



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y CIENCIAS SOCIALES

Tesis Doctoral:

DISEÑO DE UN MODELO PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD
DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL SECTOR FLORÍCOLA
ECUATORIANO.

Presentada por:

Luis Oswaldo Rodríguez Mañay

Directoras:

Dra. Inmaculada Marqués Pérez

Dra. Inmaculada Guaita Pradas

Valencia, abril 2023

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa mi inspiración,
a mi madre por lo que soy.

Esta Tesis es el resultado no solo de quien la escribe, sino también de un grupo de personas que, a lo largo de este camino, han sido parte de este logro que, han contribuido con ideas, conocimiento, sugerencias, motivación y acompañamiento.

Ha sido un proceso, sinceramente duro, que sin las personas que han acompañado habría sido imposible.

Quiero agradecer, a mis directoras de Tesis Dra. Inmaculada Marqués Pérez y Dra. Inmaculada Guaita Pradas, dos profesionales en todo el sentido de la palabra, sin quienes esta Tesis no estaría concluida. Pero quiero, resaltar mi especial e infinita gratitud, a Inmaculada Marqués e Inmaculada Guaita, quienes, desde la primera reunión para asesorar mi tesis de doctorado, me han tratado como un colega, unas mujeres que admiro infinitamente, por su inteligencia, dedicación, experiencia, carisma, paciencia, organización y dirección. Sin ustedes, no hubiese logrado terminar esta tesis.

Un reconocimiento a la Universidad Politécnica de Valencia por haberme dado la oportunidad de ingresar al programa de Doctorado en Economía Agroalimentaria.

Un agradecimiento especial a la Universidad Central del Ecuador y al Estado Ecuatoriano por financiar por más de 4 años mis estudios de posgrado, por apostar por mi persona, los programas de becas nos han permitido a muchos ecuatorianos, alcanzar logros que sin esa oportunidad muy difícilmente lo hubiéramos logrado.

RESUMEN

Las exportaciones de Ecuador han estado caracterizadas por productos primarios (Petróleo crudo, banano y plátano, café, camarón, cacao, abacá, madera, atún, pescado, flores naturales) y por productos industrializados (derivados de petróleo, café elaborado, elaborados de cacao, harina de pescado, otros elaborados del producto del mar, químicos y fármacos, manufacturas de metales, sombreros, manufacturas de textiles). Las exportaciones de Ecuador en el período 2017-2021 han estado sobre los 20 mil millones de dólares, de los cuales el 80% corresponde a productos primarios y el 20% a productos industrializados. Dentro de los productos primarios la participación del petróleo crudo ha ido disminuyendo al pasar del 42% en el 2017 a 34% en el 2021, en cambio el resto de productos primarios ha pasado del 58% en el 2017 al 66% en el 2021. Estas cifras significan que la especialización de Ecuador es netamente agrícola.

En este contexto la presente investigación titulada “Diseño de un modelo para mejorar la competitividad del sector florícola ecuatoriano” apunta a contribuir el sector agrícola ecuatoriano. Para el efecto el estudio contempló las siguientes investigaciones:

a) Competitividad del sector florícola ecuatoriano, para lo cual se aplicó la metodología de Balassa, que determinó que Ecuador y Colombia tienen una fuerte ventaja comparativa en comparación con los países exportadores estudiados como son: Países Bajos, Kenia y Etiopía. Se concluye que Ecuador debe aplicar estrategias de marketing, como es el desarrollo del mercado, para lograr el posicionamiento de su exportación en la Unión Europea que en la actualidad es el principal mercado de flores cortadas del mundo. Otra estrategia que debe aplicar Ecuador es la diversificación relacionada que especifica que se debe aplicar la producción de flores cortadas hacia otras variedades como son crisantemos, claveles, flores y capullos, lirios y orquídeas, que actualmente forman parte del mercado mundial.

b) Análisis comparativo de los modelos de la cadena de suministro: ABC, BSC y SCOR, se aplicó una revisión de la literatura, se encontró que el modelo SCOR es una herramienta muy poderosa para estructura, evaluar y comparar las prácticas y el desempeño de la cadena de suministro. El modelo SCOR propone un enfoque integrado que se basa en la concepción de una estructura interconectada que une procesos, incluye métricas de desempeño, mejores prácticas y tecnología con el objeto de la mejora continua de la cadena de suministro.

c) Análisis de desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por métricas, aplicando SCOR y AHP. Para este estudio se aplicó la metodología SCOR y AHP y dio como resultado que los procesos Devolución y Gestión registran las puntuaciones más bajas, y por lo tanto los agentes del sector florícola deberían trabajar más sobre estos procesos para su mejora. Del estudio realizado a la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano se concluye que el modelo SCOR junto con AHP constituyen una adecuada metodología para el análisis de la cadena de suministro del sector florícola, y particularmente del sector florícola ecuatoriano. Los resultados de este estudio muestran las posibilidades tan interesantes que se abren con la aplicación conjunta, para identificar los aspectos más críticos en la SC de un sector con el objeto de introducir mejoras. De acuerdo a los resultados obtenidos, deberían mejorarse aquellos aspectos que tienen un menor peso. Se sugiere a los representantes del sector florícola ecuatoriano adoptar las siguientes medidas: i) realizar un monitoreo permanente del comportamiento de la demanda, ii) reducir la representatividad de los costos de venta con respecto a los ingresos, iii) disminuir el número de días de cuentas por cobrar y de inventario, iv) aplicar y monitorear el riesgo a la cadena de suministro, e) optimizar el uso de los activos fijos y v) aplicar políticas de logística en reversa.

d) Análisis del desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por procesos, subprocesos, actividades y tareas, aplicando SCOR y AHP. Se aplicó la metodología SCOR y AHP. Se determinó que de las 29 empresas estudiadas el desempeño tuvo como resultado el 85% de rendimiento calificándose como “bueno”. La investigación contribuye a la literatura científica con una propuesta metodológica que utiliza el modelo SCOR con AHP para medir el rendimiento de la cadena de suministro. El modelo propuesto permite analizar el desempeño de la cadena de suministro a nivel sectorial. La metodología se aplica a las empresas de manera individual, permitiendo analizar para cada empresa cual es el grado de cumplimiento de las tareas, las actividades, los subprocesos y los procesos que de acuerdo con el modelo SCOR deben desarrollarse para el buen desempeño de la cadena de suministro. Pudiéndose identificar en cada empresa que tareas y/o actividades no se están realizando y por tanto son las generadoras de los posibles problemas en determinados subprocesos y procesos de la cadena de suministro y que por tanto deberán revisarse.

Palabras clave: Competitividad, cadena de suministro, medición cadena de suministro, Índice de Balassa, SCOR, AHP, ABC, BSC, análisis de la varianza, exportación de flor cortada, ventaja comparativa revelada, Blockchain, administración cadena de suministro, sector floricultor, desempeño de la cadena de suministro.

SUMMARY

Ecuador's exports have been characterized by primary products (crude oil, bananas and plantains, coffee, shrimp, cocoa, abaca, wood, tuna, fish, natural flowers) and by industrialized products (oil derivatives, processed coffee, cocoa products), fishmeal, other seafood products, chemicals and drugs, metal manufactures, hats, textile manufactures). Ecuador's exports in the period 2017-2021 have been over 20 billion dollars, of which 80% correspond to primary products and 20% to industrialized products. Within primary products, the share of crude oil has been decreasing, going from 42% in 2017 to 34% in 2021, while the rest of primary products has gone from 58% in 2017 to 66% in 2021. These figures mean that Ecuador's specialization is purely agricultural.

In this context, the present investigation entitled "Design of a model to improve the competitiveness of the Ecuadorian flower sector" aims to contribute to the Ecuadorian agricultural sector. For this purpose, the study contemplated the following investigations:

a) Competitiveness of the Ecuadorian floriculture sector, for which the Balassa methodology was applied, which determined that Ecuador and Colombia have a strong comparative advantage compared to the exporting countries studied such as: The Netherlands, Kenya and Ethiopia. It is concluded that Ecuador must apply marketing strategies, such as market development, to achieve the positioning of its exports in the European Union, which is currently the main market for cut flowers in the world. Another strategy that Ecuador must apply is the related diversification that specifies that the production of cut flowers must be applied to other varieties such as chrysanthemums, carnations, flowers and buds, lilies and orchids, which are currently part of the world market.

b) Comparative analysis of the supply chain models: ABC, BSC and SCOR, a review of the literature was applied, it was found that the SCOR model is a very powerful tool to structure, evaluate and compare the practices and performance of Supply Chain. The SCOR model proposes an integrated approach that is based on the conception of an interconnected structure that unites processes, includes performance metrics, best practices and technology with the aim of continuous improvement of the supply chain.

c) Performance analysis of the supply chain of the Ecuadorian floriculture sector, by metrics, applying SCOR and AHP. For this study, the SCOR and AHP methodology was applied and as a result, the Return and Management processes register the lowest

scores, and therefore the agents of the floriculture sector should work more on these processes for their improvement. From the study carried out on the supply chain of the Ecuadorian flower sector, it is concluded that the SCOR model together with AHP constitute an adequate methodology for the analysis of the supply chain of the flower sector, and particularly of the Ecuadorian flower sector. The results of this study show the very interesting possibilities that open up with the joint application, to identify the most critical aspects in the CS of a sector with the aim of introducing improvements. According to the results obtained, those aspects that have less weight should be improved. It is suggested that the representatives of the Ecuadorian floriculture sector adopt the following measures: i) carry out permanent monitoring of the behavior of demand, ii) reduce the representativeness of sales costs with respect to income, iii) reduce the number of days of accounts receivable and inventory, iv) apply and monitor supply chain risk, e) optimize the use of fixed assets and v) apply reverse logistics policies.

d) Analysis of the performance of the supply chain of the Ecuadorian floriculture sector, by processes, sub-processes, activities and tasks, applying SCOR and AHP. The SCOR and AHP methodology was applied. It was determined that of the 29 companies studied, the performance resulted in 85% performance, qualifying as "good". The research contributes to the scientific literature with a methodological proposal that uses the SCOR model with AHP to measure the performance of the supply chain. The proposed model makes it possible to analyze the performance of the supply chain at the sectoral level. The methodology is applied to companies individually, allowing to analyze for each company what is the degree of fulfillment of the tasks, activities, sub-processes and processes that, according to the SCOR model, must be developed for the good performance of the chain. of supply. Being able to identify in each company which tasks and/or activities are not being carried out and therefore are the generators of possible problems in certain sub-processes and processes of the supply chain and therefore should be reviewed.

Key words: Competitiveness, supply chain, supply chain measurement, Balassa Index, SCOR, AHP, ABC, BSC, analysis of variance, cut flower exports, revealed comparative advantage, Blockchain, supply chain management, flower industry, performance of the supply chain.

RESUM

Les exportacions de l'Equador han estat caracteritzades per productes primaris (Petroli cru, bananer i plàtan, café, gambeta, cacau, abacá, fusta, tonyina, peix, flors naturals) i per productes industrialitzats (derivats de petroli, café elaborat, elaborats de cacau, farina de peix, altres elaborats del producte de la mar, químics i fàrmacs, manufactures de metalls, barrets, manufactures de tèxtils). Les exportacions de l'Equador en el període 2017-2021 han estat sobre els 20 mil milions de dòlars, dels quals el 80% correspon a productes primaris i el 20% a productes industrialitzats. Dins dels productes primaris la participació del petroli cru ha anat disminuint en passar del 42% en el 2017 a 34% en el 2021, en canvi la resta de productes primaris ha passat del 58% en el 2017 al 66% en el 2021. Aquestes xifres signifiquen que l'especialització de l'Equador és netament agrícola.

En aquest context la present investigació titulada “Disseny d'un model per a millorar la competitivitat del sector florícola equatorià” apunta a contribuir el sector agrícola equatorià. Per a l'efecte l'estudi va contemplar les següents investigacions:

a) Competitivitat del sector florícola equatorià, per a això es va aplicar la metodologia de Balassa, que va determinar que l'Equador i Colòmbia tenen un fort avantatge comparatiu en comparació amb els països exportadors estudiats com són: Països Baixos, Kenya i Etiòpia. Es conclou que l'Equador ha d'aplicar estratègies de màrqueting, com és el desenvolupament del mercat, per a aconseguir el posicionament de la seua exportació a la Unió Europea que en l'actualitat és el principal mercat de flors tallades del món. Una altra estratègia que ha d'aplicar l'Equador és la diversificació relacionada que especifica que s'ha d'aplicar la producció de flors tallades cap a altres varietats com són crisantems, clavells, flors i capolls, liris i orquídiess, que actualment formen part del mercat mundial.

b) Anàlisi comparativa dels models de la cadena de subministrament: ABC, BSC i SCOR, es va aplicar una revisió de la literatura, es va trobar que el model SCOR és una eina molt poderosa per a estructura, avaluar i comparar les pràctiques i l'acompliment de la cadena de subministrament. El model SCOR proposa un enfocament integrat que es basa en la concepció d'una estructura interconnectada que uneix processos, inclou mètriques d'acompliment, millors pràctiques i tecnologia amb l'objecte de la millora contínua de la cadena de subministrament.

c) Anàlisi d'acompliment de la cadena de subministrament del sector florícola equatorià, per mètriques, aplicant SCOR i AHP. Per a aquest estudi es va aplicar la metodologia SCOR i AHP i va donar com a resultat que els processos Devolució i Gestió registren les puntuacions més baixes, i per tant els agents del sector florícola haurien de treballar més sobre aquests processos per a la seua millora. De l'estudi realitzat a la cadena de subministrament del sector florícola equatorià es conclou que el model SCOR juntament amb AHP constitueixen una adequada metodologia per a l'anàlisi de la cadena de subministrament del sector florícola, i particularment del sector florícola equatorià. Els resultats d'aquest estudi mostren les possibilitats tan interessants que s'obrin amb l'aplicació conjunta, per a identificar els aspectes més crítics en la SC d'un sector a fi d'introduir millores. D'acord amb els resultats obtinguts, haurien de millorar-se aquells aspectes que tenen un menor pes. Se suggereix als representants del sector florícola equatorià adoptar les següents mesures: i) realitzar un monitoratge permanent del comportament de la demanda, ii) reduir la representativitat dels costos de venda respecte als ingressos, iii) disminuir el nombre de dies de comptes per cobrar i d'inventari, iv) aplicar i monitorar el risc a la cadena de subministrament, e) optimitzar l'ús dels actius fixos i v) aplicar polítiques de logística en reversa.

d) Anàlisi de l'acompliment de la cadena de subministrament del sector florícola equatorià, per processos, subprocesos, activitats i tasques, aplicant SCOR i AHP. Es va aplicar la metodologia SCOR i AHP. Es va determinar que de les 29 empreses estudiades l'acompliment va tindre com a resultat el 85% de rendiment qualificant-se com a "bo". La investigació contribueix a la literatura científica amb una proposta metodològica que utilitza el model SCOR amb AHP per a mesurar el rendiment de la cadena de subministrament. El model proposat permet analitzar l'acompliment de la cadena de subministrament a nivell sectorial. La metodologia s'aplica a les empreses de manera individual, permetent analitzar per a cada empresa com és el grau de compliment de les tasques, les activitats, els subprocesos i els processos que d'acord amb el model SCOR han de desenvolupar-se per al bon compliment de la cadena de subministrament. Podent-se identificar en cada empresa que tasques i/o activitats no s'estan realitzant i per tant són les generadores dels possibles problemes en determinats subprocesos i processos de la cadena de subministrament i que per tant hauran de revisar-se.

Paraules clau: Competitivitat, cadena de subministrament, mesurament cadena de subministrament, Índex de Balassa, SCOR, AHP, ABC, BSC, anàlisi de la variància, exportació de flor tallada, avantatge comparatiu revelat, Blockchain, administració cadena de subministrament, sector floricultor, compliment de la cadena de subministrament.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	i
RESUMEN	iii
SUMMARY	vi
RESUM	ix
1 Capítulo 1: Introducción, justificación y objetivos	1
1.1 Introducción	2
1.2 Cuestiones que pretende resolver esta investigación.....	8
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo general	10
1.3.2 Objetivos específicos.....	10
1.4 Estructura de la Tesis	10
1.5 Aportaciones teóricas que derivan del trabajo realizado en relación a la bibliografía utilizada.	11
1.6 Limitaciones y futuras investigaciones derivadas de esta Tesis.....	12
1.7 Resultados en forma de publicaciones y participación en congresos de relevancia....	13
1.7.1 Publicación de artículos científicos en revistas indexadas	14
1.7.2 Ponencias de Congresos de relevancia científica	14
2 Capítulo 2: El sector florícola.....	14
2.1 Comercio mundial de flor cortada.....	15
2.1.1 Principales países exportadores de flores cortadas.....	15
2.1.2 Principales importadores de flores cortadas.	19
2.1.3 Tipos de flores de exportación.	19
2.2 Sector florícola ecuatoriano en el contexto mundial	21
2.3 Análisis de la competitividad de la producción de flores de Ecuador.....	23
2.3.1 Metodología de análisis de la competitividad	23
2.3.2 Competitividad del sector florícola ecuatoriano.....	27
2.3.3 Resultados del análisis de competitividad.....	34
3 Capítulo 3: Cadena de suministro. Modelos de análisis	36
3.1 Modelos de análisis.....	37
3.2 Modelo Activity Based Costing (ABC)	38
3.2.1 Evolución histórica.....	38
3.2.2 Aplicación del modelo ABC	43
3.3 Modelo Balanced Score Card (BSC)	45
3.3.1 Evolución histórica.....	45
3.3.2 Aplicación del modelo BSC.....	50

3.4	Modelo Supply Chain Operations Reference (SCOR).....	52
3.4.1	Evolución histórica.....	52
3.4.2	Aplicación del modelo SCOR.....	53
3.5	Comparación de modelos. Ventajas y desventajas.....	55
3.6	Justificación de la selección del modelo SCOR.....	59
4	Capítulo 4: Análisis de la cadena de suministro del sector florícola. El sector florícola ecuatoriano como caso de estudio.	60
4.1	Metodología	61
4.1.1	Analytic Hierarchy Process (AHP)	61
4.1.2	Análisis de desempeño por métricas	64
4.1.3	Análisis de desempeño por procesos, subprocesos, actividades y tareas	67
4.2	Recopilación y tratamiento de datos	73
4.3	Resultados	78
4.3.1	Desempeño por métricas	78
4.3.2	Desempeño por procesos, subprocesos, actividades y tareas	81
5	Capítulo 5: Discusión general de resultados.....	88
5.1	Introducción	89
5.2	Competitividad del sector florícola ecuatoriano en el mercado internacional en el período 2016-2020.	90
5.3	Análisis comparativo de los modelos de la cadena de suministro: ABC, BSC y SCOR.	92
5.4	Análisis de desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por métricas, aplicando SCOR y AHP	95
5.5	Análisis de desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por procesos, subprocesos, actividades y tareas, aplicando SCOR y AHP	97
6	Capítulo 6: Conclusiones.....	100
6.1	Competitividad del sector florícola ecuatoriano en el mercado internacional en el período 2016-2020.	101
6.2	Análisis comparativo de los modelos de la cadena de suministro: ABC, BSC y SCOR.	102
6.3	Análisis de desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por métricas, aplicando SCOR y AHP.	103
6.4	Análisis de desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por procesos, subprocesos, actividades y tareas, aplicando SCOR y AHP	105
	Referencias bibliográficas	107
	Anexos	132
	Anexo I: Cuestionario para medir procesos, subprocesos, actividades y tareas. Medición de desempeño.....	133
	Anexo II: Cuestionario para evaluar métricas.....	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Principales países exportadores de flores (en miles de dólares).	16
Tabla 2.	Principales países exportadores por país importador de flores 2016-2020 (en miles de dólares).	18
Tabla 3.	Principales países importadores de flores (en miles de dólares).	19
Tabla 4.	Exportaciones por tipo de flor (en miles de dólares).	20
Tabla 5.	Principales países exportadores por tipo de flor 2016-2020 (en miles de dólares).	20
Tabla 6.	Principales países importadores por tipo de flor 2016-2020 (en miles de dólares).	21
Tabla 7.	Índice de clasificación de la ventaja comparativa de los países.	26
Tabla 8.	Índice de Balassa RCA en el período 2016-2020.	27
Tabla 9.	Clasificación de los países exportadores de flores según su ventaja comparativa.	28
Tabla 10.	Estadística descriptiva para los índices de exportación de flores RXA, RMA, RTA, RC y RCA de Ecuador en el período 2016-2020.	30
Tabla 11.	Test de correlación de Pearson para los índices de Ecuador.	31
Tabla 12.	Prueba t para muestras relacionadas para el índice RCA para Ecuador, Países Bajos, Colombia, Kenia y Etiopía en el período 2016-2020.	32
Tabla 13.	Índice de desempeño logístico 2018.	33
Tabla 14.	Índice de competitividad global 2017-2018.	34
Tabla 15.	Desarrollo histórico del modelo ABC.	39
Tabla 16.	Aplicación del modelo ABC (en unidades monetarias)	44
Tabla 17.	Desarrollo histórico del modelo BSC	46
Tabla 18.	Aplicación del modelo BSC (en unidades monetarias).	51
Tabla 19.	Desarrollo histórico del modelo SCOR.	52
Tabla 20.	Aplicación del modelo SCOR (en unidades monetarias).	54
Tabla 21.	Escala de SAATY.	62
Tabla 22.	Atributos y métricas de Nivel I SCOR.	65
Tabla 23.	Indicador de desempeño.	73
Tabla 24.	Empresas sector florícola ecuatoriano que colaboraron con el estudio.	74
Tabla 25.	Resumen de los stakeholders.	74
Tabla 26.	Estructura SCOR.	75
Tabla 27.	Distribución de frecuencias por volumen de facturación (dólares).	77
Tabla 28.	Resultados ponderados de los procesos.	78
Tabla 29.	Resultados ponderados de las métricas de Nivel I.	79

Tabla 30.	Cálculo de la métrica de desempeño a nivel sectorial.....	82
Tabla 31.	GAP del desempeño de la SC a nivel sectorial, por procesos.....	82
Tabla 32.	GAP del desempeño de la SC a nivel sectorial, a nivel de subprocesos.	83
Tabla 33.	Resumen de las métricas de desempeño para la CS de las 29 empresas que respondieron la encuesta.	84
Tabla 34.	GAP del desempeño de la CS de las 4 empresas con valor de desempeño de 50-70 que respondieron la encuesta.	85
Tabla 35.	GAP del desempeño de la CS de las 13 empresas con valor de desempeño de 70-90 que respondieron la encuesta.	85
Tabla 36.	GAP del desempeño de la CS de las 12 empresas con valor de desempeño mayor a 90 que respondieron la encuesta.....	86
Tabla 37.	Resultados ponderados de los atributos calculados vs sugeridos.....	96
Tabla 38.	Resultados ponderados de los procesos	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapeo del modelo SCOR para el rediseño de procesos.	66
Figura 2.	Metodología.	68
Figura 3.	Desagregación de Procesos, subprocesos, actividades y tareas de la cadena de suministro según el modelo SCOR	70

1 Capítulo 1: Introducción, justificación y objetivos

1.1 Introducción

Las cadenas de suministro (SC), entendidas como un sistema de personas, organizaciones, actividades, recursos e información implicados para movilizar productos o servicios de un proveedor al cliente (Zeng et al., 2021) han experimentado una evolución permanente a lo largo de los últimos 40 años (Shen et al., 2020) y especialmente en el último año a raíz de la pandemia del COVID (Moosavi & Hosseini, 2021; Paul et al., 2021). Esta evolución se da básicamente por dos razones: por la necesidad de mejorar el desempeño de la cadena de suministro y favorecer un mejor funcionamiento del sistema y de los elementos que lo integran, y para garantizar la satisfacción de los consumidores (Dos Santos & Leite, 2018). Desde los años 80 se viene hablando de “gestión de la cadena de suministro” (SCM) para expresar la necesidad de integrar todos los procesos de la cadena de suministro, desde el usuario final hasta los proveedores originales (Lee, 2021; Liu et al., 2021; Saha y Nielsen, 2021). En este contexto, se han desarrollado numerosas investigaciones en la cadena de suministro en los diferentes ámbitos de actividad: industria, transporte y distribución, agricultura, etc., con el objeto de medir y determinar la capacidad de los diferentes procesos para alcanzar los objetivos establecidos, así como identificar aquellos procesos que pueden ser objeto de mejora para hacer la cadena más eficaz y eficiente. Entre las publicaciones más recientes encontramos trabajos relativos a: gestión de riesgo de la cadena de suministro (SCRM) (Trenngonowati et al., 2020), gestión ambiental de la cadena de suministro (GSCM) (Shen et al., 2020), gestión del desempeño de la cadena de suministro (SCMP) (Indah et al., 2021; Pagell & Shevchenko, 2014; Pulansari y Putri, 2020; Simão et al., 2021), en los que se incorpora el uso de tecnologías como: Inteligencia Artificial (AI) (Riahi et al., 2021; Sundarakani et al., 2021), Internet de las cosas (IoT) (Sundarakani et al., 2021), Impresión 3D (Sundarakani et al., 2021), big data (Sundarakani et al., 2021), blockchain (Sundarakani et al., 2021; Hong & Hales, 2021), etc.

Es de destacar que en la actualidad, la gestión de la cadena de suministro (SCM) se desarrolla en entornos muy dinámicos, caracterizados por la competencia, las tecnologías en rápido desarrollo, y las mayores expectativas en capacidad de respuesta del cliente (MacCarthy et al., 2016). Estas circunstancias presionan a la SCM a ser más integradora y colaborativa (Dos Santos & Leite, 2018; Hernadewita & Saleh, 2020). La Integración de la Cadena de Suministro (SCI), implica la integración interna de la organización, con los clientes y con los proveedores, a través de un eficiente y efectivo

intercambio de información y coordinación de procesos. Al lograr la integración, la SC funciona como una entidad única movida directamente por la demanda de los clientes (Naesens et al., 2007; Khanuja & Jain, 2019), y permite reducir el tiempo de respuesta del sistema, porque permite administrar los cambios frecuentes y rápidos en los mercados y la demanda (Shen et al., 2020). Silvestro y Lustrato (2014) subrayan la importancia de integrar la cadena de suministro física por varias razones: 1) para tener respuestas rápidas en mercados en rápido movimiento en condiciones de incertidumbre de la demanda (Mason-Jones et al., 2010); 2) permite una mayor colaboración entre compradores y vendedores a lo largo de la cadena de suministro, y puede conducir a reducciones en el tiempo de entrega y costos (Dan et al., 2021; Diehlmann et al., 2021); 3) la integración de la información a través de la centralización de la tecnología puede conducir a una asociación de beneficio mutuo que crea una cadena de suministro sinérgica en la que toda la cadena es más eficaz que la suma de sus partes individuales (Wei et al., 2021; Wong et al., 2021; Zhao et al., 2021); y 4) la visibilidad de la información, con el uso de internet, con todos los involucrados de la cadena de suministro (Mubarik et al., 2021; Roy, 2021; Saqib y Zhang, 2021). Las redes de cadena de suministro de alta complejidad tienden a mejorar su rendimiento siempre que estén integradas ya que la transparencia de información a lo largo de la cadena de suministro se está convirtiendo en una prioridad para compradores y proveedores (Fellenz et al., 2009; Hong y Hales, 2021; Khandelwal et al., 2021; Mathis & Cavinato, 2010).

En Estados Unidos entre los años 2017 y 2018 ha aumentado la importación de varios productos. Un ejemplo son los productos farmacéuticos, que en el 2017, alcanzaron los 81,68 billones de dólares, y en el 2018, 99,05 billones de dólares (aumento del 21,27%), las bebidas y licores pasaron de 17,49 billones de dólares en el 2017 a 18,28 en el 2018; indumentaria y accesorios de 35,6 en el 2017 a 36,28 en el 2018; juguetes y juegos de 28,2 en el 2017 a 30,7 en el 2018, calzado de 23,6 en el 2017 a 24,5 en el 2018 (Rejeb et al., 2019). El Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) estima que las organizaciones gastaron en logística en el 2017, 75 billones de dólares, y que para el 2022, este gasto crecerá 17% y pasará a 87,8 billones de dólares (Durach et al., 2021). El COVID ha incidido en el transporte de mercancías a nivel mundial, las industrias manufactureras de todo el mundo se han enfrentado a dificultades en la adquisición y la continuación de la producción (Ino & Watanabe, 2021). La guerra entre Rusia y Ucrania tiene varios impactos socioeconómicos negativos que ahora se sienten a

nivel internacional y podrían empeorar, en particular, para los productos perecibles (Ben & El Bilali, 2022; Jagtap et. al., 2022). En este contexto de tránsito creciente de las mercancías, optimizar los procesos y operaciones va a resultar clave para las empresas. Una cuestión importante en este sentido va a ser la mejora de su cadena de suministro (SC).

Se han desarrollado varios modelos de medición de los resultados de la cadena de suministro, con el objeto de evaluar y medir el desempeño de la cadena y como poder mejorarlo. Entre los modelos desarrollados se pueden destacar: BSC (Balanced Scorecard), SCOR (Supply Chain Operations Reference) y ABC (Activity Based Costing). El objetivo de los tres modelos es controlar el proceso de producción y/o comercialización, para introducir mejoras, y consecuentemente mejorar los resultados económicos empresariales. El modelo SCOR, en concreto, es una herramienta poderosa para evaluar y medir las actividades y el rendimiento de la SC, tiene como misión la optimización de los procesos productivos y de comercialización que forman parte de la misma (Prakash et al., 2013). Es un modelo desarrollado y avalado por el Consejo de la Cadena de Suministro¹ como herramienta de diagnóstico estándar para toda la industria. Tiene su origen en 1996 y ha ido evolucionando desde su desarrollo inicial hasta la actual versión 12 (Simão et al., 2021). Constituye un marco estándar bastante conocido y ampliamente utilizado para evaluar el desempeño de la cadena de suministro. Para el análisis, el modelo SCOR define en la cadena de suministro seis procesos: Planificación, Adquisición, Fabricación, Distribución, Devolución y Gestión. La planificación equilibra la oferta y la demanda para satisfacer la demanda real o planificada e incluye procesos de gestión de pedidos, gestión de transporte y gestión de distribución. La adquisición involucra todos los procesos relacionados con la preparación de las materias primas y otros inventarios adquiridos. La fabricación aborda el proceso requerido para producir y atender a la demanda. La entrega contempla el proceso posterior a la producción, hasta la entrega al cliente. El proceso de la devolución de productos que por alguna razón puedan hacer los clientes. Y finalmente, el proceso de Gestión incluye actividades de gestión de la cadena de suministro (Lambert, 2008; Prakash et al., 2013). SCOR cubre así la mayoría de los procesos de una cadena de suministro. Además, el modelo tiene un conjunto de métricas para medir el desempeño de la cadena de suministro (Jain et al, 2022). Se ha

¹ El Consejo de la Cadena de Suministro es una organización internacional sin fines de lucro, cuya misión es avanzar en la gestión de la cadena de suministro de extremo a extremo.

utilizado en numerosos sectores como: Industria agrícola (Ariza y Bello, 2011; Huaman et al., 2017; Krishnan et al., 2021); Industria manufacturera (Aliaga et al., 2012; El-Garaihy, 2021; Paz, 2017); Industria de la construcción (Alvaro, 2019; Sholeh et al., 2021).

Algunos procesos de la cadena de suministro son más críticos que otros, o tienen un mayor peso, según el sector de actividad. Como una herramienta de apoyo a la decisión para la selección de procesos, diferenciando el grado de importancia de los diferentes procesos, de la SC, se han utilizado las técnicas de decisión multicriterio (MCDM) (Palma-Mendoza, 2014). Los estudios que combinan estas técnicas han sido diversos: SCOR y TOPSIS se ha utilizado para la evaluación y gestión de proveedores (Wang et al., 2018; Lima-Junior & Carpinetti, 2016; Arif-Uz-Zaman, 2012); SCOR con Business Process Model and Notation (BPMN) se ha utilizado en el sector de la logística (Lhassan et al., 2018), fabricación (Teixeira & Borsato, 2019), SCOR con Balanced Score Card (Liu et al., 2018) estandarización de procesos sector textil, SCOR con FANP y TOPSIS, para la selección de proveedores en plantas de energía eólica (Wang et al., 2019), SCOR con FANP y VIKOR para proveedores de materias primas en la industria del plástico (Wang et al., 2019), SCOR CON AHP Y DEA, para la selección de proveedores en la industria del petróleo (Wang et al., 2020) etc.

En concreto el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) (Saaty & Vargas, 2012), se ha combinado y utilizado en el análisis de la SC con el modelo SCOR, con el objeto de determinar, con expertos del ámbito de análisis, aquellos procesos de la SC en estudio que resultan de mayor importancia por las características del producto, la tipología de empresas y definir cuál o cuáles son los procesos más o menos eficientes en una organización. Los estudios que combinan SCOR con AHP, se han orientado al análisis y selección de proveedores (Wang et al., 2020), a la selección de clientes (Bukhori et al., 2015), a la regulación de procesos (Novar et al., 2018), al estudio de procesos para la identificación y redefinición de aquellos que son más críticos (Palma-Mendoza & Neailey, 2015). A nivel sectorial se ha utilizado para el análisis del sector del petróleo (Wang et al., 2018), la minería (Permana & Rimawan, 2020), el textil (Wang et al., 2020), la alimentación (Kusrini, 2019), etc.

En el sector agroalimentario, la existencia de productos perecederos, que pueden deteriorarse con cierta rapidez en su manejo, desde la producción a la comercialización, obliga a una mejor gestión de la cadena de suministro. Las condiciones de manejo y

transporte (refrigeración, congelación, atmósferas controladas, u otros sistemas de protección) para salvar muchas veces importantes distancias son aspectos fundamentales en la gestión de la cadena (Babalola et al., 2011; Brecht et al., 2019; Panozzo y Cortella, 2008; United Nations, 2017). Se requiere asociar en su manejo los conocimientos técnicos y de gestión para poder atender adecuadamente a las demandas y preocupaciones crecientes de los consumidores en relación a la calidad y seguridad en los aprovisionamientos (Gutiérrez & Infante, 2017) y con el objetivo de no incurrir en pérdidas económicas (Bhutta & Ahmad, 2021; Button, 2020). En determinadas producciones agrícolas, como la de la flor cortada, la gestión de la cadena de suministro es un elemento esencial y crítico para mejorar la eficiencia y productividad de todo el proceso de comercialización. Pese a ello, no hay grandes evidencias de la existencia de importantes trabajos en torno a la medición del rendimiento de la cadena de suministro en el sector agroalimentario (Maestrini et al. 2017), y en concreto de productos perecederos, y mucho menos trabajos de la cadena de suministro de flores. Krishna & Matai (2022) realizaron una revisión de literatura sobre cadena de suministro de frutas y hortalizas. La investigación cubrió 184 publicaciones de investigación relevantes entre el período 2000-2020, de las cuales más del 60% son artículos publicados en los últimos 8 años. De acuerdo con las conclusiones del trabajo, en frutas y hortalizas, las investigaciones sobre cadena de suministro se centraron en el análisis de las pérdidas en las fases posteriores a la cosecha, la tecnología, la seguridad y la calidad de los alimentos, la infraestructura y la gestión logística. Y comprobaron la realización de estudios insignificantes en relación a la integración de varias etapas de la cadena de suministro de productos frescos. Por otra parte, en su trabajo Krishna & Matai (2022) se centraron en el análisis del suministro de frutas y hortalizas, y no incluyeron otros artículos perecederos como lácteos, carnes o flores.

En otro estudio también reciente de Callado & Jack, 2021 de empresas brasileñas de agronegocios se constató que el papel que juegan las empresas en los mecanismos de coordinación de la cadena de suministro afecta a algunos procedimientos de medición del desempeño y, por tanto, que son necesarios los estudios de desempeño a nivel de toma de decisiones para conocer el funcionamiento de la SC y tomar decisiones adecuadas para la mejora.

Como referente, en relación a la cadena de suministro de flores, se tiene el caso holandés donde se ha creado una red colaborativa de cadena de suministro en la industria

de la floricultura. En esta red participaron cinco empresas mayoristas y un subastador de flores y plantas, buscando desarrollar un servicio de entrega conjunta de los productos a sus clientes (Janssen et al., 2016).

En la industria de Países Bajos también se presenta una virtualización de la cadena de suministro florícola (Ahmed et al., 2018; Nguyen et al., 2021; Verdouw et al., 2013; Verdouw et al., 2015) que ha ayudado a este país a mantener el liderazgo en el sector florícola mundial.

Al margen de Países Bajos, no existe evidencia académica que registre estudios o modelos de cadena de suministro relacionados con el sector florícola en general, y en particular para países emergentes como Ecuador, Colombia, Kenia y Etiopía.

Por otra parte, si bien se han realizado análisis de la cadena de suministro que combinan diferentes modelos de análisis con técnicas multicriterio, no se encuentran en la literatura estudios del sector florícola que combinen el análisis de la cadena de suministro con SCOR y AHP. Como se ha indicado anteriormente, al tratarse de un producto perecedero, cualquier mejora en la cadena de suministro de la flor cortada puede redundar en una mayor calidad del producto entregado al cliente, y esto en unos mejores resultados económicos. Si alguno de los procesos de la SC de flor cortada es más crítico, lo propio es tomarlo en consideración en el modelo de análisis. Ahora bien, ¿cómo determinar la importancia o criticidad de los procesos? Expertos del sector, parecen ser los más indicados para su determinación. El AHP permitirá a través de expertos determinar que procedimientos son más críticos, pero también cuanto más críticos.

En el presente trabajo de investigación se tomaron en consideración estas brechas del conocimiento, existentes en la literatura científica, en torno a la medición del desempeño de SC para estudios empíricos utilizando estas dos metodologías. Se pretende con ello comprobar la oportunidad de las mismas y la posibilidad de la combinación de estas metodologías para la realización de análisis a partir de los cuales inducir mejoras en el manejo de la cadena de suministro de flor cortada.

Adicionalmente, a diferencia de países como Indonesia, Vietnam, India y China que realizan investigaciones continuas sobre cadena de suministro de productos agrícolas (Krishna & Matai, 2022; Lee et al., 2021; Nguyen et al., 2022; Wilujeng et al., 2022). En Ecuador se carece de este tipo de estudios y esto sin lugar a duda puede perjudicar el poder seguir con los niveles de exportaciones que se han registrado en los años 2019-

2021. Por ejemplo, el camarón en el año 2021 pasó a ser el principal producto de exportación a nivel mundial con un valor superior a los 5 mil millones de dólares.

1.2 Cuestiones que pretende resolver esta investigación

La producción de Ecuador está basada fundamentalmente en recursos primarios: cacao, banano, camarón, café, flores o atún. Sin embargo, las estructuras agrarias ecuatorianas no han logrado el nivel que permite que al sector agropecuario generar transformaciones en otros sectores a través de una estructura financiera y comercial. Las exportaciones de Ecuador, además del petróleo, tienen su origen en productos agrarios; así, uno de los principales motores de la economía ecuatoriana es el sector agropecuario.

Una contribución a la mejora del valor añadido y la productividad del sector agropecuario tiene el potencial de generar sinergias en otros sectores y contribuir a su desarrollo. El sector florícola ecuatoriano tiene posibilidades de registrar mejoras significativas en la generación de valor añadido, puesto que la climatología ecuatoriana es idónea para el cultivo de flores y el sector tiene tradición exportadora.

Las exportaciones ecuatorianas de los tres principales productos después del petróleo, son el camarón, el banano, y la flor cortada. El comportamiento que han tenido estos tres productos agrícolas en el período 2017-2021, ha sido: camarón pasó de 3 mil millones de dólares a más de 5 mil millones de dólares, constituyéndose Ecuador en el principal exportador mundial de este producto. Las exportaciones de banano pasaron de 3 mil millones a 3,5 mil millones de dólares con un crecimiento menor que el camarón. Las flores pasaron de 800 millones de dólares a más de 900 millones de dólares. Estas sin duda, constituyen cifras importantes para la economía ecuatoriana (Banco Central del Ecuador, 2022).

Sin embargo, a partir del conflicto Rusia-Ucrania en febrero del 2022, está cambiando el panorama de exportación de estos tres productos, por ejemplo, las exportaciones a Rusia, Ucrania y otros países de la zona euroasiática representan 1200 millones de dólares al año. El 70% de los 1200 millones corresponde a banano, el 19% de la producción de flores se va a la zona euroasiática. Por ejemplo, en el período enero junio 2021, las exportaciones a Eurasia alcanzaron un valor de 86 millones de dólares, mientras que en el período enero junio 2022 el valor fue de 79 millones (Teleamazonas, 2022). Recientemente, y como alternativa a estos mercados, se han anunciado nuevos vuelos desde Quito y Bogotá a Miami en respuesta a una creciente demanda de productos

perecederos incluyendo frutas, hortalizas y flores. Estos podrían compensar la falta de salidas hacia Eurasia.

Esta investigación ha sido desarrollada para estudiar la cadena de suministro de uno de los productos de exportación del Ecuador que es la flor cortada. Se pueden establecer algunos supuestos de trabajo que orientarán la investigación.

En primer lugar, en el sector agroalimentario, la existencia de productos perecederos, que pueden deteriorarse con cierta rapidez en su manejo, desde la producción a la comercialización, obliga a una mejor gestión de la cadena de suministro. En determinadas producciones agrícolas, como la de la flor cortada, la gestión de la cadena de suministro es un elemento esencial y crítico para mejorar la eficiencia y productividad y todo el proceso de comercialización.

En segundo lugar, existen diferentes modelos de análisis para la cadena de suministro. Los modelos que según la literatura académica son más efectivos son: BSC, ABC y SCOR. El modelo SCOR propone una desagregación de procesos y métricas que propone para estimar y analizar el desempeño de la cadena.

En tercer lugar, las metodologías multicriterio combinadas con los modelos de análisis de la cadena de suministro pueden mejorar el análisis para identificar cuáles son los procesos más críticos y a partir de ahí determinar los procesos, subprocesos, actividades o tareas que necesitan ser corregidas o mejoradas para mejorar el desempeño.

Y, por último, se constata que en Ecuador los estudios de desempeño de cadena de suministro son muy limitados o casi nulos, a pesar de que Ecuador tiene productos de exportación importantes como Camarón, Banano, Flores y otros productos. En concreto, para la cadena de suministro de flor cortada, no existen análisis.

1.3 Objetivos

Con el presente trabajo de investigación se pretende el diseño de una metodología que permita el análisis de la cadena de suministro para productos perecederos como la flor cortada. El modelo se aplica a esta producción en Ecuador. El diseño de la metodología busca mejorar la competitividad de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano. La interpretación de los resultados y la aplicación de determinadas medidas correctoras permitiría a las empresas mejorar su productividad, ventas, empleabilidad y

ganancias, y, por otro lado, al sector gubernamental podrá ingresar más por impuestos como consecuencia de los mejores resultados del sector florícola.

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un modelo para analizar la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano que permita determinar los procesos, subprocesos, actividades y tareas que necesiten ser eliminadas o mejoradas y así poder mejorar la competitividad del sector.

1.3.2 Objetivos específicos

Conocer la situación actual del sector florícola ecuatoriano analizando su competitividad a partir de indicadores de referencia.

Conocer las distintas metodologías posibles para el análisis de la cadena de suministro y justificar la importancia del modelo SCOR como modelo de análisis.

Determinar una combinación del modelo SCOR con metodología multicriterio que permita un mejor análisis de la cadena de suministro.

Realizar la medición del desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano.

1.4 Estructura de la Tesis

Los contenidos del presente trabajo de investigación se desarrollan en los siguientes capítulos.

En el capítulo 1, se expone la contextualización del tema planteado, la justificación de la investigación, el objetivo general y los objetivos que aportan mayor conocimiento a la solución del tema de investigación planteado.

En el capítulo 2, se hace un análisis, del sector florícola mundial, los principales países exportadores e importadores, los tipos de flores ofertadas y demandadas, y, se determina la posición competitiva en el mercado mundial de flores cortadas para Ecuador y sus competidores directos. Para este análisis de la competitividad se utilizó la metodología de Balassa y Hinloopen, y se han realizado pruebas estadísticas para validar la metodología aplicada.

En el capítulo 3, se recoge la revisión de la literatura de los modelos: Activity Based Costing (ABC), Balanced Score Card (BSC) y Supply Chain Operations Reference (SCOR) y su vinculación con la cadena de suministro y en particular con el sector

agroalimentario y florícola. En concreto, se han revisado artículos de distintas revistas científicas de repositorios de referencia, tesis de grado y maestría, actas de congresos, informes entre 1910 y 2020. Estos documentos fueron recopilados a partir de varias bases de datos científicas como Web of Science, SCOPUS, Google Scholar, Emerald, Dialnet, etc. En la revisión realizada se constató que no se han efectuado investigaciones de ABC, BSC, SCOR relacionadas con la cadena de suministro específicamente para el sector florícola.

En el capítulo 4 se recoge la propuesta de modelo de análisis de la cadena de suministro para identificar y proponer un rediseño de los procesos de la SC (Cadena de suministro), y se aplica al sector florícola ecuatoriano, con el objeto de que le permita alcanzar mayores niveles de competitividad. Para lograr el objetivo se combinó los modelos SCOR (Supply Chain Operation Reference) y Analytic Hierarchy Process (AHP). Se describen los cuestionarios diseñados para la recopilación de datos, a un grupo de expertos y a las empresas. El primero con el objeto de evaluar las métricas del modelo SCOR, y el segundo para la medición del desempeño de los procesos, subprocesos, tareas y actividades de las empresas investigadas. Se determinó el gap a ser cubierto.

En el capítulo 5 se describen los resultados obtenidos y se realizó la discusión de los mismos. En el capítulo 6 se desarrolló las conclusiones, así como las limitaciones de la tesis y las líneas futuras de investigación que se derivan de la tesis.

Finalmente aparecen las referencias bibliográficas en las que se ha basado el presente estudio y los anexos, en donde están los cuestionarios aplicados durante el trabajo de campo y los resultados del análisis estadístico.

1.5 Aportaciones teóricas que derivan del trabajo realizado en relación a la bibliografía utilizada.

En la presente investigación se propone una sistemática para el análisis del desempeño de la cadena de suministro, siguiendo el modelo SCOR. Si bien, existe amplia bibliografía al respecto, la propuesta radica en considerar, para el análisis, la desagregación de cada uno de los procesos subprocesos, actividades y tareas, comprobando el desempeño a la escala de las tareas, a partir de encuestas a empresas que están operando en el sector. Posteriormente se estableció una sistemática de agregación del desempeño por tareas, para determinar el desempeño por actividades, por subprocesos y por procesos. La metodología propuesta permite determinar el desempeño por cada

empresa de manera individual, y por agregación el desempeño a nivel sectorial. La aplicación de la metodología AHP para determinar la importancia de los procesos, o subprocesos, en el momento de la agregación, permite ajustar la sistemática de agregación a las características del sector concreto en análisis. Se escogió el sector florícola ecuatoriano como objeto de estudio. Se seleccionaron un grupo de empresas florícolas, representativas del sector en Ecuador. A cada empresa se remitió una encuesta con la desagregación propuesta para la SC, solicitando que manifestaran su desempeño. Mediante una encuesta adicional a stakeholders del sector florícola ecuatoriano, utilizando la metodología AHP, se determinó la importancia de los diferentes procesos, y el peso así determinado se utilizó para determinar el grado de desempeño a nivel empresarial y sectorial. La interpretación del desempeño se estableció a partir de los valores propuestos por Kusrini et al (2019), aplicándola al análisis del desempeño de cada empresa, del sector, y también al análisis de los resultados desagregados de los valores de desempeño por tareas, actividades, procesos y subprocesos.

1.6 Limitaciones y futuras investigaciones derivadas de esta Tesis.

Limitaciones

Para el desarrollo de esta tesis las limitaciones que se pueden destacar fueron la falta de estadísticas actualizadas y en tiempo real. Ya que en ciertos períodos de estudio se dan eventos que pueden influir en la producción y ventas realizadas. En el período de estudio se han dado eventos como el paro de octubre 2019 en Ecuador que afectaron negativamente las exportaciones de flores. El inicio de la guerra Ucrania Rusia en febrero 2022, o el paro de junio 2022 en Ecuador.

Otro problema importante del desarrollo de este tipo de trabajos, es el acceso a la información particularizada por empresas. Las empresas no siempre responden los cuestionarios en número y forma adecuada para su consideración en el estudio. En general son reacias a facilitar sus datos, a pesar de transmitirles que serán tratados con total confidencialidad, y de que los resultados pueden ser importantes a nivel individual, y a nivel sectorial.

Futuras investigaciones

A partir de los resultados de la tesis se han previsto nuevas líneas de investigación para el sector florícola ecuatoriano. Nuevos trabajos que permitan un análisis a nivel

sectorial más amplio, incorporando más variables como: superficie sembrada, rendimiento por hectárea, precio por kilo, costo por hilo, etc. Se podría desarrollar un modelo matemático que permita ir midiendo la sensibilidad de las variables estudiadas. Con la posibilidad de realizar el análisis de competitividad por tipo de flor. Además, resulta de total interés estudiar el modelo SCOR para verificar su vigencia después del COVID-19. Y ver la posibilidad de incorporar otras técnicas multicriterio para afinar los resultados obtenidos en la investigación realizada. Combinando SCOR con DANP y/o VIKOR, por ejemplo.

Por otra parte, y en relación con el modelo SCOR, se ha iniciado un trabajo muy interesante relativo al estudio bibliométrico de la resiliencia de la cadena de suministro del sector agrícola después del COVID-19. Y se prevé también estudiar la presencia de blockchain, Internet of things en la cadena de suministro del sector agrícola.

1.7 Resultados en forma de publicaciones y participación en congresos de relevancia.

La presente Tesis constituye un trabajo de investigación cuyos resultados adquieren relevancia:

a) Por las aportaciones que hace a una temática de interés actual: el manejo de la cadena de suministro es un tema que necesita ser consultado por empresarios, investigadores, docentes, estudiantes y público en general. Los mejores lugares para encontrar investigaciones de utilidad son las bases de datos científicas como SCOPUS, Web of Science, repositorios de congresos.

b) Por el ámbito de estudio, al concretar el análisis de la cadena de suministro en el sector florícola ecuatoriano dada su importancia en la economía de Ecuador, como producto de exportación, y los retos que enfrenta ante las dinámicas de globalización

c) Por el enfoque metodológico al combinar SCOR con AHP: se complementa un modelo con una metodología para tener una medición del desempeño de la cadena de suministro que permita corregir y mejorar procesos, subprocesos, actividades y tareas.

d) Por el tratamiento posterior de los resultados que permitirá hacer mejoras al desempeño de la cadena de suministro no sólo del sector florícola ecuatoriano sino de otros sectores tanto de Ecuador como a nivel mundial.

Por todo ello el presente trabajo de Tesis se concreta en las siguientes aportaciones:

1.7.1 *Publicación de artículos científicos en revistas indexadas*

Artículo_1: Rodríguez-Mañay, Luis; Guaita-Pradas, Inmaculada; Marques-Perez, Inmaculada (2018) Implementation of an Activity Based Costing System (ABC). Finance, Markets and Valuation Vol. 4, Núm. 2 (Julio-diciembre 2018), 51-62. <https://doi.org/10.46503/VSUJ2775>

Artículo_2: Rodríguez-Mañay, Luis; Guaita-Pradas, Inmaculada; Marques-Perez, Inmaculada (2020) Análisis de la cadena de suministro: ABC, BSC y SCOR. Custos e @gronegocio on line v. 16, n. 2, Apr/Jun – 2020 [Custos e Agronegócio Online \(custoseagronegocioonline.com.br\)](http://custoseagronegocioonline.com.br) ISSN 1808-2882. JCR-Q4.

Artículo_3: Rodríguez-Mañay, Luis; Guaita-Pradas, Inmaculada; Marques-Perez, Inmaculada (2022) Measuring the Supply Chain Performance of the Floricultural Sector Using the SCOR Model and a Multicriteria Decision-Making Method. Horticulturae MDPI. 8.168. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8020168>. JCR-Q1.

Artículo_4: Rodríguez-Mañay, Luis; Guaita-Pradas, Inmaculada; Marques-Perez, Inmaculada (2022) Management improvement of the supply chain of perishable agricultural products by combining the SCOR model and AHP methodology. The Ecuadorian flower industry as a case study. <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/RFCa/article/view/5788>. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Cuyo. ISSN (en línea) 1853-8665. JCR-Q3

Artículo_5: Rodríguez-Mañay, Luis; Guaita-Pradas, Inmaculada; Marques-Perez, Inmaculada (2023) Competitiveness of Ecuador's flower industry in the global market in the period 2016-2020. Sustainability MDPI. 15.7. <https://doi.org/10.3390/su15075821>. JCR-Q2.

1.7.2 *Ponencias de Congresos de relevancia científica*

1. V Reunión Iberoamericana de Socioeconomía, celebrada online los días 1 a 3 de diciembre de 2021, presentando la ponencia Competitividad del Sector Florícola Ecuatoriano. <https://risesase.wixsite.com/rise-sase/proceedings>
2. V Reunión Iberoamericana de Socioeconomía, celebrada online los días 1 a 3 de diciembre de 2021, presentando la ponencia Desempeño de la Cadena de Suministro del Sector Florícola Ecuatoriano. <https://risesase.wixsite.com/rise-sase/proceedings>

3. XI Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria, celebrado entre el 13 y el 15 de septiembre de 2017 en Elche y Orihuela, España, presentando la ponencia Diseño de un modelo para medir la competitividad de la cadena de valor del sector florícola ecuatoriano.

<https://innovacionumh.es/editorial/XI%20CONGRESO%20DE%20LA%20ASOCIACION%20ESPANOLA%20DE%20ECONOMIA%20AGRARIA.pdf>

2 Capítulo 2: El sector florícola.

2.1 Comercio mundial de flor cortada

2.1.1 Principales países exportadores de flores cortadas.

En el período 2016-2020 la exportación mundial de flores cortadas alcanzó una cifra promedio de 8,6 mil millones de dólares (International Trade Centre, 2021). En la Tabla 1 se muestran los principales países exportadores de flores cortadas. Se observa que 5 países acumulan la mayor parte (el 83%) de la exportación mundial de flores. Destaca un país exportador: Países Bajos, que representa cerca del 50% de las exportaciones mundiales, mientras que Colombia, Ecuador, Kenia y Etiopía representan el restante 33%. En el período de estudio el valor de exportación más alto se dio en el año 2019 con un valor superior a los 9 mil millones de dólares. En el año 2020 se observó una disminución del 4% en las exportaciones que no alcanzaron los 8,7 mil millones de dólares. Este descenso se da básicamente por la presencia de la pandemia COVID-19 a nivel mundial lo que provocó un aumento de los precios de mercado de las flores cortadas, con la consiguiente disminución de la demanda (Carpio, 2019). En los años 2018 y 2019 se presentó una recuperación en las exportaciones, pero sin alcanzar los niveles del 2014. La reducción en la exportación del 2015 no afectó de la misma manera a la tasa de crecimiento del período, de los 5 principales países exportadores de flores. En el caso de Países Bajos la disminución fue mayor (27%) debido a que sus principales compradores: Alemania, Reino Unido, Francia, Italia, Polonia y Rusia, se vieron muy afectados por la crisis del euro, del empleo y la caída del precio del petróleo (Gourinchas, 2019; Voskoboynikov, 2021). Desde entonces, Países Bajos ha ido aumentando el valor de sus exportaciones, pero sin volver a alcanzar los niveles del 2014.

En el caso de Colombia la disminución del 2015, tuvo un impacto inferior (6%) ya que su principal comprador que es Estados Unidos ha sido menos afectado por la crisis. Y su consumo ha ido en aumento, incluso ha desplazado a Alemania de la primera posición en el consumo de flores, a partir del año 2015.

Ecuador redujo sus exportaciones un 11% debido a que su segundo mayor comprador de flores es Rusia. En 2020 todavía no se ha podido recuperar el nivel de exportación del 2014.

Por último, en el caso de Etiopía su tasa de crecimiento fue positiva en el 2015 porque sus exportaciones van dirigidas principalmente a Países Bajos, donde se sitúa el mayor mercado mundial de flor cortada.

Tabla 1. Principales países exportadores de flores (en miles de dólares).

Exportadores	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio	%	Tasa de crecimiento *
Exportación Mundial	8.220.184	8.448.875	9.003.200	9.024.618	8.660.692	8.671.514		1,39%
Países Bajos	4.040.607	4.095.609	4.338.876	4.343.029	4.274.364	4.218.497	49%	1,45%
Colombia	1.312.262	1.399.600	1.458.170	1.474.824	1.410.712	1.411.114	16%	1,91%
Ecuador	802.461	820.480	843.372	879.779	827.142	834.647	10%	0,84%
Kenya	509.634	540.831	574.977	584.199	572.195	556.367	6%	3,00%
Etiopía	190.976	196.620	199.282	199.989	190.206	195.415	2%	-0,06%
Total 5 países	6.855.940	7.053.140	7.414.677	7.481.820	7.274.619	7.216.039	83%	1,53%

Fuente: (International Trade Centre, 2021).

* Tasa promedio de crecimiento interanual en el período 2016-2020

En la Tabla 2 se recoge el valor de las exportaciones de flores de los principales exportadores mundiales, y los principales países de destino. Para el período 2016-2020, el 80% de las exportaciones de Países Bajos la acumulan 10 países, y los tres principales países de destino son: Alemania, Reino Unido y Francia que absorben más del 50% de sus exportaciones.

La distancia junto con la infraestructura aérea de transporte es un factor clave en el mercado de las flores. Así, la flor que llega de los países africanos al aeropuerto de Schiphol en Países Bajos apenas toma unas horas; frente a casi 24h que se necesitan actualmente para que la flor que sale desde Ecuador llegue al mismo aeropuerto² (Spoel, 2020). Además, la flor que sale desde Colombia hacia Estados Unidos cuenta con una técnica de envíos internacionales de mejor calidad que la de Ecuador, esto le da una ventaja importante a Colombia como exportador de flores en el gran mercado de Estados Unidos (Cruz et al., 2019). Por esta razón, Ecuador parte con desventajas en la comercialización internacional de la flor cortada.

Para Colombia su principal destino de exportación es Estados Unidos con el 79%. En el caso de Ecuador, los principales compradores de flores cortadas son: Estados Unidos con el 43%, Rusia con el 16% y Países Bajos con el 9%. Las exportaciones de Kenia y Etiopía están dirigidas a un mismo destino, Países Bajos, con el 50% y el 80% respectivamente.

Las estrategias de marketing que están utilizando los cinco mayores exportadores de flores presentan algunas diferencias:

² Las 24 horas incluyen la salida desde el Aeropuerto de Quito a un aeropuerto intermedio en Colombia, Miami o Madrid, este trayecto dura 2, 3 o incluso más de 10 horas según el aeropuerto elegido. A esto se suma el tiempo de escala que dura entre 5 y 15 horas, y finalmente el tiempo de viaje desde uno de estos aeropuertos hasta Ámsterdam-Schiphol con tiempos estimados de 12, 11 o 3 horas, respectivamente.

1) Desarrollo del producto: especialización de producción en un solo tipo de flor, es el caso de Kenia y Ecuador. Estos países están especializados en rosas que tienen un gran mercado y es un producto muy demandado. Para rosas Kenia y Ecuador alcanzan la segunda posición en participación del mercado en nuestro grupo de estudio con el 35% (International Trade Centre, 2021b);

2) Diversificación relacionada: especialización y presencia en el mercado mundial en varios tipos de flores como rosas, flores y capullos, claveles, crisantemos y lirios, es el caso de Colombia y Países Bajos;

3) Integración hacia atrás: la tecnología para el cultivo de flores de Etiopía es proporcionada por Países Bajos; de esta forma Países Bajos se asegura cierto control sobre la producción y el mercado florícola de Etiopía (Alemu, 2020);

4) Desarrollo de mercado: la diversificación del mercado también es un factor esencial en el éxito comercial. Gran parte de la exportación florícola de Países Bajos está en al menos 10 países, mientras que Colombia, Ecuador, Kenia y Etiopía, el mayor valor de sus exportaciones de flores van dirigidas a uno o dos países (David, 2013).

Tabla 2. Principales países exportadores por país importador de flores 2016-2020 (en miles de dólares).

	Países Bajos	%	Colombia	%	Ecuador	%	Kenia	%	Etiopía	%				
Exportación total	4.218.497		Exportación total	1.411.114	Exportación total	834.647	Exportación total	556.367	Exportación total	195.415				
Alemania	1.245.776	30%	Estados Unidos de América	1.109.608	79%	Estados Unidos de América	360.174	43%	Países Bajos	278.028	50%	Países Bajos	156.880	80%
Reino Unido	594.829	14%	Japón	51.723	4%	Rusia	133.042	16%	Reino Unido	97.382	18%	Arabia Saudita	11.058	6%
Francia	516.136	12%	Reino Unido	43.775	3%	Países Bajos	74.417	9%	Alemania	24.112	4%	Reino Unido	7.598	4%
Rusia	201.467	5%	Canadá	38.502	3%	Italia	31.297	4%	Noruega	20.667	4%	Noruega	4.710	2%
Polonia	154.670	4%	Países Bajos	32.765	2%	España	24.335	3%	Rusia	19.885	4%	Japón	3.475	2%
Italia	144.675	3%				Canadá	23.512	3%	Arabia Saudita	17.122	3%	Emiratos Árabes Unidos	3.212	2%
Bélgica	142.442	3%				Ucrania	16.267	2%	Emiratos Árabes Unidos	17.102	3%	Estados Unidos de América	2.380	1%
Suiza	120.102	3%				Kazajstán	16.045	2%	Australia	13.148	2%			
Suecia	112.668	3%												
Dinamarca	107.703	3%												
Estados Unidos de América	98.948	2%												
Total Principales países	3.439.416	82%	Total Principales países	1.276.374	90%	Total Principales países	623.264	81%	Total Principales países	440.075	88%	Total Principales países	183.722	97%

Fuente: (International Trade Centre, 2021).

2.1.2 Principales importadores de flores cortadas.

En el período 2016-2020 las importaciones promedio llegaron a 8,3 mil millones de dólares (Tabla 3). Estados Unidos con una participación promedio del 18% se constituye en el principal importador de flores cortadas, seguido de Alemania y Países Bajos. Estados Unidos ha logrado mantener una tasa de crecimiento interanual positiva del 3%. Sin embargo, Alemania, Reino Unido, Rusia, y Francia registraron tasas de crecimiento negativas, básicamente por la caída del precio del petróleo y la apreciación del dólar (Carpio, 2019; Gourincha et al., 2019). Rusia ha sido el país más afectado en este período al registrar la mayor reducción de las importaciones, el 6%. Países Bajos y Japón mantienen prácticamente los mismos niveles de importación en todo el período de estudio.

Tabla 3. Principales países importadores de flores (en miles de dólares).

	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio	%	Tasa de crecimiento*
Importación mundial	7.894.782	8.112.610	8.854.585	8.626.918	8.217.066	8.341.192		1%
Estados Unidos de América	1.391.176	1.453.659	1.528.934	1.603.909	1.535.291	1.502.594	18%	3%
Alemania	1.190.218	1.203.643	1.285.531	1.194.809	1.195.497	1.213.940	15%	0%
Países Bajos	998.510	959.798	992.720	989.160	1.038.341	995.706	12%	1%
Reino Unido	1.010.643	960.303	1.026.732	844.638	826.899	933.843	11%	-4%
Francia	390.315	389.415	407.866	383.504	341.134	382.447	5%	-3%
Japón	347.344	348.599	364.877	360.410	324.657	349.177	4%	-2%
Rusia	357.375	350.775	367.940	312.601	271.242	331.987	4%	-6%
Belarús	73.889	181.441	301.711	367.236	345.801	254.016	3%	57%
Bélgica	152.864	147.006	215.095	239.058	220.373	194.879	2%	11%
Italia	182.888	182.657	193.577	148.749	152.083	171.991	2%	-4%
Suiza	173.523	172.944	176.154	170.165	163.392	171.236	2%	-1%
Polonia	79.855	106.303	176.059	183.435	151.574	139.445	2%	21%
TOTAL	6.348.600	6.456.543	7.037.196	6.797.674	6.566.284	6.641.259	80%	1%

Fuente: (International Trade Centre, 2021).

* Tasa promedio de crecimiento interanual en el período 2016-2020

2.1.3 Tipos de flores de exportación.

En el período 2016-2020 se da una diversificación en los tipos de flores exportadas y se destacan las flores frescas y capullos con el 40% (3,4 mil millones de dólares), rosas con el 35% (3 mil millones de dólares) y crisantemos con el 9% (754 millones de dólares). Estos 3 tipos de flores alcanzaron el 84% de la exportación mundial (Tabla 4).

Tabla 4. Exportaciones por tipo de flor (en miles de dólares).

Tipo de flor	Período 2016-2020	
	Valor	%
Flores frescas y capullos (gypsophila, alstroemeria, aster, gerbera, hortensias)	3.433.845	40%
Rosas	3.017.503	35%
Crisantemos	754.125	9%
Secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otro modo las flores y capullos.	584.994	7%
Claveles	458.825	5%
Orquídeas	215.957	2%
Lirios frescos cortados "Lilium spp." y las yemas, de una, para ramos o adornos	199.314	2%
Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos	805	0%
Total exportado	8.665.368	100%

Fuente: (International Trade Centre, 2021)

En la Tabla 5, se muestran los 5 primeros países exportadores de flores por tipo de flor: Países Bajos, Colombia, Ecuador, Kenia y Etiopía. En el período 2016-2020, se puede apreciar que las exportaciones promedio de flores frescas y capullos llegaron a 3,4 mil millones de dólares. La Tabla 5 muestra como sólo 5 países acumulan cerca del 90% de las exportaciones de los dos principales productos de exportación del mercado mundial de flores: flores frescas y capullos, y rosas. En ambos productos los Países Bajos acaparan casi un 50% del mercado, repartiéndose el resto entre los otros 4 países exportadores, Colombia, Ecuador, Kenia y Etiopía.

Se evidencia que la demanda mundial de flores está orientada básicamente a dos tipos como son flores frescas y capullos, y rosas. Países Bajos y Colombia están presentes en el mercado mundial de flores con los dos tipos de flores mencionadas. Ecuador, Kenia y Etiopía están especializados en un solo tipo de flor que son las rosas.

Tabla 5. Principales países exportadores por tipo de flor 2016-2020 (en miles de dólares).

País	Valor	Flores y capullos	País	Valor	Rosas
Exportación total	3.433.845	100%	Exportación total	3.017.503	100%
Países Bajos	1.967.057	57%	Países Bajos	1.209.837	40%
Colombia	702.016	20%	Ecuador	608.811	20%
Ecuador	181.195	5%	Kenia	458.460	15%
Kenia	85.645	2%	Colombia	319.909	11%
Etiopía	24.116	1%	Etiopía	170.981	6%
Total 5 países	2.960.028	86%	Total 5 países	2.767.997	92%

Fuente: (International Trade Centre, 2021)

La Tabla 6 recoge los siete primeros países importadores de flores: Alemania, USA, Reino Unido, Países Bajos, Francia, Suiza y Bélgica. En el período 2016-2020 se puede apreciar que las importaciones promedio de flores frescas y capullos llegaron a 2,8 mil millones de dólares. Se observa cómo entre 3 países alcanzan el 50% de las importaciones de los dos tipos de flores.

En el período 2016-2020 se evidencia un poder de mercado en Alemania en flores y capullos con una participación del 25%, mientras que, en rosas, en el mismo período de estudio, USA tiene el 20% de las compras en el mercado mundial.

Tabla 6. Principales países importadores por tipo de flor 2016-2020 (en miles de dólares).

Importadores	Flores y capullos	%	Importadores	Rosas	%
Importación total	2.833.191		Importación total	3.178.640	
Alemania	715.693	25%	USA	632.606	20%
USA	470.302	17%	Países Bajos	585.018	18%
Reino Unido	337.239	12%	Alemania	365.247	11%
Países Bajos	192.355	7%	Reino Unido	203.906	6%
Francia	137.653	5%	Rusia	169.613	5%
Suiza	92.618	3%	Belarús	150.343	5%
Bélgica	83.297	3%	Francia	147.666	5%
Total 7 países	2.029.156	72%	Total 7 países	2.254.400	71%

Fuente: (International Trade Centre, 2021)

2.2 Sector florícola ecuatoriano en el contexto mundial

Las exportaciones de flores a nivel mundial en el período 2016-2020 pasaron de 19,6 mil millones de dólares a 22,4 mil millones de dólares. En el año 2020, plantas vivas representaron 10,6 mil millones (47,70%), flores cortadas, que es el objeto de estudio de este artículo, 8,7 mil millones (38,73%), bulbos, tubérculos, follaje, hojas, ramas, etc., 3 mil millones (13,57%). Los cinco principales países exportadores de flores son: Países Bajos, Colombia, Ecuador, Kenia y Etiopía, con el 80% del mercado mundial. Mientras que los cinco principales importadores son: Estados Unidos de América, Alemania, Países Bajos, Reino Unido, y Francia, con una participación de mercado de aproximadamente el 60% (International Trade Centre, 2021). Uno de los principales mercados de flores cortadas es el mercado europeo. Registra alrededor del 60% de la importación mundial, y se constituye en el mercado más grande seguido por Estados Unidos y Japón. La demanda mundial de flores cortadas se compone de: rosas con un 35%, flores frescas y capullos (gypsophila, alstroemeria, aster, gerbera y hortensias) con

un 40%, crisantemos 9%, claveles 5%, y el resto de flores el 11% (International Trade Centre, 2021).

Los países productores de flores se pueden agrupar en cuatro categorías (Ahmed et al., 2018):

1.- En el primer grupo de países la producción nacional se dedica a satisfacer la demanda doméstica. En este grupo se incluyen países como India, Japón y China. Las exportaciones son poco significativas (Bhagat et al., 2019; Jia et al., 2016). China en el 2014 exportaba por valor de 88 millones de dólares en flores, mientras, en el 2020 la exportación de flores aumentó hasta los 125 millones. Japón exportaba por valor de 3 millones dólares en flores en el 2014 y aumentó hasta los 8 millones en el 2020.

2.- El segundo grupo de productores involucra a países que cubren su demanda de flores a través de la importación, como Alemania y el Reino Unido (Van Liemt, 1999).

3.- El tercer grupo se compone de países que tienen una baja demanda interna y exportaciones en un gran volumen. Estos son Colombia, Ecuador, Kenia y Etiopía (Ahmed et al., 2018). Ecuador, Kenia y Etiopía son productores y exportadores netos de rosas. Colombia produce y exporta los dos productos de mayor demanda mundial como son: flores frescas y capullos, y rosas. Las exportaciones de Colombia y Ecuador son fuertes en el mercado de Estados Unidos, mientras que Kenia y Etiopía tienen como principal cliente a Países Bajos (International Trade Centre, 2021). En el caso de Etiopía, desde el 2006, está recibiendo apoyo técnico económico de Países Bajos, en formación y en infraestructura de producción (Hailemichael, 2013).

4.- El cuarto grupo incluye los países que producen un gran volumen de flores cortadas y tienen un gran mercado interno, aunque una parte importante de su producción se dedica a la exportación (Ahmed et al., 2018). El principal referente en este grupo es Países Bajos, que ha mantenido su liderazgo en el comercio mundial de flores cortadas, gracias a la consolidación de la Royal Flora Holland. La Royal Flora Holland es una asociación de productores y compradores de flores a nivel mundial, que lleva más de un siglo facilitando el mercado global para flores y plantas. El organismo funciona por medio de subasta, lo que hace que los precios y los costes de transacción asignados sean altamente competitivos. Además, Royal Flora Holland proporciona servicios logísticos, financieros y de cultivo que ayudan a los clientes, y productores a mejorar sus negocios (Holland, 2018; Van Der Vorst et al., 2015).

En Ecuador, después del petróleo, sus tres principales productos de exportación son: camarón, banano y flores. El sector florícola es uno de los sectores más importantes

en la economía ecuatoriana; y en la actualidad el sector tiene un impacto positivo en la economía ecuatoriana con un aporte sobre los 1,2 mil millones de dólares. El sector genera 110.000 empleos y 3.600 vuelos al año. Así, el transporte de flores es más importante que el de pasajeros en el aeropuerto de Quito. El 57% de los ingresos en este aeropuerto provienen del comercio de flores (Universidad San Francisco de Quito, 2018).

La producción y exportación de flores está sujeta a diferentes normativas, para garantizar su calidad. Entre las normativas se destacan: El Programa de Certificación Fitosanitaria de Ornamentales de Exportación del Ministerio de Agricultura de Ecuador, el Sistema de Gestión en Control y Seguridad (BASC), Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001-2015, Sistema de calificación ambiental MPS, el sello suizo Max Havelaar y Flor Ecuador (Moreno, 2013).

2.3 Análisis de la competitividad de la producción de flores de Ecuador

2.3.1 Metodología de análisis de la competitividad

Con el objeto de analizar el sector florícola ecuatoriano, y su situación en el mercado mundial de flores, se ha analizado la ventaja competitiva de las exportaciones de flores de Ecuador, y de la misma manera los principales países exportadores de flores actuales Países Bajos, Colombia, Kenia y Etiopía. Sin embargo, los competidores directos de Ecuador en el mercado internacional son Colombia, Kenia y Etiopía por ser países netamente exportadores de flores cortadas. Se debe remarcar una situación especial, la competencia de Colombia, ya que Ecuador y Colombia tienen como principal destino de exportación Estados Unidos.

A partir de los resultados de este análisis, las empresas ecuatorianas del sector florícola tendrán una visión actual del sector a nivel mundial y a nivel nacional, que pueda ser útil en la toma de decisiones relativa a la planificación de su producción, inversiones y en el diseño y la aplicación de estrategias de comercialización. Además, el estudio puede ayudar como herramienta a las Administraciones Públicas Ecuatorianas en la ejecución de políticas económicas encaminadas a cumplir los objetivos de política económica, desde medidas de política industrial, transporte, empleo, agrícolas etc.

En la literatura académica el análisis de la ventaja comparativa se hace a través de la metodología propuesta por Balassa (Balassa, 1965; Fojtíková, 2018; Naz et al., 2018). Para nuestro análisis, se calculó los índices propuestos por Balassa para Ecuador y los principales países exportadores de flores (Países Bajos, Colombia, Ecuador, Kenia y Etiopía):

Uno de los índices que se calculó es la ventaja relativa de exportación (RXA) calculado a partir de la expresión que muestra en la Fórmula 1.

$$RXA = \frac{\frac{X_{ij}}{X_{it}}}{\frac{X_{nj}}{X_{nt}}} \quad (1)$$

Donde:

- X_{ij} es la exportación del producto j del país i;
- X_{it} es la exportación total del país i;
- X_{nj} es la exportación total del producto j en el mundo y
- X_{nt} es la exportación total del mundo.

Para los valores $RXA > 1$, se revela la ventaja comparativa en la exportación del producto j del país examinado. En otras palabras, existe una ventaja comparativa en la exportación del producto j por parte del país cuando la proporción del producto j exportada en la exportación total del país $\left(\frac{X_{ij}}{X_{it}}\right)$ es mayor que la proporción de exportación mundial del producto j en la exportación mundial total $\left(\frac{X_{nj}}{X_{nt}}\right)$.

De forma análoga se calcula la ventaja relativa de la importación (RMA), que se muestra en la Fórmula 2. La interpretación del RMA es simétrica con respecto al RXA: el país examinado es relativamente más vulnerable a la importación del producto j (en comparación con toda su economía) cuando la proporción del producto j en la importación total del país $\left(\frac{M_{ij}}{M_{it}}\right)$ es mayor que la proporción de la importación mundial del producto j en la importación mundial total $\left(\frac{M_{nj}}{M_{nt}}\right)$.

$$RMA = \frac{\frac{M_{ij}}{M_{it}}}{\frac{M_{nj}}{M_{nt}}} \quad (2)$$

Donde:

- M_{ij} es la importación del producto j del país i,
- M_{it} es la importación total del país i
- M_{nj} es la importación total del producto j del mundo y

- M_{nt} es importación total del mundo.

La diferencia entre las ventajas comparativas de importación y de exportación es la ventaja comercial relativa (RTA) (Algieri et al., 2018; Ignjatijevic et al., 2014; Pocol et al., 2017). Ver Fórmulas 2 y 3.

$$RTA = RXA - RMA \quad (3)$$

Para calcular las ventajas comparativas más precisas se ha creado otro índice tomando el logaritmo natural (ln) de las ventajas relativas de las exportaciones e importaciones (ln RXA y ln RMA) (Vollrath, 1991). De esta forma, se van a poner en evidencia las diferencias entre los países objeto de estudio. La diferencia obtenida entre las ventajas relativas de las exportaciones y las importaciones es la competitividad revelada (RC) (Fórmula 4).

$$RC = \ln RXA - \ln RMA \quad (4)$$

El índice de RC es un indicador de desempeño y competitividad productiva comercial de un país que permite conocer su grado de especialización exportadora (Bojnec & Fertó, 2019; Liu & Gao, 2019).

A partir de RC (Ballance et al., 1987; Ćirić et al., 2015; Gnangnon, 2020; Kasmin & Nursalam, 2019) se ha desarrollado la ventaja comparativa explícita o índice de Balassa (RCA). El resultado del índice RCA indica la ventaja comparativa del país respecto al producto estudiado y a mayor valor del RCA, mayor ventaja comparativa. La significancia de cada valor obtenido se clasifica de acuerdo a la Tabla 7, realizada por Hinloopen and Van Marrewijk en el 2001. Para calcular lo expuesto se aplica la Fórmula 5. Vale destacar que al aplicar el ln a la relación de las exportaciones con las importaciones del producto genera una menor incidencia al multiplicar con la relación entre las exportaciones y las importaciones totales del país.

$$RCA = \ln \left[\frac{X_i}{M_i} \right] \times \left[\frac{\sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \right], \quad (5)$$

Donde:

- X_i es el valor de exportación,

- M_i es el valor de importación,
- el subíndice i representa el sector.

El índice de Balassa puede ser categorizado en cuatro clases (Leromain & Orefice, 2014; Lara et al., 2019). En la Tabla 7 se detalla la clasificación de los índices para determinar la ventaja comparativa. Se da una desventaja comparativa cuando el ln de la relación entre la exportación e importación del producto j es menor o igual a 3 y el país i es un importador neto de diferentes productos. Se genera una débil ventaja comparativa por dos razones:

- a) Cuando el país es un exportador neto del producto j y a la vez, un importador neto de diferentes productos y
- b) Cuando el ln de la relación entre la exportación e importación del producto j es cercana a uno, así como la relación entre las exportaciones e importaciones totales, también es cercana a uno.

Una ventaja comparativa mediana se produce cuando el país es un exportador neto del producto j y registra exportaciones en menor proporción que las importaciones totales. Se tiene una fuerte ventaja comparativa cuando el país es un exportador neto del producto j y registra una relación entre exportaciones e importaciones totales cercana a uno.

Tabla 7. Índice de clasificación de la ventaja comparativa de los países.

Clase a:	$0 < \text{Índice RCA} \leq 1$	Desventaja comparativa
Clase b:	$1 < \text{Índice RCA} \leq 2$	Débil ventaja comparativa
Clase c:	$2 < \text{Índice RCA} \leq 4$	Mediana ventaja comparativa
Clase d:	$4 < \text{Índice RCA}$	Fuerte Ventaja Comparativa

Fuente: Hinloopen and Van Marrewijk, 2001

Nuestro estudio se completó con un análisis de la varianza para conocer si estadísticamente son diferentes estos índices. Además se estudió la existencia y el alcance de las correlaciones entre los índices comerciales, que proporciona información sobre el grado o nivel de relación entre los índices, también se aplicó la prueba t para verificar la diferencia estadística que existe en el índice de Balassa entre los 5 países exportadores de flores (Calvi et al., 2019; Lind et al, 2012).

2.3.2 Competitividad del sector florícola ecuatoriano

2.3.2.1 Ventaja comparativa de exportaciones de flores de Ecuador.

El análisis del mercado mundial de flores se realizó a partir de los datos de producción, exportación, e importación. El análisis se centra en la participación relativa en el mercado y la distribución mundial de la producción, su evolución y las tendencias a medio plazo, así como las principales zonas de intercambio (exportación-importación). Para el análisis se tomaron datos de producción y comercialización de flores de los años 2016-2020. Los datos utilizados se obtuvieron del United Nations Comtrade y del International Trade Centre (ITC).

El índice de Balassa (Fórmula 5) para Ecuador y Colombia genera un valor superior a 4, en ambos países el valor de las exportaciones es significativo frente al valor de las importaciones de flores, que es bajo. Ecuador y Colombia son países exportadores netos de flores. El indicador es una evidencia de la fuerte ventaja comparativa de Ecuador y Colombia.

En la Tabla 8 se muestran los índices de Balassa para los países objeto de estudio: Países Bajos, Colombia, Ecuador, Kenia y Etiopía. Países Bajos registra un índice de Balassa con un rango entre 1 y 2 que lo ubica con una débil ventaja comparativa. Colombia está con un índice de Balassa mayor a 4 en el 60% de los años estudiados, esto lo hace ubicar en el intervalo con fuerte ventaja comparativa. Ecuador tiene un índice de Balassa que supera el valor de 4. La puntuación de Ecuador mayor a 4 es similar a Colombia por cuanto los dos países son exportadores netos de flores y su relación entre exportaciones e importaciones totales es cercana a uno. Kenia con los valores observados en la Tabla 8 se ubicaría con una mediana ventaja comparativa, porque el índice de Balassa calculado estaría en el intervalo de 2 a 4. Etiopía estaría con una débil ventaja comparativa ya que el índice de Balassa calculado lo coloca en el intervalo de 1 a 2 con débil ventaja comparativa.

Tabla 8. Índice de Balassa RCA en el período 2016-2020.

Año	RCA Países Bajos	RCA Colombia	RCA Ecuador	RCA Kenia	RCA Etiopía
2016	1,60	3,63	12,09	4,30	1,37
2017	1,66	4,41	12,43	3,75	1,81
2018	1,66	4,48	8,65	3,59	1,88
2019	1,66	4,37	7,93	3,26	1,72
2020	1,61	3,81	10,79	3,87	1,61

Fuente: (International Trade Centre, 2021). (cálculo por los autores)
RCA: Ventaja Comparativa Revelada.

Según los intervalos de Hinloopen Van Marrewijk (Hinloopen & Van Marrewijk, 2001) (Tabla 9) el índice de clasificación de la ventaja comparativa (RCA) de los países, ubican a Ecuador y Colombia en el intervalo con fuerte ventaja comparativa esto es el índice RCA mayor que 4 (Tabla 8).

Tabla 9. Clasificación de los países exportadores de flores según su ventaja comparativa.

Desventaja comparativa	$0 < \text{Índice RCA} \leq 1$	
Débil ventaja comparativa	$1 < \text{Índice RCA} \leq 2$	Países Bajos y Etiopía
Mediana ventaja comparativa	$2 < \text{Índice RCA} \leq 4$	Kenia
Fuerte ventaja comparativa	$4 < \text{Índice RCA}$	Ecuador y Colombia

Fuente: (Hinloopen and Van Marrewijk, 2001)

Para el caso de Kenia el índice de Balassa se ubica en el intervalo con mediana ventaja comparativa, esto es $2 < \text{Índice RCA} \leq 4$, (Tabla 8). La diferencia con Ecuador radica en que, a pesar de ser los dos países exportadores netos de flores, la relación entre las exportaciones y las importaciones totales varía en cada caso. Para Ecuador las exportaciones e importaciones totales son del mismo orden de magnitud, mientras que para Kenia las importaciones superan ampliamente a las exportaciones totales.

En el caso de Países Bajos y Etiopía generan un índice de Balassa con débil ventaja comparativa, esto es, un índice en el intervalo $1 < \text{Índice RCA} \leq 2$. Sin embargo, los contextos de los dos países para llegar a ubicarse en un mismo intervalo son distintos, en el caso de Países Bajos las exportaciones de flores son las mayores de los 5 países estudiados, lo mismo pasa con la importación de flores que son las más altas de los países exportadores de flores considerados en este estudio. Esto le genera un valor alrededor de 1,3, mientras que las exportaciones totales superan a las importaciones y también genera un índice alrededor de 1,12, al realizar producto de los dos factores, el resultado es un índice de Balassa entre 1 y 2.

Para el caso de Etiopía el valor de las exportaciones de flores lo ubica en el quinto lugar de los países estudiados, frente a unas importaciones de flores casi nula. Por esta razón la primera parte de la fórmula alcanza un valor aprox. de 8. Pero cuando se realiza la división entre las exportaciones totales frente a las importaciones totales. Las exportaciones representan apenas el 20% del valor importado. Por esta razón cuando se

realiza la multiplicación entre los dos términos se obtiene un índice de Balassa inferior a 2 y hace que se clasifique en el intervalo con débil ventaja comparativa.

2.3.2.2 Validación estadística de los resultados.

Para el estudio de la ventaja comparativa en las exportaciones de flores de Ecuador en el período 2016-2020, en la Tabla 10 se muestra la estadística descriptiva de las estimaciones de la ventaja relativa de exportación, ventaja relativa de importación, ventaja comercial relativa, competitividad revelada y el índice de Balassa. El valor promedio más alto se ha logrado en la ventaja relativa de exportación ($\overline{RXA} = 86,01$), lo que ha causado una alta ventaja comercial positiva. Un resultado tan alto se da por dos razones: a) La relación entre el valor de las exportaciones de flores de Ecuador con las exportaciones totales de Ecuador es representativa, ya que ocupa la cuarta posición en los productos que Ecuador exporta y b) La relación entre las exportaciones mundiales de flor con respecto a las exportaciones mundiales totales es muy pequeña. Mientras exista un crecimiento de las exportaciones de flores ecuatorianas y las otras variables se mantengan estables, el índice seguirá creciendo.

El valor promedio de la ventaja relativa de importación ($\overline{RMA} = 0,01$) es pequeño, ya que Ecuador no es un país importador de flores. A la vez, se tiene como resultado un valor promedio grande de la ventaja relativa comercial ($\overline{RTA} = 86,00$), que tiene su origen principalmente en la ventaja relativa de exportación (Fórmula 1). De esta manera, la ventaja relativa de exportación y la ventaja relativa comercial son casi iguales.

El índice promedio de competitividad revelada ($\overline{RC} = 10,18$) en primera instancia define la fuerte ventaja comparativa que tiene Ecuador en el sector florícola a nivel mundial, que se confirma con el índice promedio de Balassa ($\overline{RCA} = 10,38$). El coeficiente de variación muestra una mayor dispersión (incertidumbre) relativa en la competitividad revelada ($CV_{RC} = 0,20$) y el índice de Balassa ($CV_{RCA} = 0,19$) con respecto a la ventaja relativa de exportación ($CV_{RXA} = 0,05$) y a la ventaja relativa comercial ($CV_{RTA} = 0,05$).

Tabla 10. Estadística descriptiva para los índices de exportación de flores RXA, RMA, RTA, RC y RCA de Ecuador en el período 2016-2020.

Índices	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación
RXA	5	81,81	92,56	86,01	4,70	0,05
RMA	5	0,00	0,03	0,01	0,01	1,31
RTA	5	81,77	92,56	86,00	4,71	0,05
RC	5	7,89	12,91	10,18	2,02	0,20
RCA	5	7,93	12,43	10,38	2,02	0,19

Fuente: (International Trade Centre, 2021a) (cálculo por los autores)RXA: Ventaja relativa de exportación; RMA: Ventaja relativa de importación; RTA: Ventaja comercial relativa; RCCompetitividad revelada; RCA: Ventaja comparativa revelada.

Nuestro estudio continuó con un análisis de la varianza ANOVA, para Ecuador en el período 2016-2020. Este análisis se realiza para validar estadísticamente la ventaja relativa de exportación, la ventaja relativa comercial, la competitividad revelada, la ventaja comercial de importación y el índice de Balassa. El valor calculado de F es 905,58, mayor que el valor crítico de 2,87, por lo que la hipótesis nula se rechaza. Esto significa que los índices son estadísticamente diferentes, y se da porque Ecuador es un país exportador neto de flores y casi no importa ningún valor por concepto de flores.

Para este estudio, el análisis de correlación de Pearson (Calvi et al., 2019), se realiza para medir la fuerza de la relación lineal entre pares de los índices calculados, esta correlación puede ser negativa o positiva: fuerte, moderada o débil. Al realizar la operación se generó dos pares de índices de fuerte correlación positiva y tres pares de fuerte correlación negativa (Tabla 11).

Las correlaciones positivas están dadas, en primer lugar, entre la ventaja relativa de exportación y la ventaja comercial relativa ($r = 1$; $\alpha = 0$), indicando que, si aumentan las exportaciones de flores, también subirá la ventaja comercial relativa que tiene Ecuador. En segundo lugar, se da entre la competitividad revelada y el índice de Balassa ($r = 0,913$; $\alpha = 0,03$). Esto significa que, si se produce un incremento de las exportaciones de flores, y las importaciones de flores disminuyen o se mantienen constantes, y estos índices asumirán valores positivos y fortalecerán la fuerte ventaja comparativa.

Las correlaciones negativas están dadas por: la primera se presenta entre ventaja relativa de importación y la ventaja comercial relativa ($r = -0,80$; $\alpha = 0,11$), esto implica que si aumentan las importaciones de flores la ventaja comercial relativa disminuye. La segunda entre la ventaja relativa de importación y la competitividad revelada ($r = -0,88$; $\alpha = 0,05$), si aumenta las importaciones, la competitividad revelada se reducirá. La

tercera está entre la ventaja relativa de importación y el índice de Balassa ($r = -0,88$; $\alpha = 0,05$), si aumentan las importaciones se verá reducida la ventaja comparativa que actualmente tiene Ecuador.

Tabla 11. Test de correlación de Pearson para los índices de Ecuador.

		Pearson correlation				
		RXA ECU	RMA ECU	RTA ECU	RC ECU	RCA ECU
RXA ECU	Correlación de Pearson	1	-0,79	1,00	0,87	0,82
	Sig. (bilateral)		0,11	0,00	0,06	0,09
	N	5	5	5	5	5
RMA ECU	Correlación de Pearson	-0,79	1,00	-0,80	-0,88	-0,88
	Sig. (bilateral)	0,11		0,11	0,05	0,05
	N	5	5	5	5	5
RTA ECU	Correlación de Pearson	1,00	-0,80	1,00	0,87	0,82
	Sig. (bilateral)	0,00	0,11		0,06	0,09
	N	5	5	5	5	5
RC ECU	Correlación de Pearson	0,87	-0,88	0,87	1,00	0,913
	Sig. (bilateral)	0,06	0,05	0,06		0,03
	N	5	5	5	5	5
RCA ECU	Correlación de Pearson	0,82	-0,88	0,82	0,913	1,00
	Sig. (bilateral)	0,09	0,05	0,09	0,03	
	N	5	5	5	5	5

Fuente: (International Trade Centre, 2021) (cálculo por los autores). RXA: Ventaja relativa de exportación; RMA: Ventaja relativa de importación; RTA: Ventaja comercial relativa; RC: Competitividad Revelada; RCA: Ventaja comparativa revelada; ECU: Ecuador.

Para determinar si estadísticamente existe diferencia entre el índice de Balassa para los cinco países se ha aplicado ANOVA. El valor calculado de F es 72,43, mayor que el valor crítico de 2,87, por lo que la hipótesis nula se rechaza. Esto significa que los índices de los cinco países estadísticamente son diferentes. Los índices no son iguales porque los valores de exportación e importación de flores y total de cada país son diferentes, y no guardan la misma relación.

En un análisis posterior (Tabla 12) por medio de la Prueba t se muestra que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los niveles de ventaja comparativa de las exportaciones entre Ecuador y los otros 4 países competidores, esto significa que el índice de Balassa no es igual entre Ecuador con respecto a Países Bajos ($\alpha = 0,00$), Colombia ($\alpha = 0,00$), Kenia ($\alpha = 0,00$) y Etiopía ($\alpha = 0,00$). Al revisar los pares Países Bajos con Etiopía ($\alpha = 0,63$) y Kenia con Colombia ($\alpha = 0,31$), se observa que estadísticamente el índice de Balassa son iguales en estos pares de países. Eso se produce porque Países Bajos y Etiopía mantienen una misma débil ventaja comparativa. Kenia y Colombia tienen una relación de exportación e importación de flores bastante similar.

Tabla 12. Prueba t para muestras relacionadas para el índice RCA para Ecuador, Países Bajos, Colombia, Kenia y Etiopía en el período 2016-2020.

		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Límite inferior	Límite superior	T	Gl	Sig. (bilateral)
Par 1	RCA ECU - RCA PB	8,74	2,03	0,91	6,22	11,26	9,61	4	0,00
Par 2	RCA ECU - RCA COL	6,24	2,24	1,00	3,45	9,02	6,22	4	0,00
Par 3	RCA ECU - RCA KENIA	6,62	1,73	0,77	4,48	8,77	8,57	4	0,00
Par 4	RCA ECU - RCA ETIOPIA	8,70	2,12	0,95	6,07	11,33	9,19	4	0,00
Par 5	RCA PB - RCA COL	-2,50	0,36	0,16	-2,95	-2,05	-15,52	4	0,00
Par 6	RCA PB - RCA KENIA	-2,12	0,41	0,18	-2,62	-1,61	-11,62	4	0,00
Par 7	RCA PB - RCA ETIOPIA	-0,04	0,17	0,08	-0,26	0,18	-0,51	4	0,63
Par 8	RCA COL - RCA KENIA	0,39	0,74	0,33	-0,53	1,30	1,17	4	0,31
Par 9	RCA COL - RCA ETIOPIA	2,46	0,21	0,10	2,20	2,73	25,77	4	0,00
Par 10	RCA KENIA - RCA ETIOPIA	2,08	0,55	0,25	1,39	2,76	8,45	4	0,00

Fuente: (International Trade Centre, 2021) (cálculo por los autores)
RCA: Ventaja comparativa revelada; t: Estadístico t; gl: grados de libertad.

Por último, para enmarcar la situación en el mercado para cada uno de los países objeto de estudio y describir la posición de Ecuador se analiza el índice de desempeño logístico (LPI) y el índice de competitividad global. El índice de desempeño logístico mide seis aspectos: Aduanas, Infraestructura, Embarques internacionales, Calidad de los Servicios Logísticos, Seguimiento y Rastreo (Trazabilidad) y Puntualidad en la entrega (Carrión & García, 2020; Jaramillo et al., 2018).

Aduanas, evalúa la rapidez, simplicidad y previsibilidad de las formalidades en las agencias de control fronterizas. Se valora la eficiencia en los procesos de despacho y entrega. También se considera la transparencia del despacho aduanero y el número de formularios para el proceso (Carrión & García, 2020; Jaramillo et al., 2018).

Infraestructura, está relacionado principalmente con la calidad de la infraestructura de los puertos, aeropuertos, carreteras, ferrovías, la facilidad y capacidad de almacenamiento; también la infraestructura de telecomunicación y servicios de información tecnológica en el país de trabajo (Carrión & García, 2020; Jaramillo et al., 2018).

Embarques internacionales, evalúa el ambiente logístico operativo en cuanto a la competitividad de las tasas aeroportuarias, tarifas de transporte tanto por vía terrestre y

ferroviaria, los cargos por servicios de almacenamiento y transbordo; y, fees de agentes (Carrión & García, 2020; Jaramillo et al., 2018).

Calidad de los Servicios Logísticos, se evalúa la competencia y calidad de los servicios ofertados por los proveedores de transporte tanto terrestre como ferroviario, aéreo y marítimo; operadores de transporte, almacenamiento y distribución, en general todos los actores del entorno logístico (Carrión & García, 2020; Jaramillo et al., 2018).

Seguimiento y Rastreo, evalúa la facilidad con la que las empresas dentro de la logística pueden realizar el seguimiento y rastreo de sus envíos al mercado internacional (Carrión & García, 2020; Jaramillo et al., 2018).

Puntualidad en la entrega, esta variable evalúa la frecuencia con la que se consigue cumplir los tiempos planificados de entrega; además, es importante conocer si se presentan retrasos relevantes por el almacenamiento, transbordo e inspección (Carrión & García, 2020; Jaramillo et al., 2018).

El índice de desempeño logístico presenta a Ecuador en la posición número 70 a nivel mundial y tercero con respecto a los países analizados en este estudio. Para elevar su desempeño logístico Ecuador debería mejorar en todos los componentes del índice. El mejoramiento de este índice tiene una relación directa con la ventaja relativa de exportación y el índice de Balassa (Tabla 13).

El índice de competitividad global está organizado en 12 pilares: instituciones, infraestructura, adopción de TIC, estabilidad macroeconómica, salud, habilidades, mercado de productos, mercado laboral, sistema financiero, tamaño de mercado, dinamismo empresarial y capacidad de innovación.

Tabla 13. Índice de desempeño logístico 2018.

País	Media	Media	Aduanas		Infraestructura		Envíos internacionales		Calidad de los servicios logísticos		Trazabilidad	
	LPI Rank	LPI score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
Países Bajos	2	4,07	3	3,97	2	4,23	6	3,76	2	4,12	7	4,08
Kenia	63	2,93	67	2,66	67	2,68	70	2,86	60	2,88	53	3,11
Ecuador	70	2,82	63	2,69	74	2,62	72	2,82	77	2,70	67	2,87
Colombia	71	2,81	89	2,50	81	2,58	60	2,93	66	2,79	70	2,84
Etiopía	131	2,40	79	2,54	140	2,13	112	2,54	119	2,39	145	2,24

Fuente: (Jaramillo et al., 2018)

El índice de competitividad global clasifica a Ecuador en la posición 97 a nivel mundial y cuarto con respecto a los principales exportadores de flores cortadas. Para el período 2017-2018 se evidencia un deterioro en los tres componentes del índice con

respecto al período 2016-2017: Requerimientos básicos pasa de la posición 81 a la 87, factores de eficiencia pierde tres puestos al pasar de la posición 95 a la 98, factores de innovación de la posición 102 a la 110 (Tabla 14). La mejora de este índice en todas sus áreas provocará un efecto positivo en la ventaja relativa de exportación, ventaja comercial relativa, competitividad revelada y en el índice de Balassa.

Tabla 14. Índice de competitividad global 2017-2018.

País	Índice global		Requerimientos básicos		Factores de eficiencia		Factores de innovación	
	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
Países Bajos	4	5,66	4	6,24	8	5,46	4	5,62
Colombia	66	4,29	90	4,33	54	4,38	64	3,67
Kenia	91	3,98	110	3,90	71	4,09	41	4,10
Ecuador	97	3,91	87	4,36	98	3,69	110	3,25
Etiopía	108	3,78	107	4,05	120	3,39	100	3,36

Fuente: (World Bank, 2017)

2.3.3 Resultados del análisis de competitividad

Las exportaciones de flores cortadas desde Ecuador tienen como destino principal tres países que son: Estados Unidos, Rusia y Países Bajos. En el período 2016-2020 estos tres países representan el 68% de las exportaciones de flores de Ecuador. Esta dependencia de las exportaciones en tres países provocó una disminución en el valor exportado desde Ecuador, porque en el 2015 las exportaciones a Rusia cayeron drásticamente y hasta el 2020 no se ha podido recuperar los niveles de exportación a Rusia, ni a Estados Unidos, en cambio a Países Bajos se ha tenido un leve incremento.

El mercado más grande de flores cortadas es la Unión Europea con una participación del 60% a nivel mundial en el período 2016-2020. La presencia de Ecuador en el mercado de la Unión Europea llega al 4%. Esto obliga al Ecuador a replantear su estrategia de comercialización en este mercado. Se tiene una panorámica mundial de la capacidad de producción y demanda de flores. Lo que puede proporcionar una visión amplia y de futuro a los empresarios ecuatorianos de este sector y al sector público a articular políticas que incentiven el crecimiento económico en el sector florícola.

Ecuador debe aplicar estrategias de marketing como son:

1) Desarrollo del mercado. Ecuador debe trabajar en el posicionamiento de su exportación en la Unión Europea que en la actualidad es el principal mercado de flores cortadas del mundo, y

2) Diversificación relacionada. Ecuador debe ampliar su producción de flores cortadas hacia otro tipo de variedades como son crisantemos, claveles, flores y capullos, lirios y orquídeas, que actualmente forman parte del mercado mundial.

El sector florícola ecuatoriano debe buscar alianzas con universidades, que actualmente están formando a su claustro docente en programas de doctorado en diferentes partes del mundo. Los docentes están en capacidad de realizar estudios e investigaciones permanentes que apoyen y ayuden a mantenerse y crecer al sector.

Se evidenció que existe una correlación entre la ventaja relativa de exportación y la ventaja comercial relativa, así como entre la competitividad revelada y el índice de Balassa, lo que apunta a la conclusión de que cada crecimiento en las exportaciones de flores tiene efectos positivos sobre el crecimiento de ventaja comparativa de las exportaciones de Ecuador (Bartilol et al., 2019).

Para aprovechar esta ventaja comparativa que actualmente tiene Ecuador en la exportación de flores tiene que mejorar considerablemente el índice de desempeño logístico y el índice de competitividad en todas sus líneas. Con sus competidores directos como Kenia y Etiopía que están en posiciones similares en los dos tipos de índices y esto se constituye en una oportunidad para Ecuador.

En cuanto a la Posición de Ecuador en el índice de desempeño logístico, de acuerdo con el último reporte de desempeño logístico del 2018, Ecuador se ubica en la posición 62 entre 160 países estudiados. Los seis aspectos que mide el índice de desempeño son, Aduanas, Infraestructura, Embarques internacionales, Calidad de los Servicios Logísticos, Seguimiento y Rastreo (trazabilidad) y Puntualidad en la Entrega. Estas puntuaciones son una razón para que esta investigación contribuya a mejorar la posición actual del Ecuador en el panorama internacional de desempeño logístico (Jaramillo et al., 2018; Çetinkaya & Özceylan, 2021).

La Posición de Ecuador en el índice de competitividad, de acuerdo al reporte de competitividad global 2017-2018, de 137 países estudiados, es la 97. En requerimientos básicos está en la posición 87, factores de eficiencia en el puesto 98, y en factores de innovación en la posición 110. Estas calificaciones, nuevamente, constituyen un llamado para que esta investigación contribuya a mejorar esas puntuaciones (World Bank, 2017; Sergi et al., 2021).

3 Capítulo 3: Cadena de suministro. Modelos de análisis

3.1 Modelos de análisis.

La medición del desempeño de la cadena de suministro ha evolucionado, desde la década de los 80, y ha pasado a estar integrado en el enfoque táctico y estratégico de las organizaciones, en base a métricas obtenidas de distintos indicadores de gestión (Zuluaga Mazo et al., 2014). Se han desarrollado varios modelos de medición de los resultados de la cadena de suministro, entre los que se pueden destacar: BSC (*Balanced Scorecard*), SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) y ABC (*Activity Based Costing*). El objetivo de los tres modelos es controlar el proceso de producción y/o comercialización, para introducir mejoras, y consecuentemente mejorar los resultados económicos empresariales.

Las características de estos tres modelos son:

- El Modelo ABC es una herramienta de gestión que facilita una mejor asignación de costos directos e indirectos, eliminando actividades innecesarias que solo consumen recursos (Kaplan & Anderson, 2003). Constituye una de las mejores herramientas para refinar un sistema de costos identificando actividades individuales como los objetos de costo fundamentales. Así, se considera una actividad como un evento, tarea o unidad de trabajo con un propósito específico, por ejemplo: diseñar productos, configurar máquinas, operar máquinas y/o distribuir productos. El sistema de costos basado en actividades identifica las actividades en todas las funciones de la cadena de valor, calcula los costos de estas actividades individuales y asigna costos a lo que considera los objetos de costo, productos y/o servicios mediante la combinación de actividades necesarias para producir cada producto o servicio. A partir del conocimiento de actividades y costos de las actividades ayuda a tomar decisiones estratégicas (Datar & Rajan, 2018).
- El Modelo BSC se caracteriza por combinar indicadores financieros y no financieros permitiendo ejecutar una política estratégica proactiva. Ofrece un método estructurado para seleccionar los indicadores que van a servir como guía en la dirección del negocio (Kaplan, 2009). Los ejecutivos que usan el *Balanced Scorecard* no tienen que apoyarse en mediciones financieras de corto plazo como los únicos indicadores del desempeño de la compañía. El *Balanced Scorecard* les permite introducir cuatro nuevos procesos de gestión: la perspectiva financiera, la perspectiva del cliente, la perspectiva de los procesos internos, y la perspectiva de

crecimiento y aprendizaje, que, separadamente y en combinación, contribuyen a vincular los objetivos estratégicos a largo plazo con las acciones de corto plazo (Kaplan & Norton, 2006)

- El Modelo SCOR tiene como misión la optimización de los procesos productivos y de comercialización que forman parte de la cadena de suministro (Prakash & Sandeep, 2013). SCOR es una herramienta poderosa para evaluar y medir las actividades y el rendimiento de la cadena de suministro. Proporciona un marco único que vincula el proceso comercial, las métricas, las mejores prácticas y la tecnología en una estructura unificada para apoyar la comunicación entre los socios de la cadena de suministro y mejorar la efectividad de la gestión de esta, así como las actividades relacionadas (APICS, 2017).

El presente capítulo se plantea con el objeto de ahondar en el análisis de los modelos mencionados, ABC, BSC y SCOR y de las características de cada uno de estos, para identificar aquellos aspectos que los hacen interesantes para su aplicación a la cadena de suministro del sector florícola. Los modelos de la cadena de suministro permiten tener un buen conocimiento de los costos y en consecuencia favorecen un control eficiente de los mismos. Ello resulta de gran importancia para una mejor toma de decisiones, y consecuentemente favorece una mejor posición estratégica de las empresas en el mercado.

Desde el punto de vista teórico se puede combinar los modelos ABC, BSC y SCOR y crear un modelo híbrido que genere una cadena de suministro para el sector agroindustrial y en particular para el sector florícola, definiendo costos y métricas de apoyo para la toma de decisiones.

3.2 Modelo Activity Based Costing (ABC)

3.2.1 Evolución histórica

El sistema de Costeo Basado en Actividades se desarrolló en 4 etapas por R. Kaplan (Kaplan, 1990). El modelo se creó con la finalidad de asignar los costos directos e indirectos a las actividades que las organizaciones llevan a cabo para producir bienes y servicios (Terzioglu & Chan, 2018; Hoque, 2005; Moisello, 2012). En la Tabla 15 se muestra el desarrollo histórico del modelo ABC, desde sus inicios a la actualidad.

Tabla 15. Desarrollo histórico del modelo ABC

Desarrollo histórico del modelo ABC					
Fases	Año	Generalidades	Resultados	Razones	Autor
Sistema ABC de primera generación	1901	<ul style="list-style-type: none"> Es necesario grandes cantidades de tiempo y recursos para unificar diferentes informaciones dentro de la empresa y para cerrar los libros en cada periodo contable. Se producen desviaciones inesperadas cuando las existencias físicas se transforman en valores contables. 	Estudio de las causas generadoras de los costos indirectos	<ul style="list-style-type: none"> Separa los gastos del taller (gastos de producción o CI), con los gastos generales (costo de distribución). Propone la idea de la cuota por hora máquina. Propone la utilización de una cuota suplementaria. 	(Church, 1910)
	1923	<ul style="list-style-type: none"> Muchos ajustes después del cierre de la contabilidad. Una falta generalizada de integración y de auditoría del sistema. 	Estudio de los gastos de fabricación	<ul style="list-style-type: none"> Discusión de los costos fijos y variables. Análisis de los costos conjuntos, hundidos, costos diferenciales y residuales. Fluctuaciones de corto y largo plazo 	
Sistema ABC de segunda generación	1950	<ul style="list-style-type: none"> Satisfacen las exigencias de los informes de contabilidad externa. Agrupar los costos por centros de responsabilidad. Información de costos de producto distorsionados. Proporcionan <i>feedback</i> a los directivos y empleados, pero éste se genera demasiado tarde, es demasiado agregado y es demasiado financiero. 	“Platzkosten” , o Centro de costos	<ul style="list-style-type: none"> Genera costos para la organización, que le añaden beneficio o utilidad de manera indirecta. No opera con la intención de generar ingresos directamente, es la parte del negocio que genera costos sin ganancia. Se utilizan para la asignación diferenciada de gastos generales 	(De Rochi, 2001)
Sistema ABC de tercera generación	1960	<ul style="list-style-type: none"> Proporción de un sistema de <i>feedback</i> operativo que proporcionan información oportuna y fidedigna. Empleo de un sistema de contabilidad tradicional que prepara balances para los usuarios externos. Uno o más sistemas de costos basados en las actividades toman datos de los sistemas contables oficiales. 	Primer desarrollo del modelo ABC	<ul style="list-style-type: none"> General Electric logran controlar los costos indirectos para tomar decisiones y poder controlar el rendimiento y la productividad. Los contadores de GE pueden haber sido los primeros en utilizar la palabra actividad para describir una tarea que genera costos con el objetivo de identificar y mejorar la información en la toma de decisiones y poder Se establece las bases conceptuales referentes a la estructuración de las operaciones organizacionales por medio de tareas. 	(Hoque, 2005)
	1971	<ul style="list-style-type: none"> Determinación del costo referido al cliente final. Se centra en las unidades de negocio y en sus relaciones con otras áreas dentro y fuera del mismo negocio. Identificar si las actividades generan valor al producto o al servicio. 	Bases teóricas	<ul style="list-style-type: none"> No existen las condiciones necesarias que permitieran enfrentar en la práctica el nivel de complejidad que requiere un cambio de sistema de costos. Se critican las fallas del costo tradicional. 	(Staubus, 1990)
	1984		Literatura sobre el modelo de costos ABC	<ul style="list-style-type: none"> Aparece una nueva corriente de pensamiento en cuanto a los métodos para calcular costos y determinar precios. 	(Goldratt & Cox, 2004)

Desarrollo histórico del modelo ABC					
Fases	Año	Generalidades	Resultados	Razones	Autor
Sistema ABC de cuarta generación	1985		Modelo basado en las transacciones o unidades.	<ul style="list-style-type: none"> Relación de los costos indirectos con las fuerzas que operan detrás de los mismos. Vinculación de las bases conceptuales de la Cadena de Valor de Porter con el sistema ABC. Se controla las transacciones que provocan los costos indirectos 	(Miller & Vollmann, 1985)
	1986		Desarrollo de la metodología ABC	<p>La metodología ABC se fundamenta en una hipótesis básica: las distintas actividades que se desarrollan en las empresas son las que consumen los recursos y las que originan los costos, no los productos. Estos solo demandan las actividades necesarias para su obtención.</p> <p>Los sistemas contables de la gestión empresarial no son adecuados en el entorno actual. La Contabilidad de Costos es el enemigo número uno de la productividad.</p> <p>Agregar todas las acciones o tareas dentro de las actividades.</p>	(Kaplan & Cooper, 1998)
	1987		Desarrollo de la estructura del método ABC.		(Kaplan, 1990)
	1988	<ul style="list-style-type: none"> Integración de los sistemas ABC con los de <i>feedback</i> operativo que conjuntamente pueden suministrar información financiera externa. Sistemas de evaluación de la actuación estratégica y operativa. Aumentar al máximo los beneficios para los directivos que toman decisiones y para los empleados que trabajan continuamente para mejorar los procesos que se hallan bajo su control 	Procedimiento de diseño en cinco fases	<ul style="list-style-type: none"> Informar el costo de actividades. Seleccionar las bases de asignación de la primera etapa. 	(Kaplan & Cooper, 1998)
	1991		Enfoques del Sistemas de Costos Tradicionales y el ABC agrupados en cuatro fases	<ul style="list-style-type: none"> Costos del volumen de producción y ventas. Costos de la organización de la producción o de la logística comercial. Costos de la existencia misma del producto. Costos debidos a una oferta de capacidad de producción. 	(Kaplan & Cooper, 1998)
	1999		Modelo de Costos basado en las actividades o Activity Based Management (ABM).	<p>Exponer paso a paso y con múltiples ejemplos reales cómo se implanta y permite comprender las implicaciones y aportaciones del ABC-ABM.A través de cuatro fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sistema de Fase I Sistema de Fase II Sistema de Fase III Sistema de Fase IV 	(Kaplan & Cooper, 1998)
	2004		Modelo de costo basado en el tiempo (TD-ABC)	<p>Identifica los diferentes grupos de recursos o departamentos, sus costos y su capacidad normal.</p> <p>Estimación del tiempo.</p>	(Kaplan & Anderson, 2003)
	2009		Performance-focused ABC: A third generation of activity-based costing system	<p>Se centra en los recursos y en determinar inductores de costo, el cual existe una relación de costo-tiempo.</p>	(Namazi, 2016)

Fuente: Elaboración propia a partir de varios artículos.

La primera etapa se inició en el año 1901 con el trabajo de Alexander Hamilton Church (Church, 1910), se hizo énfasis en el estudio de las causas generadoras de los

costos indirectos. Su propuesta planteaba recopilar y almacenar una cantidad enorme de datos que requería un análisis complejo e intensivo de los mismos. La determinación y análisis de los costos de fabricación con la técnica de entonces implicaba una inversión muy alta; siendo ésta la causa por la cual el modelo no fue aceptado en su tiempo. La primera generación se caracterizó porque los sistemas contables no eran funcionales, registraban datos y operaciones de forma incorrecta. Por ejemplo, los administradores no disponían de información de inventarios ni en cantidad ni en valor (Kaplan & Cooper, 1998). Las empresas requerían gran cantidad de tiempo y recursos para la consolidación de información y el cierre de libros en cada período contable.

La segunda generación es conocida como “Platzkosten”, o Centro de costos, creado por Konrad Mellerowicz en 1950 (De Rochi, 2001). En esta etapa la información suministrada por los sistemas de costes es mucho más fiable y oportuna (Kaplan & Cooper, 1998).

La tercera generación presenta tres momentos muy importantes en la historia del modelo ABC. Un primer momento, en el año 1960, se implementó por primera vez el modelo en la empresa General Electric (GE) (Hoque, 2005). El objetivo de la implementación era determinar los costos indirectos de fabricación, que permita tomar decisiones y controlar el rendimiento y la productividad. Los administradores de GE fueron los primeros en utilizar la palabra *actividad* para describir una tarea que genera costos. Un segundo momento fue en 1971, cuando George J. Staubus (Staubus, 1990; Hoque, 2005), propuso un método de costeo para la estructuración de las operaciones organizacionales por medio de tareas. Ya en 1984 aparecen las primeras publicaciones literarias sobre el modelo ABC, entre la que se destaca la obra *The Goal* de E. Goldratt y J. Cox (Goldratt & Cox, 2004), quienes criticaron los fallos del costeo tradicional y desarrollaron una nueva corriente de pensamiento en relación a los métodos para calcular costos y determinar precios.

Finalmente la cuarta generación se inicia en 1985, con las obras de Jeffrey Miller y Thomas Vollmann (Kaplan & Cooper, 1998; Miller & Vollmann, 1985). Su análisis se convirtió, desde su aparición, en un punto de referencia para los autores del sistema ABC. Estos investigadores proponían el análisis de las causas de los costos indirectos de fabricación, como herramienta de apoyo para los directivos en la gestión empresarial.

Miller y Vollmann (1985) criticaban a los contables que relacionaran los costes indirectos, de personal, de consumo de materiales con el número de unidades fabricadas y no con la causa que los genera. En contraposición estos autores consideraban que los costos indirectos derivaban en un modelo basado en las transacciones: porque se consideraban responsables de aspectos tales como las entregas a tiempo, la calidad, la diversificación de productos y las modificaciones del diseño. La gestión de costes indirectos debe articularse identificando las transacciones necesarias y mejorándolas, disminuyendo los imprevistos y los cuellos de botella en fabricación y recurriendo a la automatización e integración de sistemas. Es importante destacar que el término transacciones acabó siendo sustituido por el de actividades, a pesar de que se trata de ideas muy próximas (Kaplan & Cooper, 1998).

El gran impulso del modelo ABC fue en 1987, se incluyó en el manifiesto de Robert S. Kaplan y H. Thomas Johnson (Kaplan & Cooper, 1998), en el cual se establece que los sistemas contables de la gestión empresarial no eran adecuados. La Contabilidad de Costos se adaptaba más a las necesidades de la Contabilidad Financiera que a las necesidades de información para la toma de decisiones. En el mismo año Robin Cooper (Kaplan & Cooper, 1998), explicó el modelo para estructurarlo y en cierta medida logró configurar el nuevo modelo ABC. En 1988, Robin Cooper propuso un procedimiento de diseño que se ejecuta en cinco fases: primero se agrega todas las tareas dentro de las actividades, luego se informa el costo de dichas actividades, se selecciona las bases de asignación de la primera etapa, posteriormente se decide los centros de actividades y finalmente se elige los inductores de costos de la segunda etapa. Debe tenerse en cuenta que la agrupación de las actividades debe realizarse en base a la jerarquía de cuatro niveles: costos derivados de la producción y venta, de la logística comercial, de la existencia misma del producto y de una oferta de capacidad de producción.

En 1991, los profesores Robert Kaplan y Robin Cooper (Kaplan & Cooper, 1998), expusieron paso a paso y con múltiples ejemplos reales cómo se implementa, las implicaciones y aportaciones del Sistema de Gestión y Costo basado en Actividades (ABC/ABM) a través de cuatro fases.

El modelo ABC ha evolucionado a lo largo de los años, en el año 2003 los profesores Robert Kaplan y Steven Anderson (Kaplan & Anderson, 2003) publicaron un modelo de costos mejorado de ABC al cual llamaron *Time Driven Activity Based Costing* (TDABC). Este modelo eliminó las dificultades del sistema de costos ABC original y se

centró en determinar el costo unitario de suministrar la capacidad de los recursos, el consumo de tiempo unitario de la capacidad por actividad y en obtener los conductores de los recursos multiplicando los dos factores anteriores. Es decir, que este modelo facilitaba la actualización en los sistemas de información y base de datos.

Años más tarde el profesor iraní, Mohammad Namazi, advirtió que el TDABC presentaba serias deficiencias y sobre todo desnaturalizaba el verdadero significado del ABC (Namazi, 2016). Su estudio se enfocó en determinar un costo estándar por actividad, mediante técnicas de regresión y modelos estadísticos para posteriormente compararlos con los costos actuales y poder evaluar la productividad en cada uno de ellos. Este modelo fue nuevo y por esa razón no existió evidencia científica ni académica sustentada en casos aplicados que respalden su eficacia

3.2.2 Aplicación del modelo ABC

La aplicación del modelo ABC comenzó en el sector industrial por sus facilidades en la implementación. Destacadas empresas utilizan el modelo ABC, como: Schrader Bellows (Collier, 2003), John Deere Component Works (Kaplan, 1987; Deere, 2018), Siemens Electric Motor Works, Rank Xerox, IBM, Hewlett Packard y General Motors que han aplicado el sistema de costos basado en actividades a sus procesos de producción (Sánchez, 2002). También se ha implementado en otros sectores como el educativo (Yun, 2016).

La Tabla 16 muestra la utilización del modelo ABC en diferentes empresas. Destaca por la mejora en el resultado la empresa “Corporación Roots” del Perú dedicada a la producción y comercialización de flores, que mejora su resultado en más de un 63% con la aplicación del modelo ABC. Esta mejora tan significativa puede asociarse a la optimización y control de los costes indirectos de fabricación al tratarse de un producto perecedero.

Siguiendo en la Tabla 16, los resultados de la aplicación del Sistema ABC son evidentes en la empresa “North Ceramic” del Perú dedicada a la elaboración de ladrillos, esto se debe a que los costos se distribuyen de tal forma que son absorbidos equitativamente por cada actividad realizada dentro del proceso productivo (Carrillo & Damián, 2016). En consecuencia, resulta beneficioso aplicar este sistema, ya que la empresa asignará los costos indirectos de fabricación de manera objetiva, logrando información relevante para la toma de decisiones.

En la empresa de fabricación “Calzado Andino del Perú” el producto *Zapato Casual*, el resultado del ejercicio utilizando la metodología ABC mejoró un 4,94%, lo que muestra que el método ABC ayuda a la mejora de los resultados (Monteza, 2015). La empresa de calzado “F & F KIDS” del Perú, utilizando el modelo ABC ha eliminado las actividades que no generan valor, logrando una disminución de costos y un aumento en el resultado del ejercicio en un 3,21% (Benites, 2011).

Tabla 16. Aplicación del modelo ABC (en unidades monetarias)

Empresa	Ingresos	Resultado antes ABC	Resultado después ABC	Variación
CORPORACION ROOTS (Gamarra, 2018)	14.634.212	795.502	1.303.706	63,88%
EMPRESA DE SERVICIOS LIMA (Vergüé, 2013)	8.356.908	926.816	1.346.025	45,23%
NORTH CERAMIC SAC (Carrillo & Damián, 2016)	13.086.887	1.637.535	1.996.487	21,92%
EKUAFLO (Cadena, 2015)	2.830	379	423	11,64%
EMPRESA DE CALZADOS RIP LAND S.A.C. (Benites & Chávez, 2015)	550.616	35.470	38.864	9,57%
EMPRESA DE FABRICACIÓN CALZADO ANDINO DEL PERÚ "ZAPATO CASUAL" (Monteza, 2015)	390.500	81.532	85.557	4,94%
F & F KIDS (Benites, 2011)	115.500	52.301	53.978	3,21%
MEGAPAN (Armijos & Saldaña, 2011)	11.729	4.166	4.157	-0,23%
CALZADO ATLAS S.A (Engelen, 2019)	4.806.294	-1.009.148	-676.357	-32,98%

Fuente: Elaboración propia a partir de varios trabajos de Tesis.

Otro caso en el que se mejoran los resultados del ejercicio es en la empresa “Calzado Atlas”. La empresa peruana que presentaba una producción cercana a los 4 millones de calzados al año utilizando un modelo tradicional. Los costos gerenciales se asignaban a los centros de costos de producción y luego a los productos. Al implementar el modelo ABC se asignó los costos de los recursos a las actividades y se utilizaron los inductores de costos de las actividades para asignarlos hasta los objetos de costos. En particular, el producto Hitex que en el método tradicional genera un margen neto negativo del 21% y con el método ABC se mantiene negativo con el 14.1% (Engelen, 2019).

Consecuentemente, la implementación del modelo ABC tiene repercusiones que se reflejan en el resultado económico en empresas de distintos sectores, mejorando su margen.

3.3 Modelo Balanced Score Card (BSC)

3.3.1 Evolución histórica

Una característica relevante del modelo BSC es su capacidad para integrar los diferentes departamentos de la empresa. El BSC se basa en factores clave para su éxito como: los clientes, los recursos humanos, los procesos y la tecnología etc. El modelo permite adaptarse a las necesidades y a la formulación estratégica de cada caso; de modo que es aplicable para diferentes tipos de organizaciones (Kaplan, 2009).

En la Tabla 17 se muestran las cuatro generaciones del modelo. El modelo ha evolucionado de un sistema de medición a un sistema de gestión estratégica.

Tabla 17. Desarrollo histórico del modelo BSC

Desarrollo histórico del modelo BSC					
Fases	Año	Generalidades	Resultados	Razones	Autor
Primera generación	1970	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento a la productividad de la mano de obra. 	Dirección por objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Trasladar los objetivos estratégicos de la empresa a objetivos específicos para cada una de las personas que integran la empresa 	Peter Drucker y Henry Mintzberg (Bester, 2012) (Greenwood, 1981)
	1980	<ul style="list-style-type: none"> Mas indicadores son mejores. Muchas métricas de calidad 30 a 50 métricas Métricas en todos los niveles y no solamente para los ejecutivos. 	Calidad total	<ul style="list-style-type: none"> Discusión de la calidad, satisfacción del cliente y de todas las medidas que forman parte de los Scorecards organizacional. Las mayores empresas norteamericanas empezaron sus programas de calidad total, y se dio gran importancia al programa de círculos de calidad. 	(Imai, 1988) (Ishikawa, 1985) (Ohno, 1988)
Segunda generación	1990	<ul style="list-style-type: none"> Mayoría de indicadores operacionales y financieros. Solo indicadores de resultado. Indicadores de productividad 	Reingeniería	<ul style="list-style-type: none"> Las organizaciones forman equipos y configuran sus procesos con el objetivo de mejorar su eficiencia, calidad, costos, Implementación de los tableros de control, servicios y rapidez. Incrementar la capacidad de gestión 	(Hammer & Champy, 2009)
Tercera generación	1992	<ul style="list-style-type: none"> Adopción del BSC. 12-20 indicadores. Indicadores financieros, de clientes, internos y de crecimiento. 	Sistema de medición	<ul style="list-style-type: none"> Publicación de nuevos libros sobre indicadores de desempeño como: <i>"Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance"</i> Primer manifiesto del concepto de BSC, con base en un trabajo realizado para una empresa de semiconductores (Analog Devices Inc.) 	(Kaplan & Norton, 1992; Kaplan & Norton, 1996)
	1996	<ul style="list-style-type: none"> Indicadores anuales de clientes y empleados basados en encuestas. Planillas electrónicas y PowerPoint utilizada para revisar datos. 	Sistemas de gestión	<ul style="list-style-type: none"> BSC permite combinar los objetivos estratégicos a largo plazo con las acciones de la empresa a corto plazo. Se pueden implementar los indicadores del BSC cuando la estrategia está bien implementada a la empresa. Publicación del artículo <i>Using the Balanced scorecard as a strategic management system</i> 	(Kaplan & Norton, 1996)
Cuarta generación	2000	<ul style="list-style-type: none"> Indicadores analíticos. Aplicación a la educación, salud y gobierno. Tableros de control desplegados en múltiples niveles. Uso de software de BSC. Definición de enlaces entre indicadores. 	Sistemas de gestión estratégico	<ul style="list-style-type: none"> Se proponen los mapas estratégicos, inicialmente denominados diagramas de causa-efecto, diagramas de relaciones o simplemente causa y efecto. Publicación del artículo <i>"Having trouble with your strategy? Then map it"</i>. 	(Kaplan & Norton, 2000)
	2004	<ul style="list-style-type: none"> Tableros de control para todos los empleados. Se vinculan visión, misión y destino 	<i>Sustainability Scorecard</i>	<ul style="list-style-type: none"> Se incorpora nuevas perspectivas: social-comunidad y ambiental. Sistema de gestión que busca el cumplimiento y logro de la meta 	(Kaplan & Norton, 2006)

Desarrollo histórico del modelo BSC					
Fases	Año	Generalidades	Resultados	Razones	Autor
		estratégico, fundamentos estratégicos.		<p>de triple resultado: valor económico, social y ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permite alinear los planes de negocios en función de una única estrategia diferenciada y sostenible. • El factor humano y su comportamiento frente al medio ambiente y a las demás personas es prioritario y vital para lograr la sostenibilidad de las organizaciones. 	
	2004		SFO Organización Centrada en la Estrategia	<p>Desarrollo de principios para lograr una organización enfocada en la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principio 1: Desarrollar un Equipo con Liderazgo Para Movilizar el Cambio. • Principio 2: Traducir la estrategia en términos operativos. • Principio 3: Alinear la organización con la estrategia. • Principio 4: Hacer de la Estrategia el Trabajo de Todos. • Principio 5: Ligar el presupuesto a la estrategia. • Principio 6: Convertir a la Estrategia en un Proceso Continuo. 	(Kaplan & Norton, 2001)
	2005		OSM Oficina de Gestión Estratégica	<ul style="list-style-type: none"> • Los empleados de una empresa no conocen la estrategia de la empresa y la ejecución de la misma. • Tratar de reunir a los responsables de la formulación de la estrategia con los responsables de ejecutarla. 	(Kaplan & Norton, 2008a)
	2008		XPP Execution Premium	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar la estrategia con las operaciones. Este poderoso modelo de seis etapas incluye al Balanced Scorecard, los mapas estratégicos basados en temas y los cinco principios y prácticas de la Organización Focalizada en la Estrategia. 	(Kaplan & Norton, 2008a)
	2010		Relación entre gobernabilidad y BSC	<ul style="list-style-type: none"> • La construcción de modelos de mapas estratégicos y tableros para los más altos niveles directivos (directorios, juntas). • Aplicación del BSC en las PYMES. • Aplicación del BSC en gobierno y en ONG 	Robert Kaplan y David Norton (Kaplan, 1999; Kaplan & Norton, 2008a; Naukova et al., 2015)
	2015		El Cuadro de Mando Integral y el Proceso de Aprendizaje Estratégico	Mejorar los aspectos conceptuales y metodológicos del BSC como modelo cuantitativo mediante la combinación de elementos del pensamiento tradicional de cuadro de mando integral (BSC) con el Pensamiento de sistemas	(Nielsen & Nielsen, 2008; Nielsen & Nielsen, 2009)

Fuente: Elaboración propia a partir de varios artículos.

La primera generación inicia en 1970, cuando la productividad se convirtió en un factor determinante para las empresas y las organizaciones gubernamentales, lo que dio origen al seguimiento de la productividad de la mano de obra y de los demás recursos (Bester, 2012). En consecuencia Peter Drucker y Henry Mintzberg (Greenwood, 1981)

definen la dirección objetiva como una herramienta administrativa para la toma de decisiones.

Siguiendo la Tabla 17, la segunda generación comprende desde 1980 a 1990, en este período se desarrollaron los aspectos relacionados con la calidad, satisfacción del cliente y todas aquellas medidas que forman parte de los indicadores organizacionales. En este período destacan Masaaki Imai, Kaoru Ishikawa y Taiichi Ohno (Imai, 1988; Ishikawa, 1985; Ohno, 1988). Cada autor enfatiza un aspecto diferente de los indicadores del BSC, centrándose en el estudio del control de calidad. Al mismo tiempo, aparece el término reingeniería, y va tomando fuerza en las organizaciones empresariales gracias al ejecutivo Michael Hammer (Hammer & Champy, 2009). Hammer define el término reingeniería como una reestructuración en los procesos de negocios para producir una mejora en su eficiencia, calidad y costos.

Esta segunda generación se caracteriza por la aparición de métricas de calidad a todos los niveles empresariales (entre 30 a 50 métricas). Los indicadores son principalmente de tipo operacional y financiero, con un enfoque en la productividad y resultados.

En la tercera generación (1992 a 1996) termina de acuñarse el concepto del modelo BSC, por Robert Kaplan y David Norton (Kaplan & Norton, 1992). Se publica el primer manual del concepto de BSC, en base a un trabajo realizado para una empresa de semiconductores Analog Devices Inc. Así, el modelo BSC surge como un nuevo sistema de medición, resultado de la aplicación práctica por los pioneros en el uso de la metodología. En 1996, Robert Kaplan y David Norton (Kaplan & Norton, 1996) logran combinar los objetivos estratégicos a largo plazo con las acciones de la empresa a corto plazo y surge el Sistema de Gestión. Este nuevo sistema presenta los indicadores desde las perspectivas: financiera, del cliente, del proceso interno y de aprendizaje y crecimiento.

Por último, en la cuarta generación, desde el 2000 hasta la actualidad, se enfatiza la relación estrategia-medicación, vinculando la visión, misión y estrategia de la empresa; objetivos que se analizaban de manera independiente en épocas anteriores. En esta generación surgen los mapas estratégicos. Robert Kaplan y David Norton (Kaplan & Norton, 2000) comienzan a incorporar nuevas perspectivas (más allá de las cuatro originalmente incluidas en el marco del BSC): social-comunidad y ambiental. El modelo

pasa a ser denominado *Sustainability Scorecard* como sistema de gestión que busca el cumplimiento y logro de la meta de triple resultado (valor económico, valor social y valor ambiental). También permite alinear los planes de negocios en función de una única estrategia diferenciada y sostenible.

En el año 2004, Kaplan y Norton (Kaplan & Norton, 2001), desarrollan una mejora al Modelo creando la Organización Centrada en la Estrategia (SFO) que se fundamenta en cinco principios para lograr que la organización se enfoque en la estrategia. Kaplan y Norton (Kaplan & Norton, 2005) desarrollan otro cambio al modelo creando OSM (Oficina de Gestión Estratégica) para detectar las deficiencias en la gestión estratégica de las empresas. En el año 2008 Kaplan y Norton (Kaplan & Norton, 2008a) vuelven a mejorar el modelo con la creación del XPP (Execution Premium), el cual integra la estrategia con las operaciones. Este poderoso modelo de seis etapas incluye al Balanced Scorecard, los mapas estratégicos basados en temas y los cinco principios y prácticas de la Organización Focalizada en la Estrategia. En consecuencia, las empresas han modificado sus esquemas de reuniones para buscar el aprendizaje estratégico mediante las Reuniones de Análisis Estratégico, esto se refuerza con esquemas como el de SFO, OSM y XPP antes mencionados.

En el 2010, Kaplan y Norton (Kaplan, 1999; Naukova et al., 2015; Kaplan & Norton, 2008b) establecen la relación entre Gobernabilidad y el modelo BSC: la construcción de modelos de mapas estratégicos y tableros para los más altos niveles directivos (directorios, juntas). Se propicia el movimiento hacia modelos de aplicación del BSC-CMI en las PYMES (en muchos países representan más del 95% de las empresas). También se aplica del BSC-CMI en gobierno y en ONG. Se inicia el fortalecimiento de la perspectiva de aprendizaje y crecimiento al incorporar los valores organizacionales en los mapas estratégicos.

En el año 2015, (Nielsen & Nielsen, 2009) Nielsen y Nielsen desarrollan el Cuadro de Mando Integral y el Proceso de Aprendizaje Estratégico para mejorar los aspectos conceptuales y metodológicos del BSC. Se centran en el aspecto cuantitativo del modelo, mediante la combinación de elementos del pensamiento tradicional de cuadro de mando integral (BSC) con el Pensamiento de sistemas.

Hoy en día, no todos los cuadros de mando integral están basados en los principios de Kaplan y Norton, aunque sí se basan en alguna medida por los mencionados

investigadores (Niven, 2014). Por este motivo, se suele emplear con cierta frecuencia el término *dashboard*, el cual engloba varias herramientas de gestión que muestran información relevante para la empresa a través de una serie de indicadores de rendimiento.

3.3.2 Aplicación del modelo BSC

En la tabla 18 de las empresas estudiadas, la que mejores resultados arroja por la implementación del modelo Balanced Score Card es la empresa de Transporte de carga pesada del Perú “R&J Interoceánica SAC”, que incrementó sus resultados un 107,84%.

Tabla 18. Aplicación del modelo BSC (en unidades monetarias)

Empresa	Ingresos	Resultado antes BSC	Resultado después BSC	Variación
EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA (Bornas, 2018)	11.055.000	801.219	1.665.217	107,84%
PROCESOS TEXTILES EIRL (Mendoza, 2015)	3.644.640	246.603	483.941	96,24%
EMPRESA THAR S.A. (Martínez & Mieles, 2014)	827.606	65.365	123. 944	89,62%
EMPRESA "PRIME INJECTION" (Logroño, 2015)	18.451	5.844	7.523	28,73%
AGROINVERSIONES INDUSTRIALES SAC (Fernández, 2019)	457.517	170.116	165.187	2,98%

Fuente: Elaboración propia a partir de varios trabajos de Tesis.

Un segundo ejemplo es la empresa “Procesos Textiles” (Mendoza, 2015) en Perú. La industria textil peruana es uno de los sectores manufactureros de gran importancia para el desarrollo de la economía del país, con gran implicación en la creación de empleo. La propuesta del Balanced Score Card en las áreas críticas de la Empresa “Procesos Textiles” (Mendoza, 2015) contribuyó a mejorar la comunicación y el trabajo en equipo orientado a ofrecer una mejor atención al cliente. Como resultado de la implementación del Balanced Score Card, la empresa incrementó sus ventas y rendimiento. Aumentó las ventas un 10% y el rendimiento el 96%.

Un tercer ejemplo, es la empresa familiar “Thar S.A.” (Martínez & Mieles, 2014), de Ecuador, dedicada a la fabricación de insecticidas para la protección del banano, que presentaba falta de motivación, capacitación y comunicación. A parte de estas debilidades la empresa no contaba con el personal suficiente destinado a la recuperación o cobro de cartera, que se convirtió en una debilidad no solo para el departamento financiero sino para toda la empresa.

La implementación del Balanced Score Card, partió del compromiso incondicional de los trabajadores que fueron conscientes de la importancia y el valor que generaba para toda la organización el trabajar de manera sinérgica. La implementación del BSC ayudó a la empresa “Thar S.A” (Martínez & Mieles, 2014) a ser más competitiva, ganar participación de mercado, tener una cultura organizacional sólida, motivar a sus empleados, retroalimentar estrategias, y cumplir con los objetivos personales e institucionales.

Otro caso es el de la Empresa “Prime Injection” (Logroño, 2015), de Ecuador, dedicada a brindar servicios de mantenimiento de motores de inyección. Prime Injection

implementó Balanced Score Card para controlar sus procesos, con el fin de establecer una mejora continua a través de acciones correctivas y preventivas. Con ello permitió determinar indicadores financieros y no financieros, para que los directivos contaran con mejor información de la empresa para la toma de decisiones. Como resultado aumentó la rentabilidad de la empresa incrementándose en 28,73%. En la empresa “Agroinversiones Industriales SAC”, de Perú, dedicada al suministro de productos y equipos relacionados con la construcción, seguridad, minería y agricultura, con la implementación del modelo las ventas se incrementaron en un 69,85% y el rendimiento operativo en 2,98%

3.4 Modelo Supply Chain Operations Reference (SCOR)

3.4.1 Evolución histórica

Conocido como *Supply Chain Operations Reference model, SCOR-model*, es un modelo que continúa evolucionando desde su creación en los años noventa. Ha sido incorporado por líderes del retail como Walmart de Estados Unidos, que al año 2019 según la Revista Fortune ocupa el primer puesto a nivel mundial por ingresos (Stock et al., 2010; Georgise et al., 2012; Han et al., 2002; Kim, 2008; Durand & Wrigley, 2009).

El objetivo de SCOR es estandarizar la terminología y los procesos de una cadena de suministro para optimizar las diversas áreas y la generación de valor en términos de eficiencia, de tiempos de entrega, reducción de costos de inventario, disminución del tiempo de ciclo de producción, exactitud del inventario, productividad total, costos más bajos en toda la cadena, y mejora del nivel de servicio (Salazar et al., 2012).

Tabla 19. Desarrollo histórico del modelo SCOR

Modelo SCOR			
Año	Concepto	Avances del modelo	Autor
1963	Creación del National Council of Physical Distribution Management (NCPDM)	Busca hacer eficiente la gestión combinada del almacenamiento, manejo de materiales y el transporte, englobándolos en único concepto denominado Distribución Física.	National Council of Physical Distribution Management (NCPDM) (Bowersox, 1969)
1996	Creación de la Supply Chain Council, una organización independiente para el manejo de la cadena de suministro	Herramienta de diagnóstico estándar industrial para la gestión de la cadena de suministros. (Proporcionar un lenguaje común)	(Harmon, 2007)
2004	SCOR VERSIÓN 6.1	Implementan las devoluciones o logística inversa.	(Council, 2004)
2005	SCOR VERSIÓN 7.0	Se mejora e incluyen cálculos en el apéndice de métricas del modelo	(Council, 2005)
2006	SCOR VERSIÓN 8.0	Considera la métrica como el retorno sobre el Capital de Trabajo en la categoría de activos atribuidos, en el campo de las buenas prácticas.	(Council, 2006)

Modelo SCOR			
Año	Concepto	Avances del modelo	Autor
2007	SCOR VERSIÓN 9.0	Incluye las funciones ampliadas de gestión de riesgos y además de abordar los esfuerzos de sostenibilidad a operaciones de la cadena de suministro.	(Council, 2008)
2010	SCOR VERSIÓN 10.0	Se busca el desarrollo del talento humano	(Council, 2010)
2012	SCOR VERSIÓN 11.0	Se fusionan los niveles para el mejor entendimiento y desarrolla de métricas de cálculo.	(Council, 2012)
2017	SCOR VERSIÓN 12.0	Se realiza un avance que ayudará a entregar más información sobre el rendimiento de los procesos.	(APICS, 2017)

Fuente: Elaboración propia a partir de varios artículos.

En la Tabla 19 se detalla las versiones del modelo SCOR. En 1963 se crea el National Council of Physical Distribution Management (NCPDM) (Bowersox, 1969), primer organismo que busca hacer eficiente la gestión combinada del almacenamiento, manejo de materiales y transporte, englobándolos en un único concepto denominado Distribución Física.

Con la creación del Supply Chain Council en 1996 (Harmon, 2007), una organización independiente para el manejo de la cadena de suministro, aparece las diferentes versiones de SCOR. Con el paso del tiempo estas versiones se han ido mejorando e implementando en las empresas, especialmente las manufactureras. La versión 12.0 publicada en el año 2017 (APICS, 2017), busca ganar una posición competitiva para la empresa, complementándose con la integración de conceptos administrativos como el benchmarking y las mejores prácticas.

3.4.2 Aplicación del modelo SCOR

La implementación del modelo de referencia de operaciones de la cadena de suministro (SCOR) impacta positivamente en la Gestión de las empresas. En la Tabla 20 adjunta se muestran algunos ejemplos.

Tabla 20. Aplicación del modelo SCOR (en unidades monetarias)

Empresa	Ingresos	Resultado antes SCOR	Resultado después SCOR	Variación
COPERINSA (Asmat et al., 2018)	9.827.951	311.360	1.016.238	226,39%
EMPRESA ALFA (Cruz, 2005)	1.000	65	130	100%
EMPRESA DE CONSTRUCCION Y MONTAJE JR VER S.A.C. (Saldaña & Valdivieso, 2017)	26.175.936	651.822	844.992	29,64%
CENTROS GERIÁTRICOS (Crispin et al., 2018)	1.188.000	265.164	316.071	19,20%
ALMACÉN IMPORTADORA DE JUGUETES (Castro, 2015)	66.291.999	9.644.620	10.855.976	12,56%
CADENA DE JUICE BAR (Ortega, 2016)	153.727.769	22.755.677	23.981.508	5,39%

Fuente: Elaboración propia a partir de varias Tesis y trabajos de grado y maestría.

La empresa “Alfa” (Cruz, 2005), de EEUU aplicó el modelo SCOR y el desempeño financiero de la compañía, arrojó resultados favorables. Los ingresos crecieron a \$1100M (57.200 órdenes o pedidos); el costo de la producción mejoró un 10%, debido primordialmente a las mejores condiciones de compra con los proveedores, el rendimiento subió un 100% por una mejor gestión de las órdenes de venta, el aumento de espacio y mejora en la tecnología de información en los centros de distribución, y mejoras en el departamento de servicio al cliente. Asimismo, el análisis de la cadena de suministro realizado a través del modelo SCOR se presenta en mapas de la operativa actual de la empresa. En estos se muestran procesos, tareas y actividades a realizar por cada departamento, lo que ha permitido identificar y eliminar procesos y tareas que no agregaban valor al producto, así como también incluir o ajustar procesos que soporten mejoras dentro de la operativa de la cadena de suministro.

La información de la empresa “Ese Metro salud” (Pulgarín, 2015), de Colombia, dedicada a programas y proyectos de servicios de salud integral, desarrolló un diseño conceptual para la prestación de servicios de salud en la ciudad de Santiago de Cali. Para el desarrollo se utilizaron los parámetros de la cadena de abastecimiento a fin de proponer herramientas logísticas que generan mayor valor. El análisis de la cadena de abastecimiento se realizó siguiendo el modelo SCOR. Como resultado de la aplicación del modelo SCOR, a partir del año 2013 los resultados pasan a ser positivos con una venta de servicios de 215.046 u.m, y un rendimiento de 132 u.m.

En la empresa de construcción y montaje “Jr Ver S.A.C” (Saldaña & Valdivieso, 2017) de Lima (Perú), como resultado de la aplicación del modelo SCOR, las ventas por

conceptos de servicios alcanzaron los 26.175.936 u.m. y el rendimiento neto pasó de 651.822.53 u.m. a 844.992.46 u.m. un aumento del 29,64%.

En base a la aplicación del modelo SCOR, la empresa “Juice Bar”, de Santiago de Chile, dedica a la venta de jugos naturales, realizó una estimación de resultados proyectado a cinco años vista, por la creación de una cadena de locales (Ortega, 2016). El volumen de ventas se estimó en 153.727.769 u.m. con un rendimiento de 23.981.508 u.m., resultando en un porcentaje de 15,60% de margen neto.

3.5 Comparación de modelos. Ventajas y desventajas.

Los modelos ABC, BSC y SCOR persiguen la mejora de la eficiencia en el uso de los diferentes recursos, a partir del mejor desempeño de los procesos de negocio y de un mejor control de los costos y resultados de la organización. Su propósito es que el costo final de los bienes/servicios refleje la utilización real de los recursos comprometidos en su producción, ya sea de forma directa como indirecta. Además, el desarrollo de la cadena de suministro favorece una mejora de la rentabilidad, de la productividad de la empresa y la competitividad en el mercado.

A partir del estudio de los tres modelos se han detectado algunas ventajas y desventajas de cada modelo que sirven de ayuda en la toma de decisiones en las empresas que implementen los modelos.

Implementar el modelo ABC presenta las siguientes ventajas:

- El modelo es muy útil para medir los costos de los productos, que se obtienen con mayor precisión y para tomar decisiones sobre la combinación de productos y las decisiones de fijación de precios para una mejor gestión de la fábrica (Polimeni et al., 1994).
- Los administradores pueden identificar la rentabilidad de los productos y comprender las causas de los costos (Horngren et al., 2012).
- Los empresarios pueden evaluar fácilmente la inversión en nuevas tecnologías (Hilton & Platt, 2014).
- La agrupación de costos por actividades o áreas de actividad proporciona información que puede ayudar a los gerentes a planificar y controlar mejor los costos (Reyhanoglu, 2004).

El modelo ABC, sin embargo, también presenta ciertas desventajas:

- ABC descubre problemas con mala calidad, diseño deficiente y mercados descuidados. Kilough duda que ABC proporcione esta capacidad (Turner, 1991).
- Según Blaxill y Haut, algunas empresas pierden el horizonte; los gastos generales no solo se refieren al costo, sino también al proceso (Blaxill & Hout, 1991).
- Muchas empresas han encontrado que la gestión basada en actividades es mucho más difícil de implementar. Ness y Cucuzza estiman que no más del 10% de ellos ahora utilizan la gestión basada en actividades en un número significativo de sus operaciones. El otro 90% se ha rendido (Ness & Cucuzza, 1995).
- Como cualquier programa de cambio organizacional, ABC se enfrenta a la resistencia de los empleados. A menudo, se muestra a ABC como una amenaza para sus trabajos. Cuando Safety Kleen y Chrysler presentaron ABC por primera vez, ambos descubrieron rápidamente que muchos empleados se resistían. Algunos temían que ABC cambiaría la estructura de poder existente (Reyhanoglu, 2004).

Las ventajas de implementar el modelo BSC son:

- El BSC tiene capacidad para generar aprendizaje estratégico, proporcionando una visión global del desempeño organizacional y favoreciendo la comprensión de los objetivos organizacionales, minimizando la sobrecarga de información al limitar el número de medidas utilizadas a través de cuatro perspectivas (financiera, de clientes, procesos internos y aprendizaje y crecimiento) (Quesado et al., 2018).
- El BSC está configurado como la herramienta ideal para el cambio en el control de gestión, capaz de proporcionar un marco, estructura y lenguaje para comunicar la misión y la estrategia, utilizando mediciones para informar a los empleados sobre la causa del éxito presente y futuro (Kaplan & Norton, 1992)
- El BSC aumenta la capacidad de las organizaciones para implementar la estrategia y aumentar su desempeño al superar las limitaciones de los sistemas de indicadores puramente financieros (Kaplan & Norton, 2008a).
- El uso del BSC en el desarrollo de iniciativas estratégicas ayuda a los gerentes a enfocarse en temas que promueven el crecimiento, y no solo en aquellos que reducen costos y aumentan la eficiencia (Kaplan & Norton, 2001).

Las desventajas de implementar el modelo BSC son las siguientes:

- La falta de integración entre los niveles superiores y las medidas de los niveles operativos. Akkermans et al., (2005) señalan que BSC no identifica las mediciones de rendimiento como un proceso de dos vías. Hudson et al., (2001) señala que uno de los puntos críticos de BSC es su falta de integración entre los niveles superior y operativo, lo que puede conducir a problemas estratégicos. Este punto crítico se refiere a la capacidad de los niveles bajos para comprender la implantación de BSC. Además, la ausencia de la integración limita el uso de BSC solo desde los niveles superiores. Como resultado, de los planes estratégicos de la organización pueden fallar debido a la debilidad de la coherencia y la integración entre los niveles de la organización (Salem et al., 2012).
- Un enfoque interno. Una de las críticas de BSC es que su marco fomenta el enfoque en los aspectos internos. Hudson et al., (2001) menciona que el BSC es incapaz de responder las preguntas relacionadas con los movimientos de los competidores. Además, el BSC no evalúa los cambios significativos en las condiciones externas. La gerencia debe evaluar cómo los cambios externos afectan la implementación de BSC. Además, Akkermans et al., (2005) señalan que el BSC no considera la cadena de valor extendida en la que se destacan las contribuciones de los empleados y proveedores. Norreklit (2000) señala que hay algunas partes interesadas que no están incorporadas en el BSC, como proveedores y autoridades públicas, que pueden ser importantes para algunas empresas (Norreklit, 2000).

El modelo SCOR presenta las siguientes ventajas:

- La precisión de las definiciones del modelo SCOR permite a las plataformas usar un lenguaje común. Este lenguaje común permite estandarizar el vocabulario. Este lenguaje permite un punto de referencia entre los clientes de la plataforma, y además entre las plataformas del proveedor de servicios logísticos (Lepori et al., 2013).
- La provisión de métricas y atributos de rendimiento ayuda a decidir qué medida elegir. Los atributos de rendimiento son características esenciales del rendimiento para el proveedor de servicios logísticos. Los atributos de rendimiento ayudan a clasificar las métricas que no aparecen en el modelo SCOR pero que son utilizadas por el proveedor de servicios estudiado. Esta clasificación difiere de una

clasificación por función o servicio. La clasificación por función no proporciona una imagen completa del rendimiento. Cada servicio mejora de forma independiente sin considerar el efecto de su acción en el rendimiento del sistema general. El modelo SCOR proporciona métricas que evalúan el rendimiento del proveedor de servicios logísticos estudiado, pero también de sus clientes. Estas métricas ayudan a resaltar las fuentes de incumplimiento y las partes interesadas responsables dentro de la cadena de suministro. Las métricas se clasifican por nivel según su ubicación dentro del proceso (Gunasekaran et al., 2004).

- El desglose del modelo SCOR en procesos, métricas y niveles asociados proporciona un marco para la evaluación del desempeño (Bolstorff & Rosenbaum, 2003).
- La clasificación por nivel y atributos de rendimiento permite seguir la propagación de las métricas a través del proceso (Irfan et al., 2008).

Las desventajas de implementar el modelo SCOR son:

- No todos los procesos y subprocesos propuestos por SCOR en el nivel 3 se utilizan para el caso práctico. El método recomienda tomar decisiones de acuerdo con las actividades involucradas. La elección se realiza gracias a la definición del modelo que describe el contenido de los procesos. Ciertas actividades involucradas pueden pertenecer a diferentes procesos. Ciertas acciones en almacenes de distribución no corresponden con ninguno de los procesos propuestos por SCOR. El modelado incompleto de los procesos resulta en una medición insatisfactoria de su desempeño. Esto significa que los usuarios no harán un uso completo del modelo e incurrirán en más demoras en la definición del proceso de modelado (Huan et al., 2004).
- SCOR propone nombres de procesos estándar. Ciertos procesos de almacén no corresponden o solo se corresponden parcialmente con el proceso SCOR; por lo tanto, los nombres no coinciden con el contenido del proceso. Los nombres de los procesos en el nivel 3 se cambian a términos que se corresponden con la cultura de la empresa. Sin embargo, se puede hacer la siguiente pregunta: ¿el modelo debe adaptarse a la empresa o viceversa? Es difícil cambiar la cultura de la empresa. Usar un lenguaje estandarizado dentro de la misma compañía es esencial. Una actividad mal modelada o una actividad con el nombre incorrecto da como

resultado un estándar deficiente para la empresa y puede conducir a problemas de comunicación. El uso del estándar SCOR permite comunicarse con otras compañías. Sin embargo, esta comunicación ya no es posible si el vocabulario difiere del de la cadena de suministro y el uso de la evaluación comparativa tampoco es posible. Ciertos procesos no son aplicables al estudio de caso. El stock en el almacén no pertenece al proveedor de servicios logísticos (Lepori et al., 2013).

3.6 Justificación de la selección del modelo SCOR

Los tres modelos son de utilidad. Cada uno presenta sus ventajas y desventajas. En función de los resultados que se persiguen un modelo o la combinación de algunos, puede resultar más oportuno. El modelo (SCOR), sin embargo, constituye una herramienta muy poderosa para estructurar, evaluar y comparar las prácticas y el desempeño de la cadena de suministro (Sholeh et al., 2021). Su enfoque integrado se basa en la concepción de una estructura interconectada que une procesos de cadena de suministro, métricas de desempeño, mejores prácticas y tecnología en un marco único que apoya la comunicación y mejora continua de la cadena de suministro (Phadi & Das, 2021). Es por ello que presenta una utilización creciente entre los profesionales y académicos que están involucrados con la administración de cadenas de valor (Es-Satty et al., 2020). También se ve como un punto de referencia global, ya que permite hacer comparaciones entre cadenas de suministro (Lemghari et al., 2018).

Uno de los sectores donde el modelo SCOR pueden ser de gran aplicación es en la cadena de suministro del sector agroalimentario, en productos perecederos, y específicamente en el sector florícola.

El ABC y BSC no se han combinado con cadena de suministro para el sector florícola. El modelo SCOR, un modelo propiamente de cadena de suministro, no ha tenido aplicación tampoco en el sector florícola.

Es evidente que existe un gap del conocimiento, en relación con el sector florícola y su cadena de suministro. En concreto, el sector floricultor ecuatoriano, de gran importancia en el PIB del país, y con gran vocación exportadora, con el objeto de mantener y mejorar su posición competitiva, puede adoptar un modelo de cadena de suministro de los mencionados o desarrollar su modelo de cadena de suministro haciendo un híbrido entre ABC, BSC, SCOR.

4 Capítulo 4: Análisis de la cadena de suministro del sector florícola. El sector florícola ecuatoriano como caso de estudio.

4.1 Metodología

En la presente investigación, se plantearon dos análisis distintos del desempeño de la cadena de suministro, un análisis de desempeño por métricas, y una medición del desempeño de procesos, subprocesos, actividades y tareas. En el primer análisis se planteó la combinación del modelo SCOR y AHP. Se utilizó el formato del Modelo SCOR que define los procesos, atributos y métricas que tiene una cadena de suministro. Se combinó con la metodología AHP para conocer la importancia que tienen los procesos, atributos y métricas que define el modelo. Para realizar este análisis se elaboró un cuestionario que se aplicó a expertos del sector florícola.

En el segundo análisis se propuso la utilización del modelo SCOR desagregado hasta el nivel 4 de descomposición, reforzado por su combinación con la metodología multicriterio AHP, para ajustar el análisis, a través de stakeholders, a las particularidades del sector en estudio. La metodología propuesta permitió determinar cuál es el grado de desempeño de la SC, qué procesos son más críticos, porqué, donde están las causas, y por tanto como pueden corregirse y solucionarse los problemas de desempeño. Esta propuesta de análisis se ha aplicado al sector florícola ecuatoriano. Para el análisis se recurrió a un conjunto de empresas del sector a partir de las cuales se determinó y analizó a nivel individual cual es el grado de desempeño de la cadena de suministro, y donde pueden estar los problemas. Los valores individuales se agregaron para determinar a nivel sectorial el grado de desempeño de la cadena, e igualmente donde pueden estar los problemas.

4.1.1 *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

La metodología AHP asume que los problemas de decisión se pueden estructurar en jerarquías, traduciendo objetivos en criterios y subcriterios medibles, que, a su vez, pueden estar relacionados con decisiones alternativas. Como resultado, AHP proporciona un número de prioridad en cada nivel de la jerarquía; posteriormente las prioridades de las alternativas se comparan con las de los criterios para cuantificar la importancia final de las alternativas relacionadas con el objetivo (Saaty & Vargas, 2012; Ayyildiz & Gumus, 2021). El AHP permite obtener las opiniones de las diferentes partes interesadas en el problema de decisión, que pueden agregarse para determinar con objetividad y de forma transparente la ponderación de los criterios y de las alternativas en estudio.

La metodología consiste en la comparación por pares, para determinar la importancia relativa de los elementos en cada nivel de la jerarquía. En la primera etapa,

el decisor expresa sus preferencias para cada par de elementos de la jerarquía, obteniéndose una matriz de comparaciones para cada decisor. En la segunda etapa, sobre estas matrices, a partir de los métodos de normalización matemática se calcula el vector de prioridades. Este vector de prioridad muestra los pesos relativos totales entre los criterios comparados. Ha de verificarse la consistencia de las preferencias que resultan de las comparaciones por pares. Finalmente, los vectores de prioridad calculados en diferentes niveles se integran para permitir la evaluación general de las alternativas.

Saaty & Vargas (2012) proponen que los miembros de cada grupo realicen comparaciones por pares de forma individual y hagan juicios de preferencia sobre las alternativas; a partir de las cuales se determinarán las prioridades del grupo. Para ello, mediante promedios geométricos de las preferencias mostradas por cada individuo, se calcula la matriz de preferencia del grupo, y a partir de esta se calcularán las prioridades del grupo (Ossadnik et al., 2016).

Las comparaciones por pares se realizan por niveles de la Jerarquía. Para cada nivel de la Jerarquía, cada stakeholder debe emitir sus juicios sobre qué elemento en comparación considera más importante y establecer cuánto más importante es, a partir de la Escala de Saaty (Saaty & Vargas, 2012)(Tabla 21).

Tabla 21. Escala de SAATY.

Intensidad de importancia	Definición
1	Igual importancia
3	Moderada importancia
5	Fuerte importancia
7	Muy fuerte importancia
9	Extrema importancia

Fuente: (Leal, 2020)

Como resultado de las comparaciones, se obtienen matrices recíprocas positivas. Se genera una matriz de Saaty (Fórmula 7), por cada uno de los decisores, A_k , donde a_{ij} , es el resultado de la comparación entre el elemento i y el elemento j , de la jerarquía:

$$A_k = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Utilizando las matrices con las preferencias individuales, se calculan las prioridades de cada stakeholder (Fórmula 8), de acuerdo con los distintos niveles y siguiendo el método del vector propio (EM): el vector de pesos es el vector propio correspondiente al valor propio máximo λ_{max} de la matriz A.

$$A \times W = \lambda_{max} \times W \quad (8)$$

Donde:

- A = es la matriz de preferencias
- W = prioridades del vector o vector de pesos
- λ_{max} = máximo valor propio de la matriz

Los resultados de las prioridades son (ver Fórmula 9):

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^k \quad (9)$$

No todas las matrices de comparación pueden incluirse en los resultados. Ha de verificarse la coherencia en las preferencias manifestadas por cada decisor, para verificar si las opiniones individuales de ese decisor son válidas para determinar las prioridades del grupo. La comprobación de la coherencia en las preferencias del decisor se establece a partir del análisis de consistencia, con el cálculo del índice de consistencia (CI) de Saaty para cada matriz de preferencias (Fórmula 10).

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (10)$$

La relación de consistencia (CR) se calcula a partir de CI. CR (ver Fórmula 11) es una relación entre CI y RI:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (11)$$

donde RI es el valor promedio de CI de las comparaciones por pares de matrices del mismo orden obtenidas aleatoriamente. Cuando CR es menor que 10% (0,1), se considera que la matriz tiene un nivel de consistencia aceptable.

4.1.2 *Análisis de desempeño por métricas*

El Supply Chain Council (SCC) desarrolló el modelo SCOR en 1996, para comprender, describir y evaluar las cadenas de suministro. En este sentido, proporciona un marco común, terminología estándar, métrica común y mejores prácticas (Supply Chain Council, 2017). El modelo SCOR sigue una estructura jerárquica con diferentes niveles de descomposición de la cadena de suministro. La composición jerárquica básica es en tres niveles:

- Nivel I: organizado alrededor de los seis Procesos Principales de Gestión en que se estructura la cadena de suministro: Planificación (Plan), Aprovevisionamiento (Source), Manufactura (Make), Distribución (Deliver), Devolución (Return) y Gestión (Enable).
- Nivel II: define la configuración de la cadena de suministro utilizando 26 categorías de procesos que corresponden: 5 a Planificación, 3 a Aprovevisionamiento, 3 a Manufactura, 4 a Distribución, 6 a Devolución y 5 a Gestión (Lama & Esteban, 2005).
- Nivel III: descompone los procesos en elementos del proceso, que describen entradas y salidas, métricas de rendimiento del proceso y mejores prácticas recomendadas.

El modelo SCOR ayuda a la comprensión de una cadena de suministro particular mediante el mapeo en términos de proceso de negocio (Supply Chain Council, 2017). Una vez que se han seleccionado los tipos de proceso adecuados, es necesario seleccionar que configuración describe mejor los procesos de la cadena de suministro en análisis. La complejidad de su aplicación depende del tipo de producto, la demanda, la fiabilidad de la información y la distribución geográfica tanto de clientes como de proveedores (Herrera & Rojas, 2012).

La validación de la estructura del modelo SCOR y las relaciones de los procesos de la cadena de suministro fue producto de una investigación realizada por Zhou et al., (2011). Los atributos y métricas de rendimiento sirven para definir características genéricas de la cadena de suministro y para describir la estrategia de la cadena de suministro. Las métricas del modelo SCOR se organizan en torno a los atributos de rendimiento y poseen diferentes niveles jerárquicos, de manera similar a los procesos SCOR.

Las métricas de nivel I se consideran indicadores clave de rendimiento destinados a medir y expresar el desempeño general de un atributo en particular. Los otros niveles

de métrica (el II y III) se consideran mediciones de diagnóstico asociadas con actividades de procesos particulares. Estas métricas son sugeridas por SCOR y se han aplicado en múltiples estudios de cadena de suministro (Supply Chain Council, 2017; Wang et al., 2020; Wang et al., 2018; Wang et al., 2020).

Teniendo en cuenta que la identificación de los procesos relevantes utilizará solo los procesos de Nivel I y II del modelo SCOR, el análisis propuesto para la selección de un proceso objetivo usa solo atributos de rendimiento y métricas de nivel I (Supply Chain Council, 2017). Así lo han aplicado varios autores. En concreto Aydın et al., (2014), en su estudio en la industria de la confección turca, consideraron los niveles de SCOR de la siguiente manera: el nivel I definió el alcance y el contenido del Modelo SCOR, y en el nivel II, la cadena de suministro de la empresa se configuró en 26 categorías, el alcance de la investigación se concentró en los atributos de rendimiento y las métricas del Nivel I. Lhassan et al. (2018), en su investigación de la industria farmacéutica, consideraron el Nivel I como el Nivel estratégico en el que se definieron los diferentes actores de la cadena de suministro y los procesos. Entre los actores se consideraron: fabricantes y/o proveedores, distribuidores mayoristas, clientes de primer y segundo nivel. Los procesos que se identificaron para los distribuidores fueron: planificación, aprovisionamiento, entrega y devolución. En el Nivel II, considerado el nivel táctico, cada proceso de Nivel I se descompuso en dos o más subprocesos.

El modelo SCOR en su versión 12, considera 6 procesos, 5 atributos y 10 métricas de desempeño (APICS, 2017; Lama & Esteban, 2005).

Atendiendo al modelo teórico SCOR y en base a las investigaciones descritas, en el presente trabajo se ha propuesto para el análisis del sector florícola, el esquema de atributos y métricas de la Tabla 22:

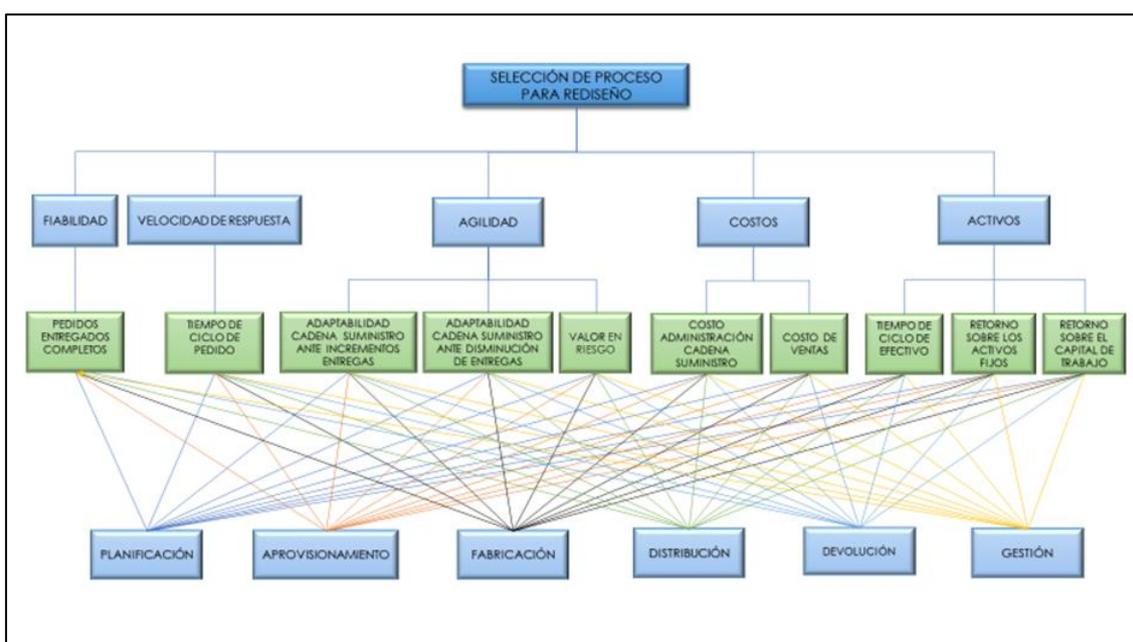
Tabla 22. Atributos y métricas de Nivel I SCOR

Atributos	Métricas nivel I
Fiabilidad	Pedidos entregados completos
Velocidad de respuesta	Tiempo de ciclo de pedido
Agilidad	Adaptabilidad de la cadena de suministro ante incremento entregas
	Adaptabilidad de la cadena de suministro ante la disminución entregas
	Valor en Riesgo (administración del riesgo de la SC)
Costos	Costo de la Administración de la Cadena Suministro
	Costo de ventas
Eficiencia en la gestión de activos	Tiempo de ciclo de efectivo
	Retorno sobre los activos fijos
	Retorno sobre el capital de trabajo

Fuente: (a partir de la propuesta de Wang et al., 2019).

En el caso que nos ocupa, para el análisis de la cadena de suministro del sector florícola, el objetivo es identificar el proceso de la SC a mejorar o rediseñar, en función de los atributos de rendimiento y las métricas utilizadas para medir cada atributo, que propone el modelo SCOR. Aplicando el AHP, se plantea la Jerarquía que se muestra en la Figura 1, con el objetivo de selección de proceso para rediseño en el extremo superior, a partir del cual se sitúan, en el segundo nivel, los atributos de rendimiento, a continuación, en el tercer nivel las métricas para cada uno de los atributos, terminando en el nivel más bajo con los procesos de la cadena de suministro del modelo SCOR.

Figura 1. Mapeo del modelo SCOR para el rediseño de procesos.



Fuente: (Elaboración propia a partir de Palma-Mendoza, 2014).

Al experto del sector florícola, se le solicita su colaboración para determinar la importancia de los atributos y las métricas de desempeño, que después se utilizará para analizar la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano. Para establecer la importancia de un atributo o una métrica sobre otro, se presentarán dos métricas o atributos, cada uno de ellos con la escala numérica, para que el experto señale el atributo o métrica que considera más importante y el grado de importancia que le otorga con respecto al otro atributo o métrica con el que se compara.

Al final, el análisis AHP proporcionará los pesos atribuidos a cada uno de los elementos de la jerarquía. El resultado del AHP proporcionará el orden de importancia que los expertos establecen para los atributos y las métricas del modelo SCOR. Igualmente, se determinará el peso o importancia que los diferentes agentes otorgan a

determinados procesos de la cadena. Esto permitirá identificar aquellos atributos, métricas o procesos a los que se otorga una menor consideración y que por tanto deben ser objeto de una mayor atención para la mejora de la cadena de suministro y en consecuencia del sector.

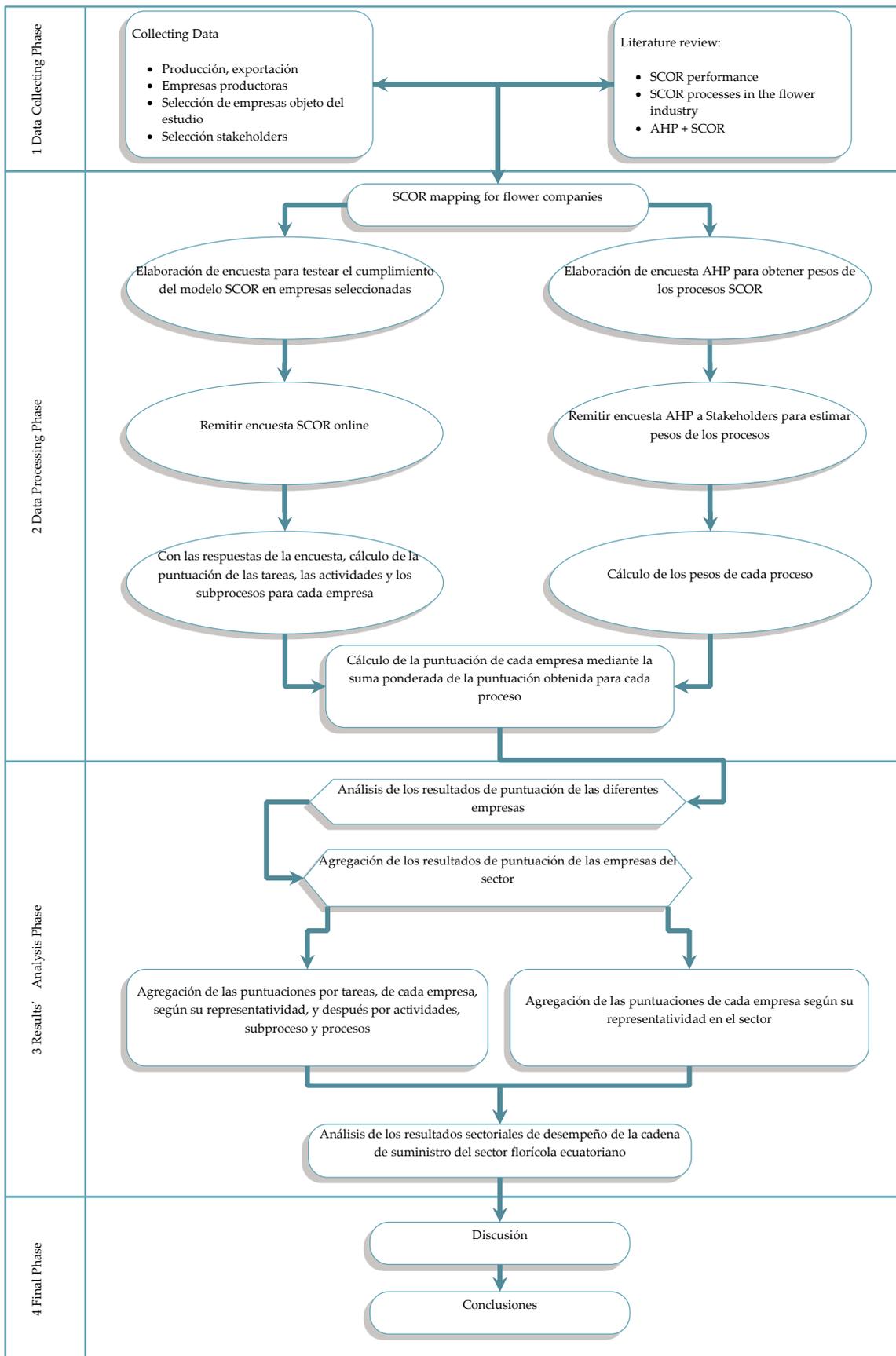
Las encuestas a los stakeholders para recopilar las preferencias pueden realizarse en formato digital en línea. Debe diseñarse para ello un cuestionario específico en formato digital para recoger las opiniones de los expertos. El cuestionario debe ser fácil de usar y comprender, para facilitar la reflexión y la toma de decisiones. Su contenido, estructura y diseño son muy importantes en el sentido de que el encuestado debe poder responder individualmente y expresar su experiencia personal. Además de incluir las preguntas, el cuestionario debe describir el proceso de toma de decisiones que se pretende, en nuestro caso relativo a la mejora del sector florícola ecuatoriano, la jerarquía AHP, la escala de Saaty y cómo hacer comparaciones por pares. Se debe invitar a las partes interesadas a proporcionar evaluaciones como expertos a través de la encuesta (Marques-Perez & Segura, 2018) que en este caso se ha diseñado online.

A partir de las respuestas individuales se genera una matriz de comparaciones de cada experto. Las matrices de comparaciones se las elabora para los procesos, atributos y métricas. Luego se procede a normalizar estas matrices. A la matriz normalizada se le calcula el promedio. Después se calcula la multiplicación de matrices entre la matriz de comparaciones con la matriz normalizada. Por último, se calcula la relación de consistencia. Después de todo este procedimiento se tiene determinada la importancia con la que los expertos calificaron a los procesos, atributos y métricas. En este punto los tomadores de decisión están en capacidad de tomar la mejor decisión.

4.1.3 Análisis de desempeño por procesos, subprocesos, actividades y tareas

El segundo análisis que se propone y se aplica también al sector florícola ecuatoriano se basa en la estructuración de la cadena de suministro que propone el modelo SCOR, y apoyado en la metodología AHP. En la Figura 2 adjunta, se sintetiza la propuesta metodológica:

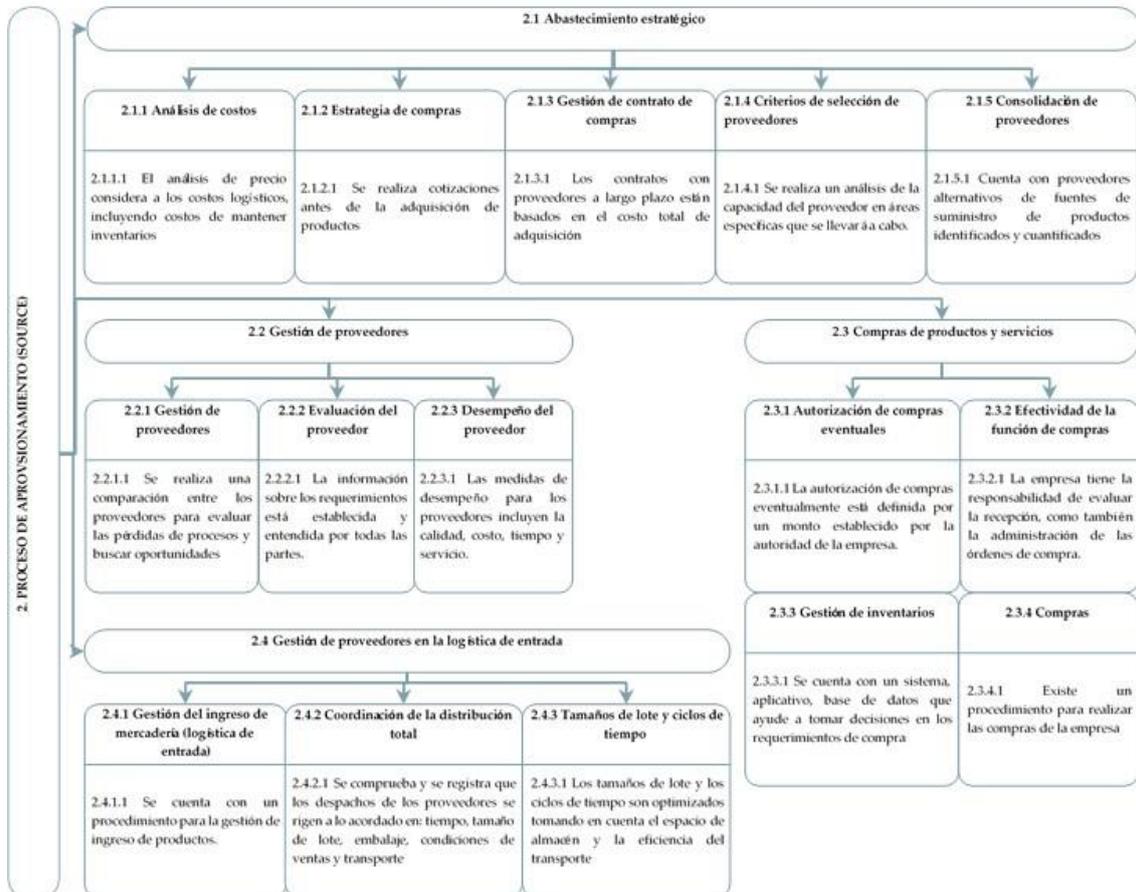
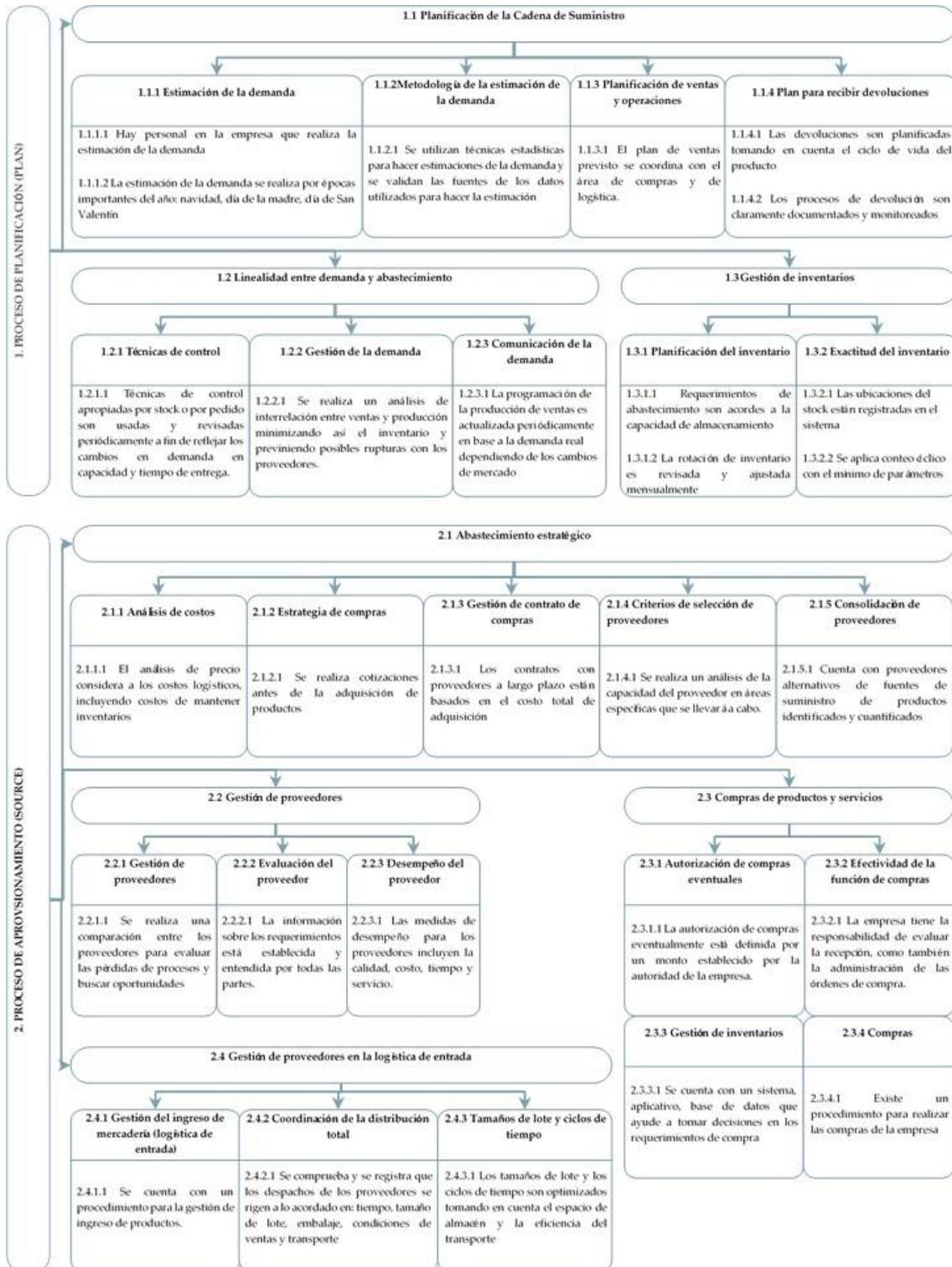
Figura 2. Metodología.

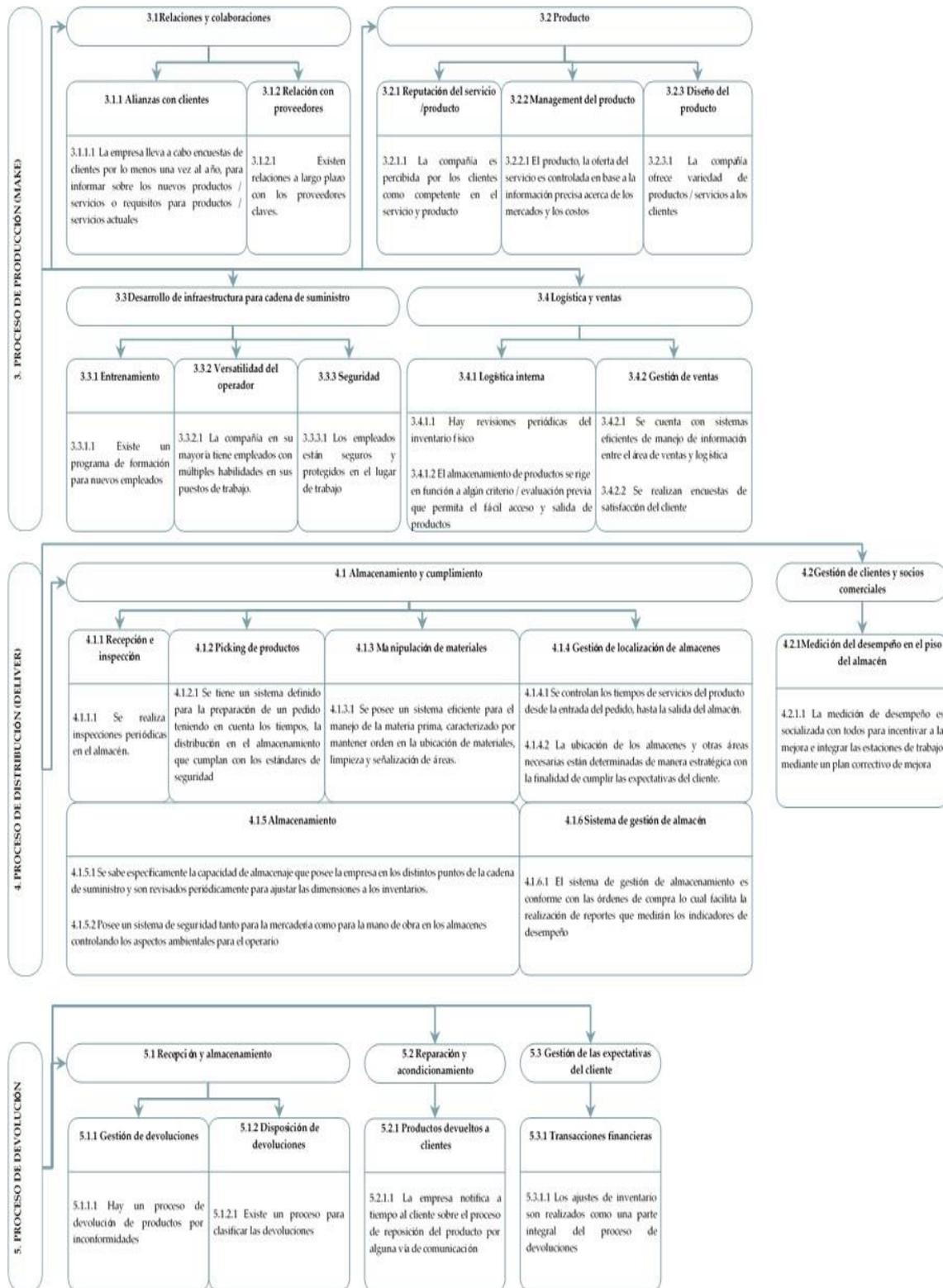


El modelo SCOR en su versión 12, como ya se ha dicho previamente, establece una estructuración de los elementos de análisis del desempeño en hasta 4 niveles. Así desde el primer nivel de desagregación o descomposición de la cadena en 6 procesos principales (planificación, aprovisionamiento, producción, distribución, devolución, y gestión), se van diferenciando subprocesos, actividades y tareas, que son determinantes del desempeño de cada proceso, y pueden ser objeto de análisis (Castro, 2015). En la medición de la cadena de suministro con SCOR, varias investigaciones seleccionaron 4, 5 ó 6 procesos. En esta investigación se trabajó con los procesos planificación, aprovisionamiento, fabricación, distribución y devolución que son los procesos directamente vinculados con la cadena de suministro (Lama & Esteban, 2005).

En la Figura 3 puede observarse el esquema de desagregación de los diferentes niveles del modelo SCOR. Por ejemplo, el proceso 1. “Planificación”, se desagrega en 3 subprocesos (Rojas, 2018) (ver Figura 3). Cada uno de estos subprocesos se desagregan, a su vez, en diferentes actividades. Por ejemplo, el subproceso 1.1 “Planificación de la cadena de suministro”, se desagrega en 4 actividades, cada una de las cuales se desagrega en diferentes tareas.

Figura 3. Desagregación de Procesos, subprocessos, actividades y tareas de la cadena de suministro según el modelo SCOR





Como ya se ha comentado anteriormente, cuanto mayor desagregación, mejor se determinará con el análisis, donde están los fallos y donde se puede actuar (Rotaru et al., 2014; Girjatovics et al., 2018). La propuesta metodológica es, que, partiendo de los 5 procesos de la cadena, desagregar cada uno de ellos hasta el cuarto nivel, tareas.

El método de evaluación que se propone consiste en realizar una calificación del cumplimiento de los estándares. Así, el desempeño de la SC se determina a partir de la realización o no de las tareas, actividades, subprocesos y procesos (Aliaga et al., 2020). El buen desempeño comporta la realización de todas y cada una de las tareas definidas, y en ese caso, se estarían llevando a cabo todas las actividades, y todos los subprocesos y procesos. La determinación del desempeño de la SC, a nivel individual vendrá determinada por el grado de realización de las diferentes tareas. Comprobando para cada tarea SI se realiza o NO (respuesta dicotómica Si/No). A cada empresa se remitió una encuesta con la desagregación propuesta para la SC, y se le solicitó que indicara si realizaba o no las diferentes tareas. Recopiladas las respuestas, se asignó un 1 a la tarea que se realiza (respuesta SI), y se asignó un 0 a la tarea que no se realiza (respuesta NO). De esta manera se calificaron cada una de las tareas. Para agregar los valores a nivel individual de los resultados del análisis de tareas, actividades, subprocesos y procesos, Aliaga et al., (2020) propone, utilizar la suma promedio de las puntuaciones asignadas en cada subproceso, cuya puntuación se habrá obtenido a su vez de la suma promedio de la puntuación asignada a las actividades correspondientes a dicho subproceso y así sucesivamente (Racine et al., 2021; Aliaga et al., 2020). La agregación de los procesos se realizará considerando la importancia de cada proceso determinada por stakeholders aplicando la metodología AHP (Yoon et al., 2020). Como resultado de la agregación podrá analizarse el desempeño de la SC de cada una de las empresas del sector.

En el proceso de agregación de los resultados para analizar el desempeño a nivel sectorial, caben dos posibilidades. Una primera posibilidad es, a partir del análisis individual proceder a la agregación de los resultados individuales. Hay que determinar pues, cómo se agregarán los valores individuales para su interpretación a nivel sectorial. Una segunda posibilidad es agregar los resultados por tareas de todas las empresas, y calcular un indicador de desempeño del sector por tareas; la agregación de estas resultará en el indicador de desempeño del sector por actividades; por agregación de estas, se calculará el desempeño por subprocesos; y por agregación de estos el desempeño por procesos. En cualquiera de las posibilidades, debería considerarse la representatividad de cada empresa en el sector para agregar los datos individuales. Esa representatividad podría venir determinada por la facturación. Y en ambos casos, la agregación de los procesos se realizará considerando la importancia de cada proceso determinada por stakeholders aplicando la metodología AHP.

Realizada la calificación de los cinco procesos, y agregada esta calificación según los pesos definidos por el AHP, estaría determinado el valor de desempeño de la SC. La Tabla 23 recoge los valores propuestos por Kusrini et al (2019) para interpretar el grado de desempeño de la SC. La escala es aplicable al análisis del desempeño de cada empresa, del sector, y también al análisis de los resultados desagregados de los valores de desempeño por tareas, actividades, procesos y subprocesos.

Tabla 23. Indicador de desempeño.

Valores de desempeño	Indicador de desempeño
< 40	Pobre
40-50	Marginal
50-70	Promedio
70-90	Bueno
>90	Excelente

Fuente: (Kusrini et al., 2019)

4.2 Recopilación y tratamiento de datos

La producción florícola en Ecuador se desarrolla básicamente en dos provincias que son: Pichincha y Cotopaxi, que alcanza el 83% de la producción. En estas dos provincias se encuentran el mayor número de empresas florícolas. Para el estudio se eligió un grupo de decisores, expertos del sector florícola, conformado por representantes de empresas florícolas, funcionarios gubernamentales, académicos y expertos en control de calidad del sector. El grupo constituyó una muestra representativa de diversos campos relacionados con el análisis. A este grupo de expertos se remitió la encuesta AHP. En concreto se enviaron invitaciones para participar en la encuesta a los representantes de las primeras 100 empresas florícolas ecuatorianas³ que representaron aproximadamente el 80% de la facturación del sector florícola en el año 2019 (Superintendencia de Compañías del Ecuador, 2019). Hubo respuesta de 6 empresas (Tabla 24). También se envió el cuestionario al cuerpo docente del centro de investigación de la facultad de Administración de Empresas de la Universidad Central del Ecuador que trabajan en el área de cadena de suministro, a expertos gubernamentales en temas florícolas del Municipio de Cayambe y a expertos en Control de Calidad en el sector (Tabla 25). Se asumió que todos los miembros del grupo tienen la misma importancia en el proceso de toma de decisiones (Marques-Perez et al., 2020).

³ Orden establecido a partir de los datos de ingresos publicados por la Superintendencia de Compañías del Ecuador (<https://www.supercias.gob.ec/portalscvcs/>).

Tabla 24. Empresas sector florícola ecuatoriano que colaboraron con el estudio.

Rk 2018	Rk 2019	Cambio de posición	Nombre Empresa	Facturación 2018 miles USD	Facturación 2019 miles USD	Variación anual	Hectáreas en producción **
1	1	0	HILSEA INVESTMENTS LIMITED (ESMERALDA FARMS)	43.836	40.135	-8%	481
8	8	0	FLORES EQUINOCCIALES SA FLOREQUISA	17.344	18.377	6%	71
21	20	1	NEVADO ECUADOR NEVAECUADOR S. A	8.945	9.371	5%	106
35	37	-2	CANANVALLEY FLOWERS S. A	6.878	6.315	-8%	34
58	61	-3	JOYGARDEN S. A	3.601	3.378	-6%	11
74	69	5	EDENROSES CIA.LTDA	2.532	2.616	3%	8
Total empresas que colaboraron en el estudio				83.136	80.192		711
Total del sector				843.372	879.779		8.450
Participación de las empresas que colaboraron con respecto al total del sector				10%	9%		8%

** Catastro de flores de exportación.
Convenio SENACYT-MAGAP

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Superintendencia de Compañías del Ecuador.

Tabla 25. Resumen de los stakeholders.

		Enviados	Respuesta	% participación	Peso
G1: Sector florícola					
Sector floricultor	Empresas florícolas	100	6	6%	60%
G2: Expertos científicos					
Universidad central del Ecuador	Docentes cadena de suministro	2	2	100%	20%
G3: Funcionarios gubernamentales					
Municipio de Cayambe	Experto en temas florícolas	1	1	100%	10%
G4: Control de calidad					
Empresa Hi control	Experto en control de calidad	1	1	100%	10%
Total stakeholders encuestados			10		100%

Fuente: Elaboración propia.

Para la recopilación de las preferencias de estos expertos se realizó un cuestionario en formato digital⁴. Aunque hay diversas alternativas en el presente estudio se utilizó el Google forms. El contacto con los decisores se estableció por correo electrónico, remitiendo una carta explicativa del estudio que se pretendía realizar, en torno al análisis de la cadena de suministro de flores en Ecuador, con el objetivo de estudiar e identificar aquellos posibles aspectos objeto de mejora.

⁴ Enlace al cuestionario:

(https://docs.google.com/forms/d/1YzIaiVXXF0xk4tURIM3v1Gwel2oINS3RMh_WdG-F7Q/edit?usp=drive_web)

El cuestionario se dividió en 4 secciones: en la primera sección se describió el objetivo del trabajo y del cuestionario, y se solicitaban datos de identificación de la empresa o institución a la que se representaba, se incluyó información del sector florícola ecuatoriano, la descripción de los atributos de desempeño de la cadena de suministro a evaluar y la jerarquía de AHP, con el objetivo de rediseño, atributos, métricas y procesos, y finalmente se incluyó una explicación de la escala de Saaty para realizar las comparaciones. En la segunda sección se introdujeron las cuestiones relativas a las comparaciones por pares para determinar la importancia de los atributos de los procesos de la cadena de suministro (10 preguntas). En la sección tres se introdujeron las preguntas relativas a la importancia de las métricas para cada atributo (7 preguntas). Finalmente, en la sección cuatro se introdujeron las preguntas para conocer la importancia de los procesos de la cadena de suministro con respecto a cada métrica de desempeño (10 preguntas).

Se realizó una codificación de los atributos y las métricas de Nivel I como aparece en la Tabla 26.

Tabla 26. Estructura SCOR

Atributos	Símbolo	Métricas Nivel I	Símbolo
Fiabilidad	RL	Pedidos entregados completos	RL11
Velocidad de respuesta	RS	Tiempo de ciclo de pedido	RS11
Agilidad	AG	Adaptabilidad cadena de suministro incremento entregas	AG11
		Adaptabilidad cadena de suministro disminución entregas	AG12
		Valor en Riesgo	AG13
Costos	CO	Costo Administración Cadena Suministro	CO11
		Costo de ventas	CO12
Eficiencia en la gestión de activos	AM	Tiempo ciclo efectivo	AM11
		Retorno sobre los activos fijos	AM12
		Retorno sobre el capital de trabajo	AM13

Fuente: Elaboración propia a partir de Wang et al., (2019).

La metodología para analizar el desempeño de la cadena de suministro se aplicó al estudio y análisis del sector florícola ecuatoriano. Ecuador ocupa actualmente la 3ª posición entre los principales exportadores de flor cortada en el contexto mundial. A pesar de que Ecuador ha aumentado las exportaciones en los últimos años, hasta 2019, lo ha hecho a un ritmo inferior, que los otros países exportadores, tanto en valor como en volumen de exportaciones. La caída se ha acentuado en el año 2020, producto de las restricciones generadas por la pandemia (Expoflores, 2021).

Como ya se ha dicho anteriormente, la producción florícola históricamente se ha concentrado en las siguientes provincias: Pichincha con el 62% de la producción, y

Cotopaxi con el 21% de la producción. El resto de provincias, entre las que se apuntan Guayas, Imbabura y Azuay acumulan juntas el restante 17% (Tapia, 2019). El sector productor está inmerso en un proceso de concentración. En el primer trimestre del 2021 se concretó el traspaso de la empresa florícola más grande de Ecuador (Hilsea Investments, aproximadamente 50 millones de dólares anuales de facturación) a la inversionista Sunshine Bouquet perteneciente al grupo de 500 empresas más grandes de Colombia. También se produjo la venta de otras empresas pequeñas como son: Alma Roses, Sisapamba, Natuflor, Romaverde, Bellarosa, Rose Connection, Qualisa y Florasani, al inversionista Elite que es parte del grupo de 500 empresas más importantes de Ecuador (Smits, 2021).

Para el segundo análisis propuesto en esta Tesis, se eligió una muestra representativa de las empresas florícolas recogidas en el directorio de Expoflores, seleccionadas según datos de accesibilidad. En concreto se seleccionaron las primeras 96 empresas florícolas ecuatorianas⁵ que según el valor de las ventas representaron, aproximadamente el 70% de los más de 800 millones de dólares de facturación del sector florícola en el año 2019 (Superintendencia de Compañías del Ecuador, 2021). Como puede observarse en la Tabla 27 la facturación de las 96 empresas varía desde las más pequeñas, de \$ 12.000 hasta los 47 millones de dólares. La mayor concentración de empresas son las que facturan entre \$ 12.000 y \$ 13.5 millones. Este grupo representa el 93% de la facturación total del conjunto.

De las 96 empresas a las que se remitió la encuesta, contestaron 29. En la Tabla 27, se recoge el resultado del análisis de distribución de frecuencias de las empresas que contestaron, comprobándose la representatividad de las mismas. El análisis se realizó mediante la construcción de frecuencias según su facturación. La respuesta mayoritaria de las empresas de la muestra es de los grupos donde se concentra la mayor cantidad de empresas florícolas.

⁵ Orden establecido a partir de los datos de ingresos publicados por la Superintendencia de Compañías del Ecuador (<https://www.supercias.gob.ec/portalscv/>).

Tabla 27. Distribución de frecuencias por volumen de facturación (dólares).

Grupo	Ventas límite inferior	Ventas límite superior	enviados	respuesta	% participación	peso
1	\$12.000	\$6.742.000	66	19	29%	66%
2	\$6.742.000	\$13.472.000	23	9	39%	31%
3	\$13.472.000	\$20.202.000	4			
4	\$20.202.000	\$26.932.000	2	1	50%	3%
5	\$26.932.000	\$33.662.000	0			
6	\$33.662.000	\$40.392.000	0			
7	\$40.392.000	\$47.122.000	1			
			96	29		100%

Fuente: Elaboración propia.

Se les remitió un cuestionario en formato digital⁶. Aunque hay diversas alternativas, en el presente estudio, se utilizó el Google forms. El formato se remitió a los representantes de las empresas por correo electrónico, remitiendo una carta explicativa del estudio que se pretendía realizar, en torno al análisis de la cadena de suministro de flores en Ecuador, con el objetivo de estudiar e identificar aquellos posibles aspectos objeto de mejora.

El cuestionario se dividió en 4 secciones: en la primera sección se describió el objetivo del trabajo y del cuestionario, y se solicitaban datos de identificación de la empresa o institución a la que se representaba. Se incluyó información del sector florícola ecuatoriano, y de los procesos de la cadena de suministro según el modelo SCOR. En la segunda sección y sucesivas, se introdujeron las preguntas relativas a los procesos de la cadena de suministro. Se realizó la descomposición de los procesos hasta el nivel de tareas. Y los encuestados debían indicar para cada proceso, que subprocesos, actividades y tareas llevaban a cabo.

Respondieron la encuesta 29 empresas que representan aproximadamente el 20% de la facturación esto es 180 millones de dólares, dentro de este grupo de empresas está la segunda empresa más grande del sector florícola por su volumen de facturación que es la empresa Falcon Farms. Se calificaron las tareas según el cumplimiento: calificación afirmativa equivalente a 1 y negativa a 0. Se procedió a calcular el promedio de las calificaciones obtenidas por cada subproceso y como promedio de las puntuaciones de

⁶ Enlace al cuestionario

<https://docs.google.com/forms/d/1GZDfiJLW5D7ldsgprjbXI696UIHAmH5tEOGQmmk-RKc/edit>

los procesos se calculó la puntuación de cada proceso para cada una de las 29 empresas que contestaron la encuesta (Aliaga et al., 2020; Jenkins & Solomonides, 1999).

Mediante la realización del cuestionario previo de AHP, se determinó por un grupo de stakeholders del sector florícola ecuatoriano la importancia de los procesos del modelo SCOR. En la Tabla 28, se recogen estos valores de los pesos otorgados por los stakeholders.

Tabla 28. Resultados ponderados de los procesos.

No	Procesos	Peso
1	Planificación	0,4051
2	Aprovisionamiento	0,1986
3	Fabricación	0,1735
4	Distribución	0,1381
5	Devolución	0,0847

Fuente: elaboración propia.

Con los pesos de los procesos ponderados y con los resultados de la encuesta respondida por las 29 empresas, se procedió a calcular la puntuación de cada empresa.

4.3 Resultados

4.3.1 Desempeño por métricas

El cuestionario enviado a los expertos fue respondido positivamente en un número de 6 (tabla 25), hay que destacar que una de las empresas que participó respondiendo el cuestionario, fue la Empresa Hilsea Investments que se encuentra en la posición número 1 en la clasificación por ingresos. También respondieron los 2 académicos, el funcionario del Municipio de Cayambe y el experto en control de calidad en el sector florícola ecuatoriano. En total, de 100 envíos se obtuvo 10 respuestas, que por la conformación del grupo puede considerarse “grupo de expertos”.

Los diferentes stakeholders se mostraron coherentes en sus evaluaciones, con resultados de consistencia aceptables.

La Tabla 29 presenta los resultados de las ponderaciones de las métricas de nivel I de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano.

Tabla 29. Resultados ponderados de las métricas de Nivel I.

No	Métricas de nivel I	Símbolo	Ponderación
1	Pedidos entregados a tiempo	RL11	0,4164
2	Costo Administración SC	CO11	0,1751
3	Tiempo de ciclo del pedido	RS11	0,1278
4	Adaptabilidad SC ante incremento entregas	AG11	0,0643
5	Costo de ventas	CO12	0,0556
6	Tiempo de ciclo de efectivo	AM11	0,0483
7	Adaptabilidad SC ante disminución entregas	AG12	0,0370
8	Valor en Riesgo	AG13	0,0369
9	Retorno sobre los activos fijos	AM12	0,0249
10	Retorno sobre el capital de trabajo	AM13	0,0137

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que los stakeholders, para las 10 métricas propuestas por el modelo SCOR para medir el desempeño de la SC, consideran muy importante la métrica relativa a “Pedidos entregados” con un peso del 40%. Otras métricas con menor importancia son “Costo de administración de la SC” con el 18% y “Tiempo de pedido” casi el 13%. Las otras 7 métricas, no son consideradas importantes por el grupo de expertos. La importancia que le otorgan a estas 7 métricas es inferior en todos los casos al 10%, y en conjunto no alcanzan el 29% de ponderación sobre el total de las métricas. Estas 7 métricas son, en sentido decreciente según su peso: adaptabilidad de la SC ante un incremento en las entregas, costo de ventas, tiempo de ciclo de efectivo, adaptabilidad de la SC ante una disminución en las entregas, valor en riesgo, retorno sobre los activos fijos y retorno sobre el capital de trabajo.

En relación a la métrica “Adaptabilidad de la SC ante un incremento de las entregas”, a la que se le otorga un peso del 6%, el plazo máximo sugerido por SCOR es de 30 días. Esto resulta, en cualquier caso, en el sector florícola complicado por cuanto para que una producción de flores esté lista para ser cosechada tiene que pasar aproximadamente 20 semanas (Supply Chain Council, 2017; Détár et al., 2021; Ha et al., 2021), y por tanto el ajuste requiere de más tiempo. Quizás este sería un argumento válido del peso que se le otorga a la métrica, dada la naturaleza del proceso productivo florícola, y la limitada capacidad de reacción en períodos relativamente cortos cuando se modifica la demanda. Sin embargo, las perspectivas del sector, en la medida en que existe la posibilidad de que se modifique la demanda al alza, lo que ya se ha observado los primeros meses de 2021 (incremento del 5% en relación al mismo período en 2020)

(Expoflores, 2021), y ante crecientes demandas de exportación como las que prevé un estudio de la asociación internacional de productores hortícolas (AIHP) que estima que para el 2030, la demanda florícola en China alcanzará los 100.000 millones de euros (Hendricks et al., 2019), parecen hacer necesario poner una mayor atención, por parte del sector florícola ecuatoriano, en esta métrica del modelo SCOR de la SC.

El “Costo de ventas” en el sector florícola representó un porcentaje aproximado del 99% en el año 2019, un punto superior al de los años anteriores que estaba en un promedio del 98% (Superintendencia de Compañías del Ecuador, 2019). Estos porcentajes dejan poco margen de maniobra para establecer estrategias de mercado o de fijación de precios. Lo que explicaría el peso otorgado a esta métrica, con un 5,6%, en la quinta posición, entre las 10 métricas estudiadas. A pesar de la necesidad aparente de la optimización de los procesos y de los costes de producción en el sector florícola ecuatoriano, en el estado del arte no existe evidencia de investigaciones al respecto.

En relación a la métrica “Tiempo de ciclo de efectivo”, en el estudio realizado se le concede escasa importancia, se ubica en la sexta posición con un peso que no alcanza el 5%. Sin embargo, la mejor gestión de esta métrica podría generar excedentes anuales para las empresas, necesarios para la inversión y mejora de la producción y la gestión de la producción florícola. Así, el “Tiempo de ciclo de efectivo” calculado, en el marco de la presente investigación, a partir de los estados financieros de algunas de las empresas del sector (Superintendencia de Compañías del Ecuador, 2019), se estima en torno a 42 días. Esto se debe a que la suma de los días de cuentas por cobrar más los días de inventario genera una relación de 3 es a 1 con los días de cuentas por pagar. El período promedio de cobro calculado también está en el orden de los 44 días. Si se logra reducir a 30 días, las empresas podrían contar con un excedente anual de hasta los 1.500.000 dólares que podría ser invertido en otro tipo de activos.

SCOR sugiere 30 días para la métrica “Adaptabilidad de la SC frente a una reducción de la cantidad demandada”. Al igual que ocurre en la métrica “Adaptabilidad al aumento de la cantidad demandada”, el sistema de producción hace difícil poder cumplir en esos plazos, ya que una producción florícola en proceso no se puede suspender en corto tiempo. Quizás por ello esta métrica ocupa la séptima posición. Los expertos le otorgan baja importancia posiblemente por su difícil manejo y control.

En la octava posición, la métrica “Gestión de riesgos (valor en riesgo)” es considerada por las organizaciones florícolas como parte de la función financiera y no como una métrica de presencia de riesgo de la cadena por separado (Rotaru et al., 2014).

Esa es la razón principal de la puntuación que la coloca en esa octava posición. Está claro que en el sector florícola la incertidumbre está presente y la previsión de riesgos se torna en una situación muy complicada. A priori, a partir de los datos de los estados financieros, de las empresas del sector, publicados por la Superintendencia de Compañías del Ecuador, se determinó que el riesgo en los rendimientos del sector florícola ecuatoriano en el período 2015-2019, está en el 44%⁷. Este valor, sin duda, indica un alto riesgo, como ya se ha comentado anteriormente que los rendimientos con respecto a los ingresos en el sector florícola ecuatoriano son alrededor del 1%, siendo difícil enfrentar contingencias como por ejemplo la reciente generada por la pandemia del COVID.

El “Retorno sobre los activos fijos” (Longinidis & Georgiadis, 2014) apenas representa el 2%. Este valor tan bajo está en relación con el reducido margen, y por la relación de este margen con los activos de cadena de suministro ya que los costos de ventas son altos y como se dijo en el apartado de costo de ventas dejan escaso margen de maniobra. Esto le hace ubicar a esta métrica en la novena posición.

El “Retorno sobre el capital de trabajo” (Tang & Zhuang, 2020) se ubica en la última posición de las métricas de nivel I. El valor de esta métrica calculado a partir de los datos de los estados financieros, de las empresas del sector, publicados por la Superintendencia de Compañías del Ecuador, es del 10%⁸. Este valor se da por dos razones: a) por la relación de las cuentas por cobrar y los inventarios, que es 3 a 1 con respecto a las cuentas por pagar y b) por el margen entre los ingresos menos el total de costos, que es reducido (1%).

4.3.2 Desempeño por procesos, subprocesos, actividades y tareas

A partir de las encuestas se determinó el grado de desempeño de la cadena de suministro en cada una de las 29 empresas que respondieron el cuestionario. De la agregación de los resultados individuales se determinó el comportamiento de la cadena de suministro a nivel sectorial. Así, se observa, que el desempeño del conjunto de las 29 empresas que respondieron la encuesta está, según el análisis realizado, en el 85%, calificándose como “bueno” según la clasificación propuesta por Kusriani, et al., (2019) (Tablas 23 y 30). Esta calificación se da por cuanto en los diferentes procesos de la cadena de suministro de las empresas que respondieron la encuesta, la calificación obtenida es “bueno” para cada uno de los 5 procesos analizados y el hecho de que la calificación

⁷ Rendimiento esperado, \bar{R} ; Desviación estándar, σ ; Coeficiente de variación, CV; $CV = \frac{\sigma}{\bar{R}}$

⁸ Retorno sobre capital trabajo = $(\text{Ingresos} - \text{Costos}) / (\text{Inventarios} + \text{Cuentas por cobrar} - \text{Cuentas por pagar})$

obtenida en los procesos es menor a uno, significa que todos los procesos necesitan ser revisados y mejorados.

Tabla 30. Cálculo de la métrica de desempeño a nivel sectorial.

Proceso	Peso AHP	Promedio	Desempeño	Métrica desempeño
Planificación	0,4051	0,86	B	0,35
Aprovisionamiento	0,1986	0,88	B	0,17
Fabricación	0,1735	0,79	B	0,14
Distribución	0,1381	0,88	B	0,12
Devolución	0,0847	0,80	B	0,07
	1,00			0,85

Fuente: Elaboración propia.

La facturación de las 29 empresas y el índice de desempeño de la cadena de suministro evidencia una correlación bastante baja de 0,08, esto significa que el desempeño de la cadena de suministro no explica el comportamiento de las ventas.

Al considerar cada uno de los procesos SCOR encuesta a nivel sectorial se destaca que los procesos que más GAP⁹ registran, ponderados con su peso, son Planificación (0,06) y Fabricación (0,04) (Tabla 31).

Tabla 31. GAP del desempeño de la SC a nivel sectorial, por procesos

Proceso	Peso AHP	Métrica desempeño	GAP
Planificación	0,4051	0,35	0,06
Aprovisionamiento	0,1986	0,17	0,02
Fabricación	0,1735	0,14	0,04
Distribución	0,1381	0,12	0,02
Devolución	0,0847	0,07	0,02
	1,00	0,85	0,15

Fuente: Elaboración propia.

Para mejorar los resultados del análisis y determinar mejor donde se dan las situaciones más críticas se procedió a analizar los subprocesos.

A nivel de subprocesos, de los 16 estudiados, que se recogen en la Figura 3, 4 presentan una calificación de “Excelente”, 11 de “Bueno”, y 1 de “Promedio” (Tabla 32). Los subprocesos en los que debe poner atención el sector floricultor son los de calificación “Bueno” y “Promedio”.

⁹ GAP: Brecha o diferencia entre el resultado a ser alcanzado y el resultado real obtenido en la investigación

Tabla 32. GAP del desempeño de la SC a nivel sectorial, a nivel de subprocesos.

Código	Subprocesos	Evaluación	Peso AHP	Métrica desempeño	Desempeño	GAP
1	PROCESO DE PLANIFICACIÓN (PLAN)	86%	41%			6%
1.1	Planificación de la cadena de suministro			80%	B	20%
1.2	Linealidad entre demanda y abastecimiento			85%	B	15%
1.3	Gestión de inventarios			92%	E	8%
2	PROCESO DE APROVISIONAMIENTO (SOURCE)	88%	20%	17%		2%
2.1	Abastecimiento estratégico			92%	E	8%
2.2	Gestión de proveedores			89%	B	11%
2.3	Compras			82%	B	18%
2.4	Gestión de proveedores en la logística de entrada			89%	B	11%
3	PROCESO DE PRODUCCIÓN (MAKE)	79%	17%	14%		4%
3.1	Relaciones y colaboraciones			72%	B	28%
3.2	Producto			92%	B	8%
3.3	Hacer la infraestructura			74%	B	26%
3.4	Logística y ventas			77%	B	23%
4	PROCESO DE DISTRIBUCIÓN (DELIVER)	88%	14%	12%		2%
4.1	Almacenamiento y cumplimiento			90%	E	10%
4.2	Gestión de clientes y socios comerciales			86%	B	14%
5	PROCESO DE DEVOLUCIÓN	80%	8%	7%		2%
5.1	Recepción y almacenamiento			78%	B	22%
5.2	Reparación y acondicionamiento			93%	E	7%
5.3	Gestión de las expectativas de los clientes			69%	P	31%

Fuente: Elaboración propia

Igualmente, a partir del análisis de las distintas actividades de cada subproceso, puede determinarse la calificación correspondiente de Kusrini. Las actividades con calificación “Buena”, “Promedio” y “Marginal”, tienen que ser revisadas. Como actividades más críticas y que han recibido una menor calificación están:

1) Las actividades de calificación “Marginal”:

- Entrenamiento con la tarea, existe un programa de formación para nuevos empleados (45%).

2) Las actividades de calificación “Promedio”:

- Metodología de la estimación de la demanda con la tarea, se utilizan técnicas estadísticas para hacer estimaciones de la demanda y se validan las fuentes de los datos utilizados para hacer la estimación (59%).

- Autorización de compras eventuales con la tarea, están autorizadas las compras eventuales que no superen un monto definido por la dirección de la empresa (66%).
- Alianzas con clientes con la tarea, la empresa realiza encuestas de satisfacción a clientes, al menos una vez al año (52%).
- Versatilidad del operador con la tarea, se pueden sustituir los trabajadores entre distintos puestos de trabajo porque conocen las funciones de cada puesto (66%).
- Gestión de ventas con la tarea, se realizan encuestas de satisfacción del cliente (62%).
- Disposición de devoluciones con la tarea, existe un proceso para clasificar las devoluciones (69%).
- Transacciones financieras con la tarea, los ajustes de inventario son realizados como una parte integral del proceso de devoluciones (69%).

Si observamos los resultados a nivel empresa, puede determinarse en qué empresas del sector se están dando mayores problemas, y por tanto deben revisar sus procesos, permitiendo también determinar cuáles son los procesos que están generando esos bajos resultados de desempeño a nivel empresarial. Este análisis a nivel de empresa puede realizarse de manera individual o por grupos de empresas. Observando los datos a nivel individual, la Tabla 33 recoge que ninguna empresa fue calificada con desempeño “Pobre” o “Marginal”, 4 empresas son evaluadas con un desempeño “Promedio”, 13 empresas como “Bueno” y 12 con desempeño “Excelente”.

Tabla 33. Resumen de las métricas de desempeño para la CS de las 29 empresas que respondieron la encuesta.

Valores de desempeño	Indicador de desempeño	Empresas	Métrica desempeño
< 40	Pobre	0	
40-50	Marginal	0	
50-70	Promedio	4	0,60
70-90	Bueno	13	0,84
>90	Excelente	12	0,94
	Total	29	0,85

Fuente: Elaboración propia.

Las 4 empresas florícolas que respondieron la encuesta registrando una calificación de desempeño de “promedio” (Tabla 33) alcanzaron en conjunto un nivel del desempeño del 60%. La facturación de estas 4 empresas oscila entre la mínima de 12.374 dólares y la máxima de \$ 2.4 millones de dólares en el período 2012-2019.

En las 4 empresas el proceso que más GAP registra es Planificación con un 0,19, el resto de procesos presentan un GAP similar en torno a 0,05 (ver Tabla 34).

Tabla 34. GAP del desempeño de la CS de las 4 empresas con valor de desempeño de 50-70 que respondieron la encuesta.

Proceso	Peso AHP	Métrica desempeño	GAP
Planificación	0,4051	0,21	0,19
Aprovisionamiento	0,1986	0,14	0,06
Fabricación	0,1735	0,12	0,06
Distribución	0,1381	0,10	0,04
Devolución	0,0847	0,04	0,05
	1,00	0,60	0,40

Fuente: Elaboración propia.

Las 13 empresas florícolas que registraron una calificación de desempeño “bueno”, tienen una facturación que varía desde la mínima de 118.000 dólares y una máxima \$ 26,4 millones de dólares en el período 2012-2019. En conjunto alcanzaron un nivel del desempeño del 84%.

En las 13 empresas se destacan como procesos que más GAP registran, la Planificación y la Fabricación (Tabla 35).

Tabla 35. GAP del desempeño de la CS de las 13 empresas con valor de desempeño de 70-90 que respondieron la encuesta.

Proceso	Peso AHP	Métrica desempeño	GAP
Planificación	0,4051	0,35	0,05
Aprovisionamiento	0,1986	0,18	0,02
Fabricación	0,1735	0,13	0,04
Distribución	0,1381	0,11	0,02
Devolución	0,0847	0,06	0,02
	1,00	0,84	0,16

Fuente: Elaboración propia.

Las 12 empresas florícolas que respondieron la encuesta y que registran una calificación excelente tuvieron una facturación mínima de 636.000 dólares y una máxima \$ 9.5 millones de dólares en el período 2012-2019. Alcanzaron, en conjunto, un nivel del desempeño del 94% (Tabla 33) considerado como “excelente”.

El proceso que más GAP registra es Fabricación, y los procesos de distribución y devolución no presentan GAP (Tabla 36).

Tabla 36. GAP del desempeño de la CS de las 12 empresas con valor de desempeño mayor a 90 que respondieron la encuesta.

Proceso	Peso AHP	Métrica desempeño	GAP
Planificación	0,4051	0,39	0,01
Aprovisionamiento	0,1986	0,18	0,01
Fabricación	0,1735	0,15	0,03
Distribución	0,1381	0,14	0,00
Devolución	0,0847	0,08	0,00
	1,00	0,94	0,06

Fuente: Elaboración propia.

En el grupo de 4 empresas con desempeño promedio, por subprocesos, se tiene 2 con calificación “Pobre”, 8 con calificación “Promedio” y 6 con calificación “Buena”. En este grupo de empresas no se registra subprocesos con puntuación excelente.

En este grupo, los subprocesos con la puntuación más baja “pobre” están: Planificación de la cadena de suministro (38%) y Gestión de las expectativas de los clientes (25%). Con calificación “promedio” se tiene: Linealidad entre demanda y abastecimiento (50%), Gestión de Inventarios (69%), Abastecimiento estratégico (65%), Compras (63%), Hacer la infraestructura (63%), Logística y Ventas (58%), Recepción y Almacenamiento (50%), Reparación y acondicionamiento (50%). Con calificación “Buena” están: Gestión de proveedores (75%), Gestión de proveedores en la logística de entrada (70%), Relaciones y colaboraciones (75%), Producto (75%), Almacenamiento y cumplimiento (70%), Gestión de clientes y socios comerciales (75%).

En el grupo de 13 empresas con desempeño bueno el análisis por subprocesos, genera 5 con calificación “Excelente”, 8 con puntuación “Buena”, 3 con puntuación “Promedio”.

En este grupo, los subprocesos con puntuación “Excelente” están: Gestión de Inventarios (96%), Abastecimiento estratégico (95%), Gestión de proveedores (90%), Producto (92%), Reparación y acondicionamiento (100%). Con calificación “Buena” se tiene: Planificación de la cadena de suministro (81%), Linealidad entre demanda y abastecimiento (83%), Compras (85%), Gestión de proveedores en la logística de entrada (88%), Hacer la infraestructura (73%), Logística y ventas (74%), Almacenamiento y cumplimiento (89%), Gestión de clientes y socios comerciales (77%). Con puntuación promedio están: Relaciones y colaboraciones (69%), Recepción y almacenamiento (65%) y Gestión de las Expectativas (62%).

En el grupo de 12 empresas con desempeño excelente el análisis por subprocesos, genera 12 con calificación “Excelente”, y 4 con puntuación “Buena”.

A nivel de actividades de los 48 estudiadas, 24 presentan una calificación de excelente, 16 de bueno, 7 de promedio y 1 de marginal. Las actividades que debe poner atención el sector floricultor son los de calificación bueno, promedio y marginal que representan el 51% de las actividades estudiadas

5 Capítulo 5: Discusión general de resultados

5.1 Introducción

El presente trabajo de Tesis ha pretendido el diseño de una metodología que permita el análisis de la cadena de suministro para productos perecederos como la flor cortada. El modelo se aplica a esta producción en Ecuador. El diseño de la metodología busca mejorar la competitividad de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano. La interpretación de los resultados y la aplicación de determinadas medidas correctoras permitiría a las empresas mejorar su productividad, ventas, empleabilidad y ganancias, y, por otro lado, el sector gubernamental podrá ingresar más por impuestos como consecuencia de los mejores resultados del sector florícola.

Se trata de una cuestión importante y de gran interés científico y empresarial, puesto que Ecuador es el tercer exportador de flores cortadas a nivel mundial en valor. La definición del modelo requiere de un análisis en profundidad de los modelos que existen para medir la cadena de suministro y también la medición de los procesos, subprocesos, actividades y tareas que forman parte de la cadena de suministro, y definir un modelo válido para el análisis de la cadena de suministro para productos perecederos como la flor cortada, y en concreto para el sector florícola ecuatoriano.

Constituye un tema de relevancia científica, ya que, a pesar de la existencia de un extenso campo de literatura científica sobre cadena de suministro, su análisis aplicado al sector agrícola y en específico al sector floricultor aún no se ha estudiado en detalle.

En lo que respecta al marco teórico general, esta tesis se sitúa en la amplia literatura sobre cadena de suministro, en especial en lo que se refiere al análisis de desempeño de la cadena de suministro. Se trata de un enfoque que está recibiendo una gran atención en los últimos años, especialmente desde el 2020, año en el cual apareció la pandemia del COVID-19. Con más fuerza han aparecido investigaciones de Economía Circular con cadena de suministro (Vegter et al., 2021; Hernandez et al., 2022), y Resiliencia de la cadena de suministro después del COVID-19 (Ivanov & Dolgui, 2020; Currie et al., 2020; Ivanov, 2020; Khurana et al., 2021).

La tesis aspira, por tanto, a cubrir los objetivos que se ha marcado. Por otra parte, la competitividad del sector que ha sido analizada en esta tesis es también uno de los objetivos específicos que se establecen en el capítulo 1. Como ya se ha dicho, como objetivo fundamental, la tesis pretende la identificación de un modelo que permita medir el desempeño de la cadena de suministro. A continuación, y siguiendo el orden de la tesis, coincidente con los objetivos específicos de la investigación, en este capítulo se analizan

los principales resultados, que se detallan a continuación en relación a los objetivos específicos preestablecidos:

- Conocer la situación actual del sector florícola ecuatoriano analizando su competitividad a partir de indicadores de referencia.
- Conocer las distintas metodologías posibles para el análisis de la cadena de suministro y justificar la importancia del modelo SCOR como modelo de análisis.
- Determinar una combinación del modelo SCOR con metodología multicriterio que permita un mejor análisis de la cadena de suministro.
- Realizar la medición del desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano.

5.2 Competitividad del sector florícola ecuatoriano en el mercado internacional en el período 2016-2020.

El capítulo 2 se dedica al análisis de la competitividad de las exportaciones de flores a partir de los indicadores surgidos del concepto de Ventaja Comparativa Revelada o Índice de Balassa (Cele et al., 2022; Ignjatijevic et al., 2014). Como se ha visto en el capítulo 2, se aplicó el índice de Ventaja Competitiva Revelada (Abbas, 2022; Kang et al., 2022). Se validaron estadísticamente los índices obtenidos.

No se han encontrado en la literatura científica, estudios previos de la competitividad del sector florícola, pero, se encontraron estudios de medición de competitividad de determinados productos agroalimentarios, en determinados países. Un trabajo destacable es el realizado por Cele et al. (2022) que examina la competitividad del sector lácteo irlandés a nivel de explotación y comercio, con los estados miembros seleccionados de la Unión Europea (UE). Como metodología para medir la competitividad de las explotaciones agrícolas se utilizaron indicadores de competitividad, incluidas medidas de productividad parcial e indicadores basados en contabilidad, y para la competitividad de las exportaciones se utilizaron la participación neta en el mercado de exportación y la ventaja comparativa revelada normalizada (NRCA). Para aplicar esta metodología se requiere cifras de producción y para el cálculo de los indicadores información de la que no se cuenta para el sector florícola en estudio. Abbas (2022) exploró el efecto del aumento de la temperatura media anual en la competitividad de 24 principales exportaciones agrícolas de 2003 a 2020 en Pakistán. Para explorar el desempeño competitivo de las exportaciones agrícolas seleccionadas se utilizó la ventaja relativa de exportación (RXA). Se exploró el desempeño competitivo de las exportaciones

agrícolas, que luego se normalizó para examinar el efecto del aumento de la temperatura media anual junto con el tipo de cambio oficial, la urbanización y la globalización. La metodología exigió realizar un modelo de regresión y la recolección de 12 variables que involucraban consultar a los managers de las empresas. Se requiere de entrevistas personales y predisposición de los gerentes a facilitar la información, lo que muchas veces es muy complicado, dado que las empresas son reacias a facilitar más información de la mínima que les obliga la legislación. Otros estudios como el de Kang et al. (2022) y Pocol et al. (2017), aplican en sus análisis de la competitividad, el índice de Balassa. Kang et al. (2022) evaluó la competitividad de los productos comerciales de Corea del Sur y la dependencia de sus países socios. Este estudio utilizó la matriz de productos y socios comerciales del producto coreano de importaciones y exportaciones de 1995 a 2015. La investigación analiza la competitividad de cada uno de los productos de exportación de Corea que se incluyeron en el análisis, y la dependencia de los países comerciales de Corea utilizando la Ventaja Comparativa Revelada (RCA) y un método iterativo no lineal (NIM). Pocol et al. (2017) midieron la competitividad de la producción y comercio de miel en los países europeos como son: Serbia, Rumania e Italia. Para el estudio de competitividad utilizaron el índice de Balassa y también realizaron un análisis estadístico para validar los indicadores obtenidos. El análisis estadístico incluyó la aplicación de ANOVA, correlación de Pearson y Spearman, prueba t para muestras pareadas.

A partir de las metodologías sugeridas por Kang et al (2022) y por Pocol et al. (2017) se definió un tratamiento de las bases de datos y de las fórmulas que se ajusta a los datos disponibles de Ecuador, y al análisis del sector florícola ecuatoriano que se pretendía. Se han utilizado las bases de datos de COMTRADE y de Trade Map.

Los resultados demuestran, primero, que las exportaciones de las flores ecuatorianas tienen una fuerte ventaja comparativa (en primer lugar, frente al resto de competidores). El resto de los países florícolas obtienen resultados distintos, a excepción de Colombia que también tiene una fuerte ventaja comparativa. La fuerte ventaja comparativa está dada por un índice mayor a 4. En el caso de Kenia que es otro país importante en el contexto florícola mundial tiene una mediana ventaja comparativa que va en un intervalo de 2 a 4. Países Bajos y Etiopía otros actores importantes en el sector florícola mundial tienen una débil ventaja comparativa con un indicador entre 1 y 2. Estos resultados se dan porque países como Ecuador y Colombia se especializan en la exportación de flores cortadas y registran un valor insignificante como importación de flores cortadas. Países Bajos es un exportador e importador neto de flores cortadas.

Etiopía y Kenia se especializan en exportación de flores cortadas y una importación mínima de flores cortadas, y además su representatividad en las exportaciones del país son importantes.

También se realizó una validación estadística de los indicadores de ventaja relativa de exportación, ventaja relativa de importación, ventaja comercial relativa, competitividad revelada y el índice de Balassa. El valor promedio más alto para Ecuador se logró en la ventaja relativa de exportación. Esto se da porque: a) La relación entre el valor de las exportaciones de flores de Ecuador con las exportaciones totales de Ecuador es representativa, y b) La relación entre las exportaciones mundiales de flor con respecto a las exportaciones mundiales totales es muy pequeña. Esto significa que mientras exista un crecimiento de las exportaciones de flores ecuatorianas y las otras variables se mantengan estables, el índice seguirá creciendo.

A continuación, se realizó un análisis de la varianza ANOVA, para Ecuador en el período 2016-2020. Este análisis se realizó para validar estadísticamente la ventaja relativa de exportación, la ventaja relativa comercial, la competitividad revelada, la ventaja comercial de importación. Se rechazó la hipótesis nula. Esto significó que los índices son estadísticamente diferentes, y esto se dió porque Ecuador es un país exportador neto de flores y casi no importa ningún valor por concepto de flores.

Se aplicó también el análisis ANOVA al índice de Balassa a los cinco países estudiados y se rechazó la hipótesis nula. Obteniendo como resultado que los índices de los cinco países son estadísticamente diferentes. Esto pasa porque la exportación e importación de flores en todos los países es diferente.

Se realizó un análisis de la Prueba T para analizar la diferencia estadística entre los niveles de ventaja comparativa de las exportaciones entre Ecuador y los otros 4 países competidores y se llegó a determinar qué Países Bajos y Etiopía mantienen una misma débil ventaja comparativa. Kenia y Colombia tienen una relación de exportación e importación de flores bastante similar. Ecuador registra una fuerte ventaja comparativa.

5.3 Análisis comparativo de los modelos de la cadena de suministro: ABC, BSC y SCOR.

El capítulo 3 estudió los modelos ABC, BSC y SCOR que persiguen la mejora de la eficiencia en el uso de los diferentes recursos, a partir del mejor desempeño de los procesos de negocio y de un mejor control de los costos y resultados de la organización. Su propósito es que el costo final de los bienes/servicios refleje la utilización real de los recursos comprometidos en su producción, ya sea de forma directa como indirecta.

Además, el desarrollo de la cadena de suministro favorece una mejora de la rentabilidad, de la productividad de la empresa y la competitividad en el mercado.

Hofmann y Bosshard, (2017) en su artículo “Gestión de la Cadena de Suministro y costeo basado en actividades: estado actual y direcciones para el futuro” realizaron una revisión sistemática de la literatura. Analizaron las brechas de investigación y la orientación para futuras publicaciones de ABC y SCM (Supply Chain Management). Las principales bases de datos que utilizaron fueron Web of Science y SCOPUS. Siguiendo este enfoque, en este trabajo se procedió a la revisión de trabajos de los modelos ABC, BSC y SCOR mediante una revisión sistemática de artículos científicos, tesis de grado y maestría, actas de congresos e informes redactados y publicados desde 1910 hasta 2020, recopilados de diferentes bases científicas: Web of science, Scopus, Google scholar, Emerald, Dialnet, etc. A partir de la revisión se analizaron las investigaciones de ABC, BSC, SCOR relativas a la cadena de suministro específicamente para el sector florícola. En la revisión y análisis de los modelos ABC y BSC se encontraron varios documentos para el sector agrícola y específicamente para el sector florícola. Sandoval (2011) creó un sistema de información en la industria florícola basado en el modelo Balanced Score Card. Entre los objetivos de estudio estuvo mejorar el tiempo de respuesta en todos los procesos de cadena de suministro. También se planteó tener un control de la productividad de las plantas. Ramírez (2013) escribió el documento, Plan de implementación de control de cumplimiento de la estrategia, la visión y misión sobre la base de cuadro de mando integral, caso Florícola Bella Rosa. Este estudio tuvo como objetivo general generar una propuesta que permita integrar un Sistema de Gestión para el control de la misión, visión y la estrategia de la empresa florícola Bella Rosa, mediante el uso de la herramienta Balanced Score Card. Al realizar la aplicación de las cuatro perspectivas que contempla el Balanced Score Card como son: Aprendizaje y crecimiento, procesos internos, clientes y financiera. Procesos internos pronostican aumentar el volumen de producción de exportación en un 2% anualmente, y en aprendizaje y crecimiento, se requiere aumentar la productividad de los trabajadores en un 5%. Ninguno de los dos estudios hace un estudio en profundidad de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, pero sirven de partida para futuros estudios, por cuanto hacen levantamiento de información importante cómo es registros, tiempos, procesos del sector florícola. En ABC se registran estudios relacionados con el cálculo de costos de producción, como el de Lalaleo, 2017; Tapia, 2014; y Molina, 2015. Estos

estudios se limitan a calcular el costo de producción con el método ABC, pero no hacen una investigación de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano.

En el caso concreto del modelo SCOR, se ha utilizado para el sector agroalimentario, para productos perecederos (Kamal, et al. 2020; Velychko, 2015). En principio parecería que si pudiera ser interesante para un producto perecedero como la flor cortada. Dos documentos encontrados y revisados que corresponden a la cadena de suministro, si analizan o se aplican al sector florícola, el de Herrera & Rojas (2012) y el de Tapia (2019). Estos estudios son una buena base de referencia de aplicación del modelo SCOR para la estructuración de los procesos de la cadena de suministro del sector florícola, y en concreto del sector florícola ecuatoriano. Si bien, no contemplan el hecho de que algunos procesos tienen una mayor importancia que otros, y en ese sentido la introducción del análisis multicriterio puede ser oportuna. Como tampoco hacen una medición del desempeño de la cadena de suministro.

La pandemia del COVID-19, ha expuesto la vulnerabilidad de las cadenas de suministro contemporáneas y la ausencia de resiliencia. La resiliencia de la cadena de suministro se refiere a la capacidad de una organización para responder y recuperarse de las interrupciones de la cadena de suministro conservando sus niveles operativos, así como manteniendo su control sobre la estructura y función de sus procesos (Kamalahmadi & Parast, 2016). La pandemia ha alterado e interrumpido las cadenas de suministro globales, pero los fundamentos de SCM que presenta el modelo SCOR siguen siendo relevantes para guiar la respuesta rápida requerida a la pandemia (Short et. al, 2016). La pandemia del COVID-19 presenta un caso de estudio ideal de cómo las organizaciones pueden continuar aprovechando la base proporcionada por marcos tradicionales como el modelo SCOR. La medición del desempeño de la cadena de suministro indica qué tan bien está funcionando el sistema de la cadena de suministro y el uso del modelo SCOR en este sentido proporciona un enfoque sistemático para la medición del mismo (Dissanayake, & Cross 2018).

En el presente estudio se han identificado algunas ventajas y desventajas de cada modelo que sirven de ayuda en la toma de decisiones en las empresas que implementen los modelos. En principio se considera que los tres modelos son de utilidad. En función de los resultados que se persigan, un modelo o la combinación de algunos, puede resultar más oportuno. El modelo (SCOR), en particular, constituye una herramienta muy poderosa para estructurar, evaluar y comparar las prácticas y el desempeño de la cadena

de suministro (Sholeh et al., 2021). Su enfoque integrado se basa en la concepción de una estructura interconectada que une procesos de cadena de suministro, métricas de desempeño, mejores prácticas y tecnología en un marco único que apoya la comunicación y mejora continua de la cadena de suministro (Phadi & Das, 2021). También se ve como un punto de referencia global, ya que permite hacer comparaciones entre cadenas de suministro (Lemghari et al., 2018).

5.4 Análisis de desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por métricas, aplicando SCOR y AHP

El modelo SCOR (Supply Chain Council, 2017) se ha utilizado en numerosas sectores como: Industria agrícola (Krishnan et al., 2021; Huaman et al., 2017; Ariza y Bello, 2011); Industria manufacturera (El-Garaihy, 2021; Paz, 2017; Aliaga et al., 2020); Industria de la construcción (Sholeh et al., 2021; Alvaro, 2019). En concreto en el sector florícola las únicas referencias que se encuentran son las ya nombradas, para el sector florícola ecuatoriano (Tapia, 2019), y un trabajo más antiguo, del sector florícola colombiano (Herrera & Rojas, 2012).

Herrera & Rojas (2012) establecieron los procesos generales y ejecutaron todas las herramientas que dispone el modelo, mediante las cuales se describieron y analizaron cada una de las actividades, tales como planeación, abastecimiento, producción, distribución y devoluciones, pero no se obtuvo ninguna métrica de medición del desempeño de la cadena de suministro del sector florícola. Este estudio establece una adecuada estructuración de actividades, tareas y procesos, que sirvió de referencia para el presente estudio de cadena de suministro.

Karpun et al. (2020) han desarrollado un modelo conceptual para la gestión de la cadena de suministro florícola que permitirá formar una nueva infraestructura que unirá todos los sujetos del mercado de la floricultura en un solo sistema. Cada eslabón de la cadena debe cumplir su función de manera eficaz para mantener las condiciones óptimas del entorno en el que se encuentran los productos de la floricultura, durante su suministro desde los fabricantes hasta los consumidores finales. Este modelo no declara explícitamente la aplicación de SCOR, pero en su propuesta involucra BIG DATA e Internet de las cosas, elementos que si son considerados por la versión 12.0 de SCOR.

En el caso ecuatoriano existen pocos estudios relacionados con el análisis de la cadena de suministro. Destaca el trabajo de Herrera & Mejía (2015) que sugieren implementar un sistema de trazabilidad, con el objetivo de optimizar recursos en tiempo,

dinero y personal, y garantizar la calidad de la flor y la transmisión de información por los diferentes actores de la cadena logística a los sistemas de control, obteniendo así información veraz y oportuna. La propuesta de trazabilidad tiene íntima relación con Blockchain que sugiere la versión 12. de SCOR, algo que también debería ser considerado para el modelo de la cadena de suministro del sector florícola. Tapia (2019) propone implementar el modelo SCOR al proceso productivo de las empresas florícolas con el objetivo de mejorar el servicio a los clientes finales. A diferencia del presente estudio, el análisis en los trabajos precedentes se centra en los procesos definidos por el modelo SCOR, y no desagrega el análisis a subprocesos, actividades y tareas. Desagregación que tiene por objeto identificar adecuadamente donde se están generando los problemas que dificultan el buen desempeño. Adicional ninguno de los estudios precedentes incorporó la técnica AHP, metodología que favorece un mejor ajuste del modelo SCOR al sector en análisis.

En el capítulo 4, se planteó la combinación del modelo SCOR y AHP para analizar la SC del sector florícola ecuatoriano, con el objeto de identificar y proponer un rediseño de los procesos de la SC del sector que le permitan alcanzar mayores niveles de competitividad. En el estudio se consideraron las empresas del sector, así como las organizaciones e instituciones relacionadas con el desempeño de la SC del mismo.

Los resultados de las ponderaciones de los atributos calculados vs sugeridos de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano se presentan en la Tabla 37.

Tabla 37. Resultados ponderados de los atributos calculados vs sugeridos

Atributos	Peso atributos calculados	Peso atributos sugeridos	Gap ¹⁰	%
Fiabilidad	0,4164	0,2000	0,2164	108%
Costos	0,2307	0,2000	0,0307	15%
Agilidad	0,1382	0,2000	-0,0618	-31%
Velocidad de respuesta	0,1278	0,2000	-0,0722	-36%
Eficiencia en la gestión de activos	0,0869	0,2000	-0,1131	-57%

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 37 muestra la importancia y desempeño de los atributos y brechas respectivas, en puntos porcentuales (pp.). Los atributos con mayores brechas son, respectivamente, Fiabilidad, Eficiencia en la gestión de activos, Velocidad de respuesta y agilidad.

¹⁰ Gap = Brecha = Peso calculado de los atributos – Peso sugerido de los atributos

En relación a los pesos otorgados a los 6 procesos principales: Planificación, Aprovisionamiento, Fabricación, Distribución, Devolución y Gestión, quedan recogidos en la Tabla 38.

Tabla 38. Resultados ponderados de los procesos

No	Procesos	Peso
1	Planificación	0,3665
2	Aprovisionamiento	0,1797
3	Fabricación	0,1570
4	Distribución	0,1250
5	Devolución	0,0766
6	Gestión	0,0952

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados evidencian que los procesos Devolución y Gestión registran las puntuaciones más bajas, y por tanto los agentes del sector florícola deberían trabajar más sobre estos procesos para su mejora. El proceso de Devolución se realiza en las empresas florícolas, pero no sigue las recomendaciones SCOR. En consecuencia, las empresas florícolas ecuatorianas no describen las actividades asociadas con el flujo inverso de mercancías. Tampoco incluyen la necesidad de devolución, la programación de la devolución, el envío y la recepción de los productos devueltos que son los aspectos a considerar según la metodología SCOR en el proceso de Devolución.

La ponderación más baja en la evaluación de los procesos corresponde al proceso de Gestión, lo que permite concluir que no se están ejecutando las actividades asociadas con la gestión de SC de acuerdo a lo sugerido por SCOR. Esto implicaría que no hay gestión de las reglas comerciales, del rendimiento, del tratamiento de datos, de los recursos, de las instalaciones, de los contratos, de la cadena de suministro de redes, del cumplimiento normativo, de los riesgos y de la cadena de suministro de compras.

5.5 Análisis de desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por procesos, subprocesos, actividades y tareas, aplicando SCOR y AHP

Algunos procesos de la cadena de suministro son más críticos que otros, o tienen un mayor peso, según el sector de actividad. Como una herramienta de apoyo a la decisión para la selección de procesos, diferenciando el grado de importancia de los diferentes procesos, de la SC, se han utilizado las técnicas de decisión multicriterio (MCDM) (Palma-Mendoza, 2014). Los estudios que combinan estas técnicas han sido diversos: SCOR y TOPSIS se ha utilizado para la evaluación y gestión de proveedores (Wang et

al., 2018; Lima-Junior & Carpinetti, 2016; Arif-Uz-Zaman, 2012); SCOR con Business Process Model and Notation (BPMN) se ha utilizado en el sector de la logística (Lhassan et al., 2018), fabricación (Teixeira & Borsato, 2019), SCOR con Balanced Score Card (Liu et al., 2018) estandarización de procesos sector textil, SCOR con FANP y TOPSIS, para la sección de proveedores en plantas de energía eólica (Wang et al., 2019), SCOR con FANP y VIKOR para proveedores de materias primas en la industria del plástico (Wang et al., 2019), SCOR CON AHP Y DEA, para la selección de proveedores en la industria del petróleo (Wang et al., 2020) etc.

En concreto el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) (Saaty & Vargas, 2012), se ha combinado y utilizado en el análisis de la SC con el modelo SCOR, con el objeto de determinar, con expertos del ámbito de análisis, aquellos procesos de la SC en estudio que resultan de mayor importancia por las características del producto, la tipología de empresas y definir cuál o cuáles son los procesos más o menos eficientes en una organización. Los estudios que combinan SCOR con AHP, se han orientado al análisis y selección de proveedores (Wang et al., 2020), a la selección de clientes (Bukhori et al., 2015), a la regulación de procesos (Novar et al., 2018), al estudio de procesos para la identificación y redefinición de aquellos que son más críticos (Palma-Mendoza & Neailey, 2015). A nivel sectorial se ha utilizado para el análisis del sector del petróleo (Wang et al., 2018), la minería (Permana & Rimawan, 2020), el textil (Wang et al., 2020), la alimentación (Kusrini, 2019), etc. Sin embargo, no se encuentra en la literatura estudios del sector florícola que combinen el análisis de la cadena de suministro con SCOR y AHP.

En el capítulo 4 se aplicó una metodología para analizar el desempeño de la cadena de suministro a nivel sectorial aplicando el modelo SCOR y el AHP en una muestra representativa de empresas del sector. En investigaciones anteriores, estos análisis fueron más limitados. La mayoría no desagregó el modelo SCOR, y solo estudió el primer nivel, en cuanto a los procesos (Bukhori et al., 2015; Sellitto et al., 2015; Sutoni et al., 2021; Nguyen et al., 2021; Defrizal et al., 2020). Otros estudios fueron sobre empresas y los resultados no pueden considerarse resultados sectoriales (Kocaoğlu et al., 2013; Wang et al., 2020; Sellitto et al., 2015; Sutoni et al., 2021; Nguyen et al., 2021). Hay algunos estudios donde la metodología propuesta solo estudió una etapa en la cadena de suministro, y solo un elemento en esta etapa. Por ejemplo, Wang et al., (2020) aplicó el modelo a un proveedor de materia prima. Otros trabajos analizan el sector y no utilizan datos de empresas. Estos utilizaron grupos focales u opiniones de las partes interesadas

en su lugar (Sellitto et al., 2015). Sutoni et al., (2021) utilizó observaciones, entrevistas, revisiones de literatura e información o fechas, pero estas eran de una sola empresa.

En general, un análisis de los procesos, subprocesos, actividades y tareas individuales nos permitiría identificar qué procesos, subprocesos, actividades o tareas son más críticas, por qué son más críticos, cuáles son las causas y, por lo tanto, cómo se pueden corregir. La metodología propuesta posibilita este análisis a nivel individual, de cada empresa, y a nivel sectorial.

El método de análisis de desempeño SC propuesto puede ser utilizado con cualquier empresa y con cualquier industria, ya que permite evaluar grupos de empresas que componen una industria o la representan, agregando los valores individuales. Además, es una herramienta que determina dónde se encuentran los problemas y sus causas. También ayuda a aumentar la competitividad de las empresas y las industrias, y logra objetivos a largo plazo al apoyar a los gerentes de empresas, gobiernos, legisladores y todas las industrias en el diseño de políticas y medidas para solucionar problemas. Los gerentes pueden utilizar los resultados para comparar la competitividad y el desempeño de su empresa con otras empresas de su sector o de sectores con características similares. En el campo de las políticas, los análisis a nivel sectorial se pueden utilizar con fines de planificación.

6 Capítulo 6: Conclusiones

6.1 Competitividad del sector florícola ecuatoriano en el mercado internacional en el período 2016-2020.

Las exportaciones de flores cortadas desde Ecuador tienen como destino principal tres países que son: Estados Unidos, Rusia y Países Bajos. En el período 2016-2020 estos tres países representaron el 68% de las exportaciones de flores de Ecuador. Esta dependencia de las exportaciones en tres países provocó una disminución en el valor exportado desde Ecuador, porque en el 2015 las exportaciones a Rusia cayeron drásticamente y hasta el 2020 no se ha podido recuperar los niveles de exportación a Rusia, ni a Estados Unidos, en cambio a Países Bajos se ha tenido un leve incremento.

Sin embargo, a partir del conflicto Rusia-Ucrania en febrero del 2022, está cambiando el panorama de exportación de estos tres productos, por ejemplo, las exportaciones a Rusia, Ucrania y otros países de la zona euroasiática representan 1200 millones de dólares al año. El 70% de los 1200 millones corresponde a banano, el 19% a la producción de flores que se va a la zona euroasiática. Por ejemplo, en el período enero junio 2021, las exportaciones a Eurasia alcanzaron un valor de 86 millones de dólares, mientras que en el período enero junio 2022 el valor fue de 79 millones (Teleamazonas, 2022).

El mercado más grande de flores cortadas es la Unión Europea con una participación del 60% a nivel mundial en el período 2016-2020. La presencia de Ecuador en este mercado de la Unión Europea alcanza el 4%. Una cifra bastante baja tomando en consideración que Países Bajos tiene una participación por encima del 70%. Esto obliga a Ecuador a replantear su estrategia de comercialización en este mercado si quiere aumentar su cuota.

A partir de los datos recogidos en el capítulo 2, se tiene una panorámica mundial de la capacidad de producción y demanda de flores. Lo que puede proporcionar una visión amplia y de futuro a los empresarios ecuatorianos de este sector y al sector público a articular políticas que incentiven el crecimiento económico en el sector florícola.

Ecuador debe aplicar estrategias de marketing como son:

1) Desarrollo del mercado. Ecuador debe trabajar en el posicionamiento de su exportación en la Unión Europea que en la actualidad es el principal mercado de flores cortadas del mundo, y

2) Diversificación relacionada. Ecuador debe ampliar su producción de flores cortadas hacia otro tipo de variedades como son crisantemos, claveles, flores y capullos, lirios y orquídeas, que actualmente forman parte del mercado mundial.

El sector florícola ecuatoriano debe buscar alianzas con universidades, que actualmente están formando a su claustro docente en programas de doctorado en diferentes partes del mundo. Los docentes están en capacidad de realizar estudios e investigaciones permanentes que apoyen y ayuden a mantenerse y crecer al sector.

Se evidenció que existe una correlación entre la ventaja relativa de exportación y la ventaja comercial relativa, así como entre la competitividad revelada y el índice de Balassa, lo que apunta a la conclusión de que cada crecimiento en las exportaciones de flores tiene efectos positivos sobre el crecimiento de ventaja comparativa de las exportaciones de Ecuador (Bartilol et al., 2019).

Para aprovechar esta ventaja comparativa que actualmente tiene Ecuador en la exportación de flores, tiene que mejorar considerablemente el índice de desempeño logístico y el índice de competitividad en todas sus líneas. Con sus competidores directos como Kenia y Etiopía que están en posiciones similares en los dos tipos de índices y esto se constituye en una oportunidad para Ecuador.

La ubicación de Ecuador en el índice de desempeño logístico, evidencia un atraso en materia de desempeño logístico. Ecuador se sitúa lejos de la mejor puntuación observada. Este resultado insta a que se debe trabajar coordinadamente entre los organismos de control y los sectores productivos, con el objetivo de escalar posiciones. Tomando en consideración que una buena administración logística es clave para exportar cualquier producto en el contexto internacional.

El resultado del índice de competitividad global, evidencia que Ecuador está ubicado en los últimos lugares entre los países latinoamericanos, esto sin duda preocupa porque en el informe 2016-2017 Ecuador se ubicó en la posición 91 y en el informe 2017-2018 en la posición 97. Esto evidencia que ha habido un retroceso en materia de competitividad. Ecuador perdió posiciones en los tres componentes del índice como son: requerimientos básicos, factores de eficiencia y factores de innovación. Esto debe convocar al gobierno y a los sectores productivos a trabajar conjuntamente con el único propósito de mejorar cada uno de los pilares que conforman el índice de competitividad.

6.2 Análisis comparativo de los modelos de la cadena de suministro: ABC, BSC y SCOR.

En la actualidad las empresas se enfrentan a una fuerte competencia, lo que las obliga a mejorar los procesos de producción. Los modelos de la cadena de suministro permiten tener un control eficiente de los costos mediante la elaboración de presupuestos accesibles de gran utilidad en todo el proceso administrativo; lo que conlleva a una mejor

toma de decisiones y permite lograr una mejor posición estratégica en el mercado. Una cadena de suministro eficiente y efectiva puede liberar recursos importantes y mejorar la satisfacción del cliente logrando aumentar el rendimiento sobre la inversión y los activos. También hay que considerar que las cadenas de suministro efectivas tienen un impacto positivo sobre el inventario, las cuentas por cobrar y el efectivo.

En el presente trabajo se ha podido constatar el estado actual de desarrollo y las direcciones futuras de los modelos ABC, BSC y SCOR para la gestión de la cadena de suministro.

A partir de la revisión realizada, se determinó que la implementación de los modelos de cadena de suministro ABC, BSC y SCOR, es importante para el desarrollo, progreso y rentabilidad de las organizaciones, además de permitir reducir los costos, y, por ende, incrementar el beneficio económico y financiero.

Los tres modelos son de utilidad. Cada uno presenta sus ventajas y desventajas. En función de los resultados que se persiguen un modelo o la combinación de algunos, puede resultar más oportuno. El modelo (SCOR) propone un enfoque integrado que se basa en la concepción de una estructura interconectada que une procesos, incluye métricas de desempeño, mejores prácticas y tecnología con el objeto de la mejora continua de la cadena de suministro. Presenta una utilización creciente entre profesionales y académicos interesados en el estudio y mejora de la cadena de suministro y la correspondiente cadena de valor.

Uno de los sectores donde el modelo SCOR pueden ser de gran aplicación es en la cadena de suministro del sector agroalimentario, en productos perecederos, y específicamente en el sector florícola. Como se ha evidenciado en este trabajo de investigación.

6.3 Análisis de desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por métricas, aplicando SCOR y AHP.

Del estudio realizado a la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano se concluye que el modelo SCOR junto con AHP constituyen una adecuada metodología para el análisis de la cadena de suministro del sector florícola, y particularmente del sector florícola ecuatoriano. Los artículos de investigación relativos a la aplicación de SCOR-AHP aplicados al sector agrícola son escasos. Los resultados del presente trabajo muestran las posibilidades tan interesantes que se abren con la aplicación conjunta, para

identificar los aspectos más críticos en la SC de un sector con el objeto de introducir mejoras.

El modelo SCOR permite mapear y describir la cadena de suministro y con el AHP, a través de la consulta a expertos, pueden analizarse y seleccionarse aquellos aspectos de la cadena que resultan críticos y que por tanto deben ser objeto de rediseño.

Los atributos y métricas de rendimiento del modelo SCOR cubren todas las combinaciones de métricas posibles para medir el rendimiento de la cadena de suministro en estudio. Las mejores prácticas recomendadas para el modelo SCOR son aplicables y adaptables a cualquier configuración de cadena de suministro.

En el desarrollo del estudio, para el análisis de la SC del sector florícola se han analizado las métricas de nivel I y los atributos, así como los procesos, que define el modelo SCOR, a través de encuestas a expertos del sector. Los expertos, mediante comparaciones pareadas aplicando la metodología AHP, identificaron que aspectos del desempeño son más críticos y necesitan ser rediseñados y reestructurados, para mejorar el funcionamiento de la SC.

De acuerdo a los resultados obtenidos, deberían mejorarse aquellos aspectos que tienen un menor peso. La mejora se daría aplicando las buenas prácticas del modelo SCOR. En Métricas estarían: Adaptabilidad de la SC ante incremento y disminución en las entregas, Costo de Ventas, Tiempo de ciclo de efectivo, Valor en Riesgo, Retorno sobre los activos fijos y Retorno sobre el capital de trabajo. En Atributos se tendría que mejorar: Fiabilidad, Eficiencia en la gestión de activos, Velocidad de respuesta y Agilidad. Finalmente, en Procesos se tendría que mejorar Devolución y Gestión.

Se sugiere a los representantes del sector florícola ecuatoriano adoptar las siguientes medidas: a) realizar un monitoreo permanente del comportamiento de la demanda, b) reducir la representatividad de los costos de venta con respecto a los ingresos, c) disminuir el número de días de cuentas por cobrar y de inventario, d) aplicar y monitorear el riesgo a la cadena de suministro, e) optimizar el uso de los activos fijos y f) aplicar políticas de logística en reversa.

Para el desarrollo del presente estudio se contó con la participación de varias empresas florícolas ecuatorianas. La participación del conjunto del gremio de exportadores de flores, así como un mayor número de empresas productoras de flores de Ecuador pueden contribuir a mejorar los resultados del presente estudio en trabajos futuros. Por otra parte, una vez que han sido identificados los procesos a ser rediseñados,

la aplicación de otras alternativas como la metodología Business Process Redesign (BPR) sería lo recomendable.

Verdouw et al. (2013) estudiaron la virtualización de la cadena de suministro florícola en Países Bajos. La definición del estudio partió de una revisión de la literatura, a partir de la cual se desarrolló el marco conceptual para la virtualización de las cadenas de suministro en la floricultura holandesa. Como resultado del trabajo se establecieron algunos de los retos de futuro para la virtualización de las cadenas de suministro en la floricultura. En este estudio se menciona la aplicación de Internet de las Cosas para la virtualización de la cadena de suministro, algo que considera la versión de SCOR 12.0 y que se podría incorporar a la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano.

6.4 Análisis de desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano, por procesos, subprocesos, actividades y tareas, aplicando SCOR y AHP

La investigación contribuye a la literatura científica con una propuesta metodológica que utiliza el modelo SCOR con AHP para medir el rendimiento de la cadena de suministro. El modelo propuesto permite analizar el desempeño de la cadena de suministro a nivel sectorial. La metodología se aplica a las empresas de manera individual, permitiendo analizar para cada empresa cual es el grado de cumplimiento de las tareas, las actividades, los subprocesos y los procesos que de acuerdo con el modelo SCOR deben desarrollarse para el buen desempeño de la cadena de suministro. Pudiéndose identificar en cada empresa que tareas y/o actividades no se están realizando y por tanto son las generadoras de los posibles problemas en determinados subprocesos y procesos de la cadena de suministro y que por tanto deberán revisarse. La agregación de los datos de desempeño a nivel individual, permiten determinar el desempeño a nivel sectorial.

El análisis de desempeño de la cadena de suministro propuesto puede ser utilizado en cualquier empresa, y en cualquier sector a partir del análisis del conjunto de empresas que lo constituyen o representan, agregando los valores individuales. Es una herramienta que informa sobre donde pueden estar los problemas, y cuál es su origen, orientando a gerentes, industria, gobierno y formuladores de políticas, en la definición de políticas y medidas para la corrección y eliminación de estos problemas, y consecuentemente aumentar sus niveles de competitividad para alcanzar los objetivos de largo plazo. Los

gerentes pueden usar los resultados para hacer una evaluación comparativa, ya sea con otras empresas del sector, o de otros sectores de características similares. A nivel político, el análisis a nivel sectorial se puede utilizar con fines de planificación.

La metodología propuesta se ha utilizado para identificar, estimar y gestionar los posibles problemas del desempeño de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano. A partir de un estudio profundo de las organizaciones florícolas ecuatorianas se ha obtenido una caracterización del sector.

De acuerdo al estudio realizado, en el sector florícola ecuatoriano el desempeño de la cadena de suministro es del 85% obtenido de las 29 empresas que respondieron la encuesta. Los resultados muestran que todos los procesos deberían ser revisados, fundamentalmente Planificación y Fabricación. Esta puntuación de 85%, es calificada como desempeño “bueno” de acuerdo Kusrini, Caneca, et al. (2019). Sin embargo, al analizar por grupos de empresas según su calificación, las empresas florícolas con calificación promedio de 50-70 registran que los procesos con GAP más alto son Planificación, Aprovisionamiento y Fabricación. Mientras que las empresas con calificación de desempeño “bueno” de 70-90, tienen como procesos con mayor GAP, Planificación y Fabricación. Y el grupo de empresas con desempeño mayor a 90, presentan al proceso de Fabricación como el más crítico.

En consecuencia, las empresas florícolas deben trabajar en los 5 procesos SCOR, aplicando las normativas que sugiere el modelo. Para pasar a la categoría de excelente tendrían que trabajar en todos los procesos y eso también depende de factores exógenos para mejorar la cadena de suministro del sector.

Lo importante para el desarrollo de estudios como el que se propone, es contar con el máximo de representatividad del sector. En general, contar con una respuesta mayoritaria, permitiría un mejor análisis, y unos resultados más ajustados a la realidad del sector. En este sentido, y para futuros trabajos del sector florícola ecuatoriano, sería importante ampliar la investigación, contando con un mayor número de empresas, y ampliando el campo de análisis, incluyendo los atributos de desempeño como son: fiabilidad en el cumplimiento, velocidad de respuesta, agilidad, costos y administración eficiente de los activos, y sus componentes.

Referencias bibliográficas

- Abbas, S. (2022). Global warming and export competitiveness of agriculture sector: evidence from heterogeneous econometric analysis of Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 34325–34337. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18562-y>
- Ahmed, J. U., Linda, I. J., & Majid, M. A. (2018). Royal FloraHolland: Strategic Supply Chain of Cut Flowers Business. *Royal FloraHolland: Strategic Supply Chain of Cut Flowers Business*, 1–15. <https://doi.org/10.4135/9781526461919>
- Akkermans, H., Van Oorschot, K. E., & Van Oorschot, K. (2005). Developing a balanced scorecard with system dynamics. *Article in Journal of the Operational Research Society*, June. <https://www.researchgate.net/publication/228595884>
- Alemu, D., Koomen, I., Schapp, M., Ayana, A., Borman, G., Elias, E., Smaling, E., Getaw, H., Becx, G., Sopov, M., Terefe, G., Schrader, T., Tafere, T., Vonk, R. (2020). *BENEFIT Partnership 2019 Annual Report: Bilateral Ethiopian-Netherlands effort for food, income and trade partnership* (No. WCDI-20-094). Wageningen Centre for Development Innovation, 2020.
- Algieri, B., Aquino, A., & Succurro, M. (2018). International competitive advantages in tourism: An eclectic view. *Tourism Management Perspectives*, 25, 41–52. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2017.11.003>
- Aliaga Rota, M. L., Jané Portocarrero, J. J., & Merino Ascarrunz, R. C. (2020). Herramienta para la aplicación del modelo SCOR en el sector confección del Perú. PROQUEST. <https://doi.org/PROQUEST 27756213>
- Alvaro León, J. L. (2019). Identificación de factores que originan sobrecostos en el sector de construcción en proyectos corporativos en el Perú, al aplicar el modelo SCOR. In *Thesis*.
- APICS. (2017). Supply Chain Operations Reference Model SCOR. Version 12.0. *Supply Chain Council*.
- Arif-Uz-Zaman, K. (2012). A Fuzzy TOPSIS Based Multi Criteria Performance Measurement Model for Lean Supply Chain (Doctoral dissertation, Queensland University of Technology).
- Ariza Gómez, L. J. & Bello Vasquez, A. C. (2011). Análisis del proceso de comercialización de la papa criolla basado en el modelo SCOR, en almacenes de grandes superficies en la ciudad de Bogotá (Estudio de Caso).
- Armijos, T., & Saldaña, J. (2011). Implementación y aplicación de un sistema de costos ABC en Megapan en el año 2011 (Doctoral dissertation, Tesis. Universidad de Cuenca. Ecuador. 195 pp. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1320/1/tcon620.pdf>).

- Asmat, D., Lama, A., & Padilla, D. (2018). Diagnóstico, análisis y propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministro. Estudio del caso de la empresa COPERINSA.
- Aydın, S. D., Eryuruk, S. H., & Kalaoglu, F. (2014). Evaluation of the Performance Attributes of Retailers Using the Scor Model and AHP: A Case Study in the Turkish Clothing Industry. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, 22(5), 14–19. [https://doi.org/ISSN: 1230-3666](https://doi.org/ISSN:1230-3666)
- Ayyildiz, E., & Gumus, A. (2021). Interval valued pythagorean fuzzy AHP method based supply chain performance evaluation by a new extension of SCOR model: SCOR 4.0. *Complex & Intelligent Systems*, 7(1), 559–576. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40747-020-00221-9>
- Babalola, A. O., Sundarakani, B., & Ganesh, K. (2011). Cold chain logistics in the floral industry. *International Journal of Enterprise Network Management*, 4(4), 400–413. <https://doi.org/10.1504/IJENM.2011.043801>
- Balassa, B. (1965). Trade liberalization and revealed comparative advantages. In *The Manchester School* (pp. 99–123). [https://doi.org/DOI: 10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x](https://doi.org/DOI:10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x)
- Ballance, R., Forstner, H., & Murray, T. (1987). Consistency test of alternative measures of comparative advantage. *The review of economics and statics*, 157–161.
- Banco Central del Ecuador. (2022). Información Estadística Mensual. Información Estadística Mensual No. 2014. <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Bartilol, M., Keror, S. J., & Yego, H. K. (2019). Kenya’s Export of Cut Flowers to the European Union: A Constant Market Share Analysis. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 2454–6186. www.rsisinternational.org
- Bornas Bellido, E.S. (2018). Propuesta de implementación del balanced scorecard para mejorar el sistema de gestión de una Empresa de Transporte de Carga Pesada por Carretera.
- Ben Hassen, T., & El Bilali, H. (2022). Impacts of the Russia-Ukraine war on global food security: towards more sustainable and resilient food systems? *Foods*, 11(15), 2301.
- Benites, C., & Chávez, T. (2015). El sistema de Costos ABC y su incidencia en la Rentabilidad de la Empresa de Calzados RIP LAND S.A.C.
- Benites, D. (2011). Implementación de un sistema de costeo ABC para la creación de una ventaja competitiva en la empresa “F & F Kids” S.A.C.
- Bester, I. (2012). A systematic literature review of the strategic management theories of Henry Mintzberg and Peter Drucker.

- Bhagat, A., Badgular, C., Bhosale, S., & Supe, V. S. (2019). An economics analysis for export of fresh cut rose flowers from India. ~ 291 ~ *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(2S), 291–298.
- Bhutta, M. N. M., & Ahmad, M. (2021). Secure identification, traceability and real-time tracking of agricultural food supply during transportation using internet of things. *IEEE Access*, 9, 65660–65675.
- Blaxill, M. F., & Hout, T. (1991). The fallacy of the overhead quick fix. *Harvard Business Review*, 69 (4), 93–101.
- Bojnec, Š., & Fertő, I. (2019). Agri-food comparative advantages in the European Union Countries by value chains before and after enlargement towards the east. *Agraarteadus*, 30(2), 69–77. <https://doi.org/10.15159/jas.19.10>
- Bolstorff, P., & Rosenbaum, R. (2003). Supply Chain Excellence. A handbook for dramatic improvement using the SCOR Model. *Journal of Supply Chain Management*, 39 (4), 38.
- Bowersox, D. J. (1969). Physical Distribution Development, Current Status, and Potential. *Journal of Marketing*, 33(1), 1986. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177%2F002224296903300111>
- Brecht, P. E., Brecht, J. K., & Saenz, J. E. (2019). Temperature-controlled transport for air, land, and sea. In *Postharvest Technology of Perishable Horticultural Commodities*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813276-0.00018-3>
- Bukhori, I. B., Widodo, K. H., & Ismoyowati, D. (2015). Evaluation of Poultry Supply Chain Performance in XYZ Slaughtering House Yogyakarta Using SCOR and AHP Method. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 3, 221–225. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.01.043>
- Button, K. (2020). The economics of Africa ' s floriculture air-cargo supply chain. *Journal of Transport Geography*, 86(102789), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102789>
- Cadena, A. (2015). Propuesta de diseño de un sistema de costos por actividades y análisis de aplicabilidad en la empresa florícola Ekuafior del período octubre 2013. (Bachelor`s thesis).
- Callado, A. A. C., & Jack, L. (2021). Supply chain roles and performance measurement procedures: evidence from Brazilian agribusiness companies. *Supply Chain Forum*, 22(4), 370–380. <https://doi.org/10.1080/16258312.2021.1984166>
- Calvi, M., Alejandro Urcola, H., Cabrini, S., & Daniela Chavez, M. (2019). Structural and

- technological changes in cattle production in central-south Corrientes, Argentina, between 2005 and 2015. *Anim. Sci., Ex Agro-Ciencia*, 35(2), 115–125.
- Carpio, L. G. T. (2019). The effects of oil price volatility on ethanol, gasoline, and sugar price forecasts. *Energy*, 181, 1012-1022.
- Carrillo, S., & Damián, K. (2016). Diseño del sistema de costos basado en actividades para contribuir a una eficiente gestión estratégica en la empresa “North Ceramic” Sac, Chiclayo-Lambayaque 2012-2013. (Doctoral dissertation, Tesis para optar el Título profesional de Contador Público, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Escuela de Contabilidad, Chiclayo).
- Carrión, A., & García, M. J. (2020). Análisis comparativo de los componentes del índice de desempeño logístico. Caso Chile, Panamá y Ecuador durante los años 2010-2018. In *Contaduría y Administración*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2016.07.002>
- Castro Romero, N. A. (2015). Diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y distribución de almacén en una importadora de juguetes aplicando el modelo SCOR y herramientas de pronósticos.
- Cele, L. P., Hennessy, T., & Thorne, F. (2022). Evaluating farm and export competitiveness of the Irish dairy industry: post-quota analysis. *Competitiveness Review*, 32(7), 1–20. <https://doi.org/10.1108/CR-11-2020-0136>
- Çetinkaya, C., & Özceylan, E. (2021). A Logistics Performance Index Review : A Glance at the World ’ s Best and Worst Ten (Vol. 2). *Springer International Publishing*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-89743-7>
- Church, A. H. (1910). Production Factors in Cost Accounting and works management. *Engineering magazine*.
- Ćirić, M., Ignjatijević, S., & Cvijanović, D. (2015). Research of Honey consumer’s behavior in province of Vojvodina. 62, 627–644. [https://doi.org/366.14:638.16\(497.113\)](https://doi.org/366.14:638.16(497.113))
- Collier, P. M. (2003). Accounting for Managers: Interpreting accounting information for decision-making. *John Wiley & Sons*.
- Council, S. C. (2004). Version 6.1 Supply chain Operations Reference Model (SCOR).
- Council, S. C. (2005). Version 7.0 Supply Chain Operation Reference Model.
- Council, S. C. (2006). Version 8.0 Supply Chain Operations Reference Model.
- Council, S. C. (2008). Version 9.0 Supply chain Operations Reference Model.

- Council, S. C. (2010). Version 10.0 Supply Chain Operations Reference (SCOR). *The Supply Chain Council*.
- Council, S. C. (2012). Version 11.0 Supply Chain Operations Reference Model. *The Supply Chain Council*.
- Crispin, G., Tejada, R., & Yzquierdo, M. (2018). Gestión de la cadena de suministro en centros geriátricos: Diagnóstico y propuesta de mejora en base al modelo SCOR.
- Cruz Perales, E. (2005). Análisis y evaluación de una cadena de suministro utilizando el modelo SCOR-Edición Única.
- Cruz, J., Barrera, N., & Vargas, E. (2019). Perspectivas de mejora en la cadena logística exportadora de las roas en la Sabana de Bogotá para el período 2015-2018. In *Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Ciencias Administrativas. Comercio Internacional. Bogotá-Colombia*.
- Currie, C. S. M., Fowler, J. W., Kotiadis, K., Monks, T., Onggo, B. S., Robertson, D. A., & Tako, A. A. (2020). How simulation modelling can help reduce the impact of COVID-19. *Journal of Simulation*, 14(2), 83–97. <https://doi.org/10.1080/17477778.2020.1751570>
- Dan, B., Zhang, H., Zhang, X., Guan, Z., & Zhang, S. (2021). Should an online manufacturer partner with a competing or noncompeting retailer for physical showrooms? *International Transactions in Operational Research*, 28, 2691–2714. <https://doi.org/10.1111/itor.12910>
- Datar, S., & Rajan, M. (2018). Horngren's Cost Accounting a managerial emphasis. Pearson.
- David, F. R. (2013). Conceptos de administración estratégica (PEARSON (ed.); 14 edición). Pearson.
- De Rochi, C. A. (2001). "Platkosten" de Konrad Mellerowicz: um precursor do sistema de custeamento baseado en atividades. In *Cruzando fronteras: tendencias de contabilidad directiva para el siglo XXI: actas VII Congreso Internacional de Costos y II Congreso de la Asociación Española de Contabilidad Directiva (p. 195)*. Servicio de Publicaciones.
- Deere, J. (2018). Deere & Company 2018 Annual Report. In *DEERE & COMPANY* (Vol. 2018).
- Defrizal, D., Hakim, L., & Kasimin, S. (2020). Analysis of Rice Supply Chain Performance Using the Supply Chain Operation Reference (Scor) Model and Analytical Hierarchy Process (Ahp) Method (Case Study: CV. Meutuah Baro Kuta Baro Aceh Besar District). *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(7), 222. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v7i7.1731>
- Détár, E., Zámboři-Németh, Gosztola, B., Harmath, A., Ladányi, M., & Pluhár, Z. (2021).

- Ontogenesis and harvest time are crucial for high quality lavender – Role of the flower development in essential oil properties. *Industrial Crops and Products*, 163(113334). <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113334>
- Diehlmann, F., Lüttenberg, M., Verdonck, L., Wiens, M., Zienau, A., & Schultmann, F. (2021). Public-private collaborations in emergency logistics: A framework based on logistical and game-theoretical concepts. *Safety Science*, 141(April), 105301. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105301>
- Dissanayake, C. K., & Cross, J. A. (2018). Systematic mechanism for identifying the relative impact of supply chain performance areas on the overall supply chain performance using SCOR model and SEM. *International Journal of Production Economics*, 201, 102-115.
- Dos Santos, T. F., & Leite, M. S. A. (2018). Performance Measurement System Based on Supply Chain Operations Reference Model: Review and Proposal. *Contemporary Issues and Research in Operations Management*, 29–49. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.76307>
- Durach, C. F., Kembro, J.H., & Wieland, A. (2021). How to advance theory through literature reviews in logistics and supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 51 (10), 1090-1107.
- Durand, C., & Wrigley, N. (2009). Institutional and economic determinants of transnational retailer expansion and performance: A comparative analysis of Wal-Mart and Carrefour. *Environment and Planning A*, 41(7), 1534–1555. <https://doi.org/10.1068/a4137>
- El-Garaihy, W. H. (2021). Effectiveness of performance measurement framework on manufacturers supply chain – case of Saudi Arabia. *Journal of Facilities Management*, 19(2). <https://doi.org/10.1108/JFM-07-2020-0045>
- Engelen, L., Chau, J., Young, S., Mackey, M., Jeyapalan, D., & Bauman, A. (2019). Is activity-based working impacting health, work performance and perceptions? A systematic review. *Bulding research & information*, 47 (4), 468-479.
- Es-Satty, A., Lemghari, R., & Okar, C. (2020). Supply Chain Digitalization Overview SCOR model implication. *2020 13th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management*, LOGISTIQUA 2020, 2–4. <https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA49782.2020.9353936>
- Expoflores. (2021). Reporte estadístico anual 2020. <https://expoflores.com/wp-content/uploads/2021/03/Anual-Expoflores.pdf>

- Fellenz, M. R., Augustenborg, C., Brady, M., & Greene, J. (2009). Requirements for an evolving model of supply chain finance: A technology and service providers perspective. *Communications of the International Business Information Management Association*, 10, 227–235. <https://doi.org/ISSN:1943-7765>
- Fernández, L. (2019). Aplicación del Balanced Scorecard para medir la gestión de recursos de la empresa Agroinversiones Industriales S.A.C. del distrito de Trujillo período 2018. (*Doctoral dissertation, Tesis para optar el Título Profesional de Contador Público, Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Económicas-Trujillo, Perú*).
Obtenido de http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12097/fernandezbarreto_Jucy.pdf.
- Fojtíková, L. (2018). China's trade competitiveness in the area of agricultural products after the implementation of the world trade organization commitments. *Agricultural Economics (Czech Republic)*, 64(9), 379–388. <https://doi.org/10.17221/163/2017-AGRICECON>
- Gamarra, H. (2018). El sistema de costos ABC y la información financiera por línea de producción en la empresa Corporacion Roots, año 2017.
- Georgise, F. B., Thoben, K.-D., & Seifert, M. (2012). Adapting the SCOR Model to Suit the Different Scenarios: A Literature Review & Research Agenda. *International Journal of Business and Management*, 7(6). <https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n6p2>
- Girjatovics, A., Pesa, L. M., & Kuznecova, O. (2018). Establishing Supply Chain process framework based on SCOR model: Case study. *59th International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University, ITMS 2018 - Proceedings*, 2–5. <https://doi.org/10.1109/ITMS.2018.8552963>
- Gnangnon, S. K. (2020). Comparative Advantage Following (CAF) development strategy, Aid for Trade flows and structural change in production. *Journal of Economic Structures*, 9(1), 1–29. <https://doi.org/10.1186/s40008-020-0177-8>
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (2004). *The goal: a process of ongoing improvement*. North River Press.
- Gourinchas, P.O., Rey, H., & Sauzet, M. (2019). The international monetary and financial system. *Annual Review of Economics*, 11, 859-893.
- Greenwood, R. G. (1981). Management by Objectives: As Developed by Peter Drucker, Assisted by Harold Smiddy. *Academy of Management Review*, 225.
- Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87(3), 333–

347. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.08.003>

Gutiérrez, A., & Infante, Z. (2017). Determinantes y modelos para medir el desempeño de una cadena de suministro agroalimentaria: Una revisión de la literatura. *Mercados y Negocios*, 1(36), 45–74.

<http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/MYN/article/view/6646/6179>

Ha, S. T. T., Nguyen, T. K., & Lim, J. H. (2021). Effects of air-exposure time on water relations, longevity, and aquaporin-related gene expression of cut roses. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 62(1), 63–75. <https://doi.org/10.1007/s13580-020-00302-1>

Hailemichael, D. (2013). Evaluation and Development of Floriculture Supply Chain in Ethiopia, to Attenuate Environmental Impact and Logistics Cost.

Hammer, M., & Champy, J. (2009). Reengineering the Corporation. Manifiesto for business revolution, a. Zondervan..

Han, D., Kwon, I.-W. G., Bae, M., & Sung, H. (2002). Supply chain integration in developing countries for foreign retailers in Korea: Wal Mart experience. *Computers & Industrial En*, 43, 111–121.

Harmon, P. (2007). Supply Chain Council Process Architecture and Organizational Alignment. Supply Chain Council Process Architecture and Organization-al Alignment.

Hendricks, J., Briercliffe, T., Oosterom, B., Treer, A., Kok, G., Edwards, T., & Kong, H. (2019). Understanding the chinese market. The demand for ornamentals. <https://www.aiph.org>

Hernadewita, H., & Saleh, B. I. (2020). Identifying tools and methods for risk identification and assesment in construction supply chain. *International Journal of Engineering*, 33(7), 1311–1320. <https://doi.org/10.5829/ije.2020.33.07a.18>

Hernandez Marquina, M. V., Le Dain, M.-A., Zwolinski, P., & Joly, I. (2022). Sustainable performance of circular supply chains: A literature review. *Procedia CIRP*, 105, 607–612. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.02.101>

Herrera Aulestia, S. D., & Mejía Burbano, J. P. (2015). Propuesta de un sistema de trazabilidad con la implementación de un centro de perecederos para el mejoramiento de la cadena logística en la exportación de flores a través del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2016.07.002>

Herrera, T. J. F., & Rojas, D. C. (2012). Análisis de la cadena de suministro de flores de corte para exportación mediante el modelo SCOR. *Libre Empresa*, 9(2), 65–78.

Hilton, R. W., & Platt, D. E. (2014). Managerial accounting: creating value in a dynamic business

- environment. creating value in a dynamic business environment.
- Hinloopen, J., & Van Marrewijk, C. (2001). On the Empirical Distribution of the Balassa Index. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 137(1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/bf02707598>
- Hofmann, E., & Bosshard, J. (2017). Supply chain management and activity-based costing: Current status and directions for the future. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Holland, R. F. (2018). Annual report 2018: Top 5 Kamerplanten. The Strength of the Marketplace
- Hong, L., & Hales, D. N. (2021). Blockchain performance in supply chain management: application in blockchain integration companies. *Industrial Management and Data Systems*. <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2020-0598>
- Hoque, Z. (2005). Activity based costing: concepts, processes and issues. In *Handbooks of Management Accounting*.
- Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2012). Cost Accounting A Managerial Emphasis. Cost Accounting A Managerial Emphasis.
- Huaman Montoya, K. S., Muñoz Sánchez, M. Y., & Paucar Piedra, C. A. (2017). Diagnóstico Cadena Suministro del vino de la bodega artesanal vitivinícola “V” de la provincia de ICA utilizando el modelo SCOR. In *Tesis.Pucp.Edu.Pe*. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13131>
- Huan, S. H., Sunil, S. K., & Wan, G. (2004). A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model. *Supply Chain Management*, 9(1), 23–29. <https://doi.org/10.1108/13598540410517557>
- Hudson, M., Smart, A., Bourne, M., Hudson, M., & Bourne, M. (2001). Theory and practice in SME performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(8), 1096–1115. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EUM0000000005587/full/html?fullSc=1>
- Ignjatijevic, S., Cavlin, M., & Djordjevic, D. (2014). Measurement of comparative advantages of processed food sector of Serbia in the increasing the export. *Ekonomika Poljoprivrede*, 61(3), 677–693. <https://doi.org/10.5937/ekopolj1403677i>
- Imai, Masaaki (1988). *Key to Japan’s Competitive Success*. McGraw-Hill / Irwin.
- Indah, P. N., Setiawan, R. F., Hendrarini, H., Yektingsih, E., & Sunarsono, R. F. (2021). Agriculture supply chain performance and added value of cocoa a study in Kare Village,

- Indonesia. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 27(3), 487–497.
- Ino, E., & Watanabe, K. (2021). The impact of COVID-19 on the global supply chain: A discussion on decentralization of the supply chain and ensuring interoperability. *Journal of Disaster Research*, 16(1), 56-60.
- International Trade Centre. (2021a). Lista de los exportadores para el producto seleccionado (Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados ...).
https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7C%7C%7C%7C%7C0603%7C%7C%7C4%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C2%7C1%7C1
- International Trade Centre. (2021b). Trade Map - Lista de los exportadores para el producto seleccionado (Todos los productos).
https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7C%7C%7C%7C%7CCTOTAL%7C%7C%7C2%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C2%7C1%7C1
- International Trade Centre. (2021c). Trade Map - Lista de los productos exportados por Colombia.
https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=3%7C170%7C%7C%7C%7C%7C0603%7C%7C%7C6%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C1%7C1%7C1
- Irfan, D., Xiaofei, X., & D., S. C. H. U. N. (2008). A SCOR Reference Model of the Supply Chain Management System in an Enterprise. *The International Arab Journal of Information Technology*, 5, 3.
- Ishikawa, K. (1985). *What is Total Quality control? The Japanese Way*. Prentice Hall.
- Ivanov, D. (2020). Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives—lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03640-6>
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904–2915.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>
- Jagtap, S., Trollman, H., Trollman, F., Garcia-Garcia, G., Parra-López, C., Duong, L., ... & Afy-Shararah, M. (2022). The Russia-Ukraine conflict: Its implications for the global food supply chains. *Foods*, 11(14), 2098.
- Jain, V., Kumar, S., Mostofi, A., & Momeni, M. A. (2022). Sustainability performance evaluation of the E-waste closed-loop supply chain with the SCOR model. *Waste Management*, 147, 36-47.

- Janssen, G. R., de Man, A. P., & Quak, H. J. (2016). The role of fairness in governing supply chain collaborations-a case-study in the Dutch floriculture industry. *Logistics and Supply Chain Innovation: Bridging the Gap between Theory and Practice*, 141–157. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22288-2_9
- Jaramillo, C. F., Freund, C., Reis, J.G., Arvis, J. F., Wiederer, C. K., Ojala, L. M., ... & Kiiski, T. M. M. (2018). Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy *The Logistics Performance Index and Its Indicators*.
- Jenkins, S., & Solomonides, T. (1999). Automating questionnaire design and construction. *International Journal of Market Research*, 42(1), 79–94. <https://doi.org/10.1177/147078530004200106>
- Jia, Q., Wang, F., & Liu, Q. (2016). Growing of floricultural industry in China. *Acta Horticulturae*, 1129, 85–94. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1129.12>
- Kamal, M. A., Kurniawan, M., & Santoso, I. (2020, April). Performance analysis and traceability system using SCOR method in the orange fruit supply chain of Citrus reticulata Blanco (Case study in Batu City, East Java). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 475, No. 1, p. 012048). IOP Publishing.
- Kamalahmadi, M., & Parast, M. 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.
- Kang, D., Heo, P. S., & Lee, D. H. (2022). Global trade of South Korea in competitive products and their impact on regional dependence. *Plos one*, 17(5), e0267695. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267695>
- Kaplan, R. S. (1987). Jhon Deere component works. HBS CASE COLLECTION.
- Kaplan, R. S. (1990). The Four Stage Model of Cost Systems Design. *Management Accounting*.
- Kaplan, R. S. (1999). Balanced Scorecard for public sector organizations. *Harvard Business Review*.
- Kaplan, R. S. (2009). Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard. *Handbooks of Management Accounting Research*, 3, 1253–1269. [https://doi.org/10.1016/S1751-3243\(07\)03003-9](https://doi.org/10.1016/S1751-3243(07)03003-9)
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2003). Time-driven activity-based costing. *Harvard Business Review*, 82, 11. <https://doi.org/10.1108/qram-10-2015-0095>
- Kaplan, R. S., & Cooper, R. (1998). Cost & Effect Using Integrated Cost Systems to Drive

- Profitability and Performance. *Harvard Business Press*.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard-Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). The balanced scorecard: translating strategy into action. translating strategy into action. *Consulting to Management*, 9(4), 74.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2000). Having Trouble with your strategy? Then Map It. *Focusing your Organization on Strategy with the Balanced Scorecard*, 49 (5), 167-176.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). The strategy-focused organization : how balanced scorecard companies thrive in the new business environment. *Harvard Business School Press*.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. www.hbrreprints.org.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2006). Alignment: Using the balanced scorecard to create corporate synergies. *Harvard Business Press*
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2008a). The execution premium : linking strategy to operations for competitive advantage. *Harvard Business Press*.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2008b). The Office of Strategy Management: Emerging Roles and Responsibilities. www.bsronline.org/ereg.
- Karpun, O. V. (2020). Conceptual model of floriculture supply chain management. *Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management*, 4. <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2020-4>
- Kasmin, M. O., & Nursalam. (2019). Analysis of the competitiveness of cocoa commodity (Theobroma cacao L.) in Kolaka Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 382(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/382/1/012010>
- Khandelwal, C., Singhal, M., Gaurav, G., Dangayach, G. S., & Meena, M. L. (2021). Agriculture Supply Chain Management: A Review (2010–2020). *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2021.06.193>
- Khanuja, A., & Jain, R. K. (2019). Supply chain integration: a review of enablers, dimensions and performance. *Benchmarking: An international journal*, 27(1), 264-301.
- Khurana, S., Haleem, A., Luthra, S., Huisingh, D., & Mannan, B. (2021). Now is the time to press the reset button: Helping India's companies to become more resilient and effective in

- overcoming the impacts of COVID-19, climate changes and other crises. *Journal of Cleaner Production*, 280(November 2019), 124466. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124466>
- Kim, R. B. (2008). Wal-Mart Korea: Challenges of entering a foreign market. *Journal of Asia-Pacific Business*, 9(4), 344–357. <https://doi.org/10.1080/10599230802453604>
- Kocaoğlu, B., Gülsün, B., & Tanyaş, M. (2013). A SCOR based approach for measuring a benchmarkable supply chain performance. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 24(1), 113–132. <https://doi.org/10.1007/s10845-011-0547-z>
- Krishna Manasvi, J., & Matai, R. (2022). Agri-fresh Supply Chain Management: A Systematic Literature Review. In *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-5281-3_43
- Krishnan, R., Yen, P., Agarwal, R., Arshinder, K., & Bajada, C. (2021). Collaborative innovation and sustainability in the food supply chain- evidence from farmer producer organisations. *Resources, Conservation and Recycling*, 168(105253). <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105253>
- Kusrini, E. (2019). Supply chain performance measurement using SCOR in sugar company in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 697(012010).
- Kusrini, E., Caneca, V., Helia, V., & Miranda, S. (2019). Supply chain performance measurement using SCOR 12.0 Model A case study in a leather SME in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/697/1/012023>
- Lalaleo Castillo, L. F. (2017). Sistemas de costos de producción y la rentabilidad del sector florícola de la parroquia Aláquez provincia de Cotopaxi (Bachelor's thesis).
- Lama, J. L. ., & Esteban, F. C. L. (2005). Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro. *IX Congreso de Ingeniería de Organización*, 8(4), 1–10.
- Lambert, D. M., García-Dastugue, S. J., & Croxton, K. L. (2008). The role of logistics managers in the cross-functional implementation of supply chain management. *Journal of business logistics*, 29(1), 113-132.
- Lara, R., Lazzarini, B., & Baudracco, J. (2019). Technical - productive characterization of dairy farms in the northeast region of Buenos Aires province, Argentina. *Chilean J. Agric. Anim. Sci., Ex Agro-Ciencia*, 35(2), 186–195.
- Leal, J. E. (2020). AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method. *ScienceDirect Methods X*, 7(100748). <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.11.021>

- Lee, K., Eds, L. Z., Icbe, B., & Goos, G. (2021). Blockchain – ICBC 2021. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-96527-3>
- Lee, S. Y. (2021). Sustainable supply chain management, digital-based supply chain integration, and firm performance: a cross-country empirical comparison between south korea and vietnam. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(13). <https://doi.org/10.3390/su13137315>
- Lemghari, R., Okar, C., & Sarsri, D. (2018). Benefits and limitations of the SCOR model in automotive industries. *MATEC Web of Conferences*, *200*. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201820000019>
- Lepori, E., Damand, D., & Barth, B. (2013). Benefits and limitations of the SCOR model in warehousing. *IFAC Proceedings*, *46*(9), 424–429. <https://doi.org/10.3182/20130619-3-RU-3018.00174>
- Leromain, E., & Orefice, G. (2014). New revealed comparative advantage index: Dataset and empirical distribution. *International Economics*, *139*, 48–70. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2014.03.003>
- Lhassan, E., Ali, R., & Majda, F. (2018). Combining SCOR and BPMN to support supply chain decision-making of the pharmaceutical wholesaler-distributors. *In 2018 4th International Conference on Logistics Operations Management*, 1–10.
- Lima-Junior, F. R., & Carpinetti, L. C. R. (2016). Combining SCOR® model and fuzzy TOPSIS for supplier evaluation and management. *International Journal of Production Economics*, *174*, 128–141. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.01.023>
- Lind, D., Marchal, W., & Wathen, S. (2012). Estadística aplicada a los negocios y la economía.
- Liu, A., Liu, H., & Gu, J. (2021). Linking business model design and operational performance: The mediating role of supply chain integration. *Industrial Marketing Management*, *96*(March), 60–70. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.04.009>
- Liu, B., & Gao, J. (2019). Understanding the non-Gaussian distribution of revealed comparative advantage index and its alternatives. *International Economics*, *158*(August 2018), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2019.01.001>
- Liu, Y., Xu, J., & Xu, M. (2018). Green Construction supply chain Performance Evaluation Based on BSC-SCOR. *2018 15th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM)*, 1–6.
- Logroño, J. (2015). Estructuración de un mecanismo que viabilice la aplicación de Balanced Scorecard en la empresa “Prime Injection” ubicada en la ciudad de Guayaquil (Bachelor’s

- thesis, Guayaquil / UIDE / 2015).
- Longinidis, P., & Georgiadis, M. C. (2014). Integration of sale and leaseback in the optimal design of supply chain networks. *Omega (United Kingdom)*, 47, 73–89. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2013.08.004>
- MacCarthy, B. L., Blome, C., Olhager, J., Srari, J. S., & Zhao, X. (2016). Supply chain evolution – theory, concepts and science. *International Journal of Operations and Production Management*, 36(12), 1696–1718. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-02-2016-0080>
- Maestrini, V., Luzzini, D., Maccarrone, P., & Caniato, F. (2017). Supply chain performance measurement systems: A systematic review and research agenda. *International Journal of Production Economics*, 183, 299-315.
- Marques-Perez, I., Guaita-Pradas, I., Gallego, A., & Segura, B. (2020). Territorial planning for photovoltaic power plants using an outranking approach and GIS. *Journal of Cleaner Production*, 257, 120602. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120602>
- Marques-Perez, I., & Segura, B. (2018). Integrating social preferences analysis for multifunctional peri-urban farming in planning. An application by multi-criteria analysis techniques and stakeholders. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(9), 1029–1057. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1468379>
- Martínez, J., & Miele, A. (2014). Propuesta para la implementación del Balanced Scorecard, aplicado a la empresa THAR S.A. *Trabajo de Titulación previo a la Obtención del título de Ingeniero Comercial, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil*.
- Mason-Jones, R., Naylor, B., & Towill, D. R. (2010). Lean , agile or leagile ? Matching your supply chain to the marketplace. *International Journal of Production Research*, 38(17), 4061–4070. <https://doi.org/10.1080/00207540050204920>
- Mathis, F. J., & Cavinato, J. (2010). Financing the Global Supply Chain : Growing Need for Management Action. *Thunderbird School of Global Management*, 52(6), 467–474. <https://doi.org/10.1002/tie.20373>
- Mendoza, J. (2015). Aplicación de Balanced Scorecard en el proceso de gestión de la Empresa Procesos Textiles E.I.R.L.
- Miller, J. G., & Vollmann, T. E. (1985). The Hidden Factory. *Harvard Business Review*, 63 (5), 142-150.
- Moisello, A. (2012). ABC: Evolution, Problems of Implementation and Organizational Variables. *American Journal of Industrial and Business Management*, 0, 2, 2.

<https://doi.org/10.4236/ajibm.2012.22008>

- Molina Tonato, L. A. (2015). Implementación de un sistema de contabilidad de costos en la empresa florícola Spacium sa ubicada en la parroquia Mulalillo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, al periodo del 1 de agosto al 31 de diciembre del 2013 (Bachelor's thesis, LATACUNGA/UTC/2015).
- Monteza, Lady. (2015). Diseño de un sistema de costeo basado en actividades para mejorar la eficiencia de la empresa de fabricación calzado Andino de Perú.
- Moosavi, J., & Hosseini, S. (2021). Simulation based assessment of supply chain resilience with consideration of recovery strategies in the COVID-19 pandemic context. *Computers & Industrial Engineering*, *160*(107593). <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107593>
- Moreno, M. B. (2013). El cumplimiento de las normas ambientales y la competitividad en la empresa: El caso del sector florícola ecuatoriano.
- Mubarik, M. S., Naghavi, N., Mubarik, M., Kusi-Sarpong, S., Khan, S. A., Zaman, S. I., & Kazmi, S. H. A. (2021). Resilience and cleaner production in industry 4.0: Role of supply chain mapping and visibility. *Journal of Cleaner Production*, *292*, 126058. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126058>
- Naesens, K., Gelders, L., & Pintelon, L. (2007). A swift response tool for measuring the strategic fit for resource pooling: a case study. *Management Decision*.
- Namazi, M. (2016). Time-driven activity-based costing: Theory. applications and limitations. *Iranian Journal of Management Studies*, *9* (3), 457-482.
- Naukowa, R., Raczynska, M., Krukowski, K., & Sieminski, M. (2015). *Managing public organizations in theory and practice*. Managing public organizations in theory and practice.
- Naz, L., Ali, A., & Fatima, A. (2018). International competitiveness and ex-ante treatment effects of CPEC on household welfare in Pakistan. *International Journal of Development Issues*, *17*(2), 168–186. <https://doi.org/10.1108/IJDI-05-2017-0100>
- Ness, J. A., & Cucuzza, T. G. (1995). Tapping the full potential of ABC. *Harvard Business Review*, *73* (4), 130-138.
- Nguyen, D. N., Nguyen, T. T. H., Nguyen, T. T., Nguyen, X. H., Do, T. K. T., & Ngo, H. N. (2022). The effect of supply chain finance on supply chain risk, supply chain risk resilience, and performance of vietnam smes in global supply chain. *Uncertain Supply Chain Management*, *10*(1), 225–238. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2021.9.005>
- Nguyen, T. T. H., Bekrar, A., Le, T. M., & Abed, M. (2021). Supply Chain Performance

- Measurement using SCOR Model : a Case Study of the Coffee Supply Chain in Vietnam. *2021 1st International Conference On Cyber Management And Engineering (CyMaEn)*.
<https://doi.org/10.1109//CyMaEn50288.2021.9497309>
- Nielsen, S., & Nielsen, E. H. (2008). System dynamics modelling for a balanced scorecard: Computing the influence of skills, customers, and work in process on the return on capital employed. *Management Research News*, *31*(3), 169–188.
<https://doi.org/10.1108/01409170810851276>
- Nielsen, S., & Nielsen, E. H. (2009). Performance Management Through a Balanced Scorecard Concept. A Systems Dynamics Modelling Approach. *Available at SSRN 1436992*.
- Niven, P. R. (2014). *Balanced Scorecard Evolution: A dynamic approach to strategy execution*. John Wiley & Sons
- Norreklit, H. (2000). The balance on the balanced scorecard - A critical analysis of some of its assumptions. *Management Accounting Research*, *11*(1), 65–88.
<https://doi.org/10.1006/mare.1999.0121>
- Novar, M. F., Ridwan, A. Y., & Santosa, B. (2018). SCOR and AHP Based Monitoring Dashboard to Measure Rice Sourcing Performance at Indonesian Bureau of Logistics. *2018 12th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, 1–6.
- Ohno, Taiichi. (1988). *Toyota Production System: Beyond large-scale production*. Crc Press.
- Ortega, M. (2016). Plan de negocios para una cedena de Juice Bar en la Ciudad de Santiago, Chile.
- Ossadnik, W., Schinke, S., & Kaspar, R. H. (2016). Group Aggregation Techniques for Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process: A Comparative Analysis. *Group Decision and Negotiation*, *25*(2), 421–457. <https://doi.org/10.1007/s10726-015-9448-4>
- Pagell, M., & Shevchenko, A. (2014). Why research in sustainable supply chain management should have no future. *Journal of Supply Chain Management*, *50*(1), 44–55.
<https://doi.org/10.1111/jscm.12037>
- Palma-Mendoza, J. A. (2014). Analytical hierarchy process and SCOR model to support supply chain re-design. *International Journal of Information Management*, *34*(5), 634–638.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.06.002>
- Palma-Mendoza, J. A., & Neailey, K. (2015). A business process re-design methodology to support supply chain integration: Application in an Airline MRO supply chain. *International*

Journal of Information Management, 35(5), 620–631.
<https://doi.org/10.1016/j.jinfomgt.2015.03.002>

- Panozzo, G., & Cortella, G. (2008). Standards for transport of perishable goods are still adequate?. Connections between standards and technologies in perishable foodstuffs transport. *Trends in Food Science and Technology*, 19(8), 432–440. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.03.007>
- Paul, S. K., Chowdhury, P., Moktadir, A., & Lau, K. H. (2021). Supply chain recovery challenges in the wake of COVID 19 pandemic. *Journal of Business Research*, 136, 316–329. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.07.056>
- Paz Arivilca, L. R. (2017). Analisis Y Diseño De Gestion Y Control Del Inventario Para El Sector Minero, Aplicando La Metodologia SCOR (Doctoral dissertation, Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú).
- Permana, M. P. D., & Rimawan, E. (2020). Supply Chain Performance Analysis With Supply Chain Operation Reference (Scor) and Analytic Hierarchy Process (Ahp) Methods (Case Study in the European Steel Industry). *Journal of Critical Reviews*, 7(13), 1041–1047. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.13.175>
- Phadi, N. P., & Das, S. (2021). The Rise and Fall of the SCOR Model: What After the Pandemic? In S. Patnaik, K. Tajeddini, & V. Jain (Eds.), *Computational Management. Modeling and Optimization in Science and Technologies* (pp. 253–276). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72929-5_12
- Pocol, C. B., Ignjatijević, S., & Cavicchioli, D. (2017). Production and Trade of Honey in Selected European Countries: Serbia, Romania and Italy. *Honey Analysis*. <https://doi.org/10.5772/66590>
- Polimeni, R. S., Fabozzi, F. J., Adelberg, A. H., & Kole, M. A. (1994). Contabilidad de Costos. Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales. (No. HF5686. C66 1994). Bogotá: McGraw-Hill.
- Prakash, S., & Sandeep, S. (2013). Supply chain operations reference (SCOR) model: an overview and a structured literature review of its application. *Smart Technologies for Mechanical Engineering*, 1–20. <https://doi.org/10.13140/2.1.1855.3122>
- Pulansari, F., & Putri, A. (2020). Green Supply Chain Operation Reference (Green SCOR) Performance Evaluation (Case Study: Steel Company). *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/3/032006>
- Pulgarín Henao, D. M. (2015). Diseño de una red integrada de servicios de salud basada en la gestión de la cadena de suministro: caso de tres organizaciones de la salud de la ciudad de

- Santiago de Cali. (Master`s thesis, Universidad Autònoma de Occidente).
- Quesado, P., Guzmán, B. A., & Rodrigues, L. L. (2018). Advantages and contributions in the balanced scorecard implementation. *Intangible Capital*, 14(1), 186–201. <https://doi.org/10.3926/ic.11110>
- Racine, N., Hetherington, E., McArthur, B. A., McDonald, S., Edwards, S., Tough, S., & Sheri, M. (2021). Maternal depressive and anxiety symptoms before and during the COVID-19 pandemic in Canada: a longitudinal analysis. *Lancet Psychiatry*, 8, 405–415.
- Ramírez Espinosa, D. E. (2013). Plan de implementación de control de cumplimiento de la estrategia, la visión y misión sobre la base de cuadro de mando integral, caso Florícola BellaRosa (Master's thesis, Quito, 2013).
- Rejeb, A., Simske, S., Rejeb, K., Treiblmaier, H., & Zailani, S. (2020). Internet of Things research in supply chain management and logistics: A bibliometric analysis. *Internet of things*, 12, 100318.
- Reyhanoglu, M. (2004). Activity Based Costing System Advantages and disadvantages. *Available at SSRN 644561*.
- Riahi, Y., Saikouk, T., Gunasekaran, A., & Badraoui, I. (2021). Artificial intelligence applications in supply chain: A descriptive bibliometric analysis and future research directions. *Expert Systems with Applications*, 173(January), 114702. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114702>
- Rojas López, M. M. (2018). Propuesta de implementación del modelo SCOR para incrementar la efectividad de los procesos de la cadena de suministro de la empresa import y export panita E.I.R.L. In *Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Ingeniería*.
- Rotaru, K., Wilkin, C., & Ceglowski, A. (2014). Analysis of SCOR's approach to supply chain risk management. *International Journal of Operations and Production Management*, 34(10), 1246–1268. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-09-2012-0385>
- Roy, V. (2021). Contrasting supply chain traceability and supply chain visibility: are they interchangeable? *International Journal of Logistics Management*, 32(3), 942–972. <https://doi.org/10.1108/IJLM-05-2020-0214>
- Saaty, T., & Vargas, L. (2012). Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. In *International Series in Operations Research & Management Science (Vol 2)*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6>
- Saha, S., & Nielsen, I. (2021). Strategic Integration Decision under Supply Chain competition in

- the presence of online channel. *Symmetry* 2021, 13(58).
<https://doi.org/10.3390/sym13010058>
- Salazar, F., Cavazos, J., & Martínez, J. L. (2012). Metodología basada en el Modelo De Referencia para Cadenas de Suministro para analizar el proceso de producción de Biodiesel a partir de higuera. *Informacion Tecnologica*, 23(1), 47–56.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642012000100006>
- Saldaña, F., & Valdivieso, E. (2017). Plan logístico de abastecimiento para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa de construcción y montaje JR VER S.A., Lima en el año 2017.
- Salem, M. A., Hasnan, N., & Osman, N. H. (2012). Balanced Scorecard : Weaknesses , Strengths , and its ability as performance management system versus other performance management systems. *Journal of Environment and Earth Science*, 2(9).
- Sánchez Rebull, M. . (2002). Propuesta ABC (Activity Based Costing) aplicada al sector hotelero. (Doctoral dissertation, Universitat Rovira i Virgili).
- Sandoval, J. (2011). Sistema de informacion en la industria floricola basado en el modelo Balanced Scorecard (Bachelor's thesis).
- Saqib, Z. A., & Zhang, Q. (2021). Impact of sustainable practices on sustainable performance: the moderating role of supply chain visibility. *Journal of Manufacturing Technology Management*. <https://doi.org/10.1108/JMTM-10-2020-0403>
- Sellitto, M. A., Pereira, G. M., Borchardt, M., Da Silva, R. I., & Viegas, C. V. (2015). A SCOR-based model for supply chain performance measurement: Application in the footwear industry. *International Journal of Production Research*, 53(16), 4917–4926.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1005251>
- Sergi, B. S., D'Aleo, V., Konecka, S., Szopik-Depczyńska, K., Dembińska, I., & Ioppolo, G. (2021). Competitiveness and the Logistics Performance Index: The ANOVA method application for Africa, Asia, and the EU regions. *Sustainable Cities and Society*, 69(March).
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102845>
- Shen, W., Hu, D., Günay, E. E., & Kreme, G. E. O. (2020). Evolution of supply chain management: a sustainability focused review. *International Journal Sustainable Manufacturing*, 4(2–4), 319–335.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1504/IJSM.2020.107131>
- Sholeh, M. N., Nurdiana, A., Dharmo, B., & Suharjono. (2021). Implementation of construction supply chain flow based on SCOR 12.0 performance standards. *Journal of Physics:*

- Conference Series*, 1833(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1833/1/012012>
- Short, J. L., Toffel, M. W., & Hugill, A. R. (2016). Monitoring global supply chains. *Strategic Management Journal*, 37(9), 1878-1897.
- Silvestro, R., & Lustrato, P. (2014). Integrating financial and physical supply chains: The role of banks in enabling supply chain integration. *International Journal of Operations and Production Management*, 34(3), 298–324. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2012-0131>
- Simão, L. E., Somensi, K., Dávalos, R. V., & Rodriguez, C. M. T. (2021). Measuring supply chain performance: the triple E model. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-06-2020-0291>
- Smits, P. (2021). Large Colombian companies on take over spree in Ecuador. *Floribusiness Edition 2 - April 2021*. <https://digital.floribusiness.com/floribusiness-edition-2-2021/large-colombian-companies-on-take-over-sprees-in-ecuador/>
- Spoel, R. (2020). Airfreight position Schiphol is worrying / *Floribusiness Edition 6*. Horti Point.
- Staubus, G. J. (1990). Activity costing: twenty years on. *Management Accounting Research*, 1(4), 249-264.
- Stock, J.R., Boyer, S.L., & Harmon, T. (2010). Research opportunities in supply chain management. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38, 32-41.
- Sundarakani, B., Ajaykumar, A., & Gunasekaran, A. (2021). Big data driven supply chain design and applications for blockchain: An action research using case study approach. *Omega (United Kingdom)*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2021.102452>
- Superintendencia de Compañías del Ecuador. (2019). Estados financieros Hilsea Investments. https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/portaldeinformacion/consulta_cia_menu.zul?expediente=46608&tipo=1
- Superintendencia de Compañías del Ecuador. (2021). Información financiera empresas Ecuador. https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/portalinformacion/sector_societario.zul
- Supply Chain Council. (2017). Supply Chain Operations Reference Model (SCOR). In *Logistics Information Management*. <https://www.ascm.org/learning-development/certifications-credentials/scor-p/>
- Sutoni, A., Subhan, A., Setyawan, W., & Bhagyana, F. O. (2021). Performance analysis using the Supply Chain Operations Reference (SCOR) and AHP Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1), 012155. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012155>

- Tang, D., & Zhuang, X. (2020). Financing a capital-constrained supply chain: factoring accounts receivable vs a BCT-SCF receivable chain. *Kybernetes*, 71671030. <https://doi.org/10.1108/K-06-2020-0367>
- Tapia Bustamente, X. P. T. (2019). Estudio de la cadena productiva y su impacto en la rentabilidad de las empresas florícolas en la provincia de Cotopaxi (Master's thesis). In *Repo.Uta.Edu.Ec.* <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32233>
- Tapia Luzuriaga, E. (2014). Sistema de costos en la industria florícola ecuatoriana (Bachelor's thesis).
- Teixeira, K. C., & Borsato, M. (2019). Development of a model for the dynamic formation of supplier networks. *Journal of Industrial Information Integration*, 15(September 2016), 161–173. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.11.007>
- Teleamazonas. (2022). En vivo hora 25. <https://www.teleamazonas.com/en-vivo-hora-25/>
- Terzioglu, B., & Chan, E. S. K. (2018). A review of activity-based costing literature: 2001-2011. In *A review of activity-based costing literature*
- Trenggonowati, D. L., Ulfah, M., Arina, F., & Lutfiah, C. (2020). Analysis and strategy of supply chain risk mitigation using fuzzy failure mode and effect analysis (fuzzy fmea) and fuzzy analytical hierarchy process (fuzzy ahp). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 909(1), 012085. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/909/1/012085>
- Turner, P. (1991). Common cents: the ABC performance breakthrough (how to succeed with activity-based costing). *Cost technology*.
- United Nations. (2017). Agreement on the International Carriage of Perishable Foodstuffs and on the Special Equipment to be Used for such Carriage (ATP): done at Geneva on 1 September 1970. *Nations Unies*.
- Universidad San Francisco de Quito. (2018). Primer panel anual sobre desafíos empresariales: Productividad 2018. Debate sobre los sectores textil, florícola y software. <https://www.flickr.com/photos/usfq1/albums/72157697364935470>
- Van Der Vorst, J. G. A. J., Ossevoort, R., De Keizer, M., Van Woensel, T., Verdouw, C. N., Wenink, E., Koppes, R., & Van Willegen, R. (2015). DAVINC3I: Towards Collaborative Responsive Logistics Networks in Floriculture. *Logistics and Supply Chain Innovation: Bridging the Gap between Theory and Practice*, 37–53. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22288-2_3
- Van Liemt, G. (1999). The world cut flower industry: trends and prospects.

- Vegter, D., van Hillegersberg, J., & Olthaar, M. (2021). Performance measurement systems for circular supply chain management: Current state of development. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/su132112082>
- Velychko, O. (2015). Integration of SCOR-modeling and logistical concept of management in the system of internal transportation of milk cooperative. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(1 S2), 14-14.
- Verdouw, C. ., Beulens, A. J. ., & Van der Vorst, J. G. A. J. (2013). Virtualisation of floricultural supply chains: A review from an Internet of Things perspective. *Computers and Electronics in Agriculture*, 99, 160–175. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compag.2013.09.006>
- Verdouw, C. N., Beulens, A. J. M., Reijers, H. A., & der Vorst, J. G. A. J. (2015). A control model for object virtualization in supply chain management. *Computers in Industry*, 68, 116–131. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2014.12.011>
- Vergiú Canto, J. (2013). La cadena de valor como herramienta de gestión para una empresa de servicios. *Industrial Data*, 16(1).
- Vollrath, T. (1991). A Theoretical Evaluatoin of alternativave trade intensity measures of revealed comparative advantage.
- Voskoboynikov, I. B. (2021). Accounting for growth in the USSR and Russia, 1950-2012. *Journal of Economics Surveys*, 35 (3), 870-894.
- Wang, C. N., Hoang Viet, V. T., Ho, T. P., Nguyen, V. T., & Nguyen, V. T. (2020). Multi-criteria decision model for the selection of suppliers in the textile industry. *Symmetry*, 12(6), 1–12. <https://doi.org/10.3390/SYM12060979>
- Wang, C. N., Huang, Y. F., Cheng, I. F., & Nguyen, V. T. (2018). A Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) Approach Using Hybrid SCOR Metrics, AHP, and TOPSIS for supplier evaluation and selection in the gas and oil industry. *Processes*, 6(12). <https://doi.org/10.3390/pr6120252>
- Wang, C. N., Tsai, H. T., Ho, T. P., Nguyen, V. T., & Huang, Y. F. (2020). Multi-criteria decision making (MCDM) model for supplier evaluation and selection for oil production projects in vietnam. *Processes*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/pr8020134>
- Wang, C. N., Van Thanh, N., Chyou, J. T., Lin, T. F., & Nguyen, T. N. (2019). Fuzzy multicriteria decision-making model (MCDM) for raw materials supplier selection in plastics industry. *Mathematics*, 7(10). <https://doi.org/10.3390/math7100981>
- Wang, C. N., Yang, C. Y., & Cheng, H. C. (2019). Fuzzy multi-criteria decision-making model

- for supplier evaluation and selection in a wind power plant project. *Mathematics*, 7(5), 1–15. <https://doi.org/10.3390/math7050417>
- Wei, S., Yin, J., & Chen, X. (2021). Paradox of Supply Chain Integration and Firm Performance: The Moderating Roles of Distributive and Procedural Justice*. *Decision Sciences*, 52(1), 78–108. <https://doi.org/10.1111/dec.12438>
- Wilujeng, S., Sarwoko, E., & Nikmah, F. (2022). Triple-a strategy: For supply chain performance of Indonesian SMEs. *Uncertain Supply Chain Management*, 10(1), 95–100. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2021.10.007>
- Wong, W. P., Sinnandavar, C. M., & Soh, K. L. (2021). The relationship between supply environment, supply chain integration and operational performance: The role of business process in curbing opportunistic behaviour. *International Journal of Production Economics*, 232(October 2020), 107966. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107966>
- World Bank. (2017). Global investment competitiveness report 2017/2018: Foreign investor perspectives and policy implications. The World Bank.
- Yoon, J. A., Choi, H., Shin, Y. B., & Jeon, H. (2020). Development of a questionnaire to identify ocular torticollis. In *European Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03813-2>
- Yun, B. J., Prabhakar, A. M., Warsh, J., Kaplan, R., Brennan, J., Dempsey, K. E., & Raja, A.S. (2016). Time driven activity-based costing in emergency medicine. *Annals of Emergency Medicine*, 67 (6), 765-772.
- Zeng, L., Liu, S. Q., Kozan, E., Corry, P., & Masoud, M. (2021). A comprehensive interdisciplinary review of mine supply. *Resources Policy*, 74(102274). <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102274>
- Zhao, X., Wang, P., & Pal, R. (2021). The effects of agro-food supply chain integration on product quality and financial performance: Evidence from Chinese agro-food processing business. *International Journal of Production Economics*, 231(December 2019), 107832. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107832>
- Zhou, H., Benton, W. C., Schilling, D. A., & Milligan, G. W. (2011). Supply Chain Integration and the SCOR Model. *Journal of Business Logistics*, 32(4), 332–344.
- Zuluaga Mazo, A., Gómez Montoya, R., & Fernández Henao, S. (2014). Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo SCOR. *Clio América*, 8(15), 90-110.

Anexos

Anexo I: Cuestionario para medir procesos, subprocesos, actividades y tareas. Medición de desempeño

<https://docs.google.com/forms/d/1GZDfiJLW5D7IdsgprjbXI696UIHAmH5tEOGQmmk-RKc/edit>

Anexo II: Cuestionario para evaluar métricas

https://docs.google.com/forms/d/1YzlaiVXXF0xk4tURIM3v1GweL2oINS3RMh_WdG-F7Q/edit