	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS		VERSIÓN: 3

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CARRERA: Ingeniería Industrial

FACULTAD: Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura

1.-DATOS GENERALES

Título del proyecto de investigación: <i>Aplicación de matemática neutrosófica en la toma de decisiones multicriterios en procesos claves de gestión en cadenas de suministros resilientes, sostenibles y circulares.</i>	Tipología del Proyecto de investigación:	
	Básica	
	Aplicada	X
	Desarrollo Tecnológico	
	Formativa	
	Artística	

Nombre del Grupo de investigación:
Ingeniería de la producción y gestión de la cadena de suministro (IPGCS-ULEAM)

Nombre de la Red de investigación nacional o internacional:

Estructura Académica Institucional		Áreas de Conocimiento – CINE UNESCO
	Facultad Ciencias de la Salud	<i>Ingeniería, Industria y Construcción</i> 54 <i>Industria y producción</i>
X	Facultad Ingeniería, Industria y Construcción	
	Facultad Ciencias de la Vida y Tecnologías	
	Facultad Educación, Turismo, Artes y Humanidades	
	Facultad Ciencias Administrativas, Contables y Comercio	
	Facultad Ciencias Sociales, Derecho y Bienestar	
	Extensión, Sede, Campus, UAFTT	

Articulación ODS, Plan de Desarrollo, Ejes estratégicos y Líneas de Investigación Institucional:

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

09: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.

012: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL

Ingeniería, Industria y construcción para un desarrollo sostenible


7	Ingeniería, Industria, Construcción, Urbanismo y Arquitectura para un Desarrollo Sustentable y Sostenible	E.E. Sostenibilidad, Agua y Ambiente	OPCO 3: Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular.	ODS 7: Energía Asequible y No Contaminante ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles
---	---	--------------------------------------	--	---

Duración del Proyecto: 2 años

Fecha de inicio:	01/04/2024	Fecha de fin:	31/03/2026
-------------------------	------------	----------------------	------------

Financiamiento

Interno (Uleam)	\$1 00 00, 00	Externo (nombre del organismo cooperante/donante)	\$0, 00	Monto total del Proyecto:	\$10000,00
------------------------	------------------------	---	------------	----------------------------------	------------

 Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</small>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3
		Página 2 de 16

--	--	--	--	--	--

Estado del Proyecto de Investigación	Unidad Académica responsable de la ejecución: Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura.
Propuesta Nueva:	X
Propuesta de Continuación o Arrastre:	X
Propuesta en Cierre:	

2.- OBJETIVO GENERAL

Integrar los principios de la matemática neutrosófica a la toma de decisiones multicriterio en procesos claves de gestión de cadenas de suministros locales que permita incrementar sus características resilientes, sostenibles y circulares.

- 3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**
- Realizar un análisis crítico de la literatura académica existente sobre la temática (estado del arte) y exponer las debilidades encontradas.
 - Caracterizar los principios de la lógica clásica, lógica difusa y lógica neutrosófica en la toma de decisiones en cadenas de suministros, considerando la indeterminación como mecanismo de innovación en la toma de decisiones multicriterio.
 - Establecer las relaciones causales entre los criterios resilientes y circulares de la cadena de suministro mediante mapas cognitivos difusos.
 - Establecer las relaciones causales entre los criterios resilientes y sostenibles de la cadena de suministro mediante mapas cognitivos neutrosóficos.
 - Establecer las principales estrategias aplicables por las cadenas de suministros locales que les permita incrementar sus características resilientes, sostenibles y circulares.

4.-HIPÓTESIS PRINCIPAL


Los principios de la matemática neutrosófica, que analiza la indeterminación en la toma de decisiones, aumenta la eficiencia en la toma de decisiones en procesos claves de la cadena de suministros resilientes, sostenibles y circulares.

5.-DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

1.- Introduction

Los avances tecnológicos han provocado un aumento global de los negocios y un cambio en las estrategias competitivas de las empresas. Las organizaciones ahora se consideran miembros de una cadena interoperativa de negocios (Breuer et al., 2013), que incluye un conjunto de procesos, actividades, instalaciones y medios para la transformación de productos y la generación de valor agregado, denominada cadena de suministro (Ali et al., 2017; Zavala-Alcívar, Verdecho, & Alfaro-Saíz, 2020). La gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management (SCM)) ha evolucionado para abordar los nuevos desafíos del mercado, particularmente en colaboración e interoperabilidad de los procesos, debido al aumento de las regulaciones gubernamentales, competencia y globalización, limitaciones de recursos y necesidades cambiantes de los consumidores (Zavala-Alcívar, Verdecho, & Alfaro-Saíz, 2020).

Un alto nivel de dependencia entre los procesos de los miembros de una cadena de suministro aumenta la vulnerabilidad y las posibles consecuencias negativas de las interrupciones o disrupciones que afectan el funcionamiento normal de la cadena de suministro (Pereira et al., 2014). Por aquello, la gestión de la cadena de suministro ha evolucionado hacia la gestión de la resiliencia de la cadena de suministros (Supply Chain

 Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</small>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3
		Página 3 de 16

Resilience Management (SCREM)), centrándose en gestionar la continuidad de las operaciones y recuperar el estado deseable de ellas después de un evento disruptivo (Pettit et al., 2010; Zavala-Alcívar et al., 2023).


Las estrategias resilientes aplicadas en la cadena de suministro implican una preparación constante ante eventos disruptivos y adaptación al entorno cambiante del mercado (Sabouhi et al., 2018). Estas estrategias, que aplican criterios tanto de resiliencia como de sostenibilidad, permiten que las cadenas de suministro minimicen las consecuencias negativas resultado de estos eventos disruptivos graves (López-Castro & Solano-Charris, 2021). Las recientes perturbaciones a gran escala, como la pandemia COVID-19 (Craighead et al., 2020), Guerra de Ucrania, y enfrentamientos en Palestina resaltan la necesidad de nuevas estrategias para gestionar los riesgos en las cadenas de suministro, puesto que la gestión de riesgos individuales es insuficiente para minimizar el complejo impacto generado por efecto dominó en la dinámica estructural de la cadena, el nivel de servicio, los costos asociales y la satisfacción del cliente (Hosseini & Ivanov, 2019; Ivanov & Dolgui, 2020).

La literatura justifica que la resiliencia en la gestión de la cadena de suministro puede ser considerado una capacidad estratégica que modifica el alcance y actuación de la cadena en el mercado (Chowdhury & Quaddus, 2017; Zavala-Alcívar, Verdecho, & Alfaro-Saiz, 2020). Sin embargo, el estudio de la resiliencia en cadenas de suministro ha sido menos explorado, a pesar de ser un foco de atención en las últimas décadas (Fahimnia & Jabbarzadeh, 2016). Estudios recientes han explorado múltiples contribuciones sobre los conceptos conjuntos de sostenibilidad y resiliencia en las cadenas de suministro, centrándose en los conceptos en sí o conexiones limitadas de ambos (López-Castro & Solano-Charris, 2021; Negri et al., 2021; Paul et al., 2021; Rajesh, 2018; Sharma et al., 2021), o en la determinación de factores de resiliencia que afectan a la cadena de suministro sin analizar las relaciones entre dichos factores o con criterios sostenibles (Bevilacqua et al., 2019, 2020; Singh et al., 2023).

Sin embargo, estos estudios reconocen de manera empírica la influencia mutua entre la sostenibilidad y resiliencia en las operaciones de la cadena de suministro, destacando la dificultad para integrar estos conceptos debido al enfoque en la sostenibilidad ambiental en lugar de las tres dimensiones (TBL). Además, la incertidumbre, imprecisión e indeterminación se incluyen en el análisis de las relaciones entre los constructos de sostenibilidad y resiliencia, particularmente en las metodologías de toma de decisiones (Negri et al., 2021; Vergara et al., 2023). En la Tabla 1 se presenta el análisis de la literatura previa más importante encontrada.

Table 1: Comparativa de criterios y análisis utilizados en los estudios previos más relevantes.

N°	Author	Journal	Experts involved		Criteria screening					Data analysis techniques			
			Academics	Professionals	Sustainability	Resilience	Other criteria	Screening methodology	Final criteria	Fuzzy Cognitive Maps	Neutrosophic Cognitive Maps	Other techniques	Criteria classification
1	(Mital et al., 2018)	Technological Forecasting & Social Change		20	2	3	12	Brainstorming	17	Doesn't specify		Analytic hierarchy process (AHP)	
2	(Bevilacqua et al., 2018)	Supply Chain Forum: An International Journal	2	15	3	6	20	Taxonomy / Delphi	29	X			
3	(Mirghafoori et al., 2018)	Journal of Industrial Engineering and Management		18	8	2	5	Delphi	15	X			
4	(López & Ishizaka, 2019)	Journal of Business Research		2	3	5	17	Brainstorming	25	X		Analytic hierarchy process (AHP)	
5	(Roy et al., 2020)	Journal of Cleaner Production	2	5	4	1	16	Doesn't apply	21	X		Data envelopment analysis (DEA)	

 Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</small>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN									CÓDIGO: PIG-01-F-001		
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS									VERSIÓN: 3		
	Página 4 de 16											

6	(Shokouhyar et al., 2019)	Management Research Review	Doesn't specify	Doesn't specify	3	3	33	Delphi	39	X		Content validity ratio (CVR)
7	(Kayikci, 2020)	Journal of Enterprise Information Management		3	1	8	6	Doesn't apply	15	X		Fuzzy analytic hierarchy process (FAHP)
8	(Bevilacqua et al., 2020)	International Journal of Production Research	2	12	4	8	17	Doesn't specify	29	X		
9	(Yousefi & Mohamadpour Tosarkani, 2022)	International Journal of Production Economics	3	4	3	2	15	Doesn't apply	20	X		Fuzzy data envelopment analysis model
10	(Shukla & KC, 2023)	Computers and Industrial Engineering		4	3	2	23	Doesn't apply	28	X		Value focused thinking (VFT)


Los problemas de toma de decisiones considerando relaciones causales entre variables, tienen un componente altamente subjetivo, es decir de incertidumbre en su proceso. Esto se debe generalmente en la capacidad cognitiva de los expertos, quienes deben valorar cada uno de los criterios y sus relaciones causales (Felix et al., 2019). Este proceso, dependiendo del método utilizado aumenta el nivel de incertidumbre, y más aún cuando se deben valorar criterios interrelacionados entre sí como los resilientes y sostenibles. Considerando la investigación (Chakraborty et al., 2018), las técnicas matemáticas usadas para reducir la incertidumbre en los juicios de los expertos pueden estar basadas en: integral number, fuzzy number, intuitionistic fuzzy number and neutrosophic number. Los sistemas difusos (FS) y los sistemas difusos intuicionista (IFS) no pueden lidiar con éxitos situaciones donde la declaración de los tomadores de decisión es incierta, siendo no aplicables cuando se establece indeterminación entre las relaciones causales. Para ello han surgido nuevas metodologías que abarcan este tipo de incertidumbre (Smarandache, 2003).

Para análisis de estos conceptos multidimensionales y multidisciplinarios en la cadena de suministro, los mapas cognitivos difusos son una técnica ideal que permiten trabajar con datos no supervisados que consideran que los aspectos, fenómenos o eventos en el mundo real son imprecisos, ambiguos o complejos en cuanto a la descripción de su naturaleza (Bevilacqua et al., 2020; Duc et al., 2021; Dursun & Gumus, 2020). Existen estudios que utilizan mapas cognitivos difusos para el análisis de los elementos de la resiliencia y sostenibilidad (Mirghafoori et al., 2018), (Shokouhyar et al., 2019), (Roy et al., 2020), (Bevilacqua et al., 2018), (López & Ishizaka, 2019), (Bevilacqua et al., 2020), (Kayikci, 2020), pero estudian dichos conceptos de manera individual o indirecta, sin incluir la indeterminación dentro de sus relaciones causales, especialmente cuando la información está basada en un panel de experto. Se evidencia en la Tabla 1 la carencia de una investigación que utilice técnicas para analizar la indeterminación en las relaciones causales entre los constructos de resiliencia y sostenibilidad en las cadenas de suministro. Considerando este contexto, esta investigación tiene como objetivo estudiar la interrelación entre los elementos de la resiliencia y sostenibilidad en cadenas de suministros considerando la indeterminación de las relaciones causales mediante el uso de Mapas Cognitivos Neutrosóficos.

2 Theoretical backgrounds

2.1 Sustainable Supply Chain

The United Nations Conference on the Human Environment (1972) introdujo el concepto de Desarrollo Sostenible en 1972, seguido del Brundtland Report en 1987 (Keeble, 1988), definiendo al desarrollo sostenible como la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Para su análisis operacional a escala global en distintas áreas, se generó

 Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</small>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3 Página 5 de 16

la propuesta del modelo *triple bottom line* (TBL), que describe la sostenibilidad en tres dimensiones: económica, social y ambiental (Birkel & Müller, 2021).

El concepto de desarrollo sostenible también está considerado en la gestión de la cadena de suministro (Sustainable Supply Chain Management, SSCM) recibiendo en la última década mayor atención en las investigaciones, con varias revisiones de la literatura demostrando el interés por incluir principios sostenibles en la gestión de la cadena de suministro (Alinaghian et al., 2021; Ansari & Kant, 2017; Correia et al., 2017; Martins & Pato, 2019; Naseem & Yang, 2021; Touboulic & Walker, 2015), y destacando su importancia al considerar todos los eslabones de una cadena de suministro, con influencia directa en su rendimiento (Zavala-Alcívar, Verdecho, & Alfaro-Saíz, 2020). SSCM se define como la gestión de flujos de material, información y capital, así como la cooperación entre empresas a lo largo de la cadena de suministro, tomando metas del TBL, derivadas de los requisitos de los clientes y las partes interesadas (Seuring & Müller, 2008).

En las revisiones de literatura se evidencia que los conceptos de riesgos, vulnerabilidad y resiliencia son considerados con una perspectiva estratégica conjunta a largo plazo en los estudios de cadena de suministro sostenibles (Fahimnia et al., 2018; Kaur & Singh, 2019; Mirghafoori et al., 2018; Zahiri et al., 2017), pero sin establecer relaciones causales entre elementos diferenciados entre las dimensiones.

2.2 Resilience Supply Chain


Resiliencia, un término que se origina en el análisis estructural y de materiales, la psicología y la ecología (Ponomarov & Holcomb, 2009), se ha aplicado a la gestión empresarial intraorganizacional y paulatinamente a la gestión de la cadena de suministro (Zavala-Alcívar, Verdecho, & Alfaro-Saíz, 2020), particularmente después de interrupciones graves que afectaron a las cadenas de suministro de los principales países comerciales (DuHadway et al., 2019).

Numerosos estudios han examinado la integración de la resiliencia en los procesos de gestión de la cadena de suministro (Adobor, 2019; Ali et al., 2017; Christopher & Peck, 2004; Hohenstein et al., 2015; Hosseini et al., 2019; Kamalahmadi & Parast, 2016; Pettit et al., 2010; Ponis & Koronis, 2012; Ponomarov & Holcomb, 2009; Remko, 2020; Zavala-Alcívar, Verdecho, & Alfaro-Saíz, 2020), estableciendo diversos constructos y elementos que forman la gestión de la resiliencia en las cadenas de suministro. Los conceptos clave incluyen vulnerabilidad, incertidumbre, robustez, agilidad y gestión de riesgos. Si bien su alcance es ampliamente teórico, coinciden con el impacto positivo en el desempeño de una empresa y su consolidación como ventaja competitiva en el mercado (Zavala-Alcívar, Verdecho, & Alfaro-Saíz, 2020).

La gestión de la resiliencia en cadenas de suministro (SCMR) se define como the ability of the supply chain to prevent the occurrence and minimize the consequences of disruptive events, resist the spread of disruptions, respond quickly, and recover from them, maintaining continuity of operations, adapting to new market scenarios, generating cumulative learning, continuous improvement and gaining competitive advantage (Zavala-Alcívar et al., 2023). Su principal objetivo se centra en la prevención y resistencia de las consecuencias negativas de un evento disruptivo. El nivel de impacto de las disrupciones depende del nivel de vulnerabilidad de la cadena de suministro (Jüttner et al., 2003), relacionado principalmente por la densidad, criticidad y complejidad de los nodos (Chowdhury & Quaddus, 2017).

2.3 Integrating Resilience and Sustainability Criteria in the Supply Chain Management

Los criterios de resiliencia y sostenibilidad en la gestión del rendimiento deben considerarse juntos, especialmente cuando ambos conceptos representan problemas complejos, inciertos e indeterminados en los procesos operativos de la cadena de suministro. La implementación conjunta en la cadena de suministro debe

 Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</small>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3
		Página 6 de 16

evaluarse cuidadosamente para disminuir los posibles riesgos de bajo rendimiento causados por la comprensión incompleta de sus conceptos (Edgeman & Wu, 2016).

En este sentido Marchese et al. (2018) distinguen la relación entre la resiliencia y la sostenibilidad en la cadena de suministro en tres formas: (1) sostenibilidad y resiliencia como objetivos separados, con resultados excluyentes que no contribuyen entre ambos conceptos y que va en contra del sentido dinámico e interoperativo de la cadena de suministro (Verdecho et al., 2012); (2) resiliencia como componente de la sostenibilidad, priorizando la sostenibilidad con la resiliencia como soporte (Ahi & Searcy, 2013; Closs et al., 2011); y (3) sostenibilidad como componente de la resiliencia, priorizando la resiliencia con la sostenibilidad como soporte (Zavala-Alcívar, Verdecho, & Alfaro-Saíz, 2020).


La segunda relación se fundamenta en la afirmación de que aumentar la sostenibilidad de un sistema lo convierte en más resistente a las disrupciones, pero aumentar la resiliencia no necesariamente lo convierte en más sostenible (Marchese et al., 2018). Por otro lado, la tercera relación se centra en que aumentar la resiliencia permitirá a las cadenas de suministros conseguir los objetivos sustentables planteados, situación que no ocurre en sentido contrario; es decir, sin resiliencia, las cadenas de suministros solo poseerían una sostenibilidad frágil (Ahern, 2013).

Se puede analizar un punto medio, considerando una relación de influencia doble entre los conceptos de sostenibilidad y resiliencia, solamente diferenciados por el sentido temporal de aplicación. La sostenibilidad a menudo es considerada a largo plazo, pero los elementos de sus dimensiones, similar a los criterios de la resiliencia, son implementados a corto plazo. Para esta investigación se adoptará una relación doble, donde los criterios de la resiliencia generan una influencia (positiva o negativa) en los objetivos de la sostenibilidad establecidos, considerando que los elementos de las dimensiones de la sostenibilidad también ejercen una influencia en los principios de la resiliencia (Zavala-Alcívar, Verdecho, & Alfaro-Saíz, 2020); es decir, generando un marco conjunto de implementación en cadenas de suministros, solo diferenciado en el sentido temporal de aplicación.

3 Methodology

3.1 Theoretical foundations: Neutrosophic Cognitive Map

La neutrosofía es una rama de la filosofía que estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades, considerando diferentes espectros ideacionales. Esta ha formado las bases necesarias de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas, como la lógica neutrosófica. La Lógica Neutrosófica (NL) nace como una generalización de la lógica difusa introducida en 1995, caracterizada por introducir el grado de incertidumbre (I) como elemento independiente (Smarandache, 2003). Los mapas cognitivos neutrosóficos (NCM), que tienen su base en la lógica neutrosófica, surgen como una variación a FCM. Un NCM es un gráfico neutrosófico dirigido con causalidades y/o indeterminación como bordes que representan la relación causal existente o no entre dos conceptos. Al igual que los mapas cognitivos difusos (FCM) las relaciones causales toman valores en un intervalo $[-1, 1]$, pero incluye en su análisis relaciones indeterminadas entre los conceptos, es decir caracterizando por la presencia del concepto de veracidad, falsedad e indeterminación de los elementos (Al-subhi et al., 2021). Las principales definiciones de la teoría neutrosófica son analizadas en (Broumi et al., 2016; Kandasamy & Smarandache, 2003).

 Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</small>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3
		Página 7 de 16

A Neutrosophic Cognitive Map (NCM) is a neutrosophic directed graph, as nodes and causalities or indeterminacy as edges. It represents the causal relationship between concepts. The measures described below are used in the proposed model; they are based on the absolute values of the adjacency matrix. The measures described below are used in the proposed model:

- **Outdegree** (vi) is the sum of the row elements in the neutrosophic adjacency matrix. It reflects the strength of the outgoing relationships (cij) of the variable:

$$od(v_i) = \sum_{i=1}^N (C_{ij}) \quad [1]$$

- **Indegree** (vi) is the column sum of absolute values of a variable. It shows the cumulative strength of variables entering the variable:

$$id(v_i) = \sum_{i=1}^N (C_{ij}) \quad [2]$$

- **Total degree** (vi) is the centrality of a variable is the summation of its indegree (in-arrows) and outdegree (out-arrows):

$$td(v_i) = od(v_i) + id(v_i) \quad [3]$$

Factors are classified according to the following rules (Smarandache, 2005):

- a) The variables are a **Transmitter (T)** when having a positive or indeterminacy outdegree, $od(v_i)$ and zero indegree, $id(v_i)$.
- b) The variables give a **Receiver (R)** when having a positive indegree or indeterminacy, $id(v_i)$, and zero outdegree, $od(v_i)$.
- c) Variables receive the **Ordinary (O)** name when they have a non-zero degree, and these Ordinary variables can be considered as receiving variables or transmitting variables, depending on the relation of their indegrees and outdegrees.

The de-neutrosophication process provides a range of numbers for centrality using as a ground the maximum & minimum values of I . A neutrosophic value is switched in an interval with these two values. $[0,1]$. The contribution of a variable in a NCM can be understood by calculating its degree centrality, which shows how connected the variable is to other variables and what the cumulative strength of these connections are. The median of the extreme values is used to give a unified centrality value:

$$\lambda([a_i, a_2]) = \frac{a_i + a_2}{2} \quad [4]$$

3.2 Research approach

El enfoque de esta investigación está estructura en cuatro fases, como lo muestra la figura 1. La primera fase tiene como objetivo definir el alcance, enfoque y establecer todos los parámetros relevantes para el análisis. Esto permite, basado en un análisis de la literatura existente, identificar todos los factores que intervienen en el análisis deseado, y establecer las relaciones entre estos.

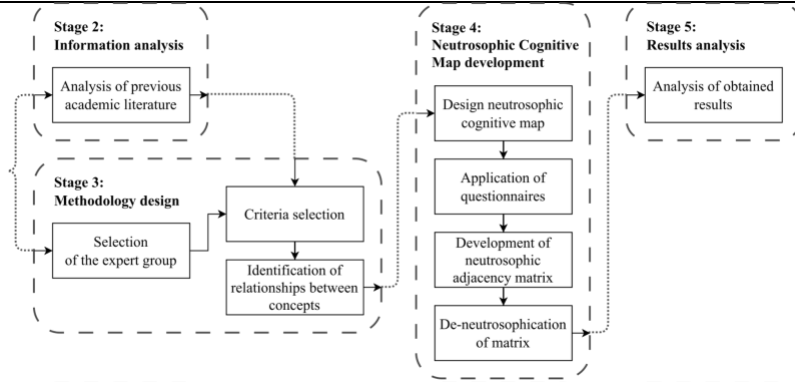


Figure 1: Research Approach Proposed

La segunda fase permite seleccionar el grupo de expertos que intervendrán en el análisis. Este grupo desarrolla un proceso de taxonomía (Goldman, 1962) previa para agrupar los factores identificados. Esto se desarrolla por dos razones: (1) muchos factores se refieren a temas similares, y (2) permite disminuir los criterios analizados, generando un cuestionario más breve y comprensible para los expertos. La longitud del cuestionario podría afectar la probabilidad de cuestionarios incompletos y relaciones confusas entre conceptos. Al grupo de expertos seleccionado, se le aplica una encuesta para establecer las relaciones causales entre los conceptos.

La tercera fase permite desarrollar el Mapa Cognitivo Neutrosófico. Con el resultado de la encuesta a los expertos, se diseña el NCM como herramienta visual de las relaciones. Se establece la neutrosophic adjacency matrix, y se desarrolla el proceso de des-neutrosophication considerando un intervalo con estos dos valores. [0,1].

La cuarta fase permite desarrollar un análisis de los datos obtenidos. Se calcula el outdegree (Ecuación 1), indegree (Ecuación 2), total-degree (Ecuación 3) y centralidad (Ecuación 4). Esto permite desarrollar una clasificación y priorización de los criterios que permiten establecer estrategias aplicables al problema identificado en la fase inicial.

4.-Consideraciones éticas.


Se tomarán todos los postulados de la Normativa de Ética en Procesos de investigación Científica de la ULEAM.

5 Resultados esperados


Esta investigación analizará una cadena de suministro dedicada al procesamiento de lomos precocidos congelados empacados al vacío, conservas de atún y sardinas en diferentes presentaciones de Ecuador, y teniendo un alcance en distintos mercados de Latinoamérica y Europa. El sector debe cumplir con regulaciones internacionales para mantener sus exportaciones y es afectado por interrupciones constantes características del sector: regulaciones medioambientales nacionales que limitan la captura de la materia prima, encarecimiento del proceso de captura, y interrupciones sociales que afectan indirectamente como la inseguridad generalizada y inestabilidad política y económica del país (Castrejón & Defeo, 2023; Pérez & Vina, 2022). El cumplimiento de normativa nacional prioriza criterios medioambientales pero es necesario la continuidad de la cadena de valor con estrategias resilientes en la cadena de suministro, El análisis relacional de estos criterios bajo indeterminación permitirá a la cadena de suministro establecer estrategias resilientes y sostenibles que permite minimizar las consecuencias negativas de las interrupciones del sector.

References

- Adobor, H. (2019). Supply chain resilience: A multi-level framework. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 22(6), 533–556. <https://doi.org/10.1080/13675567.2018.1551483>


	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3 Página 9 de 16

- Ahern, J. (2013). Urban landscape sustainability and resilience: The promise and challenges of integrating ecology with urban planning and design. *Landscape Ecology*, 28(6), 1203–1212. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9799-z>
- Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 52, 329–341. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.018>
- Ali, A., Mahfouz, A., & Arisha, A. (2017). Analysing supply chain resilience: Integrating the constructs in a concept mapping framework via a systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 22(1), 16–39. <https://doi.org/10.1108/SCM-06-2016-0197>
- Alinaghian, L., Qiu, J., & Razmdoost, K. (2021). The role of network structural properties in supply chain sustainability: A systematic literature review and agenda for future research. *Supply Chain Management: An International Journal*, 26(2), 192–211. <https://doi.org/10.1108/SCM-11-2019-0407>
- Al-subhi, S. H., Papageorgiou, E. I., Pérez, P. P., Mahdi, G. S. S., & Acuña, L. A. (2021). Triangular Neutrosophic Cognitive Map for Multistage Sequential Decision-Making Problems. *International Journal of Fuzzy Systems*, 23(3), 657–679. <https://doi.org/10.1007/s40815-020-01014-5>
- Ansari, Z. N., & Kant, R. (2017). A state-of-art literature review reflecting 15 years of focus on sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2524–2543. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.023>
- Bai, C., & Sarkis, J. (2010). Green supplier development: Analytical evaluation using rough set theory. *Journal of Cleaner Production*, 18(12), 1200–1210. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.01.016>
- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., Marcucci, G., & Mazzuto, G. (2018). Conceptual model for analysing domino effect among concepts affecting supply chain resilience. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 19(4), 282–299. <https://doi.org/10.1080/16258312.2018.1537504>
- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., Marcucci, G., & Mazzuto, G. (2019). Fuzzy cognitive maps approach for analysing the domino effect of factors affecting supply chain resilience: A fashion industry case study. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1680893>
- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., Marcucci, G., & Mazzuto, G. (2020). Fuzzy cognitive maps approach for analysing the domino effect of factors affecting supply chain resilience: A fashion industry case study. *International Journal of Production Research*, 58(20), 6370–6398. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1680893>
- Birkel, H., & Müller, J. M. (2021). Potentials of industry 4.0 for supply chain management within the triple bottom line of sustainability – A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125612. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125612>
- Breuer, C., Siestrup, G., Haasis, H. D., & Wildebrand, H. (2013). Collaborative risk management in sensitive logistics nodes. *Team Performance Management*, 19(7), 331–351. <https://doi.org/10.1108/TPM-11-2012-0036>
- Broumi, S., Talea, M., Bakali, A., & Smarandache, F. (2016). Single Valued Neutrosophic Graphs. *Journal of New Theory*, 10, 86–101.
- Castrejón, M., & Defeo, O. (2023). Perceptions and attitudes of residents toward small-scale longline tuna fishing in the Galapagos Marine Reserve: Conservation and management implications. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1235926. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1235926>
- Chakraborty, A., Mondal, S. P., Ahmadian, A., Senu, N., Alam, S., & Salahshour, S. (2018). Different Forms of Triangular Neutrosophic Numbers, De-Neutrosophication Techniques, and their Applications. *Symmetry*, 10(8), 327. <https://doi.org/10.3390/sym10080327>
- Chowdhury, M., & Quaddus, M. (2017). Supply chain resilience: Conceptualization and scale development using dynamic capability theory. *International Journal of Production Economics*, 188, 185–204. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.03.020>
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the Resilient Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1–14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
- Closs, D. J., Speier, C., & Meacham, N. (2011). Sustainability to support end-to-end value chains: The role of supply chain management. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 39(1), 101–116. <https://doi.org/10.1007/s11747-010-0207-4>
- Correia, E., Carvalho, H., Azevedo, S., & Govindan, K. (2017). Maturity Models in Supply Chain Sustainability: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 9(1), 64. <https://doi.org/10.3390/su9010064>
- Craighead, C. W., Ketchen, D. J., & Darby, J. L. (2020). Pandemics and Supply Chain Management Research: Toward a Theoretical Toolbox*. *Decision Sciences*, 334. <https://doi.org/10.1111/deci.12468>
- Dong, F., & Mitchell, P. D. (2023). Economic and risk analysis of sustainable practice adoption among U.S. corn growers. *Agricultural Systems*, 211. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2023.103730>
- Duc, D. A., Van, L. H., Yu, V. F., Chou, S.-Y., Hien, N. V., Chi, N. T., Toan, D. V., & Dat, L. Q. (2021). A dynamic generalized fuzzy multi-criteria group decision making approach for green supplier segmentation. *PLOS ONE*, 16(1), e0245187. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245187>
- DuHadway, S., Carnovale, S., & Hazen, B. (2019). Understanding risk management for intentional supply chain disruptions: Risk detection, risk mitigation, and risk recovery. *Annals of Operations Research*, 283(1–2), 179–198. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2452-0>
- Dursun, M., & Gumus, G. (2020). Intuitionistic fuzzy cognitive map approach for the evaluation of supply chain configuration criteria. *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, 43(13), 7788–7801. <https://doi.org/10.1002/mma.6238>
- Edgeman, R., & Wu, Z. (2016). Supply chain criticality in sustainable and resilient enterprises. *Journal of Modelling in Management*, 11(4), 869–888. <https://doi.org/10.1108/JM2-10-2014-0078>
- Fahimnia, B., & Jabbarzadeh, A. (2016). Marrying supply chain sustainability and resilience: A match made in heaven. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 91, 306–324. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2016.02.007>
- Fahimnia, B., Jabbarzadeh, A., & Sarkis, J. (2018). Greening versus resilience: A supply chain design perspective. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 119, 129–148. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.09.005>
- Felix, G., Nápoles, G., Falcon, R., Froelich, W., Vanhoof, K., & Bello, R. (2019). A review on methods and software for fuzzy cognitive maps. *Artificial Intelligence Review*, 52(3), 1707–1737. <https://doi.org/10.1007/s10462-017-9575-1>
- Goldman, A. E. (1962). The Group Depth Interview. *Journal of Marketing*, 26(3), 61–68. <https://doi.org/10.1177/002224296202600313>
- Hohenstein, N.-O., Feise, E., Hartmann, E., & Giunipero, L. (2015). Research on the phenomenon of supply chain resilience: A systematic review and paths for further investigation. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 45, 90–117. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2013-0128>
- Hosseini, S., & Ivanov, D. (2019). A new resilience measure for supply networks with the ripple effect considerations: A Bayesian network approach. *Annals of Operations Research*, 1–27. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03350-8>
- Hosseini, S., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2019). Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 125, 285–307. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.03.001>
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning and Control*, 0(0), 1–14. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1768450>
- Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). Supply chain risk management: Outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics Management and Applications*, 6(4), 197–210. <https://doi.org/10.1080/13675560310001627016>
- Kamalahmadi, M., & Parast, M. (2016). A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. *International Journal of Production Economics*, 171, 116–133. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.023>
- Kandasamy, V., & Smarandache, F. (2003). *Fuzzy Cognitive Maps and Neutrosophic Cognitive Maps* (Phoenix, Ed.). Phoenix.
- Kaur, H., & Singh, S. P. (2019). Sustainable procurement and logistics for disaster resilient supply chain. *Annals of Operations Research*, 283(1–2), 309–354. <https://doi.org/10.1007/s10479-016-2374-2>
- Kayikci, Y. (2020). Stream processing data decision model for higher environmental performance and resilience in sustainable logistics infrastructure. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(1), 140–167. <https://doi.org/10.1108/JEIM-08-2019-0232>
- Keeble, B. R. (1988). The Brundtland report: 'Our common future'. *Medicine and War*, 4(1), 17–25. <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- López, C., & Ishizaka, A. (2019). A hybrid FCM-AHP approach to predict impacts of offshore outsourcing location decisions on supply chain resilience. *Journal of Business Research*, 103, 495–507. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.09.050>

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3 Página 10 de 16

- López-Castro, L. F., & Solano-Charris, E. L. (2021). Integrating Resilience and Sustainability Criteria in the Supply Chain Network Design. A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 13(19), 10925. <https://doi.org/10.3390/su131910925>
- Marchese, D., Reynolds, E., Bates, M. E., Morgan, H., Clark, S. S., & Linkov, I. (2018). Resilience and sustainability: Similarities and differences in environmental management applications. *Science of The Total Environment*, 613–614, 1275–1283. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.086>
- Martins, C. L., & Pato, M. V. (2019). Supply chain sustainability: A tertiary literature review. *Journal of Cleaner Production*, 225, 995–1016. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.250>
- Mirghafoori, S. H., Morovati Sharifabadi, A., & Karimi Takalo, S. (2018). Development of causal model of sustainable hospital supply chain management using the Intuitionistic Fuzzy Cognitive Map (IFCM) method. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(3), 588. <https://doi.org/10.3926/jiem.2517>
- Mital, M., Del Giudice, M., & Papa, A. (2018). Comparing supply chain risks for multiple product categories with cognitive mapping and Analytic Hierarchy Process. *Technological Forecasting and Social Change*, 131, 159–170. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.036>
- Naseem, M. H., & Yang, J. (2021). Role of Industry 4.0 in Supply Chains Sustainability: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 13(17), 9544. <https://doi.org/10.3390/su13179544>
- Negri, M., Cagno, E., Colicchia, C., & Sarkis, J. (2021). Integrating sustainability and resilience in the supply chain: A systematic literature review and a research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 2858–2886. <https://doi.org/10.1002/bse.2776>
- Paul, S. K., Moktadir, Md. A., & Ahsan, K. (2021). Key supply chain strategies for the post-COVID-19 era: Implications for resilience and sustainability. *The International Journal of Logistics Management, ahead-of-p*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2021-0238>
- Pereira, C., Christopher, M., & Lago Da Silva, A. (2014). Achieving supply chain resilience: The role of procurement. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(5/6), 626–642. <https://doi.org/10.1108/SCM-09-2013-0346>
- Pérez, F. R., & Vina, M. (2022). From below and from within: Fishing communities under the COVID-19 pandemic and other globalizations in southern Manabí, Ecuador. *Territory, Politics, Governance*, 10(6), 917–936. <https://doi.org/10.1080/21622671.2021.1960595>
- Pettit, T., Fiksel, J., & Croxton, K. (2010). Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 1–21.
- Ponis, S., & Koronis, E. (2012). Supply chain resilience: Definition of concept and its formative elements. *Journal of Applied Business Research*, 28(5), 921–930.
- Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M. C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 124–143. <https://doi.org/10.1108/09574090910954873>
- Pournader, M., Kach, A., & Talluri, S. (2020). A Review of the Existing and Emerging Topics in the Supply Chain Risk Management Literature. *Decision Sciences*, 51(4), 867–919. <https://doi.org/10.1111/deci.12470>
- Rajesh, R. (2018). On sustainability, resilience, and the sustainable–resilient supply networks. *Sustainable Production and Consumption*, 15, 74–88. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.05.005>
- Remko, van H. (2020). Research opportunities for a more resilient post-COVID-19 supply chain –closing the gap between research findings and industry practice. *International Journal of Operations & Production Management*, 40(4), 341–355. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-03-2020-0165>
- Romero-Silva, R., & de Leeuw, S. (2021). Learning from the past to shape the future: A comprehensive text mining analysis of OR/MS reviews. *Omega*, 100, 102388. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2020.102388>
- Romero-Silva, R., & Marsillac, E. (2019). Trends and topics in IJPR from 1961 to 2017: A statistical history. *International Journal of Production Research*, 57(15–16), 4692–4718. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1551638>
- Roy, S., Das, M., Ali, S. M., Raihan, A. S., Paul, S. K., & Kabir, G. (2020). Evaluating strategies for environmental sustainability in a supply chain of an emerging economy. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121389. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121389>
- Sabouhi, F., Pishvae, M., & Jabalameli, M. (2018). Resilient supply chain design under operational and disruption risks considering quantity discount: A case study of pharmaceutical supply chain. *Computers and Industrial Engineering*, 126, 657–672. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.10.001>
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- Sharma, V., Raut, R. D., Mangla, S. K., Narkhede, B. E., Luthra, S., & Gokhale, R. (2021). A systematic literature review to integrate lean, agile, resilient, green and sustainable paradigms in the supply chain management. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 1191–1212. <https://doi.org/10.1002/bse.2679>
- Shokouhyar, S., Pahlevani, N., & Mir Mohammad Sadeghi, F. (2019). Scenario analysis of smart, sustainable supply chain on the basis of a fuzzy cognitive map. *Management Research Review*, 43(4), 463–496. <https://doi.org/10.1108/MRR-01-2019-0002>
- Shukla, S., & KC, S. (2023). Leveraging Blockchain for sustainability and supply chain resilience in e-commerce channels for additive manufacturing: A cognitive analytics management framework-based assessment. *Computers and Industrial Engineering*, 176, Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.108995>
- Singh, J., Hamid, A. B. A., & Garza-Reyes, J. A. (2023). Supply chain resilience strategies and their impact on sustainability: An investigation from the automobile sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, 28(4), 787–802. <https://doi.org/10.1108/SCM-06-2022-0225>
- Smarandache, F. (2003). *Unifying Field in Logics Neutrosophy: Neutrosophic Probability, Set and Logic* (American Research Press: Washington, Ed.).
- Smarandache, F. (2005). *A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic, Neutrosophic, Neutrosophic set, Neutrosophic Probability ans Statistics*.
- Touboulie, A., & Walker, H. (2015). Theories in sustainable supply chain management: A structured literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 45(1/2), 16–42. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2013-0106>
- Valipour Parkouhi, S., Safaei Ghadikolaei, A., & Fallah Lajimi, H. (2019). Resilient supplier selection and segmentation in grey environment. *Journal of Cleaner Production*, 207, 1123–1137. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.007>
- Vegter, D., van Hillegersberg, J., & Olthaar, M. (2023). Performance measurement system for circular supply chain management. *Sustainable Production and Consumption*, 36, 171–183. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.01.003>
- Verdecho, M. J., Alfaro-Saiz, J. J., Rodríguez-Rodríguez, R., & Ortiz-Bas, A. (2012). A multi-criteria approach for managing inter-enterprise collaborative relationships. *Omega*, 40(3), 249–263. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2011.07.004>
- Vergara, J. I. T., Martínez, J. A. S., & Salais-Fierro, T. E. (2023). Performance measurement of a Resilient-Sustainable Supply Chain through fuzzy multi-criteria techniques. *Computers & Industrial Engineering*, 177, 109059. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109059>
- Yousefi, S., & Mohamadpour Tosarkani, B. (2022). An analytical approach for evaluating the impact of blockchain technology on sustainable supply chain performance. *International Journal of Production Economics*, 246, Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108429>
- Zahiri, B., Zhuang, J., & Mohammadi, M. (2017). Toward an integrated sustainable-resilient supply chain: A pharmaceutical case study. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 103(2017), 109–142. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.04.009>
- Zavala-Alcivar, A., Verdecho, M.-J., & Alfaro-Saiz, J.-J. (2020). A Conceptual Framework to Manage Resilience and Increase Sustainability in the Supply Chain. *Sustainability*, 12(16), 6300. <https://doi.org/10.3390/su12166300>
- Zavala-Alcivar, A., Verdecho, M.-J., & Alfaro-Saiz, J.-J. (2020). Resilient Strategies and Sustainability in Agri-Food Supply Chains in the Face of High-Risk Events. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 598, 560–570. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62412-5_46
- Zavala-Alcivar, A., Verdecho, M.-J., & Alfaro-Saiz, J.-J. (2023). Supply chain resilience: A conceptual evolution analysis. *Dirección y Organización*, 79, 5–17. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i79.633>
- Zimmer, K., Fröhling, M., & Schultmann, F. (2016). Sustainable supplier management – a review of models supporting sustainable supplier selection, monitoring and development. *International Journal of Production Research*, 54(5), 1412–1442. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1079340>

6.- IMPACTO

 <p>Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</p>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3
		Página 11 de 16

- El proyecto de investigación se centra en proponer estrategias innovadoras a cadenas de suministros locales que permita incrementar sus características resilientes, sostenibles y circulares. Permitirá que las cadenas de suministros locales estén preparadas para eventos disruptivos y le permita cumplir con requerimientos circulares y sostenibles exigidos para comercio exterior.
- El proyecto de investigación permitirá la vinculación de estudiantes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Ingeniería Industrial (6 proyectos de titulación).
- El proyecto de investigación permitirá vincular con una propuesta de formación de posgrado en la universidad: maestría profesionalizante en producción y procesos industriales, y maestría profesionalizante en gestión de la cadena de suministro; y sus procesos de titulación.

7.- PRODUCTOS

- Obras de relevancia (2 Artículos de alto impacto Scopus – WoS)
- Obras de relevancia (3 Artículos de impacto regional Latindex, Scielo, Dialnet)
- Las propuestas de mejora curricular serán integradas a la función sustantiva de docencia, en las unidades de organización curricular que correspondan.
- Las propuestas de mejora curricular serán integradas a la función sustantiva de docencia, en la asignaturas de Investigación de Operaciones y Gestión de la Cadena de Suministro.

8.- DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- Participación en Congresos Nacionales (Congreso Internacional de Ingeniería Industrial)
- Participación en Congresos Internacionales (Congreso de Ingeniería de la Organización – CIO España)
- Participación de Jornadas Científicas/Académicas de la ULEAM
- Publicaciones científicas de impacto regional y algo impacto.
- Difusión por redes sociale y redes científicas de los productos alcanzados.


9. CONSIDERACIONES ÉTICAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Se tomarán todos los postulados de la Normativa de Ética en Procesos de investigación Científica de la ULEAM.


10.- PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

LÍDER DEL PROYECTO


Apellidos: Zavala-Alcívar	Nombres: Antonio Xavier
Nº de Cédula de identidad: 1313198937	Dirección domiciliaria: Urbanización Nahla – Ruta del Sol.
Título(s) de Tercer Nivel: Ingeniería Industrial	Título(s) de Cuarto Nivel: Máster Universitario en Ingeniería Avanzada de Producción, Logística y Cadena de Suministro. Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial
Categoría de titularidad: Titular	Tiempo de dedicación: Tiempo completo
Investigador Senescyt: Sí	Categoría y número de registro:
Cargo Actual: Docente	Carrera y Facultad/Extensión/Campus: Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura.

 <p>Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</p>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3 Página 12 de 16


N° de teléfono fijo:	N° de teléfono móvil: 0998985176
Correo electrónico personal: axzavala@hotmail.com	Correo electrónico institucional: antonio.zavala@uleam.edu.ec
PROFESORES E INVESTIGADORES EXTERNOS	
Apellidos: Gonzalez Ortega	Nombres: Rodolfo
N° de Cédula de identidad:	Dirección domiciliaria: Holguín – Cuba
Título(s) de Tercer Nivel: Ingeniero Industrial	Título(s) de Cuarto Nivel: Ph.D. in Environmental Quality (Programa de Pós-graduação em Qualidade Ambiental)
Cargo Actual: Director de Campus	Carrera y Facultad/Extensión/Campus: Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya
N° de teléfono fijo:	N° de teléfono móvil: +53 5 6351386
Correo electrónico personal: rodolfogonzalez1978@gmail.com	Correo electrónico institucional: rgonzalezo@uho.edu.cu
PROFESORES E INVESTIGADORES EXTERNOS	
Apellidos: Verdecho Saez	Nombres: María-José
N° de Cédula de identidad:	Dirección domiciliaria: Valencia- España
Título(s) de Tercer Nivel: Ingeniero Industrial	Título(s) de Cuarto Nivel: Ph.D. Ingeniería Industrial
Cargo Actual: Investigadora	Carrera y Facultad/Extensión/Campus: Universidad Politécnica de Valencia.
N° de teléfono fijo:	N° de teléfono móvil:
Correo electrónico personal:	Correo electrónico institucional: mverdecho@cigip.upv.es
PROFESORES E INVESTIGADORES EXTERNOS	
Apellidos: Alfaro Saiz	Nombres: Juan José
N° de Cédula de identidad:	Dirección domiciliaria: Valencia- España
Título(s) de Tercer Nivel: Ingeniero Industrial	Título(s) de Cuarto Nivel: Ph.D. Ingeniería Industrial
Cargo Actual: Investigadora	Carrera y Facultad/Extensión/Campus: Universidad Politécnica de Valencia.
N° de teléfono fijo:	N° de teléfono móvil:

 <p>Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</p>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3
		Página 13 de 16

Correo electrónico personal:	Correo electrónico institucional: jalfaro@cigip.upv.es
PROFESORES E INVESTIGADORES EXTERNOS	
Apellidos: García Loor	Nombres: Gissella Mariel
Nº de Cédula de identidad:	Dirección domiciliaria: Manta- Ecuador
Título(s) de Tercer Nivel: Ingeniero Industrial	Título(s) de Cuarto Nivel: Máster Universitario en Sistemas Integrados de Gestión
Cargo Actual: Docente	Carrera y Facultad/Extensión/Campus: Instituto Tecnológico Universitario Luis Arboleda Martínez.
Nº de teléfono fijo:	Nº de teléfono móvil:
Correo electrónico personal:	Correo electrónico institucional: gissella.garcia@itslam.edu.ec
ESTUDIANTES EN FORMACIÓN O EN TITULACIÓN	
Apellidos: Cedeño Mendoza	Nombres: Laura Denisse
Nº de Cédula de identidad: 1350577654	Dirección domiciliaria: Manta
Facultad/ Extensión/Sede/Campus/UAFTT: Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura	Carrera: Ingeniería Industrial
Nivel: VII	Nº de teléfono fijo y móvil: 0939172041
Correo electrónico personal: Denisse_15morita@outlook.com	Correo electrónico institucional: e1350577654@live.uleam.edu.ec
ESTUDIANTES EN FORMACIÓN O EN TITULACIÓN	
Apellidos: Mazzini Pivuave	Nombres: Joel David
Nº de Cédula de identidad: 1315254696	Dirección domiciliaria: Manta
Facultad/ Extensión/Sede/Campus/UAFTT: Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura	Carrera: Ingeniería Industrial
Nivel: VII	Nº de teléfono fijo y móvil: 0939050720

 <p>Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</p>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3 Página 14 de 16

Correo electrónico personal: pioel6853@gmail.com	Correo electrónico institucional: e1315254696@live.uleam.edu.ec
ESTUDIANTES EN FORMACIÓN O EN TITULACIÓN	
Apellidos: Majojo Zambrano	Nombres: Carlos Javier
N° de Cédula de identidad: 1315643922	Dirección domiciliaria: Manta
Facultad/ Extensión/Sede/Campus/UAFTT: Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura	Carrera: Ingeniería Industrial
Nivel: VII	N° de teléfono fijo y móvil: 0982853673
Correo electrónico personal: carloseljavi@gmail.com	Correo electrónico institucional: e1315643922@live.uleam.edu.ec
ESTUDIANTES EN FORMACIÓN O EN TITULACIÓN	
Apellidos: Burgos Zambrano	Nombres: Alejandro Enrique
N° de Cédula de identidad: 1350980783	Dirección domiciliaria: Manta
Facultad/ Extensión/Sede/Campus/UAFTT: Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura	Carrera: Ingeniería Industrial
Nivel: VII	N° de teléfono fijo y móvil: 0990602006
Correo electrónico personal: alejandroid2002@hotmail.com	Correo electrónico institucional: e1350980783@live.uleam.edu.ec
ESTUDIANTES EN FORMACIÓN O EN TITULACIÓN	
Apellidos: Cedeño Zambrano	Nombres: Lia Tamara
N° de Cédula de identidad: 1313710541	Dirección domiciliaria: Manta
Facultad/ Extensión/Sede/Campus/UAFTT:	Carrera:

 <p>Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</p>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3
		Página 15 de 16

Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura	Ingeniería Industrial
Nivel: VIII	N° de teléfono fijo y móvil: 0979943553
Correo electrónico personal: ltcz1313@gmail.com	Correo electrónico institucional: e1313710541@live.uleam.edu.ec

ESTUDIANTES EN FORMACIÓN O EN TITULACIÓN

Apellidos: Mero Barcia	Nombres: Alex Adonis
N° de Cédula de identidad: 1315205920	Dirección domiciliaria: Manta
Facultad/ Extensión/Sede/Campus/UAFTT: Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura	Carrera: Ingeniería Industrial
Nivel: VIII	N° de teléfono fijo y móvil: 0967705032
Correo electrónico personal: axelmero23@hotmail.com	Correo electrónico institucional: e1315205920@live.uleam.edu.ec


ESTUDIANTES EN FORMACIÓN O EN TITULACIÓN

Apellidos: Arboleda Briones	Nombres: Doménica Yuliana
N° de Cédula de identidad: 1719159202	Dirección domiciliaria: Manta
Facultad/ Extensión/Sede/Campus/UAFTT: Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura	Carrera: Ingeniería Industrial
Nivel: VIII	N° de teléfono fijo y móvil: 0995023446
Correo electrónico personal: domearboleda@hotmail.com	Correo electrónico institucional: e1719159202@live.uleam.edu.ec

11.-CRONOGRAMA Ordena en el tiempo las actividades relevantes para el desarrollo del proyecto.

CRONOGRAMA VALORADO

Actividad	Descripción			Tiempo de ejecución (Hasta 3 años)
-----------	-------------	--	--	------------------------------------

 <p>Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</p>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO: PIG-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: RECEPCIÓN, SELECCIÓN, Y CALIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	VERSIÓN: 3
		Página 16 de 16

		Responsable	Presupuesto	1	2	3
Realizar un análisis crítico de la literatura académica existente sobre la temática (estado del arte) y exponer las debilidades encontradas.	Desarrollo de metodología SLR para la literatura académica. Artículo científico/Congreso	Equipo de investigación	\$250	X		
Caracterizar los principios de la lógica clásica, lógica difusa y lógica neutrosófica en la toma de decisiones en cadenas de suministros, considerando la indeterminación como mecanismo de innovación en la toma de decisiones multicriterio.	Caracterización los principios de la lógica clásica, lógica difusa y lógica neutrosófica en la toma de decisiones en cadenas de suministros. Artículo científico/Congreso	Equipo de investigación	\$250	X		
Establecer las relaciones causales entre los criterios resilientes y circulares de la cadena de suministro mediante mapas cognitivos difusos.	Analizar las relaciones causales entre los criterios resilientes y circulares de la cadena de suministro mediante mapas cognitivos difusos. Artículo científico-Scopus WoS	Equipo de investigación	\$4500		X	
Establecer las relaciones causales entre los criterios resilientes y sostenibles de la cadena de suministro mediante mapas cognitivos neutrosóficos.	Analizar las relaciones causales entre los criterios resilientes y sostenibles de la cadena de suministro mediante mapas cognitivos neutrosóficos. Artículo científico-Scopus WoS	Equipo de investigación	\$4500			X
Establecer las principales estrategias aplicables por las cadenas de suministros locales que les permita incrementar sus características resilientes, sostenibles y circulares.	Enlistar las principales estrategias aplicables por las cadenas de suministros locales que les permita incrementar sus características resilientes, sostenibles y circulares. Artículo científico	Equipo de investigación	\$500			X
Total:			\$ 10000			

Antonio Xavier Zavala Alcívar
1313198937
Líder del Proyecto de Investigación