

La resiliencia en la cadena de suministros: un análisis a través del mapa de flujo de valor, revisión de literatura

Claudia Guadalupe Bojórquez López¹, Aurora Máynez Guaderrama²

^{1,2}Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

claudia.bojorquezlopez@gmail.com

Resumen

En el presente estudio se revisan algunos conceptos clave que impactan en el desempeño y manejo de la cadena de suministro. A lo largo de las últimas décadas, el concepto de resiliencia se ha popularizado no solamente en el campo social y psicológico, sino también en las áreas de ingeniería, y ha sido recientemente que esta variable se ha utilizado con frecuencia para describir un atributo fundamental e indispensable de la cadena de suministro. Por tal motivo, en este documento se presentan las aportaciones más significativas de los últimos años en relación a la resiliencia de la cadena de suministros y el diagrama de flujo de valor, que en ocasiones es utilizado para analizar la cadena de suministros y evaluar su grado de resiliencia.

Palabras clave: Resiliencia, Cadena de valor, Resiliencia en la cadena de valor, Diagrama de flujo de valor.

Introducción

De un tiempo, a la fecha para subsistir en el ambiente competitivo los retos se plantean en un ámbito laboral complejo, donde la globalización va de la mano con la flexibilidad y la adaptación de las empresas (García Echevarría, 2011). Así, en las últimas décadas, la logística ha sido un factor sustancial para la vida económica e industrial de las organizaciones, y se le ha reconocido como una función sumamente importante y definitiva en las operaciones de cualquier empresa (Rushton, 2010). En ese entorno, existe una presión constante por parte de los administradores para aumentar la eficiencia en la cadena de suministros, teniendo como meta que las organizaciones

sean capaces de moverse de forma rápida, segura y a un bajo costo (Waters, 2011).

La globalización y los constantes cambios en la demanda han influido fuertemente en la actitud de los organismos que conforman la cadena de suministros; en respuesta, las unidades organizacionales han incrementado su profesionalismo, adoptando nuevas filosofías y prácticas con el propósito de aumentar sus niveles de rentabilidad (Barroso, Machado, & Machado, 2011). La cadena de suministros es una estructura compleja que experimenta continuos cambios, y crea una alta probabilidad de rupturas impredecibles (Sheffi & Rice Jr, 2005); con un claro entendimiento de los

tipos de riesgos que pueden existir en ella, los ejecutivos pueden adaptar enfoques eficaces de reducción de riesgos para sus propias empresas (Chopra & Sodhi, 2012). Christopher (2012), indica que los principios fundamentales del flujo de materiales e información [para cumplir con los requerimientos del cliente], han sido básicamente los mismos. También señala que las guerras se han ganado o perdido, debido al manejo de la logística y la cadena de suministros; desde la guerra de independencia de Estados Unidos hasta la Segunda Guerra Mundial, este factor fue decisivo.

Los elementos claves de la logística [transporte, inventario y almacenamiento] han sido no solo fundamentales en la vida industrial y económica (Rushton, Croucher, & Baker, 2014), sino también importantes para aumentar su competitividad en el intercambio de productos y servicios con el resto del mundo, impulsando el desarrollo y el crecimiento de las empresas (Janvier-James, 2012). En un mundo lleno de cambios turbulentos, la resiliencia en la cadena de suministros es una competencia indispensable para cualquier negocio, ya que hasta la más cuidadosamente diseñada de ellas, es susceptible a eventos imprevistos (Pettit, Fiksel, & Croxton, 2010).

2. Método

El objetivo de este estudio fue la revisión de literatura sobre los conceptos bajo análisis [cadena de suministros, resiliencia, mapa de flujo de valor, entre otros], con el propósito de identificar, ordenar y poner en perspectiva las aportaciones que han surgido en los últimos años y que han tenido un impacto positivo en las áreas estudiadas.

La metodología que se siguió para la búsqueda de información fue la siguiente:

Se realizaron búsquedas en internet, utilizando Google Académico y diferentes bases de datos, siendo las más significativas para el presente estudio ScienceDirect (Elsevier), Emerald Insight, Wiley Online Library.

Las palabras clave más utilizadas para encontrar información precisa sobre los

temas bajo estudio fueron: Resilience, Supply chain, Supply chain resilience, Supply chain management, Value stream mapping, y Risk management.

El periodo de tiempo para la realización de la presente revisión de literatura fue Agosto - Noviembre 2015.

Al realizar la búsqueda se encontró que:

Los conceptos de Cadena de suministro y Resiliencia han ido creciendo en importancia en los últimos años. Se puede observar, en la última década, un aumento en el número de publicaciones y el interés en la comunidad científica para investigarlos, siendo en el año 2005 solo 92 artículos disponibles hasta llegar en el año 2015 a 795, lo que representa un incremento del 800% en publicaciones, véase Figura 1.

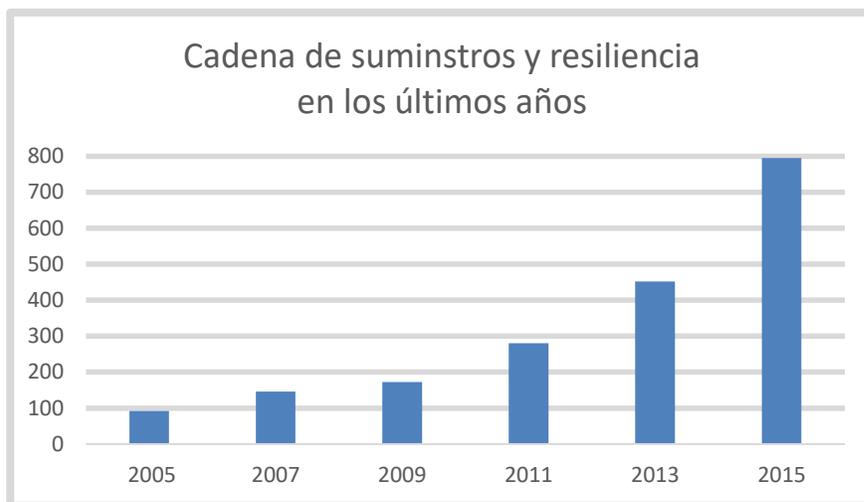


Figura 1. Concepto de cadena y resiliencia en los últimos años

También es de resaltar que el tipo de publicaciones que hacen referencia a estos conceptos es muy amplia, en el periodo 2005 -2015, se publicaron más de 100

artículos referentes a producción limpia véase, cerca de 80 referentes a políticas energéticas y 70 relacionados con economía ecológica, véase Figura 2.

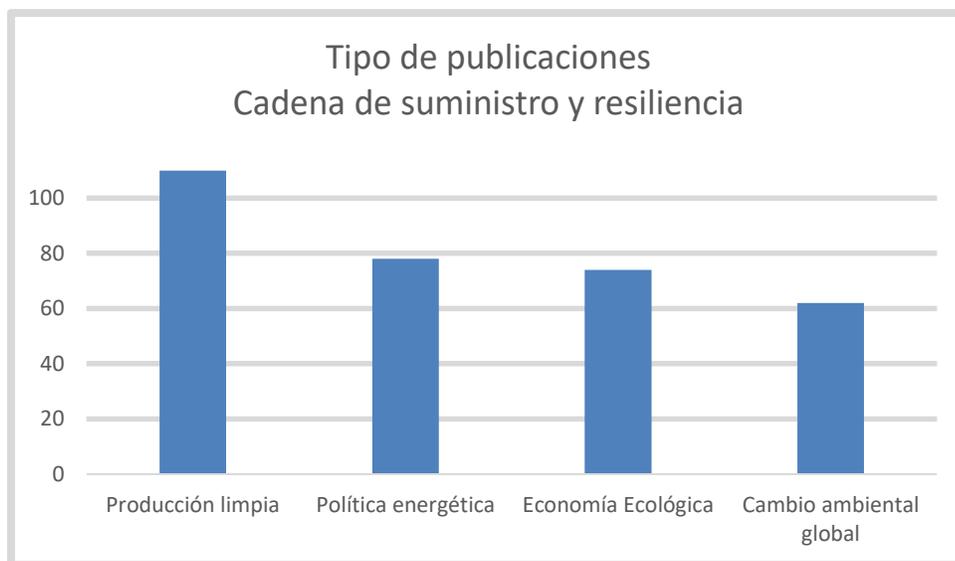


Figura 2. Tipos de publicaciones con los temas de cadena y resiliencia

El Mapa de flujo de valor como herramienta de análisis para conocer el estado actual de la cadena de suministros, es otro concepto que también en los últimos años ha ido

tomando importancia. Se puede observar, en la última década, un aumento en el número de publicaciones y el interés en la comunidad científica para investigarlo,

siendo en el año 2005 solo 3,505 artículos disponibles hasta llegar en el año 2015 a

10,266, lo que representa un incremento del 292% en publicaciones, véase Figura 3.

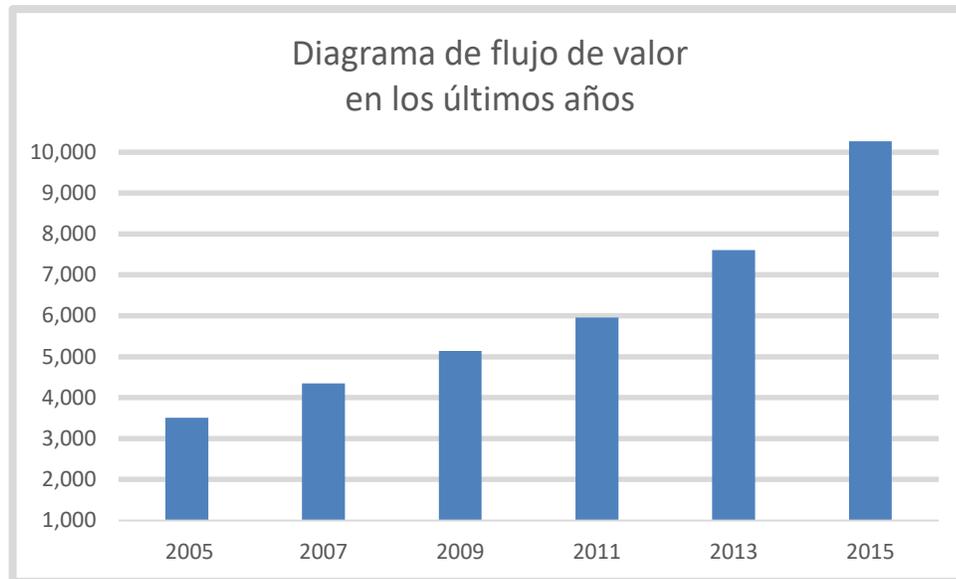


Figura 3. Concepto de diagrama de flujo en los últimos años

3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en la revisión de literatura realizada para el presente estudio, los conceptos más sobresalientes y de mayor utilidad son expuestos a continuación.

3.1 La cadena de suministros

Como primer paso, es importante definir qué es la cadena de suministros. Algunos autores (Lambert, García-Dastugue, & Croxton, 2005) la definen como el conjunto de compañías comprometidas en los flujos relacionados de productos, servicios, finanzas e información, del proveedor inicial al cliente final. Para Ballou (2004) es el conjunto de actividades que la compañía

realiza [como el transporte, el control de inventarios, y la programación, por citar algunas], en repetidas ocasiones durante todo el proceso del negocio, transformando la materia prima en producto terminado y añadiendo valor al consumidor final. Finalmente, Pishvae, Rabbani, and Torabi (2011) la conciben como una red de proveedores, producción, centros y canales de distribución organizados entre ellos para obtener materia prima, convertirla en productos terminados y distribuir el producto final de una manera eficiente al cliente.

Algunos indican (Garcia & You, 2015) que los elementos estándares de la cadena de

suministros pueden involucrar a proveedores, manufactureros y distribuidores; en relación a la dimensión física, dichos componentes se traducen en el procesamiento de instalaciones, fábricas, camiones, trenes, barcos y bodegas. Asimismo, agregan que la cadena de suministros puede ser de dimensión mundial, conectada por una variedad de transportes y métodos de entrega.

3.2 Resiliencia

La palabra resiliencia tiene sus orígenes en el Latín, donde “resiliō” significa saltar hacia atrás, retroceder, o rebotar; en inglés, el verbo “resile” significa retroceder para alcanzar el tamaño anterior (Ponis & Koronis, 2012). La palabra resiliencia fue usada la primera vez por científicos del área de la física, para denotar la característica de un resorte y describir la estabilidad del material y su resistencia a choques externos, entendiéndose como la tendencia de un material para regresar a su forma original, después de remover la tensión que ha producido la deformación elástica (Bahadur, Ibrahim, & Tanner, 2013)

En las últimas décadas, el concepto de la resiliencia ha resultado ser multidisciplinario, con aplicaciones no solamente en diversos campos de las ciencias exactas [como los anteriormente mencionados], sino también en el área de la sociología y la psicología (Ponis & Koronis, 2012). Para la psicología, la resiliencia es entendida como la adaptación positiva, o la habilidad de mantener o recuperar la salud mental a pesar de la adversidad experimentada (Herrman & Stewart, 2011); incluso, algunos artículos enfatizan la

resiliencia como la capacidad de adaptación flexible ante un desafío, que puede ser reconocido individualmente y socialmente, o bien como un conjunto de atributos demostrados por un individuo en un período de tiempo, como la habilidad de triunfar, vivir y desarrollar una actitud positiva, a pesar del estrés o la adversidad que normalmente involucraría la posibilidad de una actitud negativa (Howe, Smajdor, & Stöckl, 2012). Para Walker, Holling, Carpenter, and Kinzig (2004), el concepto de resiliencia tiene como su punto de inicio el reconocimiento de que hay una enorme heterogeneidad en la respuesta de las personas a todos los tipos de adversidades ambientales; indican que la resiliencia es una inferencia basada en evidencia, en la cual algunos individuos tienen una mejor respuesta que otros que han experimentado un comparable nivel de adversidad, por otra parte, la experiencia negativa puede tener un efecto sensibilizador o un efecto de fortaleza en relación con el estrés o la adversidad. Finalmente, Bukowski and Feliks (2012), afirman que es la habilidad y capacidad de sobreponerse a las discontinuidades sistémicas y a la adaptación de nuevos riesgos ambientales.

En el área de la ecología, la resiliencia de un sistema ha sido definida de dos maneras, cada una reflejando diferentes aspectos de estabilidad: la primera enfatiza las diferencias entre eficiencia y persistencia, entre constancia y cambio, entre predictibilidad e imprevisibilidad, caracterizando la estabilidad como persistencia de un sistema cerca o lejos de un estado de equilibrio; por contraste, la segunda perspectiva se enfoca en la

resiliencia para comprender el comportamiento de los sistemas dinámicos lejos de un equilibrio, definiéndola como la cantidad de disturbios que un sistema puede absorber sin cambiar su estado (Gunderson, 2000).

Por otro lado, en el área de la ingeniería se define como la habilidad de una sistema para regresar a un equilibrio o un estado estable, después de una ruptura como puede ser un desastre natural [como una inundación o un terremoto] o un cataclismo social [como crisis bancarias, guerras o revoluciones]; en esta perspectiva, la resistencia a los disturbios y la velocidad en la cual el sistema regresa al equilibrio, es la medida de la resiliencia; entre más rápido regrese el sistema a su estado original, es más resiliente (Walker et al., 2004).

Es de resaltar que en la última década surge el concepto de resiliencia evolucionaria. Este tipo de resiliencia reta toda la idea de equilibrio y apela que la misma naturaleza de los sistemas puede cambiar a través del tiempo, con o sin un disturbio externo; en esta perspectiva, la resiliencia no se concibe como un regreso a la normalidad, sino como la habilidad de los sistemas socio ecológicos complejos que cambian, se adaptan y crucialmente se transforman en respuesta al estrés y las tensiones; los sistemas son concebidos como complejos, no lineales y auto-organizables, permeados por la incertidumbre y las discontinuidades (Folke et al., 2010). Esta perspectiva de resiliencia refleja un cambio de paradigma en como los científicos piensan acerca del mundo; en lugar de verlo como ordenado, mecánico y razonablemente predecible, lo ven como

caótico, complejo, incierto e impredecible; así, la resiliencia evolucionaria está enfocada en el reconocimiento de que el estado aparentemente estable que se ve alrededor de nosotros, en la naturaleza y en la sociedad, puede repentinamente cambiar y convertirse en algo radicalmente nuevo con características que son profundamente diferentes de cómo eran originalmente (B. H. Walker, Anderies, Kinzig, & Ryan, 2006).

3.3 Resiliencia en la cadena de suministros.

Dado que los canales de distribución se están transformando en sitios más complejos y dinámicos, la cadena de suministros es susceptible a los problemas y embates del desempeño cotidiano, pero a la vez puede ser muy eficiente si es capaz de encontrar una ruta alternativa de entrega rápida cuando los problemas se presentan (Bukowski & Feliks, 2012). Los negocios en el mundo de hoy enfrentan retos y presiones de una escala sin precedentes; muchos de estos obstáculos tienen el potencial de afectar severamente la continuidad en la industria manufacturera, en particular a través de las rupturas en la cadena de suministros; de hecho, puede decirse que los riesgos de la cadena de suministros son ahora muchos más grandes que nunca y la resiliencia es uno de los caminos para combatir y fortalecer estas rupturas (Murino, Romano, & Santillo, 2011).

La resiliencia de la cadena de suministros es un fenómeno multi-dimensional (Bukowski & Feliks, 2012). Para Melnyk (2014), la resiliencia es el corazón del actual manejo de la cadena de suministros, ya que al

entender sus conceptos y las áreas donde invertir en ella, puede llevar a las cadenas de suministros a responder rápidamente para recuperarse de las rupturas costosas. Asimismo, algunos (Bukowski & Feliks, 2012) indican que no solamente es la habilidad de mantener el control sobre la variabilidad de frente a una ruptura, sino también implica la capacidad de adaptarse y dar una respuesta a los cambios repentinos y significativos del ambiente. Además, Ponis and Koronis (2012), agregan que la resiliencia implica la planeación y diseño proactivo de la red de cadena de suministros, a fin de anticipar eventos de ruptura [negativos], y reaccionar a éstos rápidamente, al mismo tiempo que se mantiene el control sobre la estructura y función de la cadena; incluso, de ser posible se busca alcanzar un estado robusto de las operaciones, más favorable al que existía antes del evento, para así adquirir ventaja competitiva.

Azevedo, Machado, and Grilo (2010), señalan que la resiliencia en la cadena de suministros también se puede definir por medio de prácticas resilientes, las cuales incluyen algunas [o la totalidad] de las actividades que se muestran en figura 1. Asimismo, los autores indican que a través de estas prácticas resilientes, la cadena de suministros estará mejor preparada para responder a las rupturas y garantizar el respeto por el producto, evitando arriesgar la calidad y también incrementando el servicio al cliente; tales prácticas también influyen en el aumento de la flexibilidad y el incremento de ahorro de costos. Al desarrollar la resiliencia, las organizaciones pueden desarrollar recursos y capacidades para evitar o minimizar el colapso organizacional; asimismo, este concepto es útil para reorganizarse a la luz de las discontinuidades asociadas con las diferentes rupturas a las que es expuesta la cadena de suministros (Linnenluecke & Griffiths, 2010).

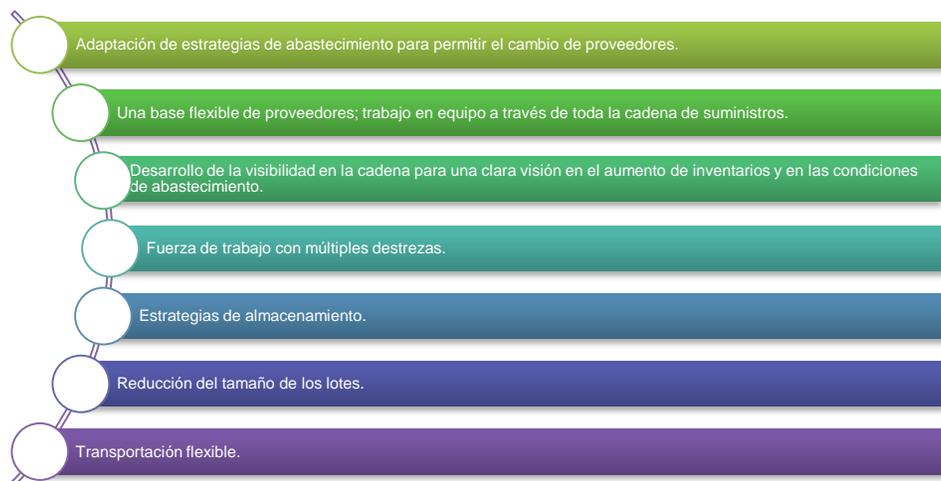


Figura 4. Prácticas resilientes. Fuente: Elaboración propia a partir de Azevedo, Machado, and Grilo (2010).

3.4 Mapa de flujo de valor

El mapa de flujo de valor [Value Stream Map –VSM- por sus siglas en inglés] es una herramienta de manufactura esbelta, útil para la identificación de diferentes formas de desperdicio; en ella, el enfoque principal es el pensamiento esbelto (Womack & Jones, 2010). Consiste en la observación directa de los flujos de materiales e información producidos al instante y resumidos en forma individual, para luego ambicionar un estado futuro, con un desempeño mucho mejor que el inicial; precisan que consiste en recolectar todas las actividades que aportan valor agregado, así como las que no lo hacen, comenzando con la materia prima [proveedores], y concluyendo con el producto final [clientes] (Rother and Shook (2003)).

El mapa de flujo de valor, es una de las herramientas clave de manufactura esbelta, usada para identificar oportunidades de mejora; involucra todos los pasos del proceso, tanto las actividades con valor agregado como las que no lo tienen, por lo que se considera que es una herramienta que ayuda a identificar el desperdicio escondido y sus fuentes (Womack & Jones, 2010). Esta herramienta es diferente a las técnicas

convencionales de captura de información, puesto que captura la información en estaciones individuales, basándose en el tiempo de ciclo, la utilización de los recursos, el tiempo de set up y de cambios de modelos así como también en el inventario en proceso, los requerimientos de mano de obra y toda la información referente al flujo de materiales desde la materia prima hasta el producto terminado, cubriendo las actividades que generan valor agregado y también las que no lo hacen (Singh, Garg, & Sharma, 2011).

Chen, Li, and Shady (2010) afirman que el mapa de flujo de valor es una herramienta efectiva para la práctica de manufactura esbelta, ya que engloba todo el flujo del proceso en un método de tres pasos: la realización de un diagrama del flujo actual del material y la información, o del estado actual de la operación del proceso, por medio de la observación directa; la creación de un diagrama del estado futuro para identificar las causas raíces del desperdicio; y la elaboración de un plan de implementación con las mejoras descritas en el anterior, para lograr un impacto financiero sustancial y así establece un proceso de mejora continua para dar seguimiento a las propuestas implementadas.

4. Conclusiones y recomendaciones

La resiliencia es una característica básica de la cadena de suministros, puesto que afecta

sus características básicas, las rupturas pueden influir en sus operaciones regulares,

haciéndola vulnerable y afectando su desempeño, por eso es importante que sea resiliente a los cambios.

Por ello, la cadena de suministros debe ser multidimensional y multidisciplinaria, y a su vez diseñada para reaccionar a un evento imprevisto, ser capaz de dar respuestas y poder regresar a su estado original o inclusive a uno mejor al de antes de la ruptura.

Por su parte, el mapa de flujo de valor es una herramienta práctica y funcional, utilizada para detectar desperdicios en la cadena de suministros, detecta el estado actual del proceso y proyecta el estado deseado, para después elaborar un plan de implementación y mejorar el proceso.

En esta investigación se espera fortalecer la resiliencia en la cadena de suministros. Se pretende que las propuestas presentadas para la eliminación de los eventos de mayor ruptura [en la cadena], al ser puestas en práctica por la empresa, se conviertan en elementos clave para robustecer su operación y desempeño. Consolidando la resiliencia en la cadena de suministros como un aspecto fundamental de la misma, la empresa estará preparada para hacer frente a los constantes cambios a los que se ve expuesta, reforzando su flexibilidad y eficiencia, y como consecuencia capacitándose para hacerle frente al mercado competitivo actual.

Referencias

Azevedo, S. G., Machado, H. C. V. C., & Grilo, F. A. (2010). The Influence of Agile and Resilient Practices on Supply Chain Performance: An Innovative Conceptual Model Proposal. *Innovative Process Optimization Methods in Logistics: Emerging Trends, Concepts and Technologies*, 13, 265.

Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*: Pearson Educación.

Barroso, A., Machado, V. C., & Machado, V. (2011). *Supply chain resilience using the mapping approach*: INTECH Open Access Publisher.

BUKOWSKI, L. A., & FELIKS, J. (2012). *Multi-dimensional concept of supply chain resilience*. Paper presented at the CLC 2012: Carpathian Logistics Congress.

Chen, J. C., Li, Y., & Shady, B. D. (2010). From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study. *International Journal of Production Research*, 48(4), 1069-1086.

Chopra, S., & Sodhi, M. (2012). Managing risk to avoid supply-chain breakdown. *MIT Sloan Management Review (Fall 2004)*.

Christopher, M. (2012). *Logistics and supply chain management*: Pearson UK.

Fiksel, J. (2006). Sustainability and resilience: toward a systems approach. *Sustainability: Science Practice and Policy*, 2(2), 14-21.

Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15(4), 20.

García Echevarría, S. (2011). Reto empresarial ante las nuevas exigencias del entorno: la complejidad como realidad.

Gunderson, L. H. (2000). Ecological resilience--in theory and application. *Annual review of ecology and systematics*, 425-439.

Herrman, H., & Stewart, D. E. (2011). What is resilience? *Canadian journal of psychiatry*, 56(5), 258.

Howe, A., Smajdor, A., & Stöckl, A. (2012). Towards an understanding of resilience and its relevance to medical training. *Medical education*, 46(4), 349-356.

Janvier-James, A. M. (2012). A new introduction to supply chains and supply chain management: Definitions and theories perspective. *International Business Research*, 5(1), p194.

Jüttner, U., & Maklan, S. (2011). Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(4), 246-259.

Lambert, D. M., García-Dastugue, S. J., & Croxton, K. L. (2005). An evaluation of process-oriented supply chain management

frameworks. *Journal of Business Logistics*, 26(1), 25-51.

Linnenluecke, M., & Griffiths, A. (2010). Beyond adaptation: resilience for business in light of climate change and weather extremes. *Business & Society*.

Melnyk, S. A. (2014). Understanding supply chain resilience. *Supply Chain Management Review*, 18(1).

Murino, T., Romano, E., & Santillo, L. C. (2011). *Supply chain performance sustainability through resilience function*. Paper presented at the Proceedings of the Winter Simulation Conference.

Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2010). Ensuring supply chain resilience: development of a conceptual framework. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 1-21.

Pishvae, M. S., Rabbani, M., & Torabi, S. A. (2011). A robust optimization approach to closed-loop supply chain network design under uncertainty. *Applied Mathematical Modelling*, 35(2), 637-649.

Ponis, S. T., & Koronis, E. (2012). Supply chain resilience: definition of concept and its formative elements. *Journal of Applied Business Research (JABR)*, 28(5), 921-930.

Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*: Lean Enterprise Institute.

Rushton, A. (2010). *The handbook of logistics and distribution management*: Kogan Page Publishers.

Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The handbook of logistics and*

distribution management: Understanding the supply chain: Kogan Page Publishers.

Sheffi, Y., & Rice Jr, J. B. (2005). A supply Chain View of the resilient Enterprise. *MIT Sloan Management Review*, 47(1).

Singh, B., Garg, S. K., & Sharma, S. K. (2011). Value stream mapping: literature review and implications for Indian industry. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 53(5-8), 799-809.

Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and society*, 9(2), 5.

Walker, B. H., Anderies, J. M., Kinzig, A. P., & Ryan, P. (2006). Exploring resilience in social-ecological systems through comparative studies and theory development: introduction to the special issue. *Ecology and Society*, 11(1), 12.

Waters, D. (2011). *Supply chain risk management: vulnerability and resilience in logistics*: Kogan Page Publishers.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2010). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*: Simon and Schuster.