

GCS y desempeño en empresas proveedoras de primer nivel de una ensambladora automotriz

SCM and performance in tier 1 suppliers of an auto Original Equipment Manufacturer

Jorge Alberto Rodríguez-Steffani *, Carmen Estela Carlos-Ornelas**

Resumen

El estudio examina el impacto de la gestión de la cadena de suministro sobre el desempeño competitivo de empresas de diferentes países, que son proveedoras del primer nivel de una empresa ensambladora automotriz ubicada en España. Se consideraron siete dimensiones de la gestión de la cadena de suministro y cuatro del desempeño competitivo. Los datos se recopilaron por medio de un cuestionario y fueron analizados mediante un análisis de regresión. La existencia de una asociación entre la gestión de la cadena de suministro y el desempeño competitivo, específicamente en lo que respecta a la dimensión denominada mejora continua, fue el hallazgo principal. Los resultados, los cuales sólo pueden ser generalizados a la muestra estudiada de empresas componentes de automoción, sugieren a las empresas fortalecer la mejora continua en sus operaciones.

Palabras clave: gestión de la cadena de suministro, desempeño competitivo, empresas manufactureras

Abstract

The impact of supply chain management on competitive performance of firms is analyzed in this work. Firms, which are located in different countries, are tier 1 suppliers of an auto Original Equipment Manufacturer based in Spain. Seven dimensions of management supply

chain and four of competitive performance were considered. Data were collected through a questionnaire and were analyzed using regression analysis. The existence of an association between the management of the supply chain and competitive performance, specifically in regards to the dimension called continuous improvement, was the main finding. Results can only be generalized to the studied sample of automotive components firms, and suggest companies must strengthen continuous improvement strategies in their operations.

Keywords: supply chain management, competitive performance.

Clasificación JEL: M10, M11

Introducción

El objetivo de este trabajo es aportar la prueba empírica de la estructura de las prácticas de la gestión de la cadena de suministro identificadas teóricamente y de su impacto en el desempeño competitivo de un grupo de empresas que productoras de componentes de automoción que participan como proveedores de primer nivel, comúnmente denominados *tier 1*, en la industria de automoción. Los proveedores de nivel 1 se caracterizan por usar un nivel sofisticado de tecnología, mientras que los de segundo o tercer nivel hacen uso de tecnología universal en sus procesos y los de cuarto nivel, se dedican a la explotación de las materias

* Doctor en Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso, Manager Purchasing Project Management-Powertrain en Nissan Mexicana S.A. de C.V. (NMEX), jorgealberto.rodriguez@hotmail.com

** Doctora en administración, adscrita al Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, carmenestela@yahoo.com

Artículo recibido: 29 de febrero de 2016

Artículo aceptado: 24 de junio de 2016

primas necesarias para la fabricación de piezas componentes de los vehículos a ensamblarse en las empresas terminales (Jiménez, 2006). La gestión de la cadena de suministro requiere de un enfoque multifuncional, interdisciplinario, e interorganizacional, en el que la coordinación es esencial para lograr no sólo la satisfacción de los clientes finales, sino también el beneficio de todas las compañías involucradas en los diversos eslabones de la cadena. En este trabajo se reportan los resultados parciales de un proyecto más amplio (Rodríguez, 2011), en el que, además, se analizó la influencia de las capacidades tecnológicas tanto sobre la gestión de la cadena de suministro como sobre el desempeño competitivo.

Revisión de literatura

Una cadena de suministro está integrada por un grupo de entidades, organizaciones o individuos, que participan directamente en los flujos de productos, servicios, recursos financieros, e información (Mentzer et al., 2001), que operan recibiendo entradas de los proveedores, agregándoles valor y entregando salidas a los clientes (Harrison, Lee & Neale, 2004). A la integración de estas actividades a través de la mejora de las relaciones intra e inter empresariales para obtener una ventaja competitiva sostenible se le denomina gestión de la cadena de suministro (Ellinger, 2000). Con el propósito de entregar al cliente un valor superior al mínimo costo y satisfacer los requerimientos de los accionistas, se integran los procesos y actividades de negocio de la cadena de suministro (Van der Vorst & Beulens, 2001).

Para Borade y Bansod (2008) la implementación exitosa de la filosofía de la gestión de la cadena de suministro incluye, entre otras actividades, el desarrollo de un plan para empatar el producto o servicio con las necesidades del cliente final; el análisis y evaluación de los riesgos e incertidumbre que afectan a las cadenas de suministro; el desarrollo de relaciones cordiales entre los integrantes de la cadena de suministro y la confianza mutua cliente-proveedor; el diseño en forma conjunta tanto de los sistemas de

calidad y de gestión de la información, como de los métodos de pago, de embarque y de entrega para proporcionar los mejores servicios al cliente; la integración de actividades como definición de origen de componentes, aprovisionamientos, programación de producción, procesamiento de pedidos, gestión de inventarios, transporte, fabricación, almacenaje, y el servicio al cliente; así como la planeación de entrega de bienes conforme a los requerimientos del cliente.

Robinson y Malhotra (2005), sugieren el uso del modelo de referencia de operaciones en la cadena de suministro conocido como *SCOR (Supply Chain Operation Reference)*, que ha llegado a su versión 11 (Supply Chain Council, 2012), para gestionar la cadena de suministro. Otros autores hacen referencia a diversas prácticas o factores de la gestión de la cadena de suministro como el desarrollo (Kannan & Tan, 2005); las relaciones cooperativas entre los participantes (Fawcett & Magnan, 2002); el enfoque al cliente (Mentzer et al., 2001); el involucramiento de los proveedores (Vonderembse & Tracey, 1999); la gestión e intercambio de la información (Kannan & Tan, 2005); el nivel de flexibilidad de la cadena de suministro (Vickery, Calantone & Dröge, 1999); la mejora continua (Kanji & Wong, 1999); la integración y coordinación de la cadena de suministro (Kannan & Tan, 2005); y el liderazgo de la dirección y la excelencia de negocios (Kanji & Wong, 1999), entre otros. La gran diversidad de estructuras o cuerpos de las prácticas que se han propuesto, sugieren que la composición de la gestión de la cadena de suministro podría variar de contexto a contexto.

Como ya se argumentó, el impacto esperado de la gestión de la cadena de suministro es una mejora de las operaciones de las empresas que integran una cadena de suministro, que les permita satisfacer a sus clientes de manera más eficaz y efectiva que sus competidores.

De acuerdo con Neely, Gregory y Platts (2005), la efectividad hace referencia a la medida en que los requerimientos del cliente son satisfechos, y la eficiencia a los recursos que se

utilizan para ello. Para mejorar continuamente ambas, las empresas miden continuamente su desempeño (Shepherd & Günter, 2006).

El nivel de servicio en comparación con los competidores y la percepción que el cliente tiene del servicio que recibe, son elementos del desempeño (Gunasekaran, Patel y Tirtiroglu (2001) sobre los cuales las organizaciones deben identificar indicadores, darles seguimiento y cumplirlos.

La elección de los indicadores de desempeño, (*Key Performance Indicators [KPI's]*) para llevar a cabo el control de las operaciones puede favorecer o amenazar el logro de los objetivos organizacionales y, consecuentemente, su competitividad.

En la medición del desempeño de la gestión de la cadena de suministro, se han usado indicadores como: calidad y tiempo (Shepherd & Günter, 2006); costo (Gunasekaran, Patel & McGaughey, 2004); y flexibilidad (Angerhofer & Angelides, 2006). Cai, Liu, Xiao y Liu (2008), proponen considerar también a la innovación y el flujo de información, mientras que Kumar y Nambirajan (2014) utilizan la mejora en los tiempos de entrega, la rotación de inventarios, la comercialización y el número de defectos, entre otros indicadores.

Elrod, Murray y Bande (2013), proponen un grupo de indicadores clasificado en cuatro métricas: de costo, de calidad, de tiempo y de flexibilidad, los cuales deben ser seleccionados de acuerdo con la industria, la estructura organizacional y las circunstancias de cada empresa. Neely et al. (2005) utilizan como categorías de medidas de desempeño organizacional al tiempo, la calidad, flexibilidad y los costos, mientras que Bhatnagar y Sohal (2005) incorporan a su modelo de medición los factores cualitativos; mano de obra, infraestructura, ambiente de negocios, la estabilidad política, la proximidad a los mercados, la proximidad a los proveedores, la ubicación de los principales competidores, la incertidumbre de la cadena de suministro, y las prácticas de fabricación; y agregan la competitividad operacional de la cadena de suministro - en sus ámbitos de

calidad, la flexibilidad, la rotación de inventario y capacidad de respuesta - como un criterio adicional de desempeño.

Los indicadores tienen algunas limitaciones. El uso de información exclusivamente contable (ventas, utilidades, retorno de activos, costos) para llevar a cabo la medición del desempeño organizacional, omite algunos factores importantes para medir su éxito competitivo (Kaplan & Norton, 1993) entre los que figura la flexibilidad y reacción de operaciones, la calidad de productos, el control de procesos y la cohesión del recurso humano. Además, las métricas cuantitativas del desempeño están basadas en datos históricos, que pueden no reflejar con precisión la condición actual y futura de la competitividad de la organización. (Kalyanaram, Robinson & Urban, 1995).

Para una medición eficaz del desempeño, de las cadenas de suministro conviene utilizar tanto métricas financieras como no financieras; tomar como referencia a los clientes y a la competencia; involucrar a los principales procesos de la gestión de la cadena de suministro; y referirse a los niveles estratégico, táctico y operativo de las organizaciones participantes.

Diversos estudios han dado cuenta de la influencia que la gestión de la cadena de suministro tiene sobre los diversos indicadores del desempeño organizacional. Martínez y Pérez (2004), encontraron que las relaciones que las empresas ensambladoras de vehículos de automoción mantienen con sus proveedores influyen directamente al precio y en la calidad de los componentes de un automóvil. La globalización de los mercados demanda que la gestión de la cadena de suministro no solamente se asocie con la compra de insumos, el manejo interno de materiales en proceso y el embarque de productos terminados, sino también durante la fase de diseño y desarrollo de nuevos productos o procesos con la finalidad de obtener ventajas competitivas de la agilización y el aseguramiento del éxito de la incorporación de nuevos productos al mercado.

Para Anumba, Siemieniuch y Sinclair (2000) la reducción de los tiempos de incorporación de los nuevos productos al mercado se ha vuelto más importante aún que los costos. En ese orden de ideas, Ellram, Carter y Tate (2006) argumentan que contar con un modelo que permita el desarrollo de nuevos productos o procesos con la finalidad de mejorar el desempeño de una cadena de suministro, conlleva la planificación y ejecución de manera casi simultánea tanto de las tareas de diseño de producto y su desarrollo, como la preparación para su producción en masa y distribución, lo cual quiere decir llevar a cabo ingeniería concurrente tomando en cuenta tres dimensiones: producto, proceso y la cadena de suministro.

La gestión de la cadena de suministro permite garantizar la ventaja competitiva de los miembros de la cadena de suministro, pero el alcance de los objetivos comunes inter-organizacionales requiere de manera indispensable de la participación de los proveedores y clientes involucrados en un proyecto que combinen y compartan sus recursos, conocimientos técnicos, experiencias (*know-how*), y tecnologías disponibles.

Diversos estudios (Gunasekaran et al., 2004; Kannan y Tan, 2005; Hsu, 2005; Du, 2007; Hendricks, Singhal & Stratman, 2007; Chang et al., 2008; Kojima, Nakashima & Ohno, 2008; Sun, Hsu & Hwang, 2009) reportan una fuerte relación positiva entre la gestión de la cadena de suministro y los resultados operacionales de las empresas. El éxito competitivo es un término referido a la posición de los indicadores de una compañía con respecto a los de la competencia.

El desempeño individual de una organización, influye en el desempeño de la cadena, por lo que la responsabilidad de los procesos clave de planeación, suministro, producción y distribución, de las empresas que la integran, debe ser conjunta (Angerhofer & Angelides, 2006). Las mejoras en los procesos clave pueden: mejorar la calidad del producto; disminuir el tiempo de ciclo y, por lo tanto el de comercialización; aumentar la utilidades al

reducir los costos mejorando la utilización de recursos; mejorar la distribución con el uso de la tecnología, reduciendo el riesgo de desabasto y flexibilizando la cadena de suministro, favoreciendo una mayor precisión de los pronósticos y una estimación más confiable de la producción requerida (Akkermans, 2001). Con fundamento en los argumentos planteados, se propone la hipótesis:

H₁: Las prácticas de gestión de la cadena de suministro tienen una influencia positiva en el desempeño competitivo de las empresas de componentes de automoción.

Metodología

La población estudiada fueron las empresas del sector de manufactura de piezas componentes de automoción que figuran como empresas proveedoras de nivel 1 en el mapa de la cadena de suministro de una empresa transnacional dedicada a la fabricación y ensamble de automóviles con operaciones en España. El criterio de selección de la muestra estudiada fue el de la aceptación de las empresas, que después de un periodo de 60 días confirmaron su participación en el estudio, mediante la contestación del cuestionario con el que se recopilaban los datos y el cual les fue enviado por correo electrónico.

Las dimensiones identificadas para la gestión de la cadena de suministro son siete: enfoque al cliente, cooperación, integración, coordinación, desarrollo, gestión de la información y mejora continua.

La selección de indicadores se basó en la consulta con expertos y en la revisión de literatura, particularmente en los trabajos de Kannan y Tan (2005), Borade y Bansod (2008), Fawcett y Magnan (2002), Mentzer et al. (2001) y Kanji Wong (1999) en lo que respecta a las dimensiones de la gestión de la cadena de suministro y en Shepherd y Günter (2006), Maloni y Benton (1997), en cuanto al desempeño competitivo. Los indicadores elegidos se reportan en la tabla 1.

Una versión adaptada a otro contexto, fueron adaptados y utilizados en un trabajo

realizado con posterioridad al actual y publicado previamente (Carlos-Ornelas, Rodríguez-Steffani, Liquidano-Rodríguez, Silva-Olvera y González-Adame, 2015). Hay una diferencia significativa entre los contextos de estudio. Las empresas estudiadas en ese trabajo fueron empresas manufactureras mexicanas que participan en diferentes cadenas de suministro con productos finales diferente, mientras que

las empresas estudiadas en el trabajo que se reporta en este documento operan en el sector de partes de automoción y enfrentan las exigencias de una misma empresa cliente Manufacturadora de Equipos Originales (*Original Equipment Manufacturer [OEM]*), por lo que la validez interna de los resultados es alta.

Tabla 1

Las variables, dimensiones e indicadores

Variable: Gestión de la cadena de suministro	Indicadores
Enfoque al cliente	
Consiste en el compromiso de la compañía hacia la satisfacción de las necesidades; la cooperación se define como la colaboración y compromiso mutuo de la empresa con clientes y proveedores para mantener relaciones a largo plazo y realizar acciones bilaterales como la planificación y la resolución de problemas de manera conjunta.	Asistencia post-venta a clientes. Gestión de las relaciones con los clientes. Señalización y eliminación de ineficiencias en la cadena de suministro mediante “Respuesta eficiente al cliente”. Implantación y/o uso de sistema de respuesta rápida al cliente.
Cooperación	
Son los esfuerzos de la empresa por que las operaciones con los socios de la cadena sea fluida y congruente, a través de una estructura inter-empresarial estrechamente unida que permita el involucramiento de clientes y proveedores en actividades de creación de valor.	Compartir a los clientes/proveedores las necesidades inmediatas y futuras de cambios en la cadena de suministro. Establecimiento de objetivos comunes con clientes/proveedores Construir y/o mantener relaciones contractuales de largo plazo con clientes/proveedores clave. Desarrollo de métricas de desempeño comunes con clientes/proveedores. Asistencia mutua con clientes/proveedores para solución de problemas en todos los niveles organizacionales.
Integración	
Son los esfuerzos de la empresa por que las operaciones con los socios de la cadena sea fluida y congruente, a través de una estructura inter-empresarial estrechamente unida que permita el	Creación y/u operación de equipos multi-disciplinarios & inter-organizacionales con clientes/proveedores para la integración de procesos. Integración de procesos de fabricación con clientes/proveedores. Integración de la función de logística con clientes/proveedores.

involucramiento de clientes y proveedores en actividades de creación de valor.

Generación de sinergias con los recursos de clientes/proveedores.

Integración de sistemas informáticos con clientes/proveedores.

Coordinación

Radica en la serie de actividades desarrolladas por la empresa acorde a un esfuerzo organizado con clientes y proveedores, para responder dinámicamente a las necesidades del cliente final a través de una fuerte interacción de sus funciones inter-empresariales.

Iniciativas de la empresa/proveedores para reducir los costos del cliente/empresa.

Definición conjunta con clientes/proveedores del origen de componentes.

Toma de decisiones conjunta con clientes/proveedores.

Planeación táctico-estratégica con clientes/proveedores de canales de distribución.

Desarrollo

Consiste en la participación simultánea de clientes y proveedores en las etapas iniciales de diseño y desarrollo del producto, proceso y cadena de suministro de la empresa.

Desarrollo simultáneo de productos con clientes/proveedores/proveedores.

Desarrollo simultáneo de procesos de fabricación y de logística de materiales con clientes/proveedores.

Diseño conjunto con clientes/proveedores de sistemas (de calidad e información, métodos de pago, embarque, y entrega).

Desarrollo conjunto con clientes/proveedores de políticas de inventarios.

Gestión de la información

Se refiere al compromiso de la empresa hacia compartir información mutuamente con clientes y proveedores mediante la creación de sistemas compatibles de información y de comunicación, así como del intercambio informal de información y el establecimiento de acuerdos para el intercambio formal de información.

Uso de sistema informático para compartir información de inventarios con clientes/proveedores.

Acceso libre a clientes/proveedores de la información, tanto estratégica como táctica de la empresa.

Uso de sistema de Intercambio electrónico de datos con clientes/proveedores (EDI).

Uso de sistema de planificación de recursos empresariales (ERP).

Mejora continua

Son las actividades desarrolladas por la empresa para la mejora de las funciones inter-empresariales en la dimensión de involucramiento de la empresa en cuanto a mejora de procesos y en la del esfuerzo de la compañía invertido en planear la prevención de problemas.

Alto involucramiento de la dirección en la mejora y la prevención de problemas en los procesos de la compañía

Evaluación de proveedores (auditorías periódicas).

Operación de un sistema de mejora permanente de: la función planificación, del proceso de suministro de materiales, de la función fabricación y del proceso de distribución de productos al cliente.

Variable: Desempeño competitivo

Costos

Se refiere a la obtención de un alto nivel de eficiencia de la empresa, a través de la gestión eficiente de los recursos reflejada en indicadores financieros fundamentales para la rentabilidad del negocio.

Precio de venta.
 Costo total de fabricación (incluyendo los costos de mano de obra, mantenimiento, re-trabajo, materiales, y los gastos de equipo).
 Costo total de la distribución (incluyendo costos de transporte, manipulación y del seguro de mercancías).
 Costos de inventarios (incluyendo materiales, trabajo en proceso y producto terminado).
 Proyectos desarrollados con clientes/ proveedores para la reducción de costos.
 Retorno de la inversión (rentabilidad).

Flexibilidad

Se trata de la habilidad o capacidad de adaptación de las operaciones de la empresa para responder a la diversidad o cambios de un entorno incierto.

Flexibilidad de: producción (sistemas de fabricación flexible), mano de obra; maquinaria, logística, sistemas de información.

Calidad

Consiste en el tiempo y precisión de las operaciones de la empresa al fabricar productos que cumplan las normas que aseguren la satisfacción del cliente.

Tiempo de respuesta a necesidades del cliente.
 Entrega a tiempo del producto.
 Precisión en la entrega de producto.
 Entregas de productos del proveedor libres de defectos.
 Sistema de Garantías & Servicio al cliente.
 Percepción del valor del producto por parte de los clientes.

Innovación

Se refiere al grado en que la empresa es capaz de desarrollar, fabricar e introducir rápidamente productos nuevos al mercado o con capacidades ampliadas.

Número de productos lanzados al mercado.
 Tiempo ciclo de desarrollo de producto.
 Tiempo de introducción de nuevos productos al mercado.
 Mejoras significativas en parámetros de procesos (calidad, costo, fiabilidad, capacidad).
 Liderazgo tecnológico.

* Para los indicadores que se refieren a clientes y proveedores, en el cuestionario se incluyó un reactivo sólo par los primeros y otro sólo para los segundos.

** Los indicadores del desempeño competitivo se midieron de dos maneras: (a) la percepción de la satisfacción del cliente y (b) la percepción de la empresa con respecto a sus competidores
 Fuente: Elaboración propia.

El instrumento con el que se recolectaron los datos fue un cuestionario conformado por reactivos tipo Likert de 7 puntos, en el que el 1 correspondió al valor más bajo y 7 al más alto. Además de la revisión de literatura, para validar los constructos se efectuaron entrevistas con expertos de operaciones y una prueba piloto con gerentes generales de compañías dedicadas a la manufactura de componentes de automoción de nivel 1 de la cadena de componentes de automoción en España.

Resultados y discusión

Muestra.

El criterio para seleccionar a las empresas participantes en el estudio fue su aceptación a dar respuesta en un término de 60 días al cuestionario que les fue enviado por correo electrónico. Un número de 57 empresas que lo contestaron. De éstas, el 62% está ubicada en España, Francia y el Reino Unido, mientras que el 9% se localiza en Alemania, 5% en Italia, 4% en Holanda, y el 20% restante en Austria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Rumania, Suecia, Tailandia, Japón, Nueva Zelanda e India. En relación al tamaño de las empresas, el 49% de ellas cuentan con más

de 250 empleados, el 32% tienen entre 50 y 250 empleados y el 19% restante, menos de 50 empleados. En cuanto al origen de su capital, el 31 de ellas operan con capital de origen nacional, 14 con capital de origen extranjero, y 12 empresas con capital mixto. El tipo de producto que manufacturan, o están por manufacturar, son: asientos (4 empresas); equipo eléctrico y electrónico (7); componentes de carrocería (8); estampados (9), chasis (14); exterior *trim* (15); interior *trim* (17); motor y tren motriz (18); y otros (19).

Confiabilidad

Los coeficientes alfa de Cronbach por dimensión, que se ubicaron por encima de 0.75 y, en su mayoría, entre 0.8 y 0.9 (tabla 2).

Prueba de hipótesis

Para someter a prueba la hipótesis, se aplicó la técnica estadística de análisis de regresión múltiple que es apropiada debido a que permite interpretar una combinación lineal o valor teórico de medidas métricas de dos o más variables independientes utilizadas para predecir o describir una única variable dependiente.

Tabla 2

Coefficientes de alfa de Cronbach

Variable	Dimensión	Cantidad de reactivos	Alfa de Cronbach
Gestión de la cadena de suministro	Enfoque al cliente	4	0.8
	Cooperación	10	0.9
	Integración	10	0.9
	Coordinación	8	0.9
	Desarrollo	8	0.9
	Gestión de la Información	7	0.7
	Mejora continua	6	0.9
Desempeño Competitivo	Costos (a)	7	0.9
	Flexibilidad (a)	5	0.8
	Calidad (a)	6	0.8
	Innovación (a)	5	0.8
	Costos (b)	7	0.9
	Flexibilidad (b)	5	0.9
	Calidad (b)	6	0.9
Innovación (b)	5	0.8	

(a) Reactivos referidos a la percepción del cliente / (b) Reactivos referidos a la comparación con los competidores
Fuente: Elaboración propia.

El procedimiento de regresión lineal permite definir un hiperplano en un espacio multidimensional a partir de la ecuación [1].

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_K X_K + \varepsilon \quad [1]$$

La variable dependiente (Y) es una combinación lineal de un conjunto de K variables independientes (X_K), que van acompañadas de un coeficiente (β_k) que indica el peso relativo que esa variable tiene en la ecuación. Una constante (β_0), también forma parte del modelo, así como un componente aleatorio residual (ε) que recoge la variación que las variables independientes no explican. Cuatro supuestos acerca de los residuos deben cumplirse para garantizar la validez del modelo: linealidad, independencia, normalidad y homocedasticidad.

La hipótesis plantada fue:

H₁: *Las prácticas de gestión de la cadena de suministro tienen una influencia positiva en el desempeño competitivo de las empresas de componentes de automoción.*

La técnica se aplicó en un análisis de regresión múltiple considerando a las siete dimensiones de la gestión de la cadena de suministro como variables independientes (X_K), y al promedio de todas dimensiones del desempeño competitivo, como variable dependiente (Y).

Las variables independientes fueron: enfoque al cliente, cooperación, integración, coordinación, desarrollo, gestión de la información y mejora continua.

Los resultados arrojados por dicho análisis de regresión múltiple (Tabla 3), arrojaron un

nivel de significación del modelo de 0.001, menor que 0.05, lo que permite afirmar con un nivel de confianza del 95%, que existe una relación estadísticamente significativa entre el desempeño competitivo y la práctica de gestión de la cadena de suministro denominada mejora continua de las empresas analizadas.

Al observar los coeficientes del modelo obtenido (Tabla 4), se aprecia que la variable descriptiva (mejora continua) utilizada por el modelo posee un coeficiente t igual a 3.47, significativamente distinto de cero. Por lo tanto, puede afirmarse que la mejora continua contribuye de forma significativa a explicar lo que ocurre con el desempeño competitivo de las empresas estudiadas.

Los resultados del análisis de regresión efectuado mostraron que solamente la práctica denominada mejora continua explica parte de la variabilidad del desempeño competitivo, el 18%, en un modelo de regresión significativo al 0.05. La incorporación de otras variables explicativas al modelo de regresión no contribuía significativamente a mejorar su ajuste a la muestra ni a la población, por lo que se puede decir que el valor del desempeño competitivo de estas empresas se incrementará en 0.32 puntos por cada punto existente en la escala likert de su práctica de mejora continua. Mediante el análisis de residuos se verificó el cumplimiento de los supuestos de linealidad, homocedasticidad, independencia y normalidad, requeridos por los análisis multivariados (Anexo A). El cumplimiento de dichos supuestos permite confiar en la validez del modelo.

Tabla 3
Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	3.63151	1	3.63151	12.08	0.0010
Residuo	16.5362	55	0.300658		
Total (Corr.)	20.1677	56			

Fuente: Elaboración propia con base en salida del programa estadístico Statgraphics.

Tabla 4

Coeficientes de regresión entre el desempeño competitivo y la gestión de la cadena de suministro.

Parámetro	Estimación Mínimos Cuadrados	Error Estándar	Estadístico t	Valor-P
Constante	3.21601	0.554252	5.80244	0.0000
Gestión de la cadena de suministro	0.329515	0.0948131	3.47542	0.0010

Fuente: Elaboración propia con base en salida del programa estadístico Statgraphics.

Fuente: Elaboración propia con base en salida del programa estadístico Statgraphics.

R-cuadrada = 18.0065 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) =

16.5158 por ciento

Error estándar del est. = 0.548323

Error absoluto medio = 0.44068

Estadístico Durbin-Watson = 2.24316 (P=0.8234)

Autocorrelación de residuos en retraso

1 = -0.169052

Por el método de regresión por pasos con selección hacia atrás, se seleccionó un modelo que incluye solamente una variable descriptiva, debido a que la incorporación de más variables explicativas no contribuía, significativamente, a mejorar su ajuste a la muestra ni a la población. La ecuación [2], corresponde al modelo ajustado de regresión existente entre el desempeño competitivo y la variable descriptiva denominada práctica de mejora continua.

$$\text{Desempeño Competitivo} = 3.21 + 0.32 * \text{Mejora Continua} \quad [2]$$

Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con los reportados por Gunasekaran et al. (2004); Kannan y Tan (2005); Hsu (2005); Du, (2007); Hendricks et al. (2007); Chang et al. (2008); Kojima et al. (2008); Sun et al. (2009), en lo que respecta a la presencia de una relación positiva entre la gestión de la cadena de suministro y los resultados operacionales de las empresas. Por otro lado, un hallazgo importante de la presente investigación radica en la identificación de la práctica de gestión de la cadena de suministro denominada mejora continua como fuente específica de ventaja competitiva para las empresas estudiadas.

Los resultados difieren del trabajo previo de los autores efectuado en empresas manufactureras mexicanas de varios tamaños, en el que la cooperación se identificó como las prácticas de gestión de la cadena de suministro que revelaron una relación lineal con el desempeño competitivo en sus dimensiones de calidad, flexibilidad o la innovación fueron la cooperación y la colaboración (Carlos-Ornelas, et al., 2015).

Conclusiones

El propósito de la investigación fue el de explicar los vínculos existentes entre la gestión de la cadena de suministro y el desempeño competitivo de las empresas fabricantes de piezas componentes de automoción para generar conocimiento que facilite a los administradores de dichas empresas y de las interesadas en participar en la cadena de suministro del sector de automoción, la toma de decisiones adecuadas y pertinentes enfocadas a alcanzar un óptimo nivel de desempeño competitivo.

La validez y confiabilidad del instrumento utilizado para medir la gestión de la cadena de suministro y el desempeño competitivo de las empresas fueron demostradas. Los análisis de regresión con los que se sometió a prueba la hipótesis formulada, aportaron evidencia de una relación lineal significativa entre la gestión de la cadena de suministro y el desempeño competitivo de las empresas estudiadas, particularmente en lo que respecta a la práctica de la gestión de la cadena de suministro denominada mejora continua, que mostró estar críticamente asociada con el desempeño competitivo de las empresas bajo estudio.

Las características de la investigación permiten su generalización exclusivamente a la muestra estudiada. El estudio requiere ser replicado en contextos diferentes para elevar el nivel de confianza de sus resultados y por lo tanto favorecer la generalización de los mismos. Los análisis estadísticos exploraron únicamente algunas relaciones de tipo lineal, por lo que quedaron por hacerse análisis que exploren

asociaciones de otro tipo, así como estudios en contextos diferentes.

La relación hallada entre la gestión de la cadena de suministro con el desempeño competitivo de las empresas, sugieren la necesidad de que las empresas hagan esfuerzos y proporcionen los recursos organizacionales necesarios para fortalecer la mejora continua en sus operaciones.

Referencias

- Akkermans, H. (2001). Renga: a systems approach to facilitating inter-organizational network development, *System Dynamics Review*, 17(3): 179-193.
- Angerhofer, B. & Angelides, M. (2006). A model and a performance measurement system for collaborative supply chains. *Decision Support Systems*, 42, 283-301.
- Anumba, C., Siemieniuch, C., & Sinclair, M. (2000). Supply chain implications of concurrent engineering. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30 (7/8), 566-597.
- Bhatnagar, R., & Sohal, A. (2005). Supply chain competitiveness: measuring the impact of location factors, uncertainty and manufacturing practices, *Technovation*, 25(5): 443-456.
- Borade, A. & Bansod, S. (2008). The discipline of supply chain management: a systematic literature review. *The Icfai Journal of Supply Chain Management*, 5(1): 7-26.
- Cai, J.; Liu, X.; Xiao Z.; & Liu J. (2008). Improving Supply Chain Performance Management: A Systematic Approach to Analyzing Iterative KPI Accomplishment. *Decision Support Systems*.1-34.
- Chang, I., Hwang, H., Liaw, H., Hung, M., Chen, S., & Yen, D. (2008). A neural network evaluation model for ERP performance from SCM perspective to enhance enterprise competitive advantage. *Expert Systems with Applications*, 35(4): 1809-1816.
- Carlos-Ornelas, C. E., Rodríguez-Steffani, J.A., Liquidano-Rodríguez, M.C., Silva-Olvera, M.A. y González-Adame, Y. (2015). Impacto de la gestión de la cadena de suministros sobre el desempeño competitivo en empresas manufactureras de Aguascalientes, México. *Revista Internacional de Administración y Finanzas*, 8(1), 23-36.
- Du, L. (2007). Acquiring competitive advantage in industry through supply chain integration: a case study of Yue Yuen Industrial Holdings Ltd, *Journal of Enterprise Information Management*, 20 (5): 527-43.
- Ellinger, A. (2000). Improving Marketing/ Logistics Cross-Functional Collaboration in the Supply Chain. *Industrial Marketing Management*, 29(1): 85-96.
- Ellram, L., Carter, C. & Tate, W., (2006). Product-process-supply chain: an integrative approach to three-dimensional concurrent engineering. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37 (4): 305-330.
- Elrod, C., Murray, S., & Bande, S. (2013). A review of performance metrics for supply chain management. *Engineering Management Journal*, 25 (3), 39-50.
- Fawcett, S. & Magnan G. (2002). The rhetoric and reality of supply chain integration. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32 (5): 339-361.

- Gunasekaran, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 71-87.
- Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. (2004). A Framework for Supply Chain Performance Measurement. *International Journal of Production Economics*, 87(3): 333-347.
- Harrison, T., Lee, H., & Neale, J. (2004). Principles for the Strategic Design of Supply Chains. *The Practice of Supply Chain Management: Where Theory and Application Converge*. Ed. Springer New York, 3-12.
- Hendricks, K, Singhal V, & Stratman, J. (2007). The impact of enterprise systems on corporate performance: A study of ERP, SCM, and CRM system implementations. *Journal of Operations Management*, 25(1): 65-82.
- Hsu, L., (2005). SCM system effects on performance for interaction between suppliers and buyers. *Industrial Management & Data Systems*, 105(7): 857-875.
- Jiménez, J. (2006). Un análisis del sector automotriz y su modelo de gestión en el suministro de las autopartes. *Publicación Técnica No. 288*. Instituto mexicano del transporte, Secretaría de comunicaciones y transportes.
- Kalyanaram, G., Robinson, W.T. & Urban, G.L. (1995). Order of entry: established empirical generalizations, emerging empirical generalizations, and future research. *Marketing Science*, 14, 12-221.
- Kanji, G., & Wong, A. (1999). Business Excellence model for supply chain management. *Total Quality Management*, 10(8): 1147-1168.
- Kannan, V., & Tan, K. (2005). Just in time, total quality management, and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance. *International Journal for Management Science*, 33(2): 153-162.
- Kaplan, R. & Norton, D. (1993). Evaluación de Resultados: Algo Más Que Números. *Harvard-Deusto Business Review*, 55, 18-25.
- Kojima, M., Nakashima, K., & Ohno, K. (2008). Performance evaluation of SCM in JIT environment. *International Journal of Production Economics*, 115(2): 439-443.
- Kumar, G., & Nambirajan, T. (2014). Direct and indirect effects: SCM components. SCMS. *Journal of Indian Management*, 51-63.
- Maloni, M. & Benton, W. (1997). Supply chain partnerships: Opportunities for operations research. *European Journal of Operational Research*, 101(3), 419-429.
- Martínez, Á. & Pérez, M. (2004). Evolución de la relación fabricante-proveedor del automóvil: modelos teóricos y evidencia empírica. Departamento de Economía y Dirección de Empresas. Universidad de Zaragoza. *Seminario Nueva configuración de la empresa industrial: Implicaciones para el sector de componentes del automóvil*. Fundación Eduardo Barreiros y la Universidad Complutense de Madrid.
- Mentzer, J.; DeWitt, W.; Keebler, J.; Min, S.; Nix, N.; Smith, C. & Zacharia, Z., (2001). Defining supply chain management. *Journal of business logistics*, 22 (2): 1-25.
- Neely, A., Gregory, M. & Platts K. (2005). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 25 (12), 1228-1263.
- Robinson, C. & Malhotra, M. (2005). Defining the concept of supply chain quality management and its relevance to academic and industrial practice. *International Journal of Production Economics*, 96, 315-337.
- Rodríguez-Steffani, J. (2011). Gestión tecnológica y de cadena de suministros: Impacto

- to en el desempeño competitivo de las empresas fabricantes de componentes de automoción. Tesis de Doctorado en Proyectos de Innovación Tecnológica, Universidad Politécnica de Cataluña.
- Shepherd, C. & Günter, H. (2006). Measuring supply chain performance: current research and future directions. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55 (3/4): 242-258.
- Sun, S., Hsu, M., & Hwang, W., (2009). The impact of alignment between supply chain strategy and environmental uncertainty on SCM performance. *Supply Chain Management*, 14(3): 201-212.
- Supply Chain Council. (2012). *Supply Chain Operations Reference Model Revision 11.0*. Supply Chain Council, Inc. SCOR: The Supply Chain Reference. Estados Unidos: Supply Chain Council.
- Van der Vorst, J. & Beulens, A. (2001). Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32 (6): 409-430.
- Vickery, S., Calantone, R., & Dröge, C. (1999). Supply Chain Flexibility: An Empirical Study. *Journal of Supply Chain Management: A Global Review of Purchasing & Supply*, 35(3): 16-24.
- Vonderembse, M., & Tracey, M. (1999). The Impact of Supplier Selection Criteria and Supplier Involvement on Manufacturing Performance. *Journal of Supply Chain Management*, 35(3): 33-39.

Anexo A

Regresión Múltiple

Variable dependiente:

Desempeño competitivo

Las variables independientes:

Enfoque al cliente, cooperación, integración, coordinación, desarrollo, gestión de la información y mejora continua.

Regresión por Pasos

Método: Selección Hacia Atrás

F para Introducir: 4.0

F para Eliminar: 4.0

Paso 0:

7 variable(s) en el modelo. 49 g.l. para el error.

R-cuadrado = 23.18% R-cuadrado ajustado = 12.20% CME = 0.316199

Paso 1:

Eliminando variable gestión de la información, con F para eliminar =0.0164647

6 variable(s) en el modelo. 50 g.l. para el error.

R-cuadrado = 23.15% R-cuadrado ajustado = 13.93% CME = 0.309979

Paso 2:

Eliminando variable coordinación, con F para eliminar =0.114567

5 variable(s) en el modelo. 51 g.l. para el error.

R-cuadrado = 22.97% R-cuadrado ajustado = 15.42% CME = 0.304597

Paso 3:

Eliminando variable desarrollo, con F para eliminar =0.304072

4 variable(s) en el modelo. 52 g.l. para el error.

R-cuadrado = 22.51% R-cuadrado ajustado = 16.55% CME = 0.300521

Paso 4:

Eliminando variable Integración, con F para eliminar =0.526526
3 variable(s) en el modelo. 53 g.l. para el error.
R-cuadrado = 21.73% R-cuadrado ajustado = 17.30% CME = 0.297836

Paso 5:

Eliminando variable enfoque al cliente, con F para eliminar =0.636806
2 variable(s) en el modelo. 54 g.l. para el error.
R-cuadrado = 20.79% R-cuadrado ajustado = 17.86% CME = 0.295833

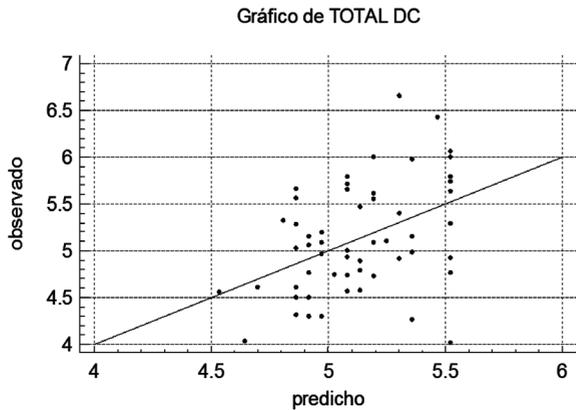
Paso 6:

Eliminando variable cooperación, con F para eliminar =1.89719
1 variable(s) en el modelo. 55 g.l. para el error.
R-cuadrado = 18.01% R-cuadrado ajustado = 16.52% CME = 0.300658

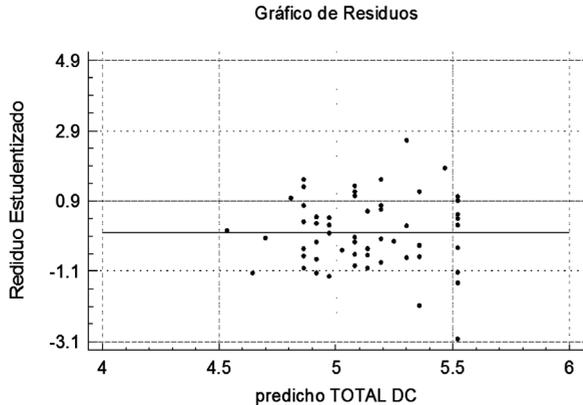
Modelo Final seleccionado: **TOTAL DC = 3.21601 + 0.329515*mejora continua**

Análisis de Residuos

- Linealidad: el modelo lineal es adecuado para predecir los valores observados debido a que los puntos se encuentran cerca de la línea.



- Homocedasticidad (igualdad de varianza): el modelo lineal es adecuado para predecir los valores observados debido a que no se observa ningún patrón de comportamiento. (orden aleatorio de los valores, y no se presenta heterocedasticidad).



- Independencia: el modelo lineal es adecuado para predecir los valores observados debido a que se observa un patrón aleatorio en los valores.

Adicionalmente, puesto que el valor-p en el estadístico de Durbin-Watson es igual a 0.82 (mayor que 0.05) no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95 %. Por lo que se reafirma el supuesto de independencia.

- Normalidad: el modelo lineal es probablemente adecuado para predecir los valores observados debido a la cercanía de los puntos a la recta

Gráfico de Residuos

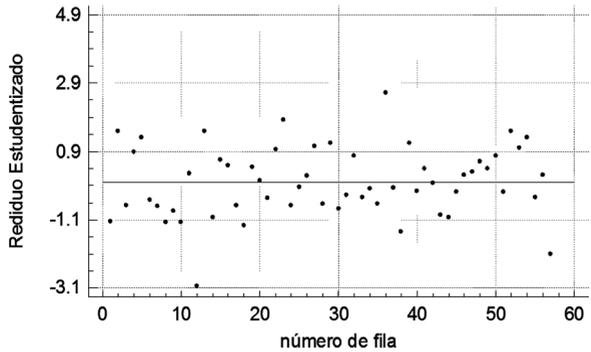
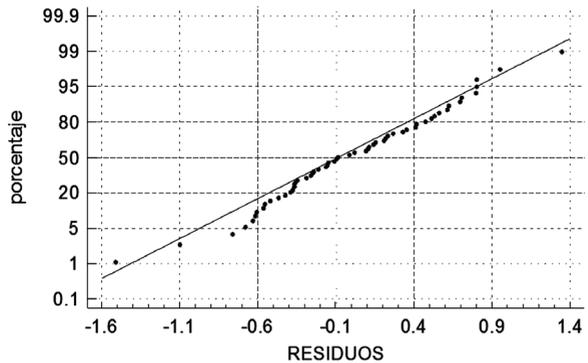


Gráfico de Probabilidad Normal



Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Residuos

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0.0696646
DMENOS	0.0543931
DN	0.0696646
Valor-P	0.944882

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor ó igual a 0.05, no se puede rechazar la idea de que Residuos proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Pruebas de Normalidad para Residuos

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Valor -P</i>
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0.988479	0.953749

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es igual a **0.95** (mayor a 0.05), no se puede rechazar la idea de que Residuos proviene de una distribución normal con 95% de confianza.