**SIMPOSIO INTERNACIONAL INDUSTRIA Y ENERGÍA**

**Estudio empírico sobre la gestión de las Cadenas de Suministro en Cienfuegos**

***Empirical study on the management of Supply Chains in Cienfuegos***

**Gretel Martínez Curbelo1, Michael Feitó Cespón2, Gilberto González Hernández3**

1-Gretel Martínez Curbelo, Universidad de Cienfuegos, Cuba, [gmartinez@ucf.edu.cu](mailto:gmartinez@ucf.edu.cu)

2- Michael Feitó Cespón, Universidad de Cienfuegos, Cuba, [mfeito@ucf.edu.cu](mailto:mfeito@ucf.edu.cu)

3-Gilberto González Hernández, Universidad de Cienfuegos, Cuba, [ggonzalez@ucf.edu.cu](mailto:ggonzalez@ucf.edu.cu)

**Resumen:**

Esta investigación estudia la percepción de los gerentes acerca de la relación de factores claves en la gestión de las cadenas de suministro y el rendimiento de las empresas, a través del desarrollo de un conjunto de modelos de ecuaciones estructurales. Los datos se obtienen a partir la opinión del personal administrativo de diferentes empresas del sector corporativo en Cienfuegos. Se utiliza para ello, una encuesta diseñada en la que se mide el enfoque de servicio al cliente, la integración y la colaboración como factores clave de éxito en el rendimiento de la cadena de suministro. Los resultados demuestran que la mayoría de los encuestados no perciben la importancia de la colaboración para mejorar los resultados en sus empresas; sin embargo, hacen notar la relevancia del enfoque al cliente en la gestión de sus organizaciones.

***Abstract:***

*This research studies the perception of managers about supply chain key management factors and the performance of their companies, through the development of several structural equation models. The data is obtained from the opinion of administrative personnel of different companies of corporative sector of Cienfuegos. For that purpose, a structured questionnaire is designed, measuring the client service approach, the integration of supply chain and the collaboration as key factor in the success for supply chain performance. The results demonstrate that most of surveyed do not perceive the importance of collaboration to improve the companies achievement; however they remarks the relevance of customer service approach for their organization management*

**Palabras Clave:** Gestión de cadenas de suministros; Sistemas de Ecuaciones Estructurales; Colaboración; Integración

***Keywords:*** *Supply Chain; Structural Equation Systems; Collaboration; Integratio*n

**1. Introducción**

El concepto de cadenas de suministros (CS) empieza a aparecer en los trabajos de Forrester, (1961) cuando sugiere que el éxito de las empresas depende de la interacción entre los flujos de información, materiales, pedidos, dinero, mano de obra y equipos. A su vez declara que la comprensión y control de estos flujos es el trabajo principal de la gestión.

El concepto ha evolucionado a lo largo de los años, en el que diversos autores han planteado sus propias definiciones. Al referirse a las CS se hace referencia a la integración de las funciones principales de un negocio, desde los proveedores originales hasta los clientes, donde cada uno añade valor al producto a través de la coordinación de los flujos logísticos; con el objetivo de lograr ventajas competitivas en el mercado, mejorar la eficiencia operativa y el servicio al cliente (Gómez Acosta & Acevedo Urquiaga, 2012).

La gestión de las cadenas de suministros (SCM) es una nueva etapa en el desarrollo de la logística y más que una oportunidad es un reto para el desarrollo gerencial de la empresa; a partir de esta nueva forma de gestión aparecen diversas definiciones. En un entorno dinámico y competitivo, las empresas tratan de mejorar su rendimiento y asegurar ventajas competitivas a través de la colaboración y la integración mutua. (Michalski & Montes Botella, 2016).

Según (Cooper, Douglas, & Janus, 1997) la SCM es una filosofía integradora para gestionar el flujo total de un canal de distribución desde el proveedor hasta el usuario final, coincidiendo con (Giménez & Ventura, 2005); quienes plantean que la SCM implica la integración, coordinación y colaboración entre las organizaciones y en toda la cadena de suministro.

A diferencia de los primeros (Lambert, 2008); (Schultz, 2008) definen la SCM como la integración de los procesos claves, que abarcan la planificación y control de todos los procesos de agregación de valor, desde los usuarios finales hasta los proveedores iniciales que suministran los productos, servicios e información, y tiene como centro la satisfacción del cliente final a partir del balance de las demandas y los suministros de todos los procesos de agregación de valor.

Para (Capó Vicedo, Tomás Miquel, & Expósito Langa, 2007) la SCM es el sistema de gestión que establece y controla la cadena de suministro. La misma debe contemplar los componentes de la cadena en toda su magnitud y la gestión en su conjunto, por lo que se consigue la absoluta implicación de todos los componentes de la misma.

Un estudio realizado por (Mentzer, DeWitt, Keebler, Min, Nix, Smith & Zacharia, 2001) demuestra que aunque las definiciones de SMC difieren entre autores, estas se pueden clasificar en tres categorías: filosofía de gestión, implementación de una filosofía de gestión, y conjunto de procesos de gestión. Las definiciones alternativas y las categorías que representan sugieren que el término "gestión de la cadena de suministro", presenta una fuente de confusión para los involucrados en la investigación de los fenómenos, así como los que tratan de establecer un enfoque de gestión en una cadena de suministro.

Aunque las definiciones difieren en alguna medida, en la literatura se evidencia que la integración y el enfoque al cliente son considerados los principales factores para el logro de los resultados finales de las CS. Muchos autores parecen estar de acuerdo con que un elevado nivel de integración tiene un impacto positivo sobre los resultados de las empresas pertenecientes a la cadena de suministro (Vallet Bellmunt, 2010).

El objetivo final de la SCM es la competitividad y el servicio al cliente. Los pilares que lo soportan representan, por un lado, la integración de las unidades de negocio que forman la cadena de suministro y por otro, la coordinación necesaria que debe existir entre ellas, a todos los niveles (Ellram & Cooper, 2014),(Carter, Rogers, & Choi, 2015); su implementación necesita integración de los procesos desde el aprovisionamiento, hasta la fabricación y la distribución a través de la cadena de suministro (Mentzer et al., 2001).

Para (Lejeune & Yakona, 2005) la integración en una CS es una red de empresas que interactúan entre sí para entregar el producto al consumidor con mayor valor, ya que con esta estructura se consigue que cada participante se concentre en aquellos procesos en los que es mejor, y dejar el resto a los otros participantes, lo cual coincide con (Ribas Vila & Companys Pascual, 2006) quien además plantea que en un nivel, esa red de organizaciones permite definir la relación de colaboración que debe existir entre las diferentes empresas que formen parte de la CS, de ahí que el desempeño de una cadena de suministro depende fuertemente de la colaboración de los miembros que la integran (Sepulveda Rojas & Frein, 2008).

Con el enfoque de los niveles de integración de una cadena de suministro, la colaboración se distingue según (Bautista Santos, Martínez Flores, Sánchez Galván, & Sablón Cossío, 2015) por los tipos de objetos que se intercambian entre los distintos dominios en que se establecen los planes colaborativos; se hace énfasis en compartir información concerniente a: planes y estrategia de negocios conjuntos, objetivos, contratos, proveedores, compras, inventarios, demanda (pronósticos), distribución, rutas, clientes, indicadores y las excepciones que puedan presentarse a los contratos.

La colaboración entre las partes de la cadena de suministro es una de las áreas de estudio más prometedoras, tanto para el entorno académico como para el empresarial, impulsada por los beneﬁcios que las empresas y las cadenas de suministro pueden obtener a partir de esta (Serna, Adarme Jaimes, & Zapata Cortés, 2013).

La aplicación de la estrategia de colaboración ha cambiado el paradigma tradicional de negociación entre los miembros de la cadena, para conseguir materiales a un precio más bajo e incrementar los márgenes de ganancias de todos los miembros que conforman la cadena logística.

La colaboración en la cadena de suministros es una estrategia que permite mejorar el desempeño de las empresas, las cuales mediante acciones conjuntas logran obtener sinergias que las llevan a reducir costos, mejorar la satisfacción de los clientes y hacer frente a los retos de competitividad requeridos para ser exitosos en el entorno actual (Serna et al., 2013).

La gestión de la cadena de suministro colaborativa es entendida como la estrategia para facilitar a los miembros de la cadena mejorar sus rendimientos globales e individuales. Cada miembro de la cadena debe implementar estrategias de colaboración, no importa cuál sea su tamaño, función o posición dentro de la cadena, lo importante es que la colaboración sea entendido por cada miembro y se obtengan los resultados esperados, impactando positivamente en los rendimientos globales de la cadena de suministro y consecuentemente en los rendimientos individuales de los miembro que la integran (Montoya-Torres & Ortiz-Vargas, 2011).

La colaboración en la CS es definida por (Zhang, Liu, & Li, 2012) como la coordinación y los esfuerzos mutuos de cada agente en la cadena de suministros, con el objetivo de mejorar la competitividad global de las partes; (Chan & Prakash, 2012), a partir de múltiples conceptos, plantea la colaboración en la CS, como el proceso de asociación a largo plazo en donde las partes trabajan juntas para alcanzar ventajas mutuas, que son mayores que aquellas obtenidas individualmente por cada una de ellas.

Los esfuerzos colaborativos en la cadena de suministro según (Sepulveda Rojas & Frein, 2008), incluyen coordinar las decisiones, coordinar prácticas Justo a Tiempo (Just-In-Time), desarrollar e innovar productos, intercambiar información relacionada con pronósticos de demanda y entregas programadas, estrategias y objetivos. Una relación de colaboración entre una cadena de suministro permite a las empresas mejorar el rendimiento y los resultados de las empresas y de la cadena de suministro (Mayer, Borchardt, & Pereira, 2016).

En un estudio presentado por Serna et al.,(2013)es posible encontrar trabajos que revelan los beneﬁcios de la colaboración en la cadena de suministros, resaltando la reducción de costos operativos y la posibilidad de mejora de los niveles de servicio al cliente. Sin embargo, a pesar de conocerse los beneficios que trae consigo implementar la estrategia de colaboración entre los miembros de la cadena y el impacto positivo alcanzado en las medidas de desempeño global de la cadena de suministro, esta ha sido difícil de implementar por falta de: tecnología, confianza, claridad en su aplicación y decidir con quién colaborar (Sabath & Fontanella, 2002).

Acerca de la implementación de estrategias de colaboración los autores Caridi, Cigolini, & De Marco, (2005) plantean que las empresas realizan esfuerzos en lograr ventajas competitivas a través de las mismas a lo largo de la cadena logística, ya que se aprovechan recursos y conocimiento de proveedores y clientes, así como la coordinación e integración del flujo de productos e información a lo largo de la cadena de suministro (Verwaal & Hesselmans, 2004). Por otro lado (Mayer et al., 2016) afirman que a pesar de existir varios estudios que se ocupan las cadenas de suministro, son pocos los que apuntan a la aplicación de herramientas colaborativas para lograr una mejora continua en las mismas.

En Cuba la realización de un diagnóstico para medir el estado de la gestión de las CS en empresas habaneras a través del Modelo de Referencia de las Redes de Valor (MRRV), arroja como resultado general una evaluación que corresponde con un nivel medio; este resultado está más asociados a los problemas de gestión que a los problemas de la infraestructura, lo que indica que existe un cierto retraso en la integración de las CS para poder desarrollar un potencial competitivo adecuado para actuar en el mercado, y que se requiere un desarrollo acelerado de todos los elementos que caracterizan su gestión exitosa de conjunto y no priorizando uno más que otro (Gómez Acosta, Acevedo Suárez, Pardillo Baez, López Joy, & Lopes Martínez, 2013).

La realidad de las empresas cienfuegueras refleja una situación similar a la encontrada por Gómez Acosta et al., (2013) en su estudio. Por ejemplo, cabe mencionar un insuficiente nivel de servicio al cliente; incumplimiento de las entregas previstas en tiempo, calidad, altos costos logísticos y otros que en general se derivan de la falta de integración y estrategias colaborativas en las cadenas de suministros directa e inversa, tanto entre sus miembros como dentro de las propias organizaciones.

A partir de lo anterior, se declara como objetivo de la presente investigación conocer la percepción de los directivos encuestados del sector empresarial de la provincia de Cienfuegos acerca de la influencia de la colaboración, la integración y la satisfacción del cliente en el rendimiento de las cadenas de Suministro, a partir de un estudio de Ecuaciones Estructurales.

El presenta artículo se estructura de la manera siguiente: en la sección Materiales y Métodos se introducen conceptos relevantes asociados a los Sistemas de Ecuaciones Estructurales, una segunda sección dedicada a los Resultados donde se desarrollan modelos de medida con el fin de corroborar la relación de los factores identificados en el estudio y se discuten los resultados obtenidos en la aplicación, finalmente una sección en la que se detallan las conclusiones de la investigación.

**2. Metodología**

Los estudios empíricos son una manera de adquirir conocimientos mediante la observación directa o la experiencia. Son usados para responder preguntas empíricas, las cuales deben ser precisamente definidas y comprobables con datos. Estos estudios utilizan evidencia física para arribar a conclusiones en vez de analizar teóricamente las cadenas de eventos.

La aplicación de los Sistemas de Ecuaciones estructurales (SEM) ofrece según (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999) una poderosa herramienta de análisis apropiada para muchos objetivos de investigación. Se definen tres estrategias distintas en su aplicación: estrategia de modelización confirmatoria, estrategia de modelos rivales y estrategia de desarrollo del modelo.

Un análisis de la bibliografía consultada (Hair et al., 1999), (Cupani, 2012), (García Veiga, 2011),(Lara Hormigo, 2014) permite encontrar diferentes procedimientos para el análisis de los SEM, identificándose fundamentalmente siete pasos a seguir para aplicar esta técnica, los cuales son: especificación, identificación, estimación de parámetros, evaluación del ajuste, reespecificación del modelo, interpretación de resultados y el análisis de la matriz de datos.

El primer paso es analizar la base de datos a utilizar en el estudio, como se observa en la Figura 1, seguida por la especificación del mismo. En este paso el investigador aplica sus conocimientos teóricos del fenómeno estudiado al planteamiento de las ecuaciones matemáticas relativas a los efectos causales de las variables latentes y a las expresiones que las relacionan con los indicadores o variables observables. Se formulan enunciados sobre el conjunto de parámetros, decidiendo entre los que serán libres para ser estimados o fijos, y se especifican los supuestos estadísticos sobre las fuentes de variación y en concreto sobre la forma de distribución conjunta. La claridad del modelo viene determinada por el grado de conocimiento teórico que posea el investigador sobre el tema de estudio.



Figura 1. Secuencia de pasos a seguir en los SEM. Fuente: elaboración propia.

Si el modelo teórico es correcto, se procede a la identificación del mismo, con el objetivo de asegurar que pueden ser estimados todos los parámetros. Para ello se denota el número total de variables con s=p+q donde las variables endógenas de denotan con p y q las variables exógenas, a partir de s se obtiene el número total de elementos no redundantes igual a y con el número total de parámetro que han de ser estimados en el modelo definidos como t, se define, cuyo resultado como se muestra en la Figura 1 permite clasificar el modelo. Para estimar los parámetros desconocidos, los investigadores utilizan programas especiales como el LISREL, AMOS, y el EQS.

En el diagnóstico de la bondad del ajuste, se analiza la exactitud de los supuestos del modelo especificado para determinar si el modelo es correcto y sirve como aproximación al fenómeno real y precisar así su poder de predicción. Las medidas de calidad del ajuste pueden ser de tres tipos: (1) medidas absolutas del ajuste: evalúan el ajuste global del modelo, (2) medidas del ajuste incremental: compara el modelo propuesto con otros modelos especificados por el investigador, o (3) medidas del ajuste de parsimonia, que ofrecen una comparación entre modelos con diferentes números de coeficientes estimados, cuyo propósito es determinar la cantidad del ajuste conseguido por cada coeficiente estimado (Hair et al., 1999). En la Tabla 1 se reflejan los coeficientes utilizados en la presenta investigación, así como un resumen de la bondad de cada uno y sus valores establecidos.

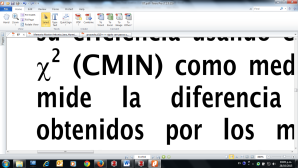
Tabla 1. Relación de indicadores de medidas de bondad de ajuste para determinar la precisión de un modelo

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Indicadores de medidas de ajuste | Descripción del indicador | Valores establecidos | |
| “Buen Ajuste” | “Ajuste Aceptable” |
| Raíz cuadrada del error cuadrático medio o “RMSEA” (“Root Mean Square Error of Approximation”) | Discrepancia entre la matriz reproducida por el modelo y la matriz de observaciones medida en términos de la población | 0 ≤ RMSEA ≤ 0,05 | 0,05 ≤ RMSEA ≤ 0,08 |
| Índice de bondad de ajuste o “GFI”(Goodness-of-Fit Index) | Aporta información sobre la variabilidad explicada por el modelo | 0,95 ≤ GFI ≤ 1,00 | 0,90≤ GFI ≤ 0,95 |
| Ajuste normado o “NFI” (“Normed Fit Index”) | Mide la reducción proporcional en la función de ajuste cuando se pasa del modelo nulo al propuesto; | 0,95 ≤ NFI≤ 1,00 | 0,90≤ NFI ≤ 0,95 |
| Índice de ajuste no normado o “NNFI” (“Nonnormed Fit Index”) | Compara el ajuste por grado de libertad del modelo propuesto y nulo | 0,97 ≤ NNFI≤ 1,00 | 0,95 ≤ NNFI≤ 0,97 |
| Índice de ajuste comparativo o “CFI” (“Comparative Fit Index”) | Indica un buen ajuste del modelo para valores próximos a la unidad | 0,97 ≤ CFI ≤ 1,00 | 0,95≤ CFI ≤ 0,97 |
| Índice de bondad de ajuste ajustado o “AGFI” (“Adjusted Goodness-of-Fit Index”) | Es el GFI ajustado por los grados de libertad del modelo propuesto y del modelo base o nulo | 0,90 ≤ AGFI ≤ 1,00 | 0,85≤ AGFI ≤ 0,90 |

Fuente: elaboración a partir de García Veiga (2011), Lara Hormigo (2014)

Generalmente el modelo que se obtiene requiere de ajustes para lograr los niveles deseados. En consecuencia, el investigador normalmente busca métodos para mejorar el ajuste del modelo y/o su correspondencia con la teoría subyacente. En tal caso, puede iniciar la reespecificación del modelo, el proceso de añadir o eliminar los parámetros estimados del modelo original. Previo a todos estos análisis, es recomendable examinar todas las variables a los fines de evaluar la calidad de la base de datos.

Para la obtención de la información se diseña un cuestionario a partir de (Gómez Acosta et al., 2013) y entrevistas exploratorias con investigadores del tema de CS, permitiendo así hacer una validación racional del mismo, realizado ese análisis quedan para ser sometido a criterio de los encuestados las dimensiones siguientes: Enfoque al cliente, Servicio al cliente, Nivel de integración, Nivel de colaboración y Beneficios obtenidos. La escala de Likert es la medida utilizada para la valoración de los diferentes ítems. El análisis de la fiabilidad del instrumento se efectúa empleando el coeficiente Alpha de Cronbach y otros métodos estadísticos.

Con la información obtenida se diseñan diferentes SEM con los cuales se trata de probar posibles relaciones entre el nivel de colaboración e integración; la colaboración, el servicio al cliente y los resultados esperados; así como del enfoque al cliente y el servicio al cliente en las cadenas de suministro. A los modelos diseñados se les mide su eficiencia a través del valor mínimo de la (CMIN) como medida del error y se genera la relación de estos con los grados de libertad (CMIN/DF), el que se sugiere que sea menor a tres (Blanco Fernández, García Alcaraz, Avelar Sosa, Maldonado Macías, & Canales Valdivieso, 2013).

**3. Resultados y discusión**

***Análisis de la base de datos***

Se aplica una encuesta a un conjunto de directores, vicedirectores y reservas de cuadros en nombre de sus respectivas empresas. Con ella se pretende analizar una muestra del sector empresarial de la provincia de Cienfuegos, finalmente se obtienen datos sobre un conjunto de 90 administrativos de 37 empresas de diferentes sectores de negocios.

La información se obtiene a través de la realización de una encuesta que mide parámetros relacionados con el funcionamiento de las CS. El cuestionario diseñado está compuesto por cinco dimensiones y un total de 35 variables, las que son seleccionadas acordes al propósito del estudio realizado del modelo utilizado por (Gómez Acosta et al., 2013) en su estudio sobre el estado de las CS en Cuba.

Para efectuar el análisis de fiabilidad del cuestionario se emplea el coeficiente Alpha de Cronbach donde resulta que se puede considerar que el instrumento es confiable, al obtenerse un valor de 0, 847.

***Validez de constructo***

Para considerar la validez de constructo se emplea el Análisis Factorial de componentes principales, cuyo objetivo es sintetizar o reducir el número de variables originales al mínimo posible de factores. Por tanto, se procede a comprobar el cumplimiento de los supuestos que indican que es posible aplicar el análisis factorial y que están fundamentalmente relacionados con estadísticas como: Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y Esfericidad de Bartlett.

El coeficiente de adecuación KMO se encuentra en el rango de aceptación (superior a 0.50). El test de esfericidad de Bartlett verifica que la matriz de correlaciones no es identidad. La matriz anti-imagen muestra valores muy bajos y los coeficientes MSA bastante altos en su diagonal por lo que con este análisis se concluye que el procedimiento factorial que sigue proporciona resultados satisfactorios.

A partir del método de los componentes principales se obtienen cinco componentes con valores propios mayores que la unidad, que explican el 77,375% de la varianza total. Al observar las comunalidades, se encuentran variables por debajo de 0,5; por lo que se decide eliminar las mismas del análisis. Se procesan nuevamente los datos, arrojando los resultados que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen de las medidas de correlación globales de la matriz de datos del cuestionario al eliminar variables

|  |  |
| --- | --- |
| Medidas de correlación globales de la matriz datos | Valor |
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin | 0,591 |
| Prueba de esfericidad de Bartlett (Chi-cuadrado aproximado) | 327,03 |
| Significación asintótica | 0,00 |

Fuente: elaboración propia.

El análisis de la matriz rotada de los pesos factoriales se obtiene según el procedimiento ortogonal VARIMAX. En la Tabla 3 se muestran las componentes obtenidas y la descripción de las mismas.

Tabla 3. Componentes obtenidas en el procedimiento ortogonal VARIMAX.

|  |  |
| --- | --- |
| Componentes | Descripción del componente |
| Enfoque al cliente (EC) | acciones que se realizan en función de satisfacer las necesidades de los cliente |
| Servicio al cliente (Sc) | efectos del desempeño de las empresas sobre los clientes |
| Nivel de integración (NI) | la colaboración que presentan las empresas con sus proveedores y clientes |
| Nivel de colaboración (Col) | la colaboración que presentan las empresas con sus proveedores y clientes |
| Resultados obtenidos (BO) | desempeño obtenido en la gestión de las cadenas de suministro |

Fuente: elaboración propia.

Cumplidos los supuestos del análisis factorial se puede concluir que el instrumento posee validez de constructo. Se presenta en la Tabla 4 el resumen de las dimensiones que finalmente son empleadas en la construcción del modelo de ecuaciones estructurales, asimismo, se han agregado las variables que integran cada constructo con los nombres que serán usados en los modelos y los valores de algunos indicadores de tendencia central y dispersión calculados para cada una.

Tabla 4. Resumen de las dimensiones finales del cuestionario con sus correspondientes variables

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dimensiones | Variables | Media | Mediana | Desviación Estándar |
| Enfoque al cliente  (EC) | EC.1 Conoce usted las expectativas de sus clientes | 3,76 | 4,00 | 0,490 |
| EC.2 La empresa establece orden de prioridad con sus clientes | 3,68 | 4,00 | 0,873 |
| EC.3 Realizan pronósticos de las demandas futuras de sus clientes | 3,39 | 4,00 | 0,916 |
| EC. 4 La empresa responde en tiempo a las necesidades de sus clientes | 3,76 | 4,00 | 0,820 |
| EC. 5 La empresa centra todos sus esfuerzos en el cumplimiento con los clientes | 3,82 | 4,00 | 0,896 |
| EC. 6 Los precios que presenta la empresa son atractivos para sus clientes | 3,71 | 4,00 | 0,927 |
| EC. 7 Cumple con las expectativas que tienen sus clientes | 3,71 | 4,00 | 0,835 |
| EC. 8 Conoce a los clientes finales de sus productos / servicios | 4,26 | 5,00 | 1,032 |
| EC.10 La empresa se preocupa por los mejores intereses de sus clientes | 4,11 | 4,00 | 0,649 |
| Servicio al cliente  (Sc) | SC. 1 La empresa provee órdenes completas | 3,63 | 4,00 | 0,751 |
| SC. 2 Frecuencia con que la empresa recibe nuevos clientes | 3,32 | 3,00 | 0,775 |
| SC.3 Frecuencia con que la empresa pierde clientes | 3,79 | 4,00 | 0,905 |
| SC.4 La empresa realiza bien el servicio la primera vez | 3,87 | 4,00 | 0,991 |
| Nivel de colaboración  (COL) | NCol.2 La empresa centra sus esfuerzos en la gestión de los proveedores | 3,45 | 3,50 | 0,828 |
| NCol.4 Los miembros de la cadena participan en el diagnóstico y mejora de los procesos | 2,97 | 3,00 | 0,753 |
| NCol.5 Existe la comunicación con los clientes para reducir las fallas en el servicio | 3,53 | 4,00 | 1,084 |
| NCol.6 Se intercambia información clave (cliente / proveedores) | 3,63 | 4,00 | 0,970 |
| Nivel de Integración  (NI) | NI.1 Grado de estabilidad de los principales proveedores | 3,42 | 4,00 | 1,081 |
| NI.2 Conoce a los proveedores de sus proveedores | 2,50 | 3,00 | 0,762 |
| NI.4 Se establecen alianzas con los miembros de la cadena para lograr un mejor desempeño de la | 3,34 | 3,00 | 0,847 |
| NI. 5 Los objetivos de su empresa se encuentran alineados con los de los miembros de la cadena | 2,03 | 1,00 | 1,174 |
| NI. 6 Nivel de unificación de estándares, políticas y procedimientos con los miembros de la cadena | 3,58 | 3,50 | 0,642 |
| NI. 8 Nivel de integración de los planes logísticos con los miembros de la cadena | 3,61 | 3,00 | 0,946 |
| Beneficios Obtenidos  (BO) | BO. 1 La empresa no ha logrado disminuir los costos de operaciones logísticas | 3,05 | 3,00 | 0,769 |
| BO. 2 La empresa no ha logrado mejores márgenes de ganancia por la comercialización de sus productos o servicios | 3,34 | 3,00 | 1,047 |
| BO.3 Los clientes no reconocen a la empresa como un buen proveedor por los servicios que brinda | 3,29 | 3,00 | 0,694 |
| BO.4 Presenta excesos de inventarios u ociosos en su empresa | 2,74 | 3,00 | 0,685 |
| BO.5 Presenta fallas en el servicio por déficit de inventario | 3,26 | 3,00 | 0,978 |

Fuente: elaboración propia.

Un análisis de las dimensiones advierte que la media más alta se encuentra en la dimensión Enfoque al Cliente alcanzada por la variable EC. 8, lo cual se traduce a que en sentido general las empresas reconocen los clientes de sus servicios o productos finales. Por su parte los valores más bajos se concentran en las variables relacionadas con el Nivel de Integración y Colaboración lo que significa que no existe una clara identificación de las necesidades de integración en las cadenas por parte de los que las gestionan.

Siguiendo la lógica de los pasos identificados en la revisión bibliográfica se construyen tres modelos de ecuaciones estructurales, los que a través de una identificación revelan que son generalizables. Para la determinación del ajuste se aplica el método de estimación de máxima verosimilitud.

Generación del Primer SEM

En la revisión de la literatura consultada se evidencian como factores fundamentales para una buena gestión de las CS la integración y la colaboración que pueda existir en las mismas, por ello se decide diseñar el primer SEM con el objetivo de buscar la confirmación de posibles relaciones entre la integración y la colaboración; estableciéndose para ello la hipótesis de trabajo siguiente:

H1: El Nivel de Colaboración tiene un impacto positivo en el Nivel de Integración de las CS

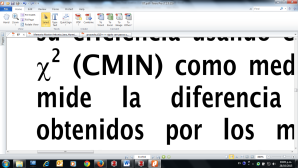
El primer modelo de ecuaciones estructurales queda integrado por un total de 13 variables. Este se considera eficiente, ya que el uso del valor mínimo de la como medida del error y la relación de este con los grados de libertad, devuelven un valor de 2.39, encontrándose dentro del rango permisible. La salida que ofrece el programa, así como de las correlaciones y estimaciones de los parámetros se muestran en la Figura 2.



Figura 2. Salida del programa del SEM I. Nivel de Colaboración vs. Integración. Fuente: elaboración propia.

Al comparar los valores de los indicadores de medida que se observan en la Tabla 5 con los valores establecidos de aceptación que se exponen en la Tabla 1 se puede considerar de forma general que el ajuste no es adecuado en relación a los índices absolutos de ajuste, al encontrarse varios indicadores fuera de los límites de aceptación establecidos. El valor de la RMSEA al igual que el del GFI, son los que mejores resultados presentan al encontrarse los mismos cerca de los necesarios establecidos para un buen ajuste. Los demás indicadores determinados en el modelo si presentan valores distantes a los establecidos para ajustes aceptables.

Tabla 5. Resumen de los indicadores de medidas de ajustes para el SEM I.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Indicadores de medidas de ajustes | Valores Obtenidos | Evaluación del ajuste |
| NFI | 0,50 | Fuera de los valores establecidos |
| NNFI | 0,44 | Fuera de los valores establecidos |
| CFI | 0,56 | Fuera de los valores establecidos |
| GFI | 0,861 | Fuera de los valores establecidos |
| AGFI | 0,40 | Fuera de los valores establecidos |
| RMSEA | 0,099 | Fuera de los valores establecidos |

Fuente: elaboración propia.

Una vez terminado el análisis de primer SEM se puede concluir que no existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el Nivel de Colaboración tiene un impacto positivo sobre el Nivel de Integración. Esto significa que los encuestados no están claro sobre las facilidades que la colaboración brinda en la integración de las cadenas de suministro.

A partir de los resultados se puede observar que el constructo Nivel de Colaboración presenta una fuerte relación con las variables Alineación de los objetivos estratégicos entre los miembros de las cadenas (NI.5); y la Unificación de estándares políticas y procedimientos de los mismos (NI.6), siendo de esta forma las variables que más información le aportan.

Al analizar los resultados de los valores de tendencia central de las variables mostradas en la Tabla 5 se evidencia que estos son los constructos que presentan las variables de más baja puntuación en la encuesta. Además, demuestran en el modelo de ecuaciones estructurales que no existe tampoco una relación fuerte entre los mismos, indicando que las percepciones de los administradores al respecto es que el empleo de estrategias de colaboración en la CS para integrarla no es prioridad para ellos, ni perciben sus beneficios para las organizaciones.

Generación del Segundo SEM

Con el objetivo de comprobar si existe relación entre la colaboración que se establece entre los distintos miembros de las cadenas de suministro y resultados de las mismas como la satisfacción del cliente y otros beneficios se genera el segundo SEM, al cual se le plantean las siguientes hipótesis de trabajo:

H2: El Nivel de Colaboración tiene un impacto positivo en el Servicio al Cliente en las CS

H3: El Nivel de Colaboración tiene un impacto positivo en los Resultados Obtenidos en las CS

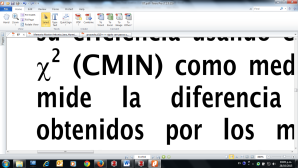
El siguiente modelo está integrado por un total de 16 variables. La salida que ofrece el programa del mismo, así como de las correlaciones y estimaciones de los parámetros se muestran en la Figura 3. El modelo se considera eficiente; el uso del valor mínimo de la como medida del error y la relación de este con los grados de libertad, devuelven un valor de 2.09, el cual es menor que tres recomendados como valor máximo de corte.



Figura 3. Salida del programa del SEM II. Nivel de Colaboración. Fuente: elaboración propia.

En relación a los índices absolutos de ajuste que aparecen en la Tabla 6 y que se comparan con los valores de aceptación propuestos en la Tabla 1 se puede decir de forma general que el modelo presenta un ajuste adecuado; en el mismo se obtienen valores de GFI cerca de los establecidos para considerar el ajuste aceptable, en cambio los demás índices mantienen en su mayoría un comportamiento dentro del rango de valores para ser considerados como buen ajuste.

Tabla 6. Resumen de los indicadores de medidas de ajustes para el SEM II

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Indicadores de medidas de ajustes | Valores Obtenidos | Evaluación del ajuste |
| NFI | 0,92 | Ajuste aceptable |
| NNFI | 0,95 | Ajuste aceptable |
| CFI | 0,99 | Buen ajuste |
| GFI | 0,96 | Buen ajuste |
| AGFI | 0,88 | Fuera de los valores establecidos |
| RMSEA | 0,069 | Ajuste aceptable |

Fuente: elaboración propia.

Terminado el análisis del modelo se puede afirmar que se tiene suficiente evidencia estadística para afirmar que Nivel de Colaboración tiene un impacto positivo en el Servicio al Cliente en las CS, ya que cuando la primera cambia en una unidad, la segunda lo hace en 0.77 unidades de manera directa.

De igual forma se obtiene suficiente evidencia estadística para afirmar que el Nivel de Colaboración tiene un impacto positivo en los Resultados Obtenidos en las CS, ya que cuando la primera cambia en una unidad, la segunda lo hace en -0.09 unidades de forma inversa.

La correlación inversa del segundo modelo se debe fundamentalmente a la naturaleza de las variables que se miden. En lo que las variables que miden el Nivel de Colaboración y Servicio al Cliente son del tipo mientras mayor mejor, no sucede lo mismo con las variables que miden los Beneficios Obtenidos las cuales indican mejores resultados a menores valores de las mismas, por ello los Beneficios Obtenidos presenta una correlación inversa con los demás constructos que se incluyen en el modelo.

Los resultados anteriores se deben a que las empresas no obtienen en la actualidad buenos resultados, sin embargo, los encuestados perciben una relación directa en los beneficios que se obtienen a partir de colaboraciones entre las empresas gestionándose como cadenas de suministro.

Generación del Tercer SEM

El tercer SEM está integrado por un total de 15 variables. Con el mismo se desea comprobar si existe relación entre el Enfoque y Servicio al Cliente que se establece entre los distintos miembros de las cadenas de suministro, lo que conlleva a la siguiente hipótesis de trabajo:

H4: El enfoque al Cliente tiene un impacto positivo en el Servicio al Cliente de las CS

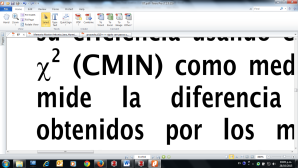
La salida que ofrece el programa del modelo, así como de las correlaciones y estimaciones de los parámetros se muestran en la Figura 4. El modelo se considera eficiente, ya que el uso del valor mínimo de la como medida del error y la relación de este con los grados de libertad, devuelven un valor de 2.43, encontrándose dentro del rango permisible.



Figura 4. Salida del programa del SEM III. Enfoque al Cliente vs Servicio al Cliente. Fuente: elaboración propia.

Al analizar los resultados mostrados en las Tabla 7 de los valores de ajustes que arroja el modelo propuesto y compararlos con los rangos de aceptación declarados en la Tabla 1, se puede decir, que de forma general el modelo presenta un buen ajuste en relación a los índices absolutos de ajuste; todos sus valores se encuentran dentro de los rangos permisibles para ser considerados buenos y aceptables.

Tabla 7. Resumen de los indicadores de medidas de ajustes para el SEM III

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Indicadores de  Medidas de ajustes | Valores  Obtenidos | Evaluaciones del ajuste |
| NFI | 0,96 | Buen ajuste |
| NNFI | 0,98 | Buen ajuste |
| CFI | 0,95 | Ajuste aceptable |
| GFI | 0,91 | Ajuste aceptable |
| AGFI | 0,94 | Buen ajuste |
| RSMEA | 0,07 | Ajuste aceptable |

Fuente: elaboración propia.

El estudio del tercer SEM arroja que se tiene suficiente evidencia estadística para afirmar que el Enfoque al Cliente tiene un impacto positivo en el Servicio al Cliente de las CS, ya que cuando la primera cambia en una unidad, la segunda lo hace en 0.42 unidades de manera directa.

Si se analizan los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta relacionados con estos constructos, se evidencia que sus medias y medianas son las que mejores valores presentan, lo que indica que ambos fueron los mejores evaluados y sobre los cuales los encuestados presentan criterios más homogéneos.

**4. Conclusiones**

En el estudio empírico se reveló la percepción de los empresarios de la provincia de Cienfuegos, sobre la influencia entre los factores principales de competitividad de las cadenas de suministro (integración, colaboración y enfoque al cliente) y el desempeño de la misma. En términos generales se concluye que la percepción de los directivos hacia la gestión de las cadenas de suministros es débil y solo gestionan las relaciones con los clientes.

Las percepciones de colaboración hacia los clientes son más fuertes que hacia los proveedores; las empresas le prestan más atención a la gestión de los clientes que a la de sus proveedores. Este resultado de la investigación es relevante para la orientación de las capacitaciones de los directivos hacia los demás factores en los que la teoría ha demostrado su importancia.

En los constructos relacionados con el cliente se presentan resultados positivos en cuanto a la percepción de los empresarios encuestados, esto se debe a que son definiciones muy tratadas en la literatura y que por consiguiente se conoce más su estrecha relación e importancia en el sector empresarial. Las variables del constructo Enfoque al Cliente presentan evaluaciones más altas que el resto y se relaciona con el Servicio Cliente.

Los directivos encuestados no perciben las facilidades que la colaboración brinda en la integración de las CS y la obtención de resultados positivos a partir de esta integración. Se nota una mayor incidencia en las relaciones de los enfoques al cliente y la colaboración, lo que trae impactos en los niveles de servicio de cada empresa.

**5. Referencias bibliográficas**

Bautista Santos, H., Martínez Flores, J. L., Sánchez Galván, F., & Sablón Cossío, N. (2015). Modelo de integración de cadenas de suministro colaborativas. *Dyna*, *82*(193), 145-154.

Blanco Fernández, J., García Alcaraz, J. L., Avelar Sosa, L., Maldonado Macías, A. A., & Canales Valdivieso, I. (2013). La logística internacional y su impacto en la eficacia de la cadena de suministro en maquiladoras de ciudad de Juárez. *Culcyt*, *10*(49), 26-41.

Capó Vicedo, J., Tomás Miquel, J., & Expósito Langa, M. (2007). La Gestión del Conocimiento en la Cadena  de Suministro. Análisis de la Influencia del  Contexto Organizativo. *La Gestión Del Conocimiento e Información Tecnológica*, *18*(1), 127-135.

Carter, C., Rogers, D., & Choi, T. (2015). Toward the Theory of the Supply Chain. *Journal of Supply Chain Management*, *51*(2).

Chan, F. T. S., & Prakash, A. (2012). Inventory management in a lateral collaborative manufacturing supply chain: a simulation study. *International Journal of Production Research*, *50*(16), 4670–4685.

Cooper, M., Douglas, L., & Janus, P. (1997). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, *8*(1), 67-89.

Cupani, M. (2012). Análisis de Ecuaciones Estructurales:  conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*, *2*(1), 186-199.

Ellram, L. M., & Cooper, M. C. (2014). Supply Chain Management: It’s All About the Journey, Not the Destination. *Journal of Supply Chain Management*, *50*(1), 8-20.

Forrester, J. . (1961). *Industrial Dynamics* (Systems Dynamics Series. Productivity Press (MIT Press)). Portland, Oregón.

García Veiga, M. Á. (2011, July). *Análisis causal con ecuaciones estructurales de la satisfacción ciudadana con los servicios municipales.* (Máster). Santiago de Compostela.

Gimenez, C., & Ventura, E. (2005). Logistics-Production, Logistics-Marketing and External Integration, Their Impact on Performance. *International Journal of Operations & Production Management*, *25*(1), 20-38.

Gómez Acosta, M. I., Acevedo Suárez, J. A., Pardillo Baez, Y., López Joy, T., & Lopes Martínez, I. (2013). Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial. *Ingeniería Industria*, *XXXIV*(2), 212-226.

Gómez Acosta, M. I., & Acevedo Urquiaga, A. J. et al. (2012). *“Procedimiento para el análisis y rediseño de cadenas de suministro alimentarias. Aplicación al caso de Cuba”. en: Las redes de cadenas de valor alimentarias en el siglo XXI: Retos y oportunidades internacionales.* Madrid, España: Agrícola Española S.A.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. R., & Black, W. C. (1999). *Análisi multivariante* (5ta ed.). Madrid, España: Prentice Hall.

Lambert, D. M. (2008). *Supply chain management: processes, partnerships, performance*. E.U.A: Supply Chain Management Institute.

Lara Hormigo, A. (2014). Introducción a las ecuaciones estructurales en AMOS R.

Lejeune, M. A., & Yakona, N. (2005). On Characterizing the 4 C´s in Supply Chain Management. *Journal of Operations Management*, *23*, 81-100.

Mayer, J. A., Borchardt, M., & Pereira, G. (2016). Methodology for the collaboration in supply chains with a focus on continuous improvement. *Ingeniería e Investigación*, *36*(2), pp. 51-59.

Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, *22*(2), 1-25.

Michalski, M., & Montes Botella, J. L. (2016). Influencias de las asemetrías en la colaboración y la integración en la gestión de la cadena de suministro. *Series De Documentos De Trabaj De La Fundación SEPI*.

Montoya-Torres, J., & Ortiz-Vargas, D. (2011). Ninth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI’2011), Engineering for a Smart Planet, Innovation, Information Technology and Computational Tools for Sustainable Development. Presented at the Análisis del concepto de colaboración en la cadena de suministro: una revisión de la literatura científica, Medellín, Colombia.

Ribas Vila, I., & Companys Pascual, R. (2006). Estado del arte de la Planificación Colaborativa en la Cadena de  Suministro: Contexto Determinista e Incierto. Presented at the X Congreso de Ingeniería de Organización, Valencia.

Sepulveda Rojas, J. ., & Frein, Y. (2008). Coordination and demand uncertainty in supply chains. *Production Planning and Control.*, *19*(7), 712-721.

Serna, M. D. A., Adarme Jaimes, W., & Zapata Cortés, J. A. (2013). Inventarios colaborativos en la optimización de la cadena de suministros. *Dyna*, (181), 71-80.

Schultz, V. (2008). *Basiswissen Betriebswirtschaft. Management, Finanzen, Produktion, Marketing.* (Vol. 50863). Alemania: DeutscherTaschenbuchVerlag.

Vallet Bellmunt, T. (2010). Las relaciones  en la cadena de  suministro no  son tan peligrosas. *Universia Business Review*.

Zhang, D., Liu, X., & Li, S. (2012). An optimization model for multi-period collaborative inventory control based on target performance management (pp. 930–934). Presented at the Proceedings of the 2012 IEEE 16th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design.