	.065	.206	.199
V1	.153	.719	.136	.093	.318	.095	.065	.008	.161	.036
V1	.152	.570	.455	-.080	.235	.279	.021	.188	.224	.160
V1	.268	.715	.064	.015	-.181	.180	.218	-.049	.042	-.003
V1	.165	.528	.083	.044	-.181	.344	.217	.083	.411	.196
V3	-.019	.618	.061	.176	.005	.204	.072	.421	-.025	.157
V6	.095	-.034	.640	.254	-.149	.120	.056	.360	-.148	-.174
V7	-.005	-.040	.723	.107	.218	.164	.143	-.015	.240	-.061
V8	.156	.180	.755	.109	-.042	.110	.119	-.011	.010	.309
V9	.303	.093	.512	.079	.008	-.082	-.011	.442	.006	.395
V1	.056	.084	.012	.715	-.269	.224	.285	.105	.103	.119
V2	.035	.119	.340	.769	-.152	.062	-.030	.062	-.054	.188
V3	.053	.022	.110	.820	.135	.081	.068	.127	.011	-.012
V3	.203	.019	.121	.055	.673	.044	.204	.097	.027	.253
V4	.203	.019	.121	.055	.673	.044	.204	.097	.027	.253
V4	.157	.048	.118	.382	.071	.582	.181	.154	.028	-.108
V1	.078	.223	.369	.046	.088	.652	-.085	-.001	.113	.048
V3	-.061	.057	.145	.204	.330	-.031	.702	.182	-.088	.113
V3	.139	.142	.133	.072	.092	.120	.779	-.017	.120	.137
V1	.063	.259	.147	.193	.146	.477	.036	.545	.023	.076
V2	.300	.246	.097	.137	.392	-.174	.113	.543	.164	.147
V3	.466	.092	.153	.023	-.122	.115	.180	.533	.005	.108
V3	.112	.137	.062	.054	.491	.385	.018	-.010	.501	.192
V4	.186	.233	.102	-.068	.125	.023	.052	.142	.665	-.010
V3	.072	.100	.076	.165	.300	-.014	.183	.074	-.002	.692
V3	.347	.092	.056	.391	-.060	.377	-.002	-.067	.172	.508

Fuente: Elaboración propia

5.2.5.3 Interpretación de factores

La interpretación de factores se realizó considerando los 10 factores citados en el apartado anterior, descartando las variables ya mencionadas. Normalmente, en la interpretación de factores, se emplean todas las cargas factoriales significativas, pero las variables con mayores cargas influyen en gran medida, en el nombre o etiqueta seleccionado para representar a un factor (Malhotra, 2004). De este modo, en la Tabla 5.8 se muestran las etiquetas asignadas a cada uno de los factores, así como sus variables asociadas.

Como se observa en la tabla 5.8, las variables fueron agrupadas en 10 factores que explican el 65.71% de la varianza total descritos a continuación:

- *Factor 1. Comunicación:* Este factor agrupó cinco variables que explican el 7.96% de la varianza. Estas variables están relacionadas a la importancia que tiene una comunicación precisa y oportuna en un sistema e-logistics.
- *Factor 2. Compromiso de la gerencia:* Cinco variables fueron agrupadas en este factor que explican el 7.89% de la varianza. Estas variables señalan la importancia del apoyo y compromiso de la gerencia en la implementación de un sistema e-logistics.
- *Factor 3. Cultura y valores:* Esta dimensión agrupa cinco variables relacionadas a los valores compartidos entre los miembros de la comunidad en la red de colaboradores, así como aspectos culturales. Estas variables explican el 7.82% de la varianza.
- *Factor 4. Red de colaboradores:* En este factor se agruparon cuatro variables relacionadas al establecimiento de una red de colaboradores considerando intereses comunes entre sus miembros. Las variables explican el 7.52% de la varianza.

Tabla 5.8. Asignación de etiquetas para representar a los factores

Factor	Interpretación del factor (% de varianza explicada)	Carga	Variables del factor
1	Comunicación (7.96%)	.603	Comunicación precisa y oportuna a lo largo de la cadena de suministro
		.650	Transparencia en el sistema de gestión de la cadena de suministro
		.759	Comunicación sencilla entre clientes y proveedores en la cadena de suministro
		.649	Disponibilidad permanente de información en la cadena de suministro
		.547	Relación de confianza con los miembros de la cadena de suministro
2	Compromiso de la gerencia (7.89%)	.753	Conocimiento y un buen entendimiento sobre e-logistics por parte de la gerencia
		.765	Compromiso de la gerencia en el proyecto de implementación
		.768	Planeación estratégica para la implementación
		.528	Desarrollo de proveedores para compartir información y conocimientos
		.543	Cadena de suministro alineada a los objetivos comunes
3	Cultura y valores (7.82%)	.604	Diferencias culturales entre los miembros de la comunidad empresarial
		.522	Valores compartidos y un nivel alto de colaboración
		.796	Integridad y reputación de los socios
		.653	Relaciones sólidas de colaboración a largo plazo
		.535	Voluntad y actitud de cooperación de los socios
4	Red de colaboradores (7.52%)	.690	Criterios para la selección de los socios
		.541	Establecimiento de alianzas estratégicas basadas en la confianza
		.511	Intereses comunes
		.674	Comunicación constante
5	Clúster (6.78%)	.695	Confiabilidad y seguridad del software y hardware
		.660	Ubicación geográfica de los centros de distribución y almacenaje
		.716	Empresas concentradas y especializadas sectorialmente (clúster)
6	Capacidad de respuesta (6.62%)	.545	Comprensión de los beneficios de e-logistics por el personal involucrado
		.741	Capacidad de respuesta
7	Factor humano (6.21%)	.529	Persuasión de los empleados por la gerencia para participar en la implementación
		.630	Capacitación y entrenamiento sobre la implementación y uso de e-logistics
		.577	Personal calificado para ejecutar e-logistics a través de la capacitación
		.641	Habilidades y conocimientos previos sobre e-logistics
8	Confiabilidad de las transacciones (5.13.%)	.966	Entorno competitivo
		.973	Seguridad de las transacciones
9	Intercambio de información (5.05%)	.733	Intercambio electrónico de datos (EDI)
		.769	Transparencia en el intercambio de información
10	Visión compartida (4.73%)	.548	Objetivos y estrategias compartidas
		.525	Riesgos y beneficios compartidos
Varianza total explicada: 65.71%			

Fuente: Elaboración propia.

- *Factor 5. Clúster.* Se agruparon tres variables en esta dimensión estrechamente relacionadas a la ubicación física de los miembros de la red de colaboradores, así como la importancia de las Tics empleadas en la misma. El 6.78% de la varianza explicada lo conforman estas variables.
- *Factor 6. Capacidad de respuesta:* El factor lo componen dos variables que involucran la comprensión de los beneficios de e-logistics, a fin de ofrecer una capacidad de respuesta adecuada. Estas variables explican 6.62% de la varianza.
- *Factor 7. Factor humano:* Cuatro variables fueron agrupadas en este componente en torno a aspectos relevantes al personal involucrado en las organizaciones, cuya varianza explicada es de 6.21%.
- *Factor 8. Confiabilidad de las transacciones:* Este componente está integrado por dos variables que explican el 5.13% de la varianza, relacionadas a la seguridad y confiabilidad de las transacciones en un entorno competitivo.
- *Factor 9. Intercambio de información:* Dos variables describen este factor y explican una varianza de 5.05%, la visibilidad y transparencia en el intercambio de información a lo largo y de la cadena de suministro en la red de colaboradores.
- *Factor 10. Visión compartida:* Objetivos y estrategias, así como riesgos y beneficios compartidos, conforman este factor con una varianza explicada de 4.73%.
- *Factor 11. Confianza:* Este factor explica una varianza de 3.80% y está relacionado con la confianza para delegar autoridad a los decisores internos y externos que conforman la red de colaboración.

En el capítulo 6, se aborda y se discuten con mayor precisión las implicaciones de cada uno de éstos los factores identificados.

5.3 Validación del análisis factorial

La validación de los resultados obtenidos del análisis factorial es esencial, sobre todo cuando se intenta definir la estructura subyacente entre las variables implicadas en el estudio, una alternativa para ello es el análisis de división de la muestra (Hair et al., 1999).

En este estudio, se dividió la muestra de observaciones obtenidas en dos partes iguales y se reestimaron los datos para contrastar la comparabilidad. El total de observaciones fue de 107, por lo que se tomó la decisión de considerar un primer grupo que incluyera las observaciones con número impar (54 observaciones) y una segunda división con las observaciones par (53 observaciones).

En la Tabla 5.9, se puede observar los resultados obtenidos en la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de las observaciones impar y par. Ambos valores son bastante similares, el valor KMO es menor que el valor de la muestra total (.799), esto es entendible por el hecho de que a menor número de observaciones, menor será el valor KMO, así en la prueba de esfericidad de Bartlett (Hair et al., 1999).

Tabla 5.9. KMO y prueba de Bartlett de las observaciones impar y par

		Observaciones impar	Observaciones par
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.505	.519
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1457.818	1691.067
	gl	820	820
	Sig.	.000	.000

Fuente: Elaboración propia

La comparabilidad en la varianza total explicada, se presenta en la Tabla 5.10, en la cual se puede observar una fuerte similitud de los resultados en la suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación. Entre la varianza total explicada de la muestra impar (73.202) y la muestra par (72.085), existe también una gran similitud, la diferencia entre ambas es de 1.117 y 10 factores.

Tabla 5.10. Varianza total explicada de las observaciones impar y par.

Componente	Observaciones impar			Observaciones par		
	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4.544	11.083	11.083	4.828	11.776	11.776
2	4.406	10.746	21.829	3.424	8.352	20.128
3	3.779	9.217	31.045	3.192	7.785	27.914
4	3.178	7.751	38.797	3.157	7.699	35.613
5	3.072	7.494	46.290	2.936	7.162	42.775
6	2.635	6.426	52.717	2.837	6.920	49.695
7	2.456	5.991	58.708	2.521	6.149	55.844
8	2.246	5.478	64.185	2.324	5.668	61.512
9	2.018	4.923	69.108	2.244	5.473	66.985
10	1.678	4.094	73.202	2.091	5.100	72.085

Fuente: Elaboración propia.

Otra forma de contrastar la comparabilidad que se realizó, fue la comparación entre las comunalidades (varianza compartida con otras variables en el análisis factorial) de cada una de las muestras impar y par.

Los resultados se muestran en la Tabla 5.11, en la cual se identifica la variación que existe entre dichas comunalidades.

Tabla 5.11. Comunalidades de las observaciones impar y par

Var.	Inicial	Extracción impar	Extracción par	Variación
V1	1.000	.769	.848	0.078
V2	1.000	.799	.869	0.070
V3	1.000	.717	.807	0.090
V4	1.000	.612	.711	0.099
V5	1.000	.578	.774	0.196
V6	1.000	.695	.712	0.016
V7	1.000	.694	.805	0.111
V8	1.000	.712	.811	0.099
V9	1.000	.708	.811	0.103
V10	1.000	.328	.724	0.397
V11	1.000	.700	.755	0.055
V12	1.000	.773	.695	0.078
V13	1.000	.724	.776	0.052
V14	1.000	.633	.704	0.071
V15	1.000	.636	.874	0.239
V16	1.000	.838	.441	0.398
V17	1.000	.673	.796	0.123
V18	1.000	.805	.397	0.408
V19	1.000	.802	.684	0.118
V20	1.000	.751	.694	0.057
V21	1.000	.655	.855	0.199
V22	1.000	.823	.625	0.198
V23	1.000	.733	.563	0.170
V24	1.000	.758	.560	0.198
V25	1.000	.802	.747	0.055
V26	1.000	.678	.737	0.059
V27	1.000	.670	.762	0.092
V28	1.000	.758	.805	0.047
V29	1.000	.671	.739	0.067
V30	1.000	.732	.637	0.096
V31	1.000	.747	.812	0.065
V32	1.000	.666	.766	0.100
V33	1.000	.692	.856	0.165
V34	1.000	.690	.734	0.044
V35	1.000	.631	.607	0.024
V36	1.000	.625	.733	0.109
V37	1.000	.658	.842	0.184
V38	1.000	.701	.678	0.023
V39	1.000	.815	.734	0.082
V40	1.000	.775	.628	0.147
V41	1.000	.722	.807	0.085

Fuente: Elaboración propia

Las comunales en la Tabla 5.12 son, en gran medida, muy comparables.

Tabla 5.12. Comparabilidad en las muestras impar y par entre las comunales

Var.	Inicial	Extracción impar	Extracción par	Variación
V1	1.000	.769	.848	0.078
V2	1.000	.799	.869	0.070
V3	1.000	.717	.807	0.090
V4	1.000	.612	.711	0.099
V5	1.000	.578	.774	0.196
V6	1.000	.695	.712	0.016
V7	1.000	.694	.805	0.111
V8	1.000	.712	.811	0.099
V9	1.000	.708	.811	0.103
V10	1.000	.328	.724	0.379
V11	1.000	.700	.755	0.055
V12	1.000	.773	.695	0.078
V13	1.000	.724	.776	0.052
V14	1.000	.633	.704	0.071
V15	1.000	.636	.874	0.239
V16	1.000	.838	.441	0.002
V17	1.000	.673	.796	0.123
V18	1.000	.805	.397	0.408
V19	1.000	.802	.684	0.118
V20	1.000	.751	.694	0.057
V21	1.000	.655	.855	0.199
V22	1.000	.823	.625	0.198
V23	1.000	.733	.563	0.170
V24	1.000	.758	.560	0.198
V25	1.000	.802	.747	0.055
V26	1.000	.678	.737	0.059
V27	1.000	.670	.762	0.092
V28	1.000	.758	.805	0.047
V29	1.000	.671	.739	0.067
V30	1.000	.732	.637	0.096
V31	1.000	.747	.812	0.065
V32	1.000	.666	.766	0.100
V33	1.000	.692	.856	0.165
V34	1.000	.690	.734	0.044
V35	1.000	.631	.607	0.024
V36	1.000	.625	.733	0.109
V37	1.000	.658	.842	0.184
V38	1.000	.701	.678	0.023
V39	1.000	.815	.734	0.082
V40	1.000	.775	.628	0.147
V41	1.000	.722	.807	0.085

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, cuatro variables (V10, V16, V18 y V21) presentan una diferencia significativa (0.379, 0.398, 0.408 y 0.199, respectivamente) entre las comunales, estas variaciones pueden deberse al hecho de que el tamaño de las observaciones impar y par no son suficientes para su evaluación. Por otro lado, en la Tabla 5.13 y 5.14, se visualizan las matrices de los modelos factoriales de las observaciones impar y par.

Tabla 5.13. Matriz de componentes rotados de la evaluación impar

	Componente									
Var.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1	.207	.099	-.094	.650	.140	.444	-.068	-.302	.045	-.108
V2	-.054	.130	.085	.756	-.072	.367	.052	.285	.287	.053
V3	.185	-.089	.231	.590	.128	-.207	.192	.003	.013	-.089
V4	.301	.216	-.038	.236	.020	.743	.149	.422	-.350	.070
V5	-.047	.031	.076	-.192	.098	.373	.234	.492	-.026	.018
V6	.170	.128	.643	.209	.202	.024	-.111	-.142	-.322	.116
V7	.156	.320	.646	.150	-.233	-.302	.292	.040	-.118	-.034
V8	-.082	.451	.506	.203	-.151	.023	-.005	.170	.427	-.082
V9	-.001	.039	.762	.050	.187	.178	.188	.050	-.321	.421
V10	.234	.338	.589	-.006	.156	.271	.067	-.141	.317	.319
V11	.186	.351	.489	.021	.057	.277	.089	-.102	.028	-.065
V12	-.076	.316	.196	.266	-.123	.025	.457	-.215	-.093	.206
V13	.202	-.207	.148	.157	.351	.102	.112	.609	.097	.129
V14	.134	.205	.140	.225	-.033	.607	.114	.140	-.059	-.360
V15	.348	.509	-.053	.252	.115	.036	.042	-.009	.179	-.030
V16	.312	.612	.260	.208	.162	.161	.322	-.256	.139	-.124
V17	.273	.655	.064	-.018	.152	-.003	-.223	.227	.037	.198
V18	-.001	.756	.098	.015	.071	.036	.204	.304	.000	.289
V19	.502	.224	.312	-.001	.365	.102	.172	-.009	-.164	-.022
V20	.792	.158	-.048	.027	.239	.154	.094	-.032	.038	.064
V21	.841	-.034	.273	.195	-.034	-.024	.191	.202	.104	.130
V22	.643	-.098	.134	.387	.146	.158	.350	.081	.136	-.074
V23	.579	.110	.173	.265	.318	.164	-.044	.022	.017	.177
V24	.188	-.027	.293	-.208	.495	.370	.123	-.002	.208	-.006
V25	.052	.121	.144	.194	-.098	.086	.264	.511	.170	.121
V26	.680	.187	.178	.291	.202	-.058	-.046	.014	.097	.116
V27	.548	.014	.209	-.053	.304	-.131	.093	.196	-.114	.101
V28	.453	.185	.079	-.021	.103	-.058	.000	.394	.076	.154
V29	-.087	.160	.107	.486	.241	.056	.030	.246	.136	-.279
V30	.237	.017	.088	-.073	.604	.169	.300	-.200	.279	-.022
V31	.037	-.108	-.261	.106	.025	.060	.791	.124	.061	.076
V32	.114	.187	.001	.257	-.096	-.140	.514	.041	.003	.324
V33	.146	-.004	-.023	.208	.126	.006	.083	.099	.007	.771
V34	.293	.636	.063	.106	.098	.018	.075	.025	-.084	-.069
V35	.152	.077	.134	.298	.303	-.124	.015	.622	-.005	.254
V36	-.049	.111	.285	.215	-.067	.022	.245	.513	-.063	.300
V37	-.069	.218	.253	.119	.024	.020	.153	-.056	.218	.674
V38	-.143	.060	.156	.025	.270	.188	-.206	.057	.493	.165
V39	.146	.171	.277	.213	.076	-.190	-.098	.182	.671	-.324
V40	.134	-.030	.194	.068	.160	.019	-.250	.051	.845	.103
V41	.207	.188	.073	-.108	.603	-.241	.245	-.060	.139	.017

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación se realizó mediante el método componentes principales con una rotación Varimax. Ambas matrices presentan una aproximación muy parecida.

Tabla 5.14. Matriz de componentes rotados de la evaluaciónpar

	Componente									
Var.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1	.169	-.044	.064	.639	-.177	.006	.261	.074	-.028	-.034
V2	-.067	-.324	.225	.848	-.256	.018	.342	.074	.149	.277
V3	-.136	.161	-.020	.675	.026	.071	.202	.079	.128	.070
V4	.093	-.003	.242	.056	.317	.541	.058	.337	.082	-.105
V5	-.059	.016	-.016	.156	.105	-.203	.177	.347	-.080	.040
V6	-.084	.369	.701	.069	-.141	-.109	.094	.139	-.107	.024
V7	.109	.080	.524	.193	.341	-.222	.214	-.009	-.117	-.019
V8	.263	.149	.763	.145	-.040	.018	.256	-.103	.190	.055
V9	.067	.201	.792	.203	-.045	.189	-.139	.059	.151	.116
V10	.298	.144	.484	.073	-.079	.221	.263	.143	.085	.413
V11	.092	.383	.497	.081	.142	.150	-.302	.261	.155	-.023
V12	.118	.340	.162	.186	-.006	.075	.488	.088	.121	.041
V13	.189	.397	.194	.005	.067	.044	-.156	.591	.252	.127
V14	.206	.193	-.256	-.205	.234	.598	.325	.217	.267	-.053
V15	.000	.797	.082	.170	.280	.135	.096	.033	.035	-.086
V16	-.164	.725	.487	.147	.141	.149	.016	.139	.364	.256
V17	.227	.813	.124	.034	-.029	.291	.128	-.032	-.112	.154
V18	.304	.605	.029	.072	.038	-.004	.156	.164	.403	.114
V19	.456	-.142	-.251	.309	.132	.422	.257	-.086	-.006	.167
V20	.696	-.084	.304	-.128	.108	.232	-.101	-.120	.027	.053
V21	.523	.068	-.045	.110	-.202	.065	.141	.122	.269	-.305
V22	.567	.376	.132	.095	-.094	.342	.079	.318	-.167	-.286
V23	.792	-.085	.403	.211	-.072	.241	.325	-.002	.049	.032
V24	.370	.180	.217	.149	.479	.180	.221	.005	-.021	-.200
V25	.180	.119	.295	.208	.128	.123	-.204	.745	.093	.107
V26	.567	.237	-.046	-.042	.028	-.023	.012	-.207	-.015	.146
V27	.669	.032	.217	.274	.213	.301	.062	-.070	-.021	-.218
V28	.401	.144	.057	.325	.068	.231	.016	-.087	.315	.040
V29	.099	.379	.233	.487	.145	.052	-.053	-.046	.004	.020
V30	.023	-.020	.036	-.160	.554	.169	-.015	.062	.238	.017
V31	-.052	.166	.101	.017	.211	.018	.603	.015	.154	.110
V32	.301	.199	.124	-.108	-.087	-.189	.523	-.125	.102	-.164
V33	.047	.137	.093	.384	-.039	-.053	.132	-.010	-.304	.503
V34	.265	.568	.213	.164	-.222	.149	-.290	.113	.235	.243
V35	.268	.360	-.005	.166	-.242	.160	.014	.654	.095	-.039
V36	.111	.225	.198	.217	.013	.229	.124	.375	-.117	-.038
V37	.154	.057	.266	.019	.211	.245	.173	-.108	.252	.7.41
V38	.098	.348	.144	-.069	.316	-.125	.370	-.081	.486	.166
V39	.294	.153	.066	.182	.160	.071	.079	.247	.513	.019
V40	.051	.002	-.051	.070	.049	-.084	-.044	.133	.534	.122
V41	.111	-.099	-.157	.227	.832	-.031	.001	.023	-.107	.058

Fuente: Elaboración propia.

La contrastación en la comparabilidad de los modelos factoriales de las observaciones impar y par en las Tablas 5.13 y 5.14 presentan gran similitud con respecto a la evaluación de la muestra total de este estudio. En general, los valores de los índices en los pesos factoriales en ambas matrices presentan una variación mínima en los mismos, sin embargo, el número de factores y la agrupación de variables son equivalentes, excepto por las siguientes discrepancias:

El valor del peso de la variable V19 en el componente 1 es de 0.502 en la matriz impar y de 0.456 en la matriz par, con lo cual, en una se acepta y en la otra se descarta dicha variable. El componente 3 presenta una situación similar con la variable V10, el peso en la matriz impar es de 0.589 y de 0.484 en la par. De igual forma, la variable V36 tiene un peso aceptable (0.513) en la matriz impar y un peso no aceptable (0.375) para la matriz par.

La discrepancia entre las variables de las matrices impar y par pudo ser resultado del número de las observaciones que se consideraron para el análisis de división de la muestra en la validación del análisis factorial (Hair et al., 1999). Por otro lado, al realizar la comparabilidad de la muestra final con las muestras impar y par, ésta presentó una gran similitud.

Al dividir la muestra en dos partes iguales y reestimar ambas matrices (impar y par), se logró contrastar la comparabilidad de las mismas y validar con ello, el análisis factorial aplicado a la muestra final.

5.4 Evaluación de la confiabilidad de los factores obtenidos

El procedimiento utilizado para evaluar la confiabilidad o fiabilidad de los factores que se obtuvieron después de la aplicación del análisis factorial, fue el coeficiente de las medidas de coherencia o consistencia interna, mediante el alfa de Cronbach (Hernández et al., 2010). La Tabla 5.15, muestra los coeficientes obtenidos en cada uno de los factores así como el número de elementos que conformaron la medición.

Tabla 5.15. Evaluación de la confiabilidad de cada uno de los factores

Factor	No. de elementos	Etiqueta del factor medido	alfa de Cronbach
1	7	Red de colaboradores	0.813
2	5	Cultura y valores	0.823
3	4	Comunicación	0.769
4	3	Compromiso de la gerencia	0.813
5	2	Clúster	0.586
6	2	Factor humano	0.511
7	2	Intercambio de información	0.713
8	3	Visión compartida	0.660
9	2	Capacidad de respuesta	0.612
10	2	Seguridad en las transacciones	0.507

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la interpretación de los coeficientes derivados de la tabla 5.14, se recuerda al lector, que el obtener valores de alfa entre 0.50 y 0.60 son suficientes para considerar que existe confiabilidad de acuerdo a Nunnally (1987). Hernández et al. (2010), sugieren que valores de 0.50, se considera una fiabilidad media y de 0.75 o más es aceptable. Además, Cronbach (1951) señala que para valores de 0.65, la confiabilidad también es aceptable. Con el resultado de esta evidencia, se puede confirmar que las mediciones propuestas poseen fiabilidad y por ende consistencia interna.

5.5 Modelo final propuesto de FCEs

Después del proceso de evaluación de los datos a través del análisis factorial y la confirmación de los resultados con el método de mitades partidas, el modelo de FCEs para la implementación de un sistema e-logistics propuesto quedó como se en la muestra la Figura 5.1.

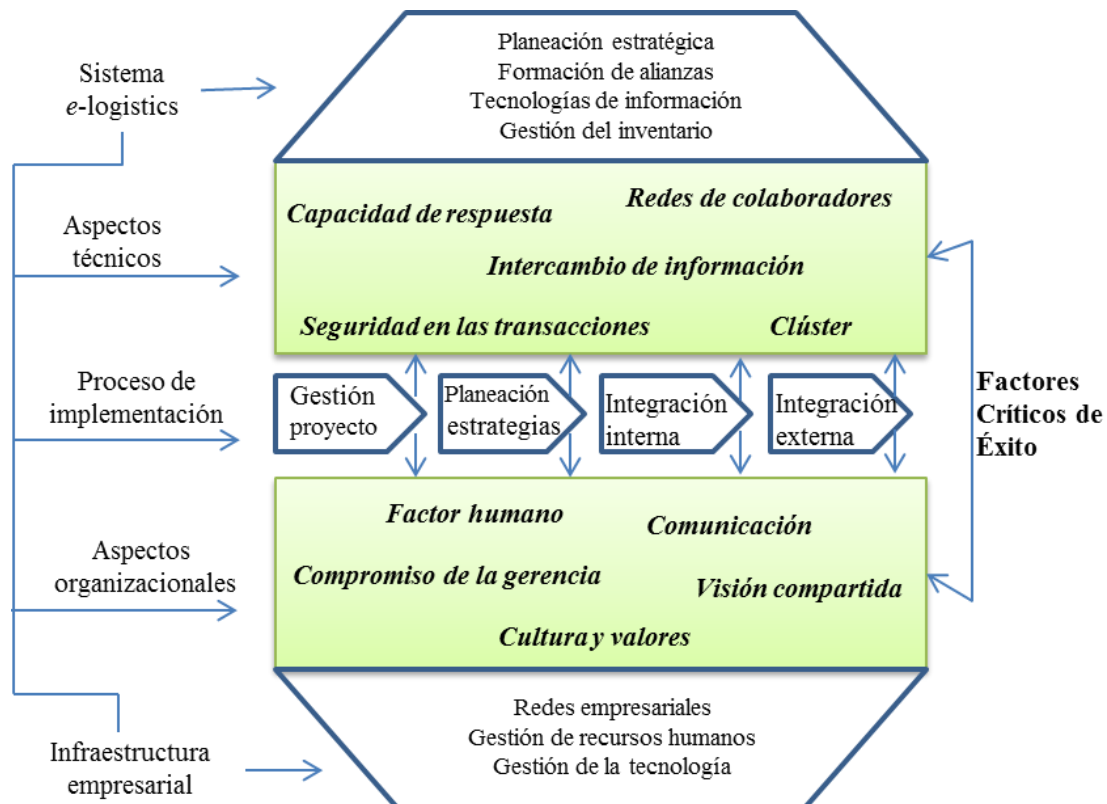


Figura 5.1. Modelo final de FCEs propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

El modelo final en la Figura 5.1, tiene gran similitud con el modelo conceptual inicial propuesto de la figura 3.1 presentada en el capítulo 3 de este documento. La diferencia en ambos modelos radica en la agrupación y etiquetado de los aspectos técnicos y los aspectos organizacionales propuestos inicialmente. Para una mejor comprensión de los FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics*, se enuncian las implicaciones de dichos factores en el siguiente capítulo.

Capítulo VI

Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo, se exponen las implicaciones de los FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics* del modelo propuesto, derivados del análisis de factores aplicado a la matriz de datos de la muestra final obtenida, así como algunas recomendaciones y conclusiones.

6.1 Implicaciones de los FCEs obtenidos

Las implicaciones de cada uno de los FCEs derivados del modelo final propuesto, se enuncian a continuación a fin de dar una mejor comprensión al lector.

Factor 1: Red de colaboradores

El grado en el cual los socios comparten conocimientos, infraestructura, instalaciones y tecnología dependerá de sus necesidades y de fijar reglas en conjunto, de este modo, pueden colaborar y competir al mismo tiempo con el fin de ser más competitivos.

Una relación de negocio basada en la confianza mutua, la sinceridad, riesgos y recompensas compartidas, ofrece una ventaja competitiva mayor a la que se obtendría si se trabajase de forma individual (Vlachopoulou et al., 2005).

La colaboración permite la conversión del conocimiento individual dentro del conocimiento interorganizacional (Huotari y Livonen, 2004), lo que permite incrementar los conocimientos dentro de las redes empresariales.

Factor 2: Cultura y valores

Considerar la cultura social y empresarial particular de las empresas que integran la comunidad en la red, es importante para evitar conflictos que puedan afectar el desempeño de las mismas debido a la gran gama de normas, creencias y valores entre sus miembros.

Recientemente, algunos estudios han señalado la importancia de la cultura individual de cada empresa, así como la consideración de valores, creencias y lineamientos de cada organización que afectan a esta y a su vez a la práctica de las actividades de los profesionales (Krumbholz y Maiden, 2001).

Las creencias, valores y actitudes, pueden afectar el intercambio de información y una adecuada implementación, debido a que toda empresa tiene una manera muy diferente de llevar a cabo sus actividades y cada una de ellas lo trasmite a su personal de forma diferente.

Factor 3: Comunicación

Una comunicación abierta y efectiva a través de las diferentes áreas de la organización, asegura un claro entendimiento de las metas y objetivos (King y Burgess, 2006). La necesidad de generar canales adecuados de comunicación es importante para crear una atmosfera donde todos los miembros de la comunidad cuenten con la información necesaria en tiempo real que les permita obtener los resultados esperados (Pinto y Slevin, 1987).

La comunicación no solo es necesaria dentro de la organización en sí, sino además al resto de la comunidad y a lo largo de la red. La comunicación implica los mecanismos de retroalimentación, así como, la necesidad de intercambiar información confiable.

La comunicación abierta y confiable es una de las tareas más difíciles y desafiantes en cualquier ámbito y por ende, no debe descuidarse este factor.

Factor 4: Compromiso de la gerencia

El compromiso por parte de los miembros que conforman la parte gerencial, ha sido reconocido como un elemento clave para otorgar el apoyo financiero y el despliegue de los recursos necesarios para una implementación exitosa en los proyectos organizacionales tanto internos como externos, además de asegurarse de que el proyecto tenga prioridad y atención constante antes, durante y posterior a la ejecución (Gard, 2010; Ngai et al., 2004).

Por otro lado, el compromiso de los directivos dentro de la estructura organizacional, ha sido considerado de gran importancia debido a la gestión y autoridad que representan los altos mandos, así como la inercia que debe generarse y que puede marcar la diferencia entre el éxito o fracaso final (Schultz y Slevin, 1975).

Otro aspecto importante a considerar, es el nivel de apoyo en la gestión del proyecto por parte de la gerencia, ya que de ello dependen variaciones significativas en la aceptación o resistencia del mismo por parte de los involucrados (Manley, 1973).

Factor 5: Clúster

El agrupamiento de empresas o clúster, es un enfoque esencial para la generación de las redes de colaboración empresariales, debido a la capacidad competitiva que posee cada región industrial, dicha competitividad radica en el desempeño de su clúster y de las interrelaciones entre sus integrantes (Feser y Bergman, 2000; Laguna, 2010).

Las empresas que participan en este tipo de esquemas, tienen la posibilidad de concentrarse en aquellos aspectos de sus cadenas de valor en las que son más eficientes y subcontratar algunas otras áreas de menor relevancia a los intereses de la organización.

Por otro lado, un clúster es capaz de generar un canal de comunicación para transmitir e identificar necesidades del mismo sector. De este modo, se pueden abordar diversas situaciones de manera global y sistemática.

Factor 6: Factor humano

Los recursos humanos pueden ser considerados como una variable situacional cuyos conocimientos, habilidades, metas y personalidades deben ser evaluados previamente, incluyendo el reclutamiento, selección y capacitación.

El factor humano, como un factor crítico de éxito tiene que ver con las habilidades necesarias de un individuo para llevar a cabo una función determinada (Pinto y Slevin, 1987), por lo cual, uno de los principales elementos de una organización es el factor humano, ya que de éste depende en gran medida el éxito o fracaso de la misma.

Factor 7: Intercambio de información

Las tecnologías de información y comunicación son un soporte fundamental para la gestión actual en el intercambio de información, ya que facilitan el registro, distribución y

procesamiento de información para una adecuada toma de decisiones fundamentales, como la optimización de la cadena de suministro y la sincronización de los procesos (Pentland y Feldman, 2007; Kane y Alavi, 2007).

La infraestructura de los sistemas interorganizacionales, apoya el intercambio de información y configuran el tejido invisible de la misma (Weill et al., 2002) asegurando una visibilidad adecuada de la información a lo largo de la cadena de suministro interna y externa.

Por otro lado, con el impulso que han tenido las tecnologías de información en las últimas décadas, el internet se ha perfilado como el un nuevo estándar para enviar y recibir información a través del intercambio electrónico de datos, mejor conocido como EDI (Electronic Data Interchange, por sus siglas en inglés).

En la actualidad, el EDI no es un concepto nuevo dentro de la transmisión electrónica de la información. Sin embargo, dentro de sus aplicaciones del EDI existen elementos de gran ayuda como la respuesta eficiente al cliente (ECR, Efficient Customer Response), lo cual implica un efectivo cambio en la cultura organizacional y la operabilidad de la misma.

Factor 8: Visión compartida

Una visión compartida a través de alianzas estratégicas y la confianza, se basa en la necesidad de dar respuesta a la globalización empresarial, la incertidumbre de los mercados y la complejidad constante en el ambiente organizacional mediante acuerdos entre dos o más compañías para colaborar en una actividad o varias actividades específicas, beneficiándose de las fortalezas de cada una de ellas y de las ventajas competitivas (Isoraite, 2009).

La generación de confianza se ve limitada por las diferencias culturales y la experiencia en las interacciones, por lo que es necesario para una adecuada relación organizacional extender la confianza más allá de las relaciones personales e individuales (Blomqvist y Stahle, 2000).

Factor 9: Capacidad de respuesta

El mundo de los negocios está en constante cambio, por lo que día a día, los ambientes en las organizaciones son complicados, dinámicos e inciertos, básicamente por el gran caudal de información que se genera constantemente, la cual tiene que tomarse, procesarse para dar respuesta inmediata a través de toda la red empresarial.

Una capacidad de respuesta adecuada así como flexibilidad, son dos elementos importantes a considerar en el momento en que los decisores planteen las estrategias idóneas, para responder de forma eficaz y eficiente ante cualquier circunstancia que se pueda presentar a lo largo de sus cadenas de suministros.

La capacidad de respuesta de una organización bien establecida y bien comprendida, no solo puede incrementar la capacidad de respuesta de la compañía sino además, su competitividad en un ambiente dinámico.

Factor 10: Seguridad en las transacciones

La confiabilidad del software y hardware es esencial para garantizar el rendimiento del sistema y que se asegure la precisión y la transmisión de datos durante las transacciones comerciales (Ngai et al., 2004) tanto internas como externas en la red empresarial.

Para implementar acciones en la gestión de la seguridad y confiabilidad del software, hardware y datos, se deben considerar aspectos como: La confidencialidad de la información, la integridad de los datos y la disponibilidad oportuna de la información al alcance del personal autorizado para una toma de decisiones más precisa.

Por otro lado, la seguridad y confidencialidad de la información entre las partes, es una prioridad para el intercambio de información dentro de la red de colaboradores (Reza et al., 2011). De acuerdo a los requerimientos de cada uno de los miembros de la red, es ineludible garantizar la confiabilidad de los datos durante el intercambio de los mismos que se realizan en la red, así como la gestión inteligente de la seguridad y protección de los datos.

Contar con estrategias y políticas de confiabilidad y seguridad en las transacciones, es una necesidad en esta era digital en la que se desempeñan las empresas. Además, prevenir y controlar los riesgos que conlleva la cibernética, debe ser la principal prioridad de los desarrolladores de software y hardware para asegurar un buen desempeño.

6.3 Confirmación de hipótesis

En el apartado del capítulo 4, se plantearon seis hipótesis con las variables iniciales, identificadas como FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics*. La confirmación de dichas hipótesis, queda sustentada mediante la evidencia generada a través del análisis de la matriz de datos final, que se realizó mediante el análisis de factores cuyo resultado fue favorable para esta investigación.

Con el análisis factorial, se obtuvo evidencia para sustentar que el *compromiso de la gerencia* es un factor crítico de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*. Solo una de las variables propuestas (la delegación de autoridad por la gerencia para la implementación) relacionadas a este constructo fue descartada y una de ellas (la persuasión de los empleados por la gerencia para participar en la implementación), fue reasignada al elemento de factor humano.

Del mismo modo, se puede afirmar que la *comunicación*, es un factor crítico de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*, debido a la evidencia generada en el análisis de factores en el cual, cuatro de las cinco variables propuestas mostraron una fuerte consistencia interna que evidencia la correlación existente entre las variables del constructo. La variable suprimida fue la de la relación de confianza con los miembros de la cadena de suministro.

La certeza en la hipótesis correspondiente al factor humano como un factor crítico de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*, se puede considerar como moderada. Lo anterior se puede respaldar debido a que dos de sus variables propuestas fueron descartadas y una de ellas no se retiró pero fue asignada al factor de visión compartida. Sin embargo, este factor aporta el 6.22% de la varianza total explicada, con lo cual se puede sustentar la comprobación de esta hipótesis.

Por otro lado, se obtuvo suficiente evidencia para comprobar la hipótesis de que la *confianza* y las *alianzas* (H₄ y H₅) son factores críticos de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*. En este sentido, todas las variables propuestas en ambos constructos fueron validadas durante el análisis de factores, con la particularidad de que la variable integridad y reputación de los socios, perteneciente al constructo de alianzas y reputación, quedó eliminada. Cabe recordarle al lector, que las variables de estos dos constructos, se les integró a un nuevo factor denominado red de colaboradores, debido a la fuerte correlación encontrada entre ellas.

Por último, con la evidencia obtenida en el análisis de factores, se puede demostrar que las *Tics* son un factor crítico de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics*. Esto queda sustentado con la aprobación de las cuatro variables propuestas para este constructo, aunque dos de sus variables fueron reasignadas.

Con la evidencia que se generó a través de la aplicación del análisis de factores, se puede concluir que las hipótesis planteadas inicialmente, han sido corroboradas satisfactoriamente por los investigadores. Además, con la evidencia que sustenta a las hipótesis se corrobora el modelo propuesto como se ha demostrado en el capítulo anterior.

6.3 Conclusiones y recomendaciones

El modelo de FCEs propuesto en esta investigación, tiene la originalidad de considerar diversos aspectos de forma integral en un solo modelo. La revisión de la literatura dejó en claro que, en estudios preliminares, los investigadores han considerado de manera individual el sistema *e-logistics*, el proceso de implementación y la infraestructura empresarial.

El uso de este modelo propuesto de FCEs, permitirá una visión holística a los interesados, no solo de las dimensiones que integran estos factores, sino que además, pueden visualizar las interrelaciones que conllevan cada uno de estos factores. Por otro lado, este modelo tiene la ventaja de ser aplicable a toda empresa que tenga la intención de incursionar en el campo de la logística electrónica, debido a que los resultados alcanzados apuntan hacia una generalización de los mismos.

Cabe señalar que este estudio sobre FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics*, es el primero que se desarrolla en el país, lo que implicó que se consideraran características y factores propios del ámbito empresarial nacional. Con ello, se ofrece una ventaja competitiva frente a aquellas investigaciones de carácter internacional realizadas en entornos totalmente ajenos a la educación y cultura que prevalece en territorio mexicano.

Con la tipificación de los factores identificados, se pueden establecer estrategias y líneas de acción centrándose en los aspectos más importantes y priorizando dichas acciones, así como una adecuada gestión de medios y recursos ineludibles durante el proceso de planeación y ejecución del proyecto de implementación. Para los sectores industriales y de servicios, los FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics* juegan un papel importante debido a que favorecen la competitividad y la creación de alianzas estratégicas entre la comunidad empresarial.

El factor crítico de éxito etiquetado como Red de colaboradores, es uno de los factores más notables dentro de esta investigación, no solo por los beneficios (al establecerse y gestionarse con base a las necesidades de sus miembros) que pueden obtener los involucrados dentro de la misma, sino que, además, conlleva ventajas para las empresas en torno a las cuales se establecen estas redes de colaboración.

Dentro del desarrollo y consolidación de una red de colaboradores es necesaria la reestructuración de las estrategias empresariales adoptadas y la exploración de nuevos modelos de negocio que ofrezcan mayores garantías con la toma oportuna de decisiones para el éxito de acciones futuras. Una red de colaboradores, le permitirá a sus integrantes compartir experiencias, intercambiar conocimientos y desde luego, identificar oportunidades para hacer negocios.

Otro de los FCEs que se ha identificado, es el referente a la cultura y los valores propios de cada organización. Esto se puede sustentar en el hecho de que, la cultura organizacional al igual que los valores, tienen un rol muy importante para los empleados, debido a que éstos, inciden no solo en la moral y la productividad, sino que además trascienden en la satisfacción

de los mismos trabajadores. Por ello, es preciso fortalecer la cultura y los valores organizacionales, a fin de mejorar el bienestar y desempeño de los involucrados.

Por otro lado, los valores y la cultura organizacional, pueden ser una estrategia muy eficaz y una de las mejores herramientas, para fortalecer y acrecentar el compromiso de los trabajadores. Principalmente, cuando se implementan sistemas estratégicos o proyectos empresariales.

Además, la comunicación, es otro de los FCEs identificados en este estudio y es una de las exiguas actividades que se realizan constantemente en cualquier ámbito. Dada la trascendencia de la comunicación empresarial, si ésta no es considerada adecuadamente, puede transformarse en una barrera u obstáculo que interfiera con el objetivo de transmitir información precisa y oportuna.

La comunicación es esencial para transmitir y lograr los objetivos trazados, ya que con ello, se da paso al desarrollo empresarial y desde luego, a sus coparticipes que tienen los mismos intereses y buscan un mejor desempeño de su competitividad. Por lo que se sugiere generar y sostener una relación adecuada, tanto interna como externa entre los miembros de la comunidad, mediante el correcto uso de los diferentes medios de comunicación entre las organizaciones. De este modo, se puede fomentar un ambiente organizacional efectivo que beneficie la comunicación entre las partes. También, se sugiere que la comunicación fluya en todos los niveles jerárquicos, de acuerdo a la relevancia de la misma para cada uno de los involucrados. Así, la disponibilidad de la información será permanente y oportuna.

El resto de los FCEs son: El compromiso de la gerencia, los clústeres, el factor humano, el intercambio de información, una visión compartida, la capacidad de respuesta y la seguridad de las transacciones. Cada uno de los diez FCEs para la implementación de un sistema e-logistics identificados, es meritorio de tomarse muy en cuenta y no debe omitirse ninguno de ellos debido a la fuerte influencia de éstos en el éxito o fracaso de dicha implementación.

Durante el desarrollo de esta investigación, se pudo percibir el exiguo interés por parte de los empresarios nacionales en la colaboración y participación en este tipo de estudios. Por otro

lado, con la información adquirida se puede inferir que uno de los ítems menos atendidos es la cultura y los valores organizacionales que atañen al factor humano. En consecuencia, los objetivos y las estrategias, así como una visión compartida no son explícitos en todos los niveles de las organizaciones.

Es importante puntualizar que los hallazgos encontrados durante esta investigación, muestran que la teoría actual es principalmente en torno a la logística tradicional y que la teoría logística relacionada a los factores que influyen en un sistema *e-logistics* no ha sido bien establecida aún, así como la necesidad de describir más actores que impactan en éste.

6.4 Futuras líneas de investigación

Los investigadores interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en el análisis de compañías proveedoras de servicios logísticos específicamente, debido a la fuerte incidencia que tienen éstas en el desempeño de la logística y la cadena de suministro en el entorno empresarial mexicano.

Para la validación de los resultados obtenidos por parte del investigador interesado, se recomienda adoptar una perspectiva de confirmación, valorando la replicabilidad de los resultados con una muestra adicional para realizar una comparación objetiva, a través del análisis factorial confirmatorio (AFC), a fin de confirmar las relaciones de las variables con los constructos del modelo (la modelización de ecuaciones estructurales puede ser una alternativa).

A pesar de que *e-logistics* no es un tema nuevo para las economías de países emergentes, en el ámbito nacional aún no se cuentan con estudios que avalen el apoyo, desarrollo y crecimiento de la *e-logistics* dentro de las empresas nacionales, principalmente PyMEs, lo que abre una gama de futuras líneas de investigación.

Generalmente, es habitual para la mayoría de los investigadores, centrar sus intereses en aquellas grandes compañías transnacionales para la realización de sus investigaciones, por la relevancia que conllevan éstas. Sin embargo, se sugiere no dejar de lado a las PyMEs, ya que

la importancia de éstas, radica en la contribución a través de la generación de empleos y la fuerte aportación del PIB (producto interno bruto) dentro del territorio mexicano.

También se sugiere, reproducir este estudio y generar nuevas líneas de investigación en las cuales se amplíen los mecanismos para recabar información y de este modo, mejorar y fortalecer el modelo propuesto de FCEs para la implementación de un sistema *e-logistics*. Así como generar un nuevo instrumento de medición que involucre un mayor número de constructos para generalizar los resultados de una manera más certera.

Finalmente, la forma más eficaz de validar este modelo de FCEs propuesto, es llevarlo a la práctica mediante la implementación y ejecución del mismo, en alguna empresa interesada en incursionar en el ámbito de la *e-logistic*. Además de identificar las índices de desempeño para la evaluación de los FCEs en esta propuesta.

Referencias bibliográficas

- Atkinson, W. (2001). E-Logistics and e-Procurement: here to stay. *Supply Chain Management Review*, Nov/Dec Supplement, 13-14.
- Avgerou, C, y McGrath, K. (2007). Power, rationality and the art of living through socio-technical change. *MIS Quarterly*, 31(2), 295-315.
- Auramo, J., Aminoff, A. y Punakivi, M. (2002). Research agenda for e-business logistics based on professional opinions. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 32(7), 513-531.
- Azimi, M. y Sobhan, M. (2010). A new model to identify and evaluate critical success factors in the it projects; case study: using RFID technology in Iranian fuel distribution system, *International Journal of Information Science and Management*, Special Issue January/June, 99-112.
- Bauer, M. J. (2000). The e-effect of the internet on supply chain and logistics. *World Trade*, 13(9), 71-80.
- Barros, V. O. (2004). *Ingeniería e-business: Ingeniería de negocios para la economía digital*. [versión pdf]. Recuperado de http://preview9.awardspace.com/lsm.cl/libro_ingenieria_e-business.pdf
- Blomqvist, K. y Stahle, P. (2000). Building organizational trust. 16th Annual IMP Conference 7th-9th September, in Bath, UK.
- Boynton, A. y Zmud, R. (1984). An assessment of critical success factors. *Sloan Management Review*, 25(4), 17-27.
- Bullen, C. y Rockart, J. (1981). A primer on critical success factors. MIT Sloan School of Management, CISR 69.
- Challener, C. (2001). E-logistics and e-transportation log into the chemical space. *Chemical Market Reporter*, 260, Issue 18, pFR8.
- Colmenares, L. y Otieno, J. (2008). Critical success factors of ERP implementation. Knowledge management: Concepts, methodologies, tools, and applications, Murray E. Jennex, 758-765.

- Council of Supply Chain of Management Professionals [CSCMP] (2008). Definición de gestión logística. Recuperado de <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>
- Cronbach L. (1951). Coefficient Alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(1), 297-334.
- Curry, J., Contreras, O. y Kenney, M. (2002). The internet and e-commerce development in Mexico. *UC Berkeley: Berkeley Roundtable on the International Economy*. BRIE Working Paper 144.
- Dawe, R. L. (1995). Systems put your house in order. *Transportation & Distribution*. 36(10), 102.
- Eid, R., Elbeltagi, I., y Zairi, M. (2006). Making business-to-business international internet marketing effective: A study of critical factors using a case-study approach. *Journal of International Marketing*, 14(4), 87-109.
- Escuela de Organización Industrial [EOI] (2010). Sectores de la nueva economía 20 + 20. Economía social. EOI; Barcelona.
- Ferri, F., D'Andrea, A. y Grifoni, P. (2012). IBF: An integrated business framework for virtual communities. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, 10 (1), 1-13.
- Feser, E. J. y Bergman, E. M. (2000). National industry cluster templates: A framework for framework for applied regional cluster analysis. *Regional Studies*. 34 (1), 1-19.
- Galván D. y Robusté F. (2002). Modelización del e-logistics para el B2C en ámbitos urbanos. V Congreso de Ingeniería del Transporte. Santander. Recuperado de <http://www-cenit.upc.es/robuste/papers/b2c.pdf>
- Gard, P. (2010). Critical success factors for enterprise resource planning implementation in Indian retail industry an exploratory study. *International Journal of Computer Science and Information Security*. 8 (2), 358-363.
- Groznik, A. (2005). E-logistics: Informatization of Slovenian transport logistics cluster. *Management*, 10(1), 93-105.
- Gunasekaran, A. y Ngai, E. (2004). Virtual supply-chain management. *Production Planning & Control*, 15(6), 584-595.
- Gunasekaran, A., Ngai, E., y Cheng, C. (2007). Developing an e-logistics system: A case study. *International Journal of Logistics: Research and Applications* 10(4), 333-349.

- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1999). *Análisis multivariante*. Madrid, España: Pearson Prentice Hall.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Huotari, M. y Livone, M. (2004). Trust in knowledge management and systems organizations. US: Idea group publishing.
- Ibeas, A., Díaz, J. M. y de la Hoz, D. (2000). E-logistics (I) Tecnologías de la Información (I-Net). Logis.book; Barcelona.
- Isoraite, M. (2009). Importance of strategic alliances in company's activity. *Intellectual economics*. 1 (5), 39-46.
- Jiménez Sánchez, J. E. (2005). Los factores críticos de éxito de la cadena de suministro. (Publicación Técnica No. 237) Querétaro.
- Jiménez, J. E. y Hernández, S. (2002). Marco conceptual de la cadena de suministro: Un nuevo enfoque logístico. (Publicación Técnica No. 215). Querétaro.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*. 39(1), 31-36.
- Kalakota R. y Robinson M. (2001). *E-Business 2.0 roadmap to success*. Boston MA: Addison-Wesley.
- Kane, G. y Alavi, M. (2007). Information technology and organizational learning: An investigation of exploration processes. *Organization Scienc*. 18 (5), 796-812.
- King, S. F. y Burgess, T. F. (2006). Beyond critical success factors: A dynamic model of enterprise system innovation. *International Journal of Information Management*. 26 (1), 59-69.
- Kramer, R. y Tyler, T (1996). *Trust in organizations: Frontiers of theory and research*. California: Sage Publications, Inc.
- Krumbholz, M. y Maiden, N. (2001). The implementation of enterprise resource planning packages in different organizational and national cultures. *Information Systems*. 26 (1), 185-204.
- Laguna, C. (2010). Cadenas productivas, columna vertebral de los clústeres industriales mexicanos. *Economía Mexicana. Nueva Época*, S/V, 119-170.

- Lázaro, R., Malcón, C., Martínez, J.L. y Cavazos, J. (2012). A critical success factors model for implementing an e-logistics system. *Proceedings of the IABE-2012 Venice, Italy, Summer Conference* 12 (1), 309-314.
- Luftman, J. (2000). Assessing business: IT alignment maturity. *Communications of the Association for Information Systems*, 4(14), 1-51.
- Luhmann, N. (1996). *La ciencia de la sociedad*. México: Universidad Iberoamericana, Anthropos, ITESO.
- Malhotra, N. K. (2004). *Investigación de mercados. Un enfoque aplicado*. México: Pearson Prentice Hall.
- Manley, J. H. (1973). *Implementation attitudes: A model and a measurement methodology*. In implementing operating research and management science. New York: Schultz, R. L. and Slevin, D. P.
- Matopoulos, A., Vlachopoulou, M. y Manthou, V. (2009). Understanding the factors affecting e-business adoption and impact on logistics processes. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20 (6), 853 – 865.
- Mazursky, D. y Jacoby, J. (1986). Exploring the development of store images. *Journal of Retailing*. 62 (summer): 145-165.
- McEnally, M.R. y Hawes, J.M. (1984). The market for generic brand grocery products: A review and extension. *Journal of Marketing*. 48 (winter): 75-83.
- Mendoza, L., Marius, A., Pérez, M. y Grimán, A. (2007). Critical success factors for a customer relationship management strategy, *Information and Software Technology*, 49 (8), 913-945.
- Miller, T., Nelson, M., Shen, S. y Shaw, M. (2003). E-business management models: A services perspective and case studies. En Shaw, M. (Ed.), *E-business management: integration of web technologies with business models* (77-108). US: Integrated series in information systems.
- Monczka, R, Petersen, K., Handfield, R. y Ragatz, G. (1998). Success factors in strategic supplier alliances: The buying company perspective. *Decision Sciences*, 29, 553–577.

- Ngai, E. T., Cheng, T. E., y Ho, S. M. (2004). Critical success factors of web-based supply-chain management systems: An exploratory study. *Production Planning & Control*, 15(6), 622-630.
- Nunnally, J. C. (1987). *Teoría psicométrica*. México: Editorial Trillas.
- Observatorio Regional de la Sociedad de la Información [ORSI] (2008). *E-logistics: La problemática de la logística en el comercio electrónico*. Junta de Castilla y León 2008. Consejería de Fomento.
- Ortiz, A., Lario, F. y Ros, L. (1999). IE-GIP: A proposal for a methodology to develop enterprise integration programs. *Computers in Industry*, 40 (1), 155-171.
- Papazoglou, M. y Ribbers, P. (2006). *E-Business: Organizational and technical foundations*. England: Wiley.
- Pentland, B. y Feldman, M. (2007). Narrative networks: patterns of technology and organization. *Organization Science*. 18 (5), 781-795.
- Pinto, J. K. y Slevin, D. P. (1987). Critical factors in successful project implementation. *IEEE Transactions on Engineering Management*. 34 (1), 22-27.
- Power, D. J., Sohal, A. S., y Rahman, S. (2001). Critical success factors in agile supply chain management: An empirical study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 31 (4), 247-265.
- Rahimi, I., y Berman, U. (2009). Building a CSF framework for CRM implementation. *Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management*, 16(4), 253-265.
- Reynolds, J. (2001). *Logistics and fulfillment for e-business*. United States of America: CMP books.
- Reza, M. Z., Cheshmberah, M., Tofighi, S. M. y Hadizadeh, A. (2011). An empirical study to identify and rank CSFs in customer relationship management (CRM): A case study of oil products distribution. *Management Science Letters*. 1 (4), 595-606.
- Robusté, F. y Galván, D. (2005). *E-Logistics, Temas de transporte y territorio*. España: Ediciones UPC.
- Rockart, J. F. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*. 57 (2), 81-93.

- Romano, P. (2003). Co-ordination and integration mechanisms to manage logistics processes across supply networks, *Journal of Purchasing & Supply Management*, 9(3), 119-134.
- Romero, R., Noriega, S. Escobar, C. y Ávila, V. (2009). Factores críticos de éxito: una estrategia de competitividad. *CULCyT*, 6(31), 7-14.
- Ross, D. (2003). *Introduction to e-supply chain management*. United States of America: St. Lucie Press.
- Schultz, R. L. y Slevin, D. P. (1975). *Implementation and management innovation*. ^{III} implementing operations research and managementscience, Schultz, R. L. and Slevin, D. P., New York: Elsevier.
- Scholz-Reiter, B. y Höhns, H. (2003). Integrated software agents: Enabling technology for collaborative E-logistics and E-business. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. 16 (7/8), 517–525.
- Serrano, C. (2010). El comercio electrónico en los departamentos de una empresa. Sistemas informativos contables. Recuperado de <http://www.5campus.org/leccion/econta>
- Shen, C. (2009). A Bayesian networks approach to modeling financial risks of e-logistics investments. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 8(4), 711-726.
- Sonnenwald, D. y Pierce, L. (2000). Information behavior in dynamic group work contexts: interwoven situational awareness, dense social networks and contested collaboration in command and control. *Information Processing and Management* 36(1), 461-479.
- Streiner, D. (2003). Being inconsistent about consistency: When coefficient alpha does and doesn't matter. *Journal of Personality Assessment*, 80, 217-222.
- Vaidyanathan, G. y Devaraj, S. (2003). A five-factor framework for analyzing online risks in e-businesses. *Communications of the ACM*, 46(12), 354-361.
- Venkatesh, V. y Davis, F. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Vlachopoulou, M., Manthou, V. y Folinas, D. (2005). Partners relationship management of e-logistics networks. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 17(3), 40-50.

- Wang, C. y Chen, Y. (2006). *Utilizing e-Logistics: Case Studies in Sweden and China*. (Tesis de maestría, Luleå University of Technology, Sweden). Recuperado de <http://epubl.ltu.se/1653-0187/2006/10/LTU-PB-EX-0610-SE.pdf>
- Weill, P., Subramani, M., y Broadbent, M. (2002). Building it infrastructure for strategic agility. *MIT Sloan Management Review*. 44 (1), 57-65.
- Wenger, E. y Snyder, W. (2000). Communities of practice: the organizational frontier. *Harvard Business Review*, Jan-Feb, 139-145.
- Wilson, H., Daniel, E., y McDonald, M. (2002). Factors for success in customer relationsl... management (CRM) systems. *Journal of Marketing Management*, 18(1/2), 193-219.
- Xu, K., Wilkinson, T. y Brouthers, L. (2002). The dark side of international e-commerce: Logistics. *Marketing Management Journal*, 12(2), 123-134.
- Zhang, L., Yadav, P., Chang, H., Akkiraju, R., Chao, T., Flaxer, D., Jeng, J. (2001) ELPIF: An e-logistics processes integration framework based on web services. OOPSLA 2001 Workshop on Object-Oriented Web Services, October 2001. Recuperado de <http://www.research.ibm.com/people/b/bth/OOWS2001/zhang.pdf>
- Zhou, Y. y Matin, S. S. (2008). Application of e-logistics for SMES in China. (Tesis de maestría, University College of Borås, Sweden). Recuperado de <http://bada.hb.se/bitstream/2320/4133/1/ZhouMatin.pdf>
- Zhu, K., Kraemer, K. L., Xu, S. y Dedrick, J. (2004). Information technology payoff in e-business environments an international perspective on value creation of e-business en the financial services industry. *Journal of Information Systems*, 21(1), 17-54.

Anexo 1. Instrumento de medición

Encuesta sobre factores críticos de éxito para la implementación de un sistema e-logistics

Objetivo: Recopilar información para una investigación doctoral acerca de los factores críticos de éxito para la implementación exitosa de un sistema e-logistics en empresas ubicadas en el estado de Puebla y estados circunvecinos.

La encuesta es anónima, la información obtenida sólo se utilizara con fines de investigación académica. Al contestar esta encuesta estará apoyando a la investigación y desarrollo de e-logistics en las empresas mexicanas.

Parte A- Percepción de factores que son críticos para asegurar el éxito en la implementación de un sistema e-logistics.

Indicaciones: Lea los siguientes enunciados y marque una respuesta de acuerdo a su opinión personal en relación a los aspectos que considere importantes para asegurar una implementación exitosa de un sistema e-logistics. Considere que e-logistics es una expresión relativa a la aplicación de las tecnologías de información y comunicación a los procesos logísticos -principalmente el internet- mediante la integración interna y externa de la cadena de suministro y las partes involucradas. Responda este cuestionario marcando la respuesta de acuerdo a la siguiente escala:

1	2	3	4	5
No importante	Moderadamente importante	Importante	Muy importante	Extremadamente importante

		1	2	3	4	5
1	El conocimiento y entendimiento sobre e-logistics por parte de la gerencia					
2	El compromiso durante el proceso de implementación de e-logistics por parte de la gerencia					
3	La planeación estratégica para la implementación de e-logistics por parte de la gerencia					
4	La persuasión de los empleados a participar en la implementación de e-logistics por parte de la gerencia					
5	La delegación de autoridad en la implementación de e-logistics por parte de la gerencia					

		1	2	3	4	5
6	La existencia de comunicación precisa y oportuna a lo largo de la cadena de suministro					
7	Contar con un sistema de gestión transparente a lo largo de la cadena de suministro					
8	Comunicación fluida de manera efectiva entre los miembros de la cadena de suministro					
9	La existencia y disponibilidad permanente de información efectiva a lo largo de la cadena de suministro					
10	La existencia de una relación de confianza entre los miembros de la comunidad empresarial					
11	La capacitación y entrenamiento sobre la implementación y uso de <i>e-logistics</i> en la empresa					
12	Contar con personal calificado para ejecutar <i>e-logistics</i> a través de la capacitación constante por parte de la empresa					
13	La comprensión de los beneficios de <i>e-logistics</i> en la empresa por el personal involucrado					
14	El contar con habilidades y conocimientos previos sobre <i>e-logistics</i> por parte de los involucrados en el proceso de implementación					
15	La aceptación de las diferencias culturales existentes entre los miembros de la comunidad empresarial					
16	Los esfuerzos para disminuir las barreras del lenguaje entre la comunidad empresarial por parte de la empresa					
17	El compartir valores y contar con un alto nivel de colaboración hacia la comunidad empresarial					
18	El establecimiento de objetivos y estrategias por parte de la empresa considerando los intereses de sus socios de negocio					
19	Considerar la integridad y reputación de los socios de negocio al crear alianzas de colaboración					

		1	2	3	4	5
20	El establecimiento de relaciones sólidas de colaboración a largo plazo con los socios de negocio					
21	El compartir riesgos y beneficios con los miembros empresariales con los que se relaciona la empresa					
22	El establecimiento de criterios específicos para la selección de socios empresariales por parte de la empresa					
23	El establecimiento de alianzas estratégicas fundamentadas en la confianza mutua entre los involucrados					
24	La existencia de apertura y credibilidad entre los socios empresariales					
25	La existencia de transparencia en el bien actuar de los miembros que conforman la comunidad empresarial					
26	La existencia de voluntad y actitud de cooperación entre los socios empresariales					
27	El desempeño de la empresa en un entorno competitivo dentro de la red de colaboradores					
28	La integración de intereses comunes en las estrategias operacionales por parte de la red de colaboradores empresariales					
29	El desarrollo de proveedores por parte de la empresa para compartir información y conocimientos en e-logistics					
30	La consideración de la seguridad y la confiabilidad del software y hardware de las tecnologías de información y comunicación empleadas entre los miembros de la comunidad empresarial					
31	El intercambio electrónico de datos en tiempo real entre la red de colaboradores internos y externos					
32	La existencia de transparencia en el intercambio de información entre la red de colaboradores					
33	La confidencialidad y seguridad durante las transacciones comerciales a través de las tecnologías de información y comunicación empleadas en la red de colaboradores					

		1	2	3	4	5
34	Contar con una capacidad de respuesta adecuada para alinearse a las necesidades de los socios comerciales en tiempo y forma					
35	Sostener una comunicación constante a lo largo de la red de colaboradores para la sincronización de los procesos operacionales por parte de los involucrados					
36	Proporcionar visibilidad de la información en tiempo real por parte de la red de colaboradores					
37	Alinear la gestión de la cadena de suministro a los objetivos comunes de la red de colaboradores					
38	Tener acceso a la información actualizada y confiable en la gestión de inventarios por parte de la red de colaboradores					
39	La consideración de la ubicación geográfica de los centros de distribución y almacenaje por parte de la empresa					
40	Contar con la infraestructura física (instalaciones, almacenes, etc.) y medios de distribución (flotillas, operadores logísticos, etc.) para cubrir las necesidades de las redes de colaboración					
41	La consideración de la ubicación física de los socios para la conformación de las redes de colaboración					

Parte B- Datos generales.

Indicación: Marque o escriba la opción que aplique.

1.- Edad: a) De 21 a 30 ____ b) De 31 a 40 ____ c) De 41 a 50 ____ d) Más de 51 ____

2.- Sexo: a) Femenino ____ b) Masculino ____

3.- Nivel académico: a) Licenciatura ____ b) Diplomado ____ b) Posgrado ____ d) Otro ____

4.- Años de experiencia en logística, cadena de suministro o áreas afines: ____ años

5.- Departamento o área en la que se desempeña: _____

6.- Tipo de organización en la que labora:

Industria automotriz	_____	Servicios	_____
Industria de alimentos	_____	Educativa	_____
Industria química	_____	Gobierno	_____
Otra, especifique	_____		

7.- Número aproximado de empleados con que cuenta la empresa: _____

8.- Sistemas con los que cuenta la empresa para la gestión de sus procesos operacionales:

ERP	(planeación de recursos empresariales)	_____
CRM	(gestión de las relaciones de los clientes)	_____
MRP	(planeación de requerimientos de materiales)	_____
PRM	(gestión de las relaciones con los socios)	_____
SCM	(gestión de la cadena de suministro)	_____
EDI	(Intercambio electrónico de datos)	_____
SCP	(planeación de la cadena de suministro)	_____
Otro, especifique:		_____

Comentarios u observaciones:

Gracias por su colaboración

Por favor, retorne esta encuesta a: refugio.lazaro@upaep.edu.mx

Anexo 2. Divulgación de la investigación

Revista científica

Lázaro, R., Malcón, C., Martínez, J.L. y Cavazos, J. (2013). En revisión. Factores críticos de éxito para la implementación de un sistema e-logistics: Un estudio exploratorio. *Contaduría y Administración*.

Congreso internacional

Ponencia

A critical success factors model for implementing an e-logistics system, presentada en el *IABE 2012 Venice Summer Conference* (International Academy of Business and Economics). Junio 8-10. Venecia, Italia.

Publicación

Lázaro, R., Malcón, C., Martínez, J.L. and Cavazos, J. (2012). A critical success factors model for implementing an e-logistics system. *Proceedings of the IABE-2012 Venice, Italy, Summer Conference* 12 (1): 309-314. ISSN: 1932-7498

Coloquio Doctoral

Ponencia

Un modelo de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema e-logistics en e-business. En el marco del *XVI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas* (ACACIA 2012), 22 de Mayo, Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México, México.

Ponencia:

Modelo de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema e-logistics en e-business. Presentada en el *5º Coloquio Interdisciplinario de Doctorado 2012*. Abril 26-27, UPAEP, Puebla, México.

Publicación

Lázaro, R., Malcón, C., Martínez, J.L. y Cavazos, J. (2012). Modelo de factores críticos de éxito para la implementación de un sistema *e-logistics* en e-business. *Memorias del Quinto Coloquio Interdisciplinario de Doctorado 2012*, UPAEP, Puebla, México. ISBN:978-607-8093-25-0