

TOMA DE DECISIONES EN CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES RESILIENTES: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA

DECISION MAKING IN RESILIENT GLOBAL SUPPLY CHAINS: A THEORETICAL APPROACH



¹Gabriel Ernesto Barragán Moreno, ²Linda Bibiana Rocha Medina

¹SENA, Colombia

²Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

Recibido: 10/10/2023 Aprobado: 30/11/2023

RESUMEN

La férrea competencia de cadenas de suministro globales en mercados internacionales exige la rápida respuesta por parte del decisor que permita la reanudación de las operaciones interrumpidas ante la presencia de eventos disruptivos. El propósito del presente artículo es establecer el origen de las decisiones que caracterizan las cadenas de suministro resilientes, junto con las herramientas planteadas mediante esfuerzos académicos e investigativos, que permitan apoyar la toma de dichas decisiones. Se realizó una revisión de artículos científicos publicados en los últimos 12 años, de los cuales se analizaron 67 textos relacionados con resiliencia y gestión del riesgo en la cadena de suministro global. El resultado de este análisis permitió identificar: i) el restringido avance académico en el desarrollo de herramientas que respaldan la toma de decisiones postdisrupción, ii) desarrollos para el soporte en la toma de decisiones estructuradas y no estructuradas, iii) iniciativas de aplicación de sistemas inteligentes con el fin de apoyar decisiones en la cadena de suministro resiliente, y iv) aplicación de algoritmos de alta eficiencia desarrollados para solucionar modelos que permiten la toma de decisiones estructuradas. Los resultados del trabajo resultan de gran valor para la comunidad académica y científica que sugieran desarrollos en el área y cuya preocupación sea el aseguramiento de la operación normal de las cadenas de suministro globales.

Palabras clave: cadenas de suministro resilientes, toma de decisiones, modelo Cynefin, disrupción, riesgo.

ABSTRACT

The strong competition of global supply chains in international markets requires a quick response from the decision maker that allows the resumption of interrupted operations in the presence of disruptive events. The purpose of this paper is to establish the origin of the decisions that characterize the resilient supply chains together with the tools proposed through academic and investigative efforts that allow supporting decision-making. The authors carried out a review of scientific articles published in the last 12 years, of which 67 texts related to resilience and risk management

Citación: Barragán Moreno, G. E. , & Rocha Medina, L. B. . (2023). Toma de decisiones en cadenas de suministro globales resilientes: Una aproximación teórica. *Publicaciones E Investigación*, 17(3). <https://doi.org/10.22490/25394088.7564>

¹ gabrielbamo@misena.edu.co - <https://orcid.org/0000-0003-2542-3862>

² linda.rocha@unad.edu.co - <https://orcid.org/0000-0003-3687-8926>

<https://doi.org/10.22490/25394088.7564>

in the global supply chain were analyzed. The result of this analysis allowed to identify: i) the limited academic progress in the development of tools that support post-disruption decision-making, ii) developments to support structured and unstructured decision-making, iii) implementation initiatives intelligent systems to support decisions in the resilient supply chain, and iv) application of highly efficient algorithms developed to solve models that allow structured decision making. The results of this work are of great value to the academic and scientific community that suggests developments in the area and its concerns is the assurance of the normal operation of the global supply chains.

Key words: Resilient supply chains, decision making, Cynefin Model, disruption, risk.



1. INTRODUCCIÓN

La turbulencia del entorno y la rapidez de reacción de las empresas que ello implica sugieren la configuración y operación de cadenas de suministro resilientes definidas como aquellas “capaces de planificar y diseñar de forma proactiva la red de suministro para anticipar eventos disruptivos y responder de manera adaptativa a condiciones adversas mientras se mantiene el control de la estructura y su función buscando un estado mejor después de la disrupción que le permita obtener una ventaja competitiva” (Ponis & Koronis, 2012).

Las múltiples variables que se interrelacionan en el entorno comercial actual hacen ininteligible en muchas ocasiones los problemas que afronta la cadena de suministro global, y, por lo tanto, el modelo tradicional de toma de decisiones fundamentado en el liderazgo y cuyo alcance se limita al plano estratégico y operacional resulta ineficaz. El modelo Cynefin por su parte surge como un modelo para la toma de decisiones que se fundamenta en la complejidad del entorno y cuyo aporte inicial consiste en clasificar los tipos de decisiones en estructuradas y no estructuradas, siendo las segundas propias de contextos complejos y caóticos (Snowden & Boone, 2007) característicos de situaciones provocadas por eventos disruptivos.

A pesar de existir diversos enfoques para el análisis de decisiones en cadenas de suministro resilientes, el eje de análisis empleado en el presente trabajo estará en función del momento en el cual se causan las decisiones, es decir, previo a la disrupción (predisrupción) y posterior a la disrupción (postdisrupción),

donde las primeras consideran todas las acciones de planeación de la cadena de suministro, y, las segundas, tienen como propósito la estabilización del sistema y la recuperación de su normal operación en corto tiempo (Pournader, Rotaru, Kach, & Razavi Hajiagha, 2016).

El resto del documento se estructura como sigue. La sección 2 presenta la teoría de la decisión en la gestión de las organizaciones, la sección 3 expone la metodología, la sección 4 presenta los resultados y discusión, finalmente las conclusiones se presentan en la sección 5.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio obedece a una investigación exploratoria con base en fuentes secundarias de información. Se desarrolla una revisión sistemática de la literatura cuya delimitación temporal destaca los artículos existentes entre 2008 a 2020 relacionada con la gestión del riesgo, cadenas de suministro globales resilientes y toma de decisiones. La selección de artículos de interés resultó de la consulta de bases de datos bibliográficas como Emerald, Science-Direct y ProQuest. Otras publicaciones como libros, capítulos de libros, monografías y trabajos de conferencias o trabajos no publicados son excluidas del análisis. Se emplearon los siguientes algoritmos de búsqueda:

- (Disruptive Decision-Making in Resilient Global Supply Chains) AND LIMIT-TO (topics, “supply chain, supply, system, industrial,

Enterprise, business model, disruption, network, production”)

- (Decision-Making Models in Resilient Supply Chains) AND LIMIT-TO (topics, “supply chain, system, supply, network, product, process, organization, model, design, production”).

La definición de criterios de selección de artículos de interés en el desarrollo y construcción del estado del arte está relacionada con la naturaleza de las decisiones características de las cadenas de suministro global resilientes y tiene como propósito dar respuesta a las preguntas:

- ¿Qué tipo de decisiones definen a una cadena de suministro global resiliente?
- ¿Que caracteriza las técnicas de apoyo al decisor identificadas en cadenas de suministro global resilientes?
- ¿Cuál ha sido el tratamiento académico y científico que se le ha dado a las mismas?

El proceso de búsqueda arrojó un total de 2.115 artículos, de los cuales se seleccionaron 290 y se analizaron 67 considerados como los más relevantes para el objeto de este estudio. Por otro lado, el proceso de sistematización consistió en la agrupación de artículos que presentan categorizaciones de riesgos que afectan las cadenas de suministro globales. Se identificaron aquellos trabajos que aportan desarrollos académicos orientados al apoyo a decisiones y con este resultado, se realizó una clasificación de modelos de acuerdo con el tipo de decisiones estructuradas y no estructuradas junto con los métodos y técnicas de solución empleados.

3. DESARROLLO

Los riesgos asociados a la cadena de suministro son objeto de análisis para los decisores en la última década, algunas categorizaciones sugieren considerar riesgos de flujo ascendente, riesgos organizativos, riesgos de flujo descendente, riesgos de red y riesgos externos (Pournader, Rotaru, Kach, & Razavi

Hajiagha, 2016), en otros casos se consideran el riesgo natural, riesgo en proveedores, riesgo político, riesgo en transportes y cambio en patrones de demanda (Kumar, Himes, & Collin, 2014), dando cuenta de la tendencia al análisis integral de los riesgos en cadenas de suministro global.

La caracterización y gestión de los riesgos son fundamentales cuando de la estructuración y gestión de cadenas de suministros resilientes se trata, por lo cual es necesario hacer las siguientes salvedades a fin de comprender la relación existente entre la gestión del riesgo y las decisiones en cadenas de suministro resilientes, i) los ejemplos mencionados en el párrafo anterior son trabajos representativos y genéricos que carecen de exactitud cuando se precisa una cadena de suministro específica, de manera por ejemplo, que en una cadena de suministro del sector alimenticio es posible encontrar riesgos asociados a incidentes con la seguridad del alimento (Manning & Mei Soon, 2016), y ii) se encuentran trabajos orientados a la gestión de riesgos en instalaciones de tipo logístico con diferentes propósitos como el tratamiento de amenazas antagónicas en transporte (Zhang, Dadkhah, & Ekwall, 2011) e interrupciones portuarias (Kurapati, Lukosch, Verbraeck, & Brazier, 2015).

Dentro del análisis de la literatura se identificó que las decisiones asociadas a los riesgos descritos anteriormente son abordadas por el decisor de manera estructurada y no estructurada, en tres momentos distintos:

- Decisiones predisruptivas: consideran decisiones asociadas al proceso de diseño y planificación de la SCR (Supply Chain Resilient) e incluyen medición y mitigación de riesgo y vulnerabilidad.
- Decisiones episódicas: son aquellas que se toman durante la ocurrencia de la disrupción con frecuencia tratadas a través de planes de continuidad.
- Decisiones postdisruptivas: están orientadas a la medición de resiliencia e incluyen diseño de estrategias de restauración eficiente, evaluación de vulnerabilidad y recuperabilidad e incluso reconfiguración del sistema.

4. DISCUSIÓN

El riesgo e incertidumbre (condiciones políticas cambiantes, pandemias o emergencias sanitarias globales, eventos de mercado, eventos culturales, eventos climáticos, etc.), caracteriza las decisiones en cadenas de suministro globales y es, precisamente, esta condición la que permite su categorización en el dominio complejo del contexto Cynefin. La toma de decisiones bajo estas circunstancias ha sido objeto a través del tiempo de desarrollos importantes que facilitan la selección de opciones y surgen en condiciones donde los valores y los objetivos de la organización constituyen el juicio predominante para la decisión no estructurada, de esta manera el decisor ante decisiones de esta naturaleza recurre inmediatamente al marco estratégico de la organización (misión, visión, objetivos, etc.), la disposición de recursos para desarrollar las operaciones y la definición de mecanismos que permitan la integración entre las organizaciones de la cadena de suministro, como responsabilidades iniciales del gobierno del sistema.

Las decisiones de tipo estructurado surgen en los contextos simples y complicados del enfoque Cynefin y dada la facilidad de lograr establecer relación entre las variables del problema, usualmente son programables. De acuerdo con la revisión bibliográfica se consideran tres tipos de decisiones a saber:

Decisiones de diseño y planeación de redes: corresponden a diseño de redes de suministro resilientes, modelos de restauración de SC y planeación con el fin de mitigar los riesgos bajo incertidumbre.

Decisiones de medición y mitigación de riesgo y vulnerabilidad y medición de resiliencia: estas decisiones incluyen modelos pre y post disruptivos, los primeros miden riesgo y vulnerabilidad con base en probabilidades de ocurrencia de eventos que pueden provocar una interrupción, y los segundos miden la resiliencia de la SC luego de la ocurrencia del evento.

Decisiones de procesos logísticos dentro de la SC: son modelos que responden a interrupciones dentro de un proceso logístico específico como transporte, compras y abastecimiento, inventarios, entre otros.

5. CONCLUSIONES

El resultado del trabajo logra la identificación de tres tipos de decisiones comunes entre estructuradas y no estructuradas: diseño y planeación de redes, medición y mitigación de riesgo y decisiones orientadas a la optimización de procesos logísticos dentro de la SCR. Sin embargo, las decisiones a lo largo de la SCR son abordadas por el decisor en tres momentos distintos durante su gestión: i) decisiones predisruptivas, que consideran el proceso de planificación, son de carácter proactivo que sugieren la preparación del sistema y están orientadas a la selección de proveedores, diseño de sistemas de transporte resilientes e inventarios; ii) decisiones dentro del proceso disruptivo asociadas con diseño de modelos de inventarios y de transporte que apoyan la toma de decisiones mientras ocurre la interrupción orientadas a fallas de suministro junto con el redireccionamiento y expansión del transporte; y iii) decisiones postdisruptivas dirigidas a la medición de resiliencia y reconfiguración del sistema, siendo escasos los trabajos que proponen modelos para apoyar este tipo de decisiones.

El modelamiento matemático identificado dentro del proceso de revisión, surge para apoyar la toma de decisiones a lo largo de la cadena de suministro en condiciones de vulnerabilidad, sin embargo, se evidenció una tendencia o interés de trasladar muchas de las decisiones del contexto complejo al contexto complicado, es decir, se trata de modelar consideraciones subjetivas del decisor en procesos de selección de opciones, lo cual evidencia el uso de herramientas de sistemas inteligentes (conjuntos difusos, redes neuronales, etc.). Los últimos trabajos de tipo cuantitativo emplean metaheurísticas para la solución de modelos, lo cual da cuenta de la complejidad de los modelos y su dificultad de lograr un modelo óptimo a través de métodos exactos.

El desarrollo de herramientas para el apoyo a la toma de decisiones en cadenas de suministro resilientes se ha orientado en la mayoría de los trabajos hacia el diseño, planificación y gestión de la red atendiendo el principio de proactividad. Por lo tanto, las decisiones

que surgen en condiciones de caos y específicamente luego de la disrupción son poco tratadas y resultan de gran importancia pues estas caracterizan al sistema resiliente, cuyas decisiones dinámicas y reactivas explotan la flexibilidad del sistema permitiendo su eficiente y eficaz reconfiguración.

Finalmente, es importante resaltar la relación que debe existir entre las decisiones pre y postdisruptivas, debido a que esto permite minimizar el tiempo de reconfiguración de la red. En este sentido, se sugiere como trabajo futuro el diseño de modelos que relacionen el tipo de riesgo y la capacidad resiliente (robustez, visibilidad, velocidad, etc.) a fortalecer que permitan la oportuna reconfiguración de la red. La calidad de las soluciones también debe ser objeto de trabajos futuros, así como la eficiencia de los métodos de solución que en la actualidad se emplean, de manera que resulta pertinente probar la eficiencia de algunas metaheurísticas que no se han probado aún como GRASP, incluso puede tratarse la solución de problemas a través de hiperheurísticas buscando mayor eficiencia y calidad.

REFERENCIAS

- Aqlan, F., & Lam, S. S. (2016). Supply chain optimization under risk and uncertainty: A case study for high-end server manufacturing. *Computers & Industrial Engineering*, *93*, 78-87.
- Azura Darom, N., Hishamuddin, H., Ramli, R., & Mat Nopiah, Z. (2018). An inventory model of supply chain disruption recovery with safety stock and carbon emission consideration. *Journal of Cleaner Production*, *197*(Part 1), 1011-1021.
- Barker, K., Ramirez-Marquez, J. E., & Rocco, C. M. (2013). Resilience-based network component importance measures. *Reliability Engineering and System Safety*, *117*, 89-97.
- Beheshtian, A., Donaghy, K. P., Geddes, R. R., & Gao, H. O. (2018). Climate-adaptive planning for the long-term resilience of transportation energy infrastructure. *Transportation Research Part E*, *113*, 99-122.
- Behzadi, G., O'Sullivan, M. J., & Olsen, T. L. (2020). On Metrics for Supply Chain Resilience. *European Journal of Operational Research*, *287*(1), 145-158.
- Berle, Ø., Norstad, I., & Asbjørnslett, B. (2013). Optimization, risk assessment and resilience in LNG transportation systems. *Supply Chain Management*, *18*(3), 253-264.
- Breuer, C., Siestrup, G., Dietrich Haasis, H., & Wildebrand, H. (2013). Collaborative risk management in sensitive logistics nodes. *Team Performance Management*, *19*(7/8), 331-351.
- Bueno-Solano, A., & Cedillo-Campos, M. G. (2014). Dynamic impact on global supply chains performance of disruptions propagation produced by terrorist acts. *Transportation Research Part E*, *61*, 1-12.
- Burns, J. D., & Butt, S. E. (2015). Disrupted Supply Networks: Modeling Capacity Acquisition Decisions for Recovery. *Proceedings of the 2015 Industrial and Systems Engineering Research Conference*, 2791-2798.
- Cagnin, F., de Oliveira, M., Tadeu Simon, A., Helleno, A., & Vendramini, M. (2016). Proposal of a method for selecting suppliers considering risk management an application at the automotive industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *33*(4), 488-498.
- Cedillo-Campos, M., Pérez-Salas, G., Bueno-Solano, A., González-Ramírez, R., & Jimenez-Sánchez, E. (2014). Supply Chain Disruptions Propagation Caused by Criminal Acts. *Journal of Applied Research and Technology*, *12*(4), 684-694.
- Chang, W., Ellinger, A., & Blackhurst, J. (2015). A contextual approach to supply chain risk mitigation. *The International Journal of Logistics Management*, *26*(3), 642-656.
- Chowdhury, M. M., & Quaddus, M. A. (2015). A multiple objective optimization based QFD approach for efficient resilient strategies to mitigate supply chain vulnerabilities: The case of garment industry of Bangladesh. *Omega*, *57*, 5-21.
- Das, K. (2018). Integrating resilience in a supply chain planning model. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, *35*(3), 570-595.
- Edgeman, R., & Wu, Z. (2016). Supply chain criticality in sustainable and resilient enterprises. *Journal of Modelling in Management*, *11*(4), 869-888.
- Elluru, S., Gupta, H., Kaur, H., & Singh, S. P. (2019). Proactive and reactive models for disaster resilient supply chain. *Annals of Operations Research*, *283*(1-2), 199-224.
- Fahimnia, B., & Jabbarzadeh, A. (2016). Marrying supply chain sustainability and resilience: A match made in heaven. *Transportation Research Part E*, *91*, 306-324.
- Foruhi, F. & Huynh, N. (2017). Reliable Intermodal Freight Network Expansion with Demand Uncertainties and Network Disruptions. *Networks and Spatial Economics*, *17*, 405-433.
- Gan, J., Zhong, S., Liu, S., & Yang, D. (2019). Resilient supplier selection based on fuzzy BWM and GMo-RTOPSIS under supply chain environment. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, *2019*, 2456260.
- Ghavamifar, A., Makui, A., & Taleizadeh, A. A. (2018). Designing a resilient competitive supply chain network under disruption risks: A real-world application. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *115*, 87-109.

- Gong, J., & You, F. (2017). Resilient design and operations of process systems: Nonlinear adaptive robust optimization model and algorithm for resilience analysis and enhancement. *Computers and Chemical Engineering*, 116, 231-252.
- Gong, J., Mitchell, J. E., Krishnamurthy, A., & Wallace, W. A. (2014). An interdependent layered network model for a resilient supply chain. *Omega*, 46, 104-116.
- Guerrero, H., Murray, D. & Flood, R. (2007). A model for supply chain and vessel traffic restoration in the event of a catastrophic port closure. *Journal of Transportation Security*, 1, 71-80.
- Hasan, d. M., Jiang, D., Sharif Ullah, A., & Noor-E-Alam, M. (2020). Resilient supplier selection in logistics 4.0 with heterogeneous information. *Expert Systems with Applications*, 139, 112-799.
- Hasani, A., & Khosrojerdi, A. (2016). Robust global supply chain network design under disruption and uncertainty considering resilience strategies: A parallel memetic algorithm for a real-life case study. *Transportation Research Part E*, 87, 20-52.
- Hosseini, S., Morshedlou, N., Ivanov, D., Sarder, M., Barker, K., & Al Khaled, A. (2019). Resilient supplier selection and optimal order allocation under disruption risks. *International Journal of Production Economics*, 213, 124-137.
- Jabbarzadeh, A., Fahimnia, B., & Sabouhi, F. (2018). Resilient and sustainable supply chain design: Sustainability analysis under disruption risks. *International Journal of Production Research*, 56(17), 5945-5968.
- Jabbarzadeh, A., Fahimnia, B., Sheu, J.-B., & Moghadam, H. S. (2016). Designing a supply chain resilient to major disruptions and supply/demand interruptions. *Transportation Research Part B*, 94, 121-149.
- Jabbarzadeh, A., Haughton, M., & Khosrojerdi, A. (2018). Closed-loop Supply Chain Network Design under Disruption Risks: A Robust Approach with Real World Application. *Computers & Industrial Engineering*, 116, 178-191.
- Jamali, G., Karimi Asl, E., Hashemkhani, S., & Sapauskas, J. (2017). Analysing LARG supply chain management competitive strategies in Iranian cement industries. *Ekonomika a Management*, 20(3), 70-83.
- Joshi, P. S. (2017). Simulation of a disruption in a multi-vendor supply chain. *Proceedings of the 2017 Industrial and Systems Engineering Conference*, 1345-1350.
- Kamalahmadi, M., & Parast, M. M. (2017). An assessment of supply chain disruption mitigation strategies. *International Journal of Production Economics*, 184, 210-230.
- Kaur, H., Singh, S. P., Garza-Reyes, J. A., & Mishra, N. (2020). Sustainable stochastic production and procurement problem for resilient supply chain. *Computers & Industrial Engineering*, 139, 105-560.
- Kumar Sahu, A., Datta, S., & Mahapatra, S. (2016). Evaluation and selection of resilient suppliers in fuzzy environment: Exploration of fuzzy-VIKOR. *Benchmarking: An International Journal*, 23(3), 651-673.
- Kumar, S., Himes, K., & Collin, P. K. (2014). Risk assessment and operational approaches to managing risk in global supply chains. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 25(6), 873-890.
- Kurapati, S., Lukosch, H., Verbraeck, A., & Brazier, F. (2015). Improving resilience in intermodal transport operations in seaports: a gaming approach. *EURO Journal on Decision Processes*, 3(3-4), 375-396.
- Lee Lam, J., & Bai, X. (2016). A quality function deployment approach to improve maritime supply chain resilience. *Transportation Research*, 92, 16-27.
- Lee Lam, J., & Dai, J. (2015). Developing supply chain security design of logistics service providers: An analytical network process-quality function deployment approach. *International Journal of Physical Distribution & Logistics*, 45(7), 674-690.
- Lee, E., & Farahmand, K. (2013). Simulation of Port Disruption and Transportation Resources for U.S. Containerized Imports. *Management Review: An International Journal*, 8(1), 4-37.
- Lee, S.-h. (2017). A fuzzy multi-objective programming approach for determination of resilient supply portfolio under supply failure risks. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 23, 211-220.
- Loh, H. S., & Thai, V. (2015). Management of disruptions by seaports: preliminary findings. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 27(1), 146-162.
- Manning, L., & Mei Soon, J. (2016). *Building strategic resilience in the food supply chain*. *British Food Journal*, 118(6), 1477-1493.
- Margolis, J. T., Sullivan, K. M., Mason, S. J., & Magagnotti, M. (2018). A multi-objective optimization model for designing resilient supply chain networks. *International Journal of Production Economics*, 204, 174-185.
- Mensah, P., Merkuriev, Y., & Longo, F. (2015). Using ICT in Developing a Resilient Supply Chain Strategy. *Procedia Computer Science*, 43, 101 – 108.
- Mensah, P., Merkuriev, Y., & Manak, S. (2015). Developing a Resilient Supply Chain Strategy by Exploiting ICT. *Procedia Computer Science* 77, 65 – 71.
- Mohammed, A., Harris, I., Soroka, A., & Nujoom, R. (2019). A hybrid MCDM-fuzzy multi-objective programming approach for a G-resilient supply chain network design. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 297-312.
- Mota, B., Gomes, M. I., Carvalho, A., & Barbosa-Povoa, A. P. (2018). Sustainable supply chains: An integrated modeling approach under uncertainty. *Omega*, 77, 32-57.
- Nooraie, S. V., & Parast, M. M. (2016). Mitigating supply chain disruptions through the assessment of trade-offs among risks, costs and investments in capabilities. *International Journal Production Economics*, 171, 8-21.
- Pariazar, M., & Sir, M. Y. (2018). A multi-objective approach for supply chain design considering disruptions impacting supply availability and quality. *Computers & Industrial Engineering*, 121, 113-130.

- Pavlov, A., Ivanov, D., Pavlov, D., & Slinko, A. (2019). Optimization of network redundancy and contingency planning in sustainable and resilient supply chain resource management under conditions of structural dynamics. *Annals of Operations Research*, 2019, 1-30.
- Piewthongngam, K., Vijitnopparat, P., Pathumnakul, S., Chumpatong, S., & Duangjinda, M. (2014). System dynamics modelling of an integrated pig production supply chain. *Biosystems Engineering*, 127, 24-40.
- Ponis, S., & Koronis, E. (2012). Supply chain resilience: definition of concept and its formative elements. *Journal of Applied Business Research*, 28(5), 921-937.
- Pournader, M., Rotaru, K., Kach, A. P., & Razavi Hajiagha, S. H. (2016). An analytical model for system-wide and tier-specific assessment of resilience to supply chain risks. *Supply Chain Management*, 21(5), 589-609.
- Prakash, S., Soni, G., & Singh Rath, A. P. (2015). A grey based approach for assessment of risk associated with facility location in global supply chain. *Grey Systems: Theory and Application*, 5(3), 419-436.
- Sawik, T. (2018). Disruption Mitigation and Recovery in Supply Chains using Portfolio Approach. *Omega*, 84, 1-44.
- Scholten, K., Sharkey Scott, P., & Fynes, B. (2014). Mitigation processes - antecedents for building supply chain resilience. *Supply Chain Management*, 19(2), 211-228.
- Sheffi, Y. (2015). Preparing for Disruptions Through Early Detection. *MIT Sloan Management Review*, 31-42. <https://sloanreview.mit.edu/article/preparing-for-disruptions-through-early-detection/>
- Skeete, A., Drzymalski, D. J., & Keyser, D. T. (2017). Modelling Cascading Failure in Assembly Supply Chain Networks. *Proceedings of the 2017 Industrial and Systems Engineering Conference*, 1424-1429.
- Snowden, D. J., & Boone, M. E. (2007). A Leader's Framework for Decision Making. *Harvard Business Review*, 1-8. <https://hbr.org/2007/11/a-leaders-framework-for-decision-making>
- Soni, G., & Rambabu, K. (2013). A decision framework for assessment of risk associated with global supply chain. *Journal of Modelling in Management*, 8(1), 25-53.
- Torabi, S., Baghersad, M., & Mansouri, S. (2015). Resilient supplier selection and order allocation under operational and disruption risks. *Proceedings of the 2015 Industrial and Systems Engineering Research Conference*, 2128-2137.
- Valipour Parkouhi, S., & Safaei Ghadikolaei, A. (2017). A resilience approach for supplier selection: Using Fuzzy Analytic Network Process and grey VIKOR techniques. *Journal of Cleaner Production*, 161, 431-451.
- Véronneau, S., Cimon, Y., & Roy, J. (2013). A model for improving organizational continuity. *Journal of Transportation Security*, 6, 209-220.
- Vlajic, J., Van der Vorst, J., & Haijema, R. (2012). A framework for designing robust food supply chains. *International Journal of Production Economics*, 137(1), 176-189.
- Wedawatta, G., Ingirige, B., & Amaratunga, D. (2010). Building up resilience of construction sector SMES and their supply chains to extreme weather events. *International Journal of Strategic Property Management*, 14(4), 362-375.
- Zhang, D., Dadkhah, P., & Ekwall, D. (2011). How robustness and resilience support security business against antagonistic threats in transport network. *Journal of Transportation Security*, 4, 201-219.
- Zhang, X., Mahadevan, S., Sankararaman, S., & Goebel, K. (2018). Resilience-based network design under uncertainty. *Reliability Engineering and System Safety*, 169, 364-379.
- Zhao, S., & You, F. (2019). Resilient supply chain design and operations with decision-dependent uncertainty using a data-driven robust optimization approach. *AICHE Journal*, 65(3), 1006-1021.