

# Modelo y Procedimiento para la Gestión Integrada de Cadenas de Suministro. Casos de aplicación

Artículo

## Model and Procedure for the Integrated Management of Supply Chains. Application cases

### **Teresita López Joy<sup>1</sup>**

Dra. C. Facultad Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría CUJAE, Cuba. tljoy@ind.cujae.edu.cu  
<https://orcid.org/0000-0003-4579-9197>

### **José Antonio Acevedo Suárez<sup>2</sup>**

Dr.. Cs. Facultad Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría CUJAE, Cuba. acevedo@tesla.cujae.edu.cu  
<http://orcid.org/0000-0001-8862-6718>

### **Martha Inés Gómez Acostar<sup>3</sup>**

Dra. C. Facultad Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría CUJAE, Cuba. marthagom@tesla.cujae.edu.cu  
<https://orcid.org/0000-0003-0346-5340>

## RESUMEN

El desarrollo de los encadenamientos productivos para alcanzar la gestión integrada de cadenas de suministro, constituye un aspecto de interés en los negocios. Para lograr este salto es necesario desarrollar capacidades de actuación en las entidades que conforman las cadenas mediante un proceder que permita arribar a un modelo de gestión en consonancia con el entorno. Se identifica como problemática la necesidad de desarrollar capacidad de actuación en las empresas para impulsar el desarrollo de las cadenas de suministro.



Revista científica  
e-ISSN: 2737-6400

Atribución/Reconocimiento-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0  
Licencia Pública Internacional CC  
**BY-NC-SA 4.0**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

**Sapientia TECHNOLOGICAL**  
**Revista científica.**  
e-ISSN: 2737-6400

Enero- junio 2020 Vol. 2 - 2021

<https://sapientechnological.ait.ec.edu.ec>

Recepción: 03 septiembre 2020  
Aceptación: 05 diciembre 2020

Pag: 1-17

El objetivo del presente trabajo se centra en: diseñar un modelo y procedimiento para el desarrollo de la gestión integrada de cadenas de suministro en las entidades económicas. Los resultados que se obtienen son: el Modelo y Procedimiento para el Desarrollo de la Gestión Integrada de Cadenas de Suministro y su aplicación en las cadenas de aceite comestible, explosivos, literatura docente, red agroalimentaria municipal con resultados comprobados de avance progresivo.

**Palabras clave:** cadena de suministro; logística; integración.

#### **ABSTRACT**

The development of productive linkages to achieve integrated supply chains management is a main aspect in business interest. In order to achieve this jump, it is necessary to develop acting capacities in the enterprises that make up the supply chains through a procedure that allows arriving at a management model in consonance with the business environment. The need to develop action capacities in companies to promote supply chains development is identified as a common problematic. The objective of the present work focuses on: designing a model and procedure for the development of integrated supply chains management in economic entities. The results obtained are: The Model and Procedure for Supply Chain Integrated Management and its application in supply chains like edible oil, explosives, teaching literature, local agrifood network with proven results of progressive progress.

**Key words:** supply chain management; logistics; integration.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el entorno empresarial se sitúa en medio de la globalización de mercados en los que rigen los cambios en las necesidades de los clientes, lo cual exige una mayor competitividad y coordinación entre las entidades [1]. La competencia como cadenas de suministro se concreta en la agilidad para responder a las demandas finales [2]. El nuevo paradigma en la gestión empresarial se basa en:

- Integrar toda la cadena desde proveedores hasta clientes finales
- Sincronizar temporalmente los resultados de todos los procesos de la cadena
- Producir o suministrar en cada momento lo que en cada momento se demanda
- Enfocar los resultados a que el cliente final “hala” de toda la cadena

La tendencia actual de competitividad de la cadena y no de la empresa aislada, indica la necesidad de coordinar los procesos de manera integrada, por lo que la cooperación es un factor clave para el logro de resultados conjuntos eficientes y eficaces [3].

El análisis y diseño de cadenas es una temática que recoge guías y metodologías con basamento y alcance diferentes que buscan la definición de problemas claves y estrategias para mejorar el funcionamiento de una red [4]. Estas herramientas son variadas y algunas se enmarcan en tipos de cadenas, lo que dificulta su aplicación para establecer estrategias de actuación efectivas que permitan corregir funcionamientos inadecuados, comparar evaluaciones para apreciar avances o retrocesos en el desempeño y formar capacidades de actuación en los empresarios de la red [5].

Las capacidades de producción y servicios se ven limitadas por las capacidades logísticas y estas, a su vez, por las capacidades organizacionales. Parte de estas capacidades organizacionales son las capacidades de actuación de las entidades expresadas en la potencialidad para analizar, proponer e implementar estrategias en función del desarrollo de la gestión integrada de la red en que participan [6]. Es por

esto que, para llevar a cabo el desarrollo de los encadenamientos productivos en el país y lograr su paso al funcionamiento de cadenas de suministro, se necesita partir de la formación sostenida de capacidades de actuación en las empresas cubanas, cualquiera sea su sector, expresada en la apropiación de conocimientos y la disposición a su aplicación.

Se plantea como objetivo general diseñar el modelo y procedimiento para el desarrollo de la gestión integrada de cadenas de suministro. De este de derivan los siguientes objetivos específicos:

1. Diseñar el Modelo de Gestión Integrada de Cadenas de Suministro en Cuba
2. Diseñar el Procedimiento para el Desarrollo de Cadenas de Suministro en Cuba
3. Aplicar el modelo y procedimiento en cadenas seleccionadas

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La base científica de la aplicación de la gestión integrada en encadenamientos para promover su desarrollo, se centra el Modelo de Gestión Integrada de Cadenas de Suministro (MPGICS) y su procedimiento de trabajo y aplicación Procedimiento de desarrollo de Cadenas de Suministro (PDCS). A continuación, se muestran los fundamentos de ambos.

El Modelo y Procedimiento de Gestión Integrada de Cadenas de Suministro MP-GICS

El modelo planteado promueve la creación de estructuras de cooperación y colaboración entre empresas que funcionen en paralelo con las estructuras organizativas [7]. Las relaciones entre sus elementos estructurales se muestran en la Figura 1.

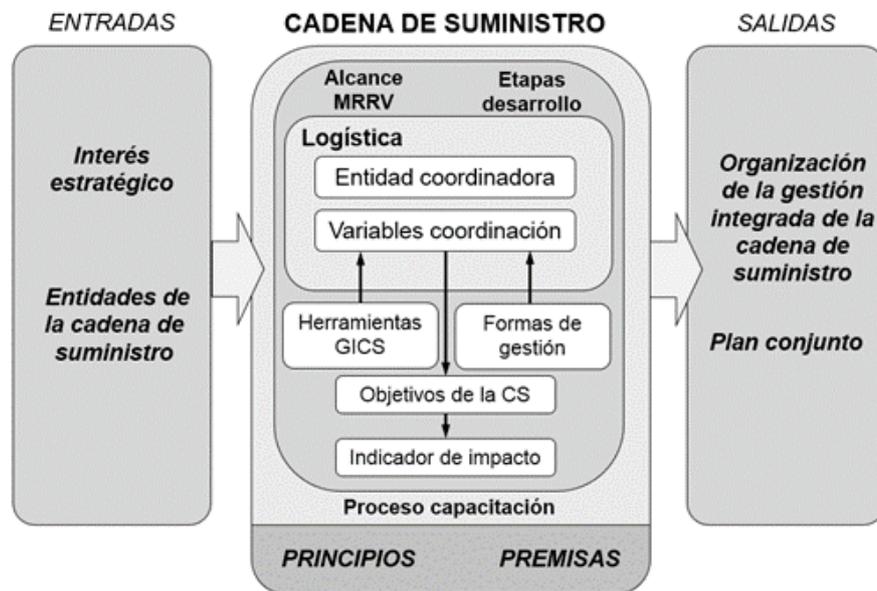


Figura 1. Modelo de Gestión Integrada de Cadenas de Suministro

Fuente: elaboración propia

El MGICS constituye una filosofía de trabajo para las entidades a la cual se arriba con la aplicación iterativa del PDCS. A continuación, se define el contenido de sus elementos.

Premisas de trabajo

Constituyen de obligatorio cumplimiento para desarrollar la red y se definen como:

- Implicación y liderazgo de la alta gerencia de las entidades integrantes
- Acuerdo y apoyo de las instancias superiores correspondientes
- Capacitación básica en temas de logística y cadenas de suministro de los directivos y especialistas de las entidades integrantes.

Desarrollo de la logística. El desarrollo logístico tiene como principales aspectos: la logística empresarial y de la cadena, la integración de operadores logísticos, mercados mayoristas, zonas de actividades logísticas y plataformas logísticas [8].

Entidad coordinadora. Actúa como líder coordinador en la gestión de la misma a partir de las variables de coordinación claves seleccionadas. Esto debe ser reforzado por disposición legal al respecto [9].

Variables de coordinación. La selección de las variables de coordinación fundamentales para el desarrollo de la cadena de suministro se realiza empleando técnicas de encuesta.

Objetivos de la cadena de suministro. Son establecidos por cada cadena teniendo en cuenta los resultados de las variables de coordinación y las condiciones del entorno del negocio. Los objetivos pueden enfocarse a: incrementar la disponibilidad, disminuir de inventarios, reducir costos, mejorar la competitividad y los flujos de caja, incrementar valor agregado u otros definidos por los integrantes de la cadena de suministro [10].

Formas de gestión cooperada. La gestión integrada de la cadena se trata de generar formas colegiadas de dirección entre sus entidades [11].

Herramientas de gestión integrada. De acuerdo a las características de la cadena se seleccionarán las herramientas para apoyar su gestión integrada [12].

Indicador de impacto. Se define, por parte de los integrantes de la cadena, al menos un indicador que guíe el análisis para el desarrollo de la cadena misma el cual debe reflejar los resultados conjuntos de la cadena.

Alcance del Modelo de Referencia de Redes de Valor. El alcance de la aplicación del MGICS se mide mediante la evaluación con el Modelo de Referencia de Redes de Valor (MRRV)

Etapas de desarrollo. El desarrollo de la cadena de suministro se determina teniendo en cuenta la valoración integral de los resultados que muestran el indicador de impacto seleccionado por la cadena y el nivel de alcance del MRRV para definir en cuál de las etapas siguientes se encuentra la cadena de suministro [13].

Etapa 1. Organización e integración interna de las empresas de la cadena.

Etapa 2. Organización de la integración de la cadena de suministro.

Etapa 3. Consolidación de las bases y técnicas para realizar la gestión integrada en la cadena de suministro.

Etapa 4. Desempeño de la innovación integrada para ampliar la base de productos y servicios finales y mejorar su eficiencia y competitividad.

Proceso de capacitación. Con carácter permanente, su esencia radica en la actualización de los conocimientos teniendo en cuenta las aptitudes, actitudes, habilidades y motivaciones del factor humano para la aplicación del MGICS [14]. La entidad coordinadora dirige y controla este proceso.

Salidas

Organización de la gestión en la cadena de suministro. Comprende el diseño de las interrelaciones (informativas, materiales y financieras) de las entidades participantes de acuerdo a las variables de coordinación seleccionadas. Completan la organización de la gestión la documentación que norma el sistema de gestión.

Plan conjunto. Los objetivos de desarrollo de la cadena de suministro se reflejan en un plan conjunto que se ejecuta mediante proyectos de desarrollo [15].

Procedimiento de desarrollo de Cadenas de Suministro

Este procedimiento guía el alcance progresivo del MGICS. Se plantea la aplicación iterativa del mismo para la mejora de resultados conjuntos en las cadenas en el mediano y largo plazos. En la Figura 2 se muestran sus fases de trabajo y la acción de retroalimentación que fundamenta el avance actualizado.

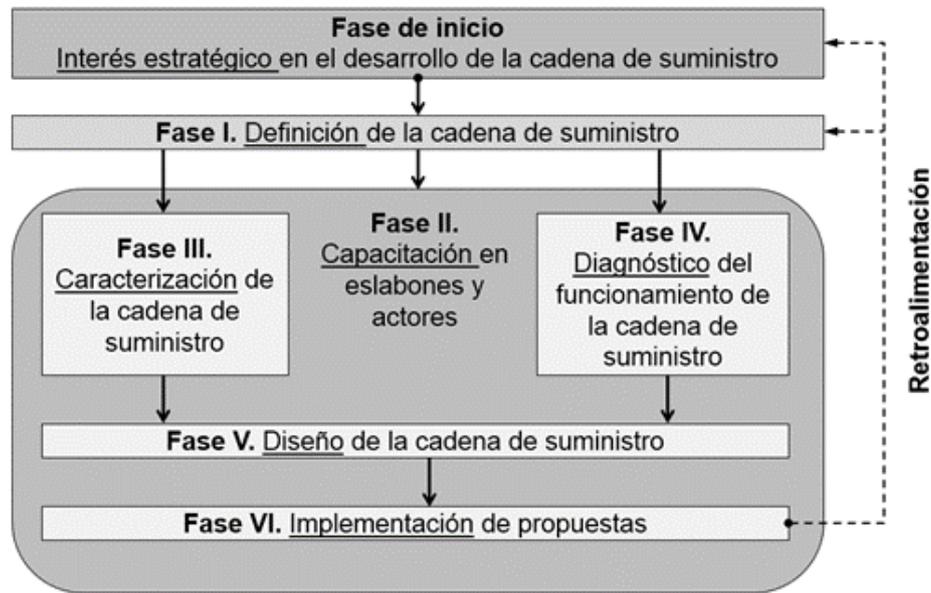


Figura 2. Procedimiento para el desarrollo de Cadenas de Suministro

Fuente: elaboración propia

El trabajo con cadenas de suministro aplicando el Modelo y Procedimiento de Desarrollo de Cadenas de Suministro (MP-GICS) parte del interés estratégico de empresas o una parte de la cadena [16]. Deben reconocerse los elementos del modelo y seguir los pasos del procedimiento en socialización directa con todos los integrantes de la red en cuestión.

## RESULTADOS

Las aplicaciones del modelo indican con sus resultados que se tributa a la formación de conocimientos concretados en capacidades de actuación en las empresas de las cadenas objeto de estudio y con esto se logran avances en las etapas de desarrollo definidas [17]. A continuación, se presentan casos de aplicación directa y sus resultados específicos.

### Caso de estudio 1. Cadena de suministro aceite comestible

El trabajo de desarrollo de la cadena de aceite comestible de alcance nacional se ha desarrollado en varias etapas desde 2006 hasta la actualidad. En las tres iteraciones el entorno se concretó con la implicación de la alta dirección de la empresa comercializadora principal y su disposición a la capacitación para la aplicación de herramientas y análisis [18]. El enfoque se orienta a la satisfacción de los clientes finales, por lo que el indicador de impacto definido es la disponibilidad al consumidor en función del objetivo de incrementar las ventas totales de aceite [2]. Las acciones de cooperación entre empresas y la aplicación del MP-GICS permitieron elevar la disponibilidad a valores superiores al 90% [19].

Tabla 1. Aplicación del MP-GICS en la cadena de aceites comestibles

<b>Productos</b>	Aceite comestible 0,5L; 1L; 4L; 20L		
<b>Segmentos de mercado</b>	Comercio minorista, clientes fortuitos		
<b>Entidad focal</b>	Empresa Comercializadora de Aceites		
<b>Iteración</b>	1	2	3
<b>Alcance</b>	Nacional	Nacional	Nacional
<b>Periodo de análisis</b>	2006 - 2009	2009 - 2012	2012 - 2017
<b>Entorno inicial</b>	Interés de la empresa y sus directivos	Interés de la empresa y sus directivos	Interés de la empresa y sus directivos
<b>Antecedentes</b>	Sin antecedentes de trabajo con perspectiva de cadena	Resultados de alta disponibilidad de productos	Avances en la cooperación interempresarial
<b>Problemática básica</b>	Baja disponibilidad en la red comercializadora	Necesidad de planificación integrada	Falta de coordinación en nodos de la cadena

Fuente: Elaboración propia

### Caso de estudio 2. Cadena de suministro de explosivos

La aplicación del MP-GICS en la cadena de suministro de materiales explosivos se ha realizado tomando como base los conceptos de logística y su cadena de suministro para materializar alianzas en la formación de capacidades de actuación en los empresarios

de esta cadena. Iniciando los análisis con la determinación de la configuración de la red y la inclusión de los clientes en las mesas de debate la cadena de explosivos, se consolidó en cada iteración, las alianzas con los actores fundamentales logrando una elevación en las ventas en una proporción del 19 % entre 2007 y 2011.

Tabla 2. Aplicación del MP-GICS en la cadena de explosivos

<b>Productos</b>	Explosivos para voladuras en el sector construcción		
<b>Segmentos de mercado</b>	Empresas del sector de la construcción		
<b>Entidad focal</b>	Comercializadora Explosivos		
<b>Iteración</b>	1	2	3
<b>Alcance</b>	Internacional	Internacional	Internacional
<b>Periodo de análisis</b>	2007 - 2009	2009 - 2010	2011 - 2017
<b>Entorno inicial</b>	Interés de la empresa y sus directivos	Interés de la empresa y sus directivos	Interés de la empresa y sus directivos
<b>Antecedentes</b>	Trabajo orientado al cliente	Resultados de elevación de ventas	Elevación de ventas con innovaciones integradas
<b>Problemática básica</b>	Necesidad de coordinación interempresarial para satisfacer al cliente final	Necesidad de consolidación de exportaciones	Introducción de innovaciones en productos

Fuente: Elaboración propia

Desde 2014 las cadenas de suministro de aceite comestible y explosivos, como resultado de la interacción entre empresarios y la divulgación de sus objetivos, inician análisis para proveer de aceites residuales a la red productora de explosivos, lo cual conlleva a la sustitución de importaciones. Desde finales de 2017 se han iniciado abastecimientos concretos de aceites recuperados por la empresa de aceites a la productora de explosivos, demostrando una fase superior en el avance de la integración entre dos encadenamientos diferentes.

### Caso de estudio 3. Cadena de suministro de libros para la docencia

La gestión integrada de la red encargada de distribuir los libros en los diferentes niveles de la educación en Cuba, inicia a solicitud del Ministerio de Educación con análisis con enfoque logístico y de cadena de suministro en el sistema de literatura docente [20]. Elevados niveles de inventario en las instituciones contrastaban con planes de producción y distribución con dificultades en su cumplimiento. En una primera iteración se realizó la definición de la cadena y la integración interna de sus miembros concientizando las relaciones básicas. En la segunda iteración se atendieron problemáticas de sistemas logísticos de la cadena en busca de trabajar la coordinación de sus relaciones externas [21]. La capacitación se ha ejecutado de forma permanente en entidades de esta cadena.

El indicador de impacto definido es la cantidad de títulos planificados en función de las demandas, observándose que estas cantidades disminuyen de 1772 títulos en 2008 hasta 647 en 2014, lo cual se considera un indicador del trabajo con el MP-GICS orientado a las demandas finales. La proyección de la gestión en esta red se encuentra en vías de arribar a la Etapa 3 para consolidar las bases y técnicas de la gestión integrada en la cadena. La implicación y compromiso de la alta dirección en esta red constituyó la base al desarrollo de los análisis, propuestas y su implementación. El avance mediante la aplicación del modelo resulta en efectos a mediano y largo plazo, o sea, en el plano estratégico [22].

Tabla 3. Aplicación del MP-GICS en la cadena de libros para docencia

<b>Productos</b>	Libros, folletos y materiales impresos para la educación	
<b>Segmentos de mercado</b>	Sector educacional	
<b>Entidad focal</b>	Ministerio Educación	
<b>Iteración</b>	1	2
<b>Alcance</b>	Nacional	Nacional
<b>Período de análisis</b>	2009 - 2011	2001 - 2015
<b>Entorno inicial</b>	Interés del Ministerio de Educación en la definición y organización de la cadena	Interés de Ministerio de Educación en la planificación de la cadena
<b>Antecedentes</b>	No se registran antecedentes de trabajo en el análisis con la perspectiva de cadena de suministro	Investigaciones y puesta en marcha de propuestas entre 2009 y 2011
<b>Problemática básica</b>	Funcionamiento cerrado del sistema logístico de literatura docente	Necesidad de un sistema para la planificación y control de la cadena

Fuente: Elaboración propia

## DISCUSIÓN

La generalización del MP-GICS, Al contar con el MP-GICS, el trabajo con cadenas de suministro plantea una organización guiada por el propio modelo y su procedimiento. En la Figura 6 se resumen los casos analizados anteriormente teniendo en cuenta etapas de experimentación, mostrando las iteraciones, etapas de desarrollo e indicadores de impacto. Se incluyen además otras redes con que se inicia el trabajo de desarrollo.

Tabla 4. Resumen de casos e indicadores

Etapas de la experimentación	Casos	Empresa focal	MP-GIC S							
			PDC S			MGICS		Indicador	Valor inicial	Vabr actual
			Iteraciones	Fases aplicadas		Etapa de desarrollo				
				cantidad	porcentaje	inicial	actual			
1ra Etapa (resultados más avanzados)	Aceite comestible CUC	ECASOL	3	7	100%	1	3	Disponibilidad	87%	≥ 90%
	Explosivos	ULAEX	3	7	100%	1	4	Ventas	3,8 MM CUC	9,9 MM CUC
2da Etapa (en avance)	Agroalimentaria Marianao	ECMMP	2	7	100%	1	1	Disponibilidad	22%	25%
	Literatura docente	DPED	2	7	100%	1	2	Títulos planificados	1172	647
3ra Etapa (en proyección)	Radiofármacos	CENTIS	1	6	85%	1	1			
	Productos moringa	Instituto Finlay	1	6	85%	1	1			
	Microrganismos eficientes		1	6	85%	1	1			
	Medicamentos homeopáticos		1	6	85%	1	1			

La hipótesis de trabajo sobre la que se enmarca la presente investigación se corrobora en que la aplicación del MP-GICS, como herramienta que fomenta capacidades de actuación en las entidades, impulsa el desarrollo de las cadenas de suministro con el modelo orientado con el procedimiento. De esta manera se eleva el nivel de desarrollo de las cadenas de suministro con el avance cuantitativo en el alcance del MRRV y la mejora del indicador de impacto, así como el avance cualitativo en las etapas de desarrollo definidas por el MGICS. La aplicación de este resultado no solo toma como referencia los casos de estudio experimentales como herramienta en el campo científico de la logística y las cadenas de suministro, también constituye una herramienta validada por su inclusión en la estrategia para el desarrollo económico empresarial cubano.

## CONCLUSIONES

1. Desarrollado sobre la base de estudios de casos y la experimentación, el MP-GICS constituye una herramienta que conforma la estrategia general de desarrollo de una cadena de suministro en el plano estratégico y crea capacidades de actuación para su implementación.
2. La aplicación del MP-GICS a cadenas objeto de estudio de diferente naturaleza ha demostrado que es una herramienta general para propiciar su desarrollo en base a la formación de capacidades de actuación.
3. La aplicación iterativa del procedimiento a partir de un proceso de retroalimentación que actualiza las condiciones para el análisis, constituye la vía para alcanzar la gestión integrada de una cadena de suministro fomentando las capacidades de actuación de los empresarios.
4. El MP-GICS se emplea en el plano estratégico de la cadena de suministro, por lo que los resultados de avance se aprecian en el mediano y largo plazo.

## REFERENCIAS

1. Blanchard, D., Supply Chain Management Best Practices. 2nd Edition ed. 2010, New Jersey: John Wiley & Sons. 304.
2. Wisner, J.D. and T. Keach-Choon, Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach. 2nd Edition ed, ed. S.W.C. Learning. 2009, Mason, USA.
3. Acevedo, J.A. and M.I. Gómez, ¿Mi empresa o la cadena de suministro? Nuevo dilema del directivo. Nueva Empresa, 2012.
4. Onno Omta, S. and S.J. Hoenen, Three fundamental perspectives on Supply Chain Management. A literature review, in Las redes de Cadenas de Valor Alimentarias en el Siglo XXI: Retos y oportunidades internacionales. 2012, Editorial Agrícola Española S.A: Madrid, España. p. 41-72.
5. Acevedo, A.J., Modelo Gestión Colaborativa del Flujo Logístico, in Departamento de Ingeniería Industrial. 2013, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría: Ciudad de La Habana.
6. Acevedo, J.A., Modelos y estrategias de desarrollo de la Logística y las Redes de Valor en el entorno de Cuba y Latinoamérica., in Facultad de Ingeniería Industrial. 2008, CUJAE: La Habana, Cuba. p. 98.
7. López, T., Modelo y procedimiento para el desarrollo de la gestión integrada de cadenas de suministro en Cuba, in Departamento de Ingeniería Industrial. 2014, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría: Ciudad de La Habana.
8. Ballou, R.H., Logística: administración de la cadena de suministro. 5ta. ed. Vol. 1. 2004, Naucalpan de Juárez, Mexico: Prentice Hall. 789.
9. Gómez, M.I. and J.A. Acevedo, La Logística Moderna en la Empresa. Vol. 2. 2007, La Habana: LOGICUBA. 200.

10. Bowersox, D.J., D.J. Closs, and M.B. Cooper, Supply Chain Logistics Management, ed. McGraw-Hill. 2002, Michigan: Brent Gordon. 656.
11. Logísticos, C.C.E.d.O., Innovación y Productividad en las Operaciones Logísticas, ed. C.C.E.d.O. Logísticos. Vol. 1. 2017, Argentina Cámara Empresaria de Operadores Logísticos. 97.
12. Carretero, L.E. and S.R. Pires, Gestión de la Cadena de Suministros. 1era Edición ed. 2007, Madrid: McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A. 272.
13. Acevedo, J.A., et al., Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial. Ingeniería Industrial, 2013. XXXIV(2): p. 212-226.
14. CEPAL, Formación y empresa. El entrenamiento y la capacitación en el proceso de reestructuración productiva, ed. G.C. LABARCA. 2003, Montevideo Uruguay: CEPAL.
15. Sablón, N., Modelo de Planificación Colaborativa Estratégica en cadenas de Suministro, in Departamento de Ingeniería Industrial. 2014, Universidad Matanzas Camilo Cienfuegos: Matanzas, Cuba.
16. Acevedo, J.A., et al., Modelo de Referencia de Redes de Valor para un desarrollo sostenible. Revista de Investigación Agraria y Ambiental, 2010. 1(2): p. 29-50.
17. Taylor, G.D., Introduction to Logistics Engineering, ed. G.D. Taylor. 2008: CRC Press. 320.
18. Granda Díaz, E. and M. Martínez, Cuadro de Mando Integral para coordinar la Cadena de Suministro de Aceite Comestible en moneda libremente convertible., in Departamento Ingeniería Industrial. 2010, CUJAE: La Habana.

19. Pavoni, C. and C. Toledo, Aplicación del Modelo General de Organización en la empresa ECASOL, in Departamento Ingeniería Industrial. 2010, CUJAE: La Habana.
20. Martínez, I., Análisis de la Cadena de Suministro de Literatura Docente, in Departamento Ingeniería Industrial. 2010, CUJAE: La Habana.
21. Gotario, A., Distribución en la cadena de suministro de Literatura Docente, in Departamento Ingeniería Industrial. 2010, CUJAE: La Habana.
22. Capote, L., Plan de fechas principales en la Cadena de suministro de Literatura Docente, in Departamento Ingeniería Industrial. 2013, CUJAE: La Habana.