



Revista EIA
ISSN 1794-1237
e-ISSN 2463-0950
Año XIX/ Volumen 21/ Edición N.41
Enero - junio 2024
Reia4115 pp. 1-31

Publicación científica semestral
Universidad EIA, Envigado, Colombia

**PARA CITAR ESTE ARTÍCULO /
TO REFERENCE THIS ARTICLE /**

Zúñiga Marin, J. S. y Jimenez Lorza,
J. L.

Propuesta de modelo de evaluación y
selección de proveedores basado en
técnicas multicriterio. Caso: empresa
del sector alimenticio

Revista EIA, 21(41), Reia4015
pp. 1-31.
<https://doi.org/10.24050/reia.v21i41.1706>

✉ *Autor de correspondencia:*

Zúñiga Marin, J. S.
Magister en Logística Integral
Correo electrónico:
joan.s.zuniga@correounivalle.edu.co

Recibido: 16-05-2023
Aceptado: 09-11-2023
Disponible online: 01-02-2024

Propuesta de modelo de evaluación y selección de proveedores basado en técnicas multicriterio. Caso: empresa del sector alimenticio

✉ JOAN SEBASTIÁN ZÚÑIGA MARIN¹
JOSE LUIS JIMENEZ LORZA¹

1. Universidad del Valle, Sede Yumbo

Resumen

En el entorno global empresarial se requiere un buen manejo de selección de proveedores con el propósito de la reducción de costos logísticos presentes en la actividad de selección bajo criterios de calidad, costos de adquisición, plazos de pagos, lead time entre otros, para esta actividad y procesos quien tiene la asignación es el área de compras de una organización empresarial, esta se encarga de conseguir toda la materia prima para que la empresa continúe con su funcionamiento y pueda alcanzar las metas planteadas en términos presupuestarios, abastecimiento y producción, con el fin de la reducción de costos en donde es responsabilidad directa de esta área, realizar una correcta gestión de proveedores para obtener una maximización de las utilidades.

La presente investigación se enmarca como objetivo en entregar una propuesta de selección de proveedor de materia prima a la empresa de selección, con el desarrollo de una propuesta de selección multicriterio AHP de proveedores en combinación de la metodología Topsis aplicado a la empresa del sector alimenticio en Colombia, una vez realizada la jerarquización de los criterios de selección se logra definir los criterios de selección de proveedores con sus respectivas ponderaciones ajustado a las necesidades específicas de la empresa, teniendo como resultado la elección del proveedor de materia prima a la empresa principal en donde arrojo como resultado del RCI de 0.62 siendo la primera en el ranking arrojado por la herramienta.

Palabras claves: Multicriterio, Selección de Proveedores, Topsis, criterios de decisión, competitividad, proceso estratégico.

Proposal for a supplier evaluation and selection model based on multicriteria techniques. Case: food area company

Abstract

In the global business environment, a good management of supplier selection is required with the purpose of reducing logistics costs present in the selection activity under quality criteria, acquisition costs, payment terms, lead time, among others, for this activity. and processes who has the assignment is the purchasing area of a business organization, this is in charge of obtaining all the raw material so that the company continues with its operation and can achieve the goals set in budgetary terms, supply and production, in order to of cost reduction where it is the direct responsibility of this area, to carry out a correct management of suppliers to obtain a maximization of profits.

The present investigation is part of the objective of delivering a proposal for the selection of a raw material supplier to the selection company, with which he developed a proposal for the AHP multi-criteria selection of suppliers in combination with the Topsis methodology applied to the company in the food area in Colombia, once the hierarchy of the selection criteria has been carried out, it is possible to define the supplier selection criteria with their respective weightings adjusted to the specific needs of the company, resulting in the choice of the supplier of raw material to the main company where I throw as a result of the RCi of 0.62 being the first in the ranking given by the tool.

Key Words: *Multi-criteria, Selection of Suppliers, Topsis, decision criteria, competitiveness, strategic process.*

1. Introducción

La competitividad de las empresas está ligada a la fortaleza que tiene en sus procesos, estos deben tener una correcta articulación para que la operación de esta funcione. Dentro de estas existen diferentes procesos entre los cuales están los procesos estratégicos, tácticos y operativos. Cada uno de ellos cumple con un propósito y puede categorizarse dependiendo del tipo de organización.

Específicamente, dentro de los procesos operativos de una empresa productora del sector alimenticio, es importante resaltar el rol que cumple el proceso de compras. Se puede decir que este está compuesto por profesionales, los cuales se encargan de abastecer todas las materias primas necesarias para que esta funcione, así pues se convierte en un proceso clave, teniendo como mención Aguirre y Zuñiga (2021), “los costos correspondientes a las actividades logísticas pueden variar en un incremento de porcentaje correspondiente directamente al número total de las ventas anuales de las empresas, convirtiéndose en el segundo costo a considerar más importante después del costo de producción”, así mismo, la optimización de todas sus fases disminuyen el riesgo de problemas en los demás procesos, evidenciando que este no es un proceso aislado, por el contrario, se relaciona con todos para tener así información verídica que permita que funcione de forma adecuada y se pueda generar el correcto abastecimiento. Se puede evidenciar que, con el paso del tiempo, el proceso de compras ha empezado a expandirse; anteriormente, sus actividades eran completamente operativas (ejemplo. Emisiones de órdenes de pedidos y su recepción) hoy en día, se ha relacionado con actividades estratégicas (ejemplo. contribución al desarrollo de estrategias, fidelización y relaciones con los proveedores) (Aguirre, 2021).

Con base en lo anterior, este proceso tiene un impacto, debido a que es el encargado de la consecución de insumos, puesto que, debe de seleccionar y analizar los proveedores estratégicos, los cuales deberían tener un precio favorable, también asegurarse de que los insumos cumplan con los estándares de calidad, crear lazos gana gana con proveedores, desarrollar estrategias que permitan optimizar los costos, asegurarse que los tiempos de entrega sean cumplidos para tener insumos listos para la producción, controlar los niveles de inventario, etc. convirtiéndolo en una pieza clave dentro de la empresa, debido a que se encuentra involucrado en todo (Martínez & Fuentes, 2018).

Como afirma Cordón (2008), “Para afrontar la problemática de selección y evaluación de proveedores han sido múltiples las estrategias que se han utilizado dentro de las cuales están: el método científico, es un procedimiento complejo que permite describir la

realidad, diseñar escenarios de acontecimientos y señalar caminos posibles para establecer algún control sobre situaciones futuras”.

Adicional a lo anterior también “se cuenta con los manuales del proveedor, que ofrecen pautas para los proveedores actuales de las empresas y aquellos que apenas desean ingresar” (Jiménez & Ospina, 2013), pero teniendo en cuenta que la selección de un proveedor es una decisión en la cual influyen varios criterios se han desarrollado las técnicas multicriterio, en estas generalmente, se presentan diversos objetivos o criterios que simultáneamente deben incorporarse, los cuales requieren de la aplicación de una metodología que implique la selección entre un conjunto de alternativas factibles, la optimización de varias alternativas de objetivo, y procedimientos de evaluación racionales y consistentes, que se utilizan para tomar decisiones frente a problemas que contienen aspectos intangibles a evaluar (Ortegón, Pacheco & Roura, 2005; Dooley et al., 2009). En lo que respecta a la teoría multicriterio, se han realizado estudios sobre modelos de evaluación y selección de proveedores dentro de los cuales se utilizan: el método categórico o cualitativo (De Boer et al., 2001), método de factores ponderados y proceso analítico jerárquico (AHP) (Chan et al., 2008), análisis envolvente de datos (DEA) (Azadi & Saen, 2012), razonamiento basado en casos (CBR) (Faez et al., 2009), lógica difusa, (Amindoust et al., 2012), (Shaw et al., 2012), los cuales se basan en técnicas multicriterio, técnicas de programación matemática y técnicas de inteligencia artificial.

En lo que respecta al área de compras, esta se encarga de conseguir toda la materia prima para que la empresa continúe con su funcionamiento y alcance sus metas, esta recibe todos los pedidos internos generando las órdenes de compra. Dentro del área se realizan varios procesos como lo son selección de proveedores, verificación de la calidad, verificación de los tiempos de entrega, además de ser responsable de garantizar una rápida respuesta ante los cambios en la producción. Dentro de las decisiones más importantes, sin duda, está la de qué proveedor se va a seleccionar y qué criterios se tendrán en cuenta para la selección del mismo (Ponce, Iniesta, & Macías, 2012).

Los proveedores, tienen la característica de que en la mayoría de los casos son terceros, por lo cual, no se tiene un control directo de sus procesos productivos o de la concepción de los servicios prestados. Sin embargo, es responsabilidad del área de compras, realizar una correcta gestión de estos. La gestión de proveedores es una herramienta por medio de la cual, las empresas pueden lograr rentabilidad y eficiencia en el momento de negociar con sus distintos proveedores, dentro de las fases de esta están: la selección de proveedor, estrategia de compras, estudio económico, mantenimiento de relación comercial (Galán, 2018).

Se ha evidenciado que: un área de compras con poca efectividad puede traer consecuencias en los resultados operativos, por ejemplo, una selección de un proveedor que no cumple con el suministro a tiempo o que no cuente con los niveles de calidad exigida, puede generar desperdicio en la producción o aumento en los gastos imprevistos (Borjas, 2007). Además, la errónea selección de proveedores aumenta los gastos de la empresa. Debido a que el área de compras es con frecuencia uno de los departamentos con mayor presupuesto asignado, se necesita de profesionales que no solo tengan claros los criterios para la selección, si no también habilidades en la negociación para lograr una disminución y control en los costos, cabe resaltar que un aspecto importante es tener control sobre la calidad del producto para evitar devoluciones, daños de la producción o retrasos de esta (Silva D & Cruz M, 2018).

En definitiva, el área de compras cumple un papel importante en la realización y ejecución de estrategias, apuntando a una mayor eficiencia empresarial y elevada competitividad, a través de acciones orientadas a reducir los elevados niveles de inventarios, por medio de una óptima planeación y selección de proveedores, adicionalmente, ayuda a incrementar el nivel de calidad de los materiales e insumos comprados, esto llevando a problemas de lineamientos con los tiempos de producción y abastecimiento en donde la mayoría de los proveedores no entregan la mercancía a tiempo, solo el 62% de las compras emitidas en el mes llega en la fecha establecida. Existe un 7% de devolución de mercancías por concepto de temas de calidad, entrega en tiempo no solicitado y productos no solicitados.

Por tanto, para una organización que se dedica a la comercialización, los proveedores se convierten en un pilar fundamental para mejorar su desempeño en precio, calidad, tiempos de entrega, etc., contribuyendo de este modo, a alcanzar las metas propuestas.

En este sentido, este trabajo busca proponer un plan de mejora en el área de compras. Concretamente, se busca adaptar una técnica multicriterio que permita la selección y evaluación de proveedores en una empresa comercializadora de cereales, que realiza dichas actividades de forma empírica.

Al indagar en el proceso de compras, específicamente la gestión de los proveedores, se ha identificado que la selección de estos se realiza teniendo exclusivamente en cuenta el precio, descuidando factores importantes como la calidad de la materia prima, los tiempos de entrega, el servicio postventa, garantías, filosofía corporativa, tecnología e infraestructura, lo cual ocasiona que la empresa esté tomando altos riesgos al no contar con un análisis integral del contexto económico (Tejero, 2007).

Por lo tanto, la selección de un proveedor es una decisión estratégica, pues a largo plazo obtiene un impacto positivo para la empresa porque genera diferentes ventajas como la disminución de la incertidumbre obteniendo estabilidad en la planificación y estrategias a futuro, la confiabilidad en el cumplimiento de los estándares de calidad de las materias primas y demás insumos, posibles descuentos y una mejor gestión de inventarios (Tabares, Ramírez & Osorio, 2020).

El mundo empresarial en la actualidad es competitivo, por esto para llegar al cumplimiento de los objetivos y metas de las organizaciones se requiere de directivos los cuales están en la capacidad de tomar decisiones mediante las cuales, se aprovechen los recursos de la empresa y se optimicen los procesos. Como se dijo anteriormente las técnicas multicriterio, son una herramienta utilizada para dar solución a problemas en los cuales un solo criterio no es suficiente, estas permiten evaluar y dar un juicio comparativo sobre diferentes criterios al tiempo, con el objetivo de

combinarlos, pues toma en cuenta todos los aspectos relevantes para la organización permitiendo tomar una decisión (Alós, 2013).

En los últimos años en la empresa del sector alimenticio, se evidenció que la selección de proveedores se realiza de forma empírica o ligada a la experiencia en modelo cuantitativo, con lo cual se dificulta hacer una selección equitativa, sumado a ello, 14 de los 70 proveedores, entre primarios y secundarios, no cuentan con los certificados, fichas técnicas y/o de seguridad necesarias para mantener los niveles de calidad, presentando problemas con el cumplimiento de las actividades de producción y limitando las órdenes de entrega es por ello que se busca por medio de la investigación entregar una propuesta de evaluación y selección de proveedores utilizando técnicas multicriterio con el fin de proporcionar un método que soporte la decisión de asignación de la compra

1.1 Técnicas Multicriterio:

Las técnicas de evaluación Multicriterio permiten trabajar con varios criterios a la vez e identificar la importancia relativa de cada uno para evaluar entre distintas alternativas de proyecto, independiente de la naturaleza de los factores que están implícitos en una situación específica (Pacheco & Contreras, 2008).

1.2 Proceso analítico jerárquico (AHP):

Por sus siglas en inglés (Analytical Hierarchy Process) una técnica estructurada para tratar con decisiones complejas, esta metodología fue implementada por Tomas L. Saaty, el cual consiste en usar las capacidades de las personas para utilizar la información y experiencia con el fin de comparar opciones pareadas y otorgar una ponderación a su relación entre sí. La ponderación se efectúa en una matriz de comparación, cuyos valores se encuentran en un rango de 1 a 9, donde 1 es “igual importancia” y 9 es “extremadamente importante” (Orejuela, 2018).

1.3 Procesos de red analítica (ANP):

El ANP es un método propuesto por (Saaty, 1996). Proporciona un marco para la toma de decisiones o los problemas de medición. Presenta ventajas cuando se trabaja en escenarios con escasa información. Este generaliza el proceso de modelado del problema de decisión con una red de criterios y alternativas llamados elementos, agrupados en clústeres. Todos los elementos de la red pueden estar relacionados de cualquier forma posible, es decir, una red puede incorporar realimentaciones y relaciones de interdependencia dentro y entre clústeres. Esto proporciona un modelado preciso de situaciones complejas y permite el tratamiento de situaciones habituales de interdependencia entre los elementos en escenarios de selección de proyectos (Poveda et al., 2018).

1.4 Técnica para el orden de preferencia por similitud (TOPSIS):

El método TOPSIS fue propuesto y enfrentó el problema de establecer órdenes en el modelo utilizando alternativas a las alternativas ideales y alternativas anti-ideales. En el método TOPSIS, es un índice llamado similitud o proximidad relativa se define por combinación valor cercano a la solución ideal positiva y distancia a la solución ideal negativo. La idea es elegir en relación con una solución ideal positiva (Domínguez, Pérez & Castro, 2021).

1.5 Despliegue de la función calidad (QFD):

Es un método estructurado para traducir requisitos del cliente (escuchando la voz del cliente), en los requisitos técnicos apropiados para cada etapa del desarrollo de producto, y de producción. Es un modo de desplegar en un esquema, los requerimientos del consumidor, luego de interpretadas estas demandas de los clientes, a objetivos de diseño, que luego serán los aspectos importantes de la garantía de calidad, que se utilizarán a través de las etapas de la producción (García, 2018).

1.6 Lógica difusa

Planteada por Zadeh en 1965, donde publicó su trabajo Fuzzy Sets en 1965, y Fuzzy Algorithms en 1968, textos que detallan los fundamentos matemáticos relacionados a la teoría de conjuntos difusos y a la teoría de lógica difusa, esta puede manejar el razonamiento aproximado. Por esta razón, las variables lingüísticas se utilizan en la lógica difusa. Así, por ejemplo, una variable lingüística como la satisfacción del cliente, competitividad, productividad, entre otras, puede tener valores como el de insolvencia y solvencia empresarial (Londoño-Patiño, 2020).

1.7 Cadena de Suministro:

Es el conjunto de eslabones (proveedores, fabricantes, distribuidores, mayoristas, detallistas y clientes o consumidores finales) que, de manera interrelacionada, realizan diferentes actividades por medio de la cual fluyen insumos requeridos, el producto y la información hasta la llegada al cliente final (Ballou, 2004).

1.8 Ventaja competitiva:

Como se menciona en Peña (2019) “Es el valor que una empresa logra crear para sus clientes, el cual supera los costos de ello. El valor es lo que la gente está dispuesta a pagar, y el valor superior se obtiene al ofrecer precios más bajos que la competencia por beneficios equivalentes o al brindar algo especial que compense con creces un mayor precio” (p. 15). Existen dos tipos principales de ventaja competitiva: El liderazgo en costos y la diferenciación (Porter, 2006).

1.9 Proceso de Compras

A lo largo del tiempo, se ha venido definiendo el concepto de compras y este se ha convertido en un objeto importante de estudio. Según el autor Elliot-Shircore y Steele (1985) lo define como “el proceso por el cual una compañía contrata con terceras partes para obtener

bienes o servicios necesarios para realizar su actividad en el menor tiempo y costo posible”, Fung (1999): “La Gestión de Compras se ocupa de la adquisición de los recursos y bienes de proveedores que contribuyen a los objetivos estratégicos y administrativos de la empresa. Así mismo, es una actividad que responde creativamente a las necesidades de los consumidores internos y a mantener una buena relación con los proveedores y consumidores externos”. Para Kakouris et al. (2006): “Las compras son todas las actividades asociadas con la identificación de necesidades (iniciación), la identificación de criterios de selección (planeación), la preselección de proveedores (calificación), la selección final de proveedores y la supervisión de su funcionamiento”.

1.10 Selección de proveedores

La selección de proveedores es una actividad incluida dentro de las actividades de compra dentro de una organización y que tienen relevancia y un papel integrador en la estrategia organizacional a través de altas tasas de desempeño, que se constituyen en ventajas competitivas (Saputro et al., 2022).

En este orden de ideas, la selección de proveedores se constituye en el proceso mediante el cual una organización elige un conjunto de proveedores, que permitan el cumplimiento de sus objetivos a nivel productivo, económico, de calidad, entre otros. Lo anterior, es realizado a partir de un conjunto de criterios de decisión establecidos por cada organización en función de la naturaleza de la empresa, así como del sector en el que se encuentra (Suraraksa et al., 2019).

De acuerdo con lo anterior, el proceso de selección de proveedores sigue un marco de toma de decisiones que se basa en el juicio del tomador de decisiones, lo que implica iniciar diferentes procesos de evaluación mediante la definición del problema, la identificación de criterios y la determinación de la importancia relativa de los mismos para la estrategia de la organización (Saputro et al., 2022).

1.10.1 Procesos Estratégicos:

Son aquellos orientados a definir la estrategia para cumplir con los objetivos de la empresa, tomando como base la misión y visión de esta para la definición de un plan estratégico, en estos están los procesos de planeación estratégica, desarrollo e innovación, gestión de la calidad, gestión financiera. (Sánchez, Ceballos & Sánchez, 2015)

1.10.2 Evaluación de proveedores:

También se constituye en una actividad relevante para alcanzar la eficiencia operativa del área de compras, ya que es el método que permite identificar el grado de cumplimiento de los aspectos técnicos, administrativos, de calidad, entre otros, de un proveedor que tendrá durante la duración de la relación contractual (Osorio et al., 2008).

1.11 Procesos Operativos:

Son aquellos encargados de todo lo que tiene que ver con la producción del producto o servicio de la empresa, comprenden desde el diseño de producto hasta la entrega de este terminado para inventario y posterior distribución. Los procesos que se desarrollan son los de compra, ventas, marketing, recepción, producción, almacenamiento y distribución (Sánchez, Ceballos & Sánchez, 2015)

2. Metodología

Para las empresas una buena selección de sus proveedores puede transformarse en un problema crítico que afecta directamente el aprovisionamiento de la cadena de suministros, por ello es importante contar con un método de selección que permita disminuir los riesgos asociados a este proceso; pero como eliminar estos riesgos, como disminuir la incertidumbre y cómo establecer los criterios y alternativas que nos permitan sortear estos riesgos.

Esta selección de proveedores por lo general ha estado ligada al conocimiento y retroalimentación de las personas encargadas de la gestión de compras, optimizar y mejorar estos procesos, eliminan o disminuyen en alto grado los riesgos que se pueden asociar a este proceso y se convierten en una forma de mejorar las cadena de suministros, disminuyendo costos asociados a la logística, es por ello que realizar evaluación y selección de proveedores mediante el uso de técnicas multicriterio que permitan proporcionar un método que soporte las decisiones de asignación de la compra aporta un elemento diferencial en este campo, para ello se realizaron tres etapas en ejecución de la investigación.

2.1 Caracterización del proceso de compras:

Es por esto que se decidió mediante la identificación de los procesos actuales de evaluación y selección de proveedores de las empresas, con la aplicación de herramientas como DOFA, SIPOC, método de las 6M, diagrama causa y efecto para realizar un diagnóstico de que tanto riesgo se puede asociar a ellos y así poder determinar qué criterios son más importantes evaluar y cómo se abordará cada uno de ellos.

2.2 Definición de los criterios de evaluación y selección:

Una vez obtenida la información de caracterización, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre artículos relacionados sobre métodos para selección de proveedores en las bases de datos Scopus, Proquest y Web of Science, la cual permitió encontrar artículos pertinentes en este caso para determinar los criterios de selección y la metodología a emplear, la cual consiste inicialmente para definir los criterios de evaluación y selección de proveedores con el fin de encontrar los que más se ajusten a la empresa.

2.3 Adaptación de técnica multicriterio:

Después, se realizó un proceso de selección de criterios para la aplicación del AHP, basados en esto se diseñó un cuestionario para expertos en el tema de forma que se obtuviera información precisa sobre qué cuáles de estos criterios tener en cuenta para la selección

de proveedores. El desarrollo de la metodología AHP logró asignar un peso a cada uno de los criterios escogidos por los expertos. Finalmente, se decidió que la mejor alternativa es la implementación del método TOPSIS con el fin de evaluar las alternativas (proveedores) seleccionando la alternativa más cercana a la solución ideal, determinado que proveedor presentaba mayores ventajas para la empresa.

3. Resultados

3.1 Caracterización del proceso de compras

La empresa seleccionada se encuentra ubicada en la ciudad de Palmira, Valle del Cauca, y reporta una antigüedad de 28 años en el mercado a través de la oferta de una variedad de productos dispuestos en su portafolio. Adicionalmente, la empresa cuenta con un total de 60 empleados y una facturación promedio de mil doscientos cincuenta millones de pesos colombianos, lo cual, permite clasificar a la empresa dentro del segmento de Pymes, categorizando específicamente como una mediana empresa de acuerdo con la clasificación establecida por el Gobierno Nacional para determinar el tamaño de la empresa en Colombia (Ley 590 del 2000).

Teniendo en cuenta las visitas y entrevista realizada a los directores del área de logística, donde informó sobre el proceso, los objetivos y los responsables del área compras. El área se encuentra dentro del departamento de logística y está conformada por el director del área y un aprendiz. Los empleados del área de compras se encargan de garantizar el suministro de materiales y/o insumos requeridos por otras áreas funcionales para la producción de productos y servicios.

3.1.1 Descripción del proceso de compras de materias primas.

A continuación, se realiza una descripción del proceso de compras que detalla las diferentes tareas y responsables para la realización de una compra de un producto y/o servicio.

3.1.2 Análisis del inventario

Se realiza una revisión de las materias primas disponibles por parte del aprendiz del área, con el propósito de determinar el nivel de materia prima, insumos y demás elementos necesarios para iniciar/continuar con el proceso productivo. En este orden de ideas, el informe de consumos promedio mensuales y del último mes, permite calcular el tiempo de inventario, con el objetivo de plantear un plan de acción que garantice conservar un inventario bajo una metodología justo a tiempo. Es necesario mencionar que en caso de que no exista el mínimo de stock requerido por la empresa, se realiza una requisición de materia prima o insumos que indica la necesidad de determinado insumo.

3.1.3 Generación de orden de compra

Generalmente, el aprendiz del área realiza una orden de compra a los proveedores con los que la empresa tiene una relación estable. Posteriormente, imprime la orden de compra desde el sistema y solicita la revisión y autorización del director de logística y a la gerencia general. Una vez que la orden de compra está aprobada, se realiza el envío por medio de correo electrónico y se solicita confirmación del recibido de la información. Luego, se entrega la orden de compra al área de recibo de materiales.

También, el aprendiz se encarga de realizar cotizaciones con proveedores cuando no existe una relación estable y directa con un proveedor. En este sentido, esta actividad permite obtener diferentes alternativas para realizar un análisis de materias primas y/o material de empaque, para determinar la viabilidad en términos de costos, el resultado de visita a proveedor (si es viable). Posteriormente, es necesaria la aprobación del director de logística y de la gerencia general de la empresa. Es importante mencionar que la selección de proveedores se realiza en conjunto con el área de Aseguramiento de Calidad.

3.1.4 Seguimiento de orden de compra

Las órdenes de compra generadas y confirmadas por los proveedores permiten el desarrollo de una actividad de seguimiento para validar que la información suministrada en la factura emitida sea verídica y confirmar que los plazos de entrega establecidos se cumplirán. Bajo este panorama, se espera que los plazos estipulados se cumplan, sin embargo, si se presenta algún problema es necesario negociar nuevamente la entrega e iniciar de nuevo un seguimiento a la orden de compra. Finalmente, en el momento de la entrega de las materias primas, empaques, insumos, entre otros, a los cuales, se verifica que exista la orden de compra, que la fecha coincida con la entrega y que la remisión o factura de venta sea congruente con lo estipulado.

3.1.5 Descripción del proceso de compras de insumos y/o contratación de servicios

En relación con la compra de insumos y/o contratación de servicios, es necesario que el área que los requiera solicite de forma detallada las características, cantidad, fecha de entrega a través de correo electrónico su requerimiento al área de compras. Posteriormente, el área de compras realiza la búsqueda de proveedores que cumplan con los requerimientos solicitados. Luego, en conjunto con el área que solicita los insumos y/o servicios, se realiza la selección del proveedor que se ajusta a los criterios establecidos y se solicita la autorización del gerente general. Una vez se obtiene la autorización de la gerencia general, se inicia el proceso de contratación y vinculación del proveedor al sistema a través de la entrega e ingreso de documentación e información relevante del mismo. Es necesario mencionar que la contratación de un servicio solicitado por un área diferente a logística es cotizada cada vez que se requiera del proveedor si no existe un precio estimado por año.

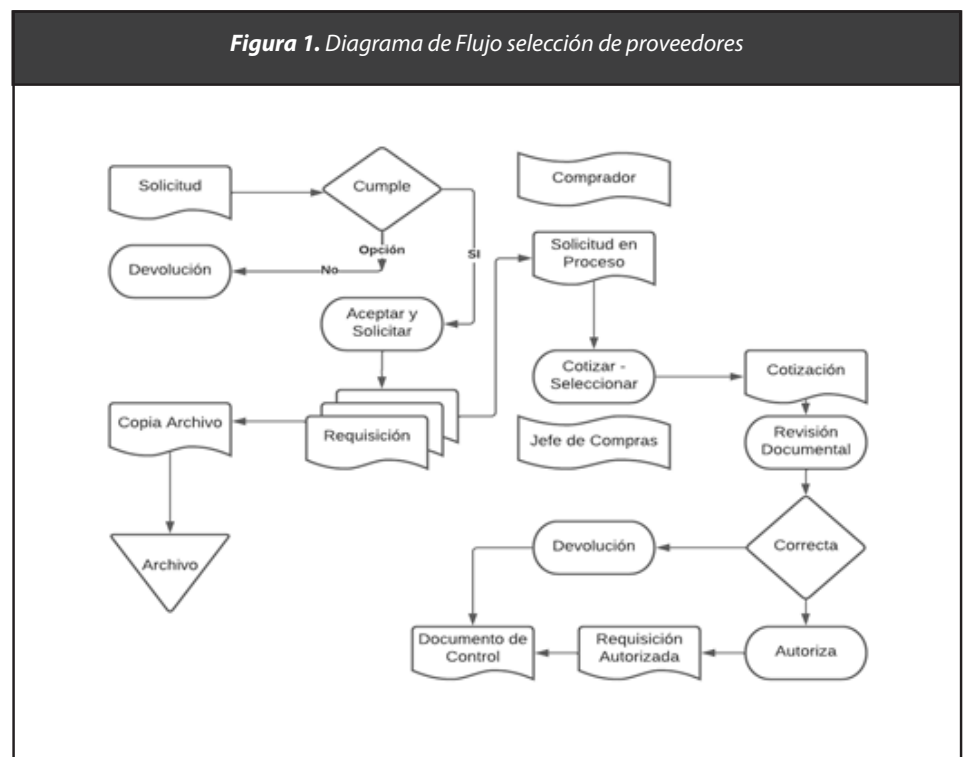
En el área de logística y específicamente en compras, se identifican oportunidades de mejora vinculadas al establecimiento de una metodología de medición y control de los procesos a través de indicadores que permitan evaluar el desempeño del área y de los

procesos. En relación con los medios de desempeño disponibles en la organización, se identifica que el área cuenta con dos computadores, una impresora, software contable CG1, cuyo proveedor es Siesa. A través del sistema CG1 se generan las órdenes de compras, se visualizan los insumos por debajo del mínimo requerido y se realiza el seguimiento de las órdenes de compra generadas. Además, el área cuenta con el paquete de Microsoft Office, correo corporativo y Mensajería interna para apoyar las actividades internas.

A continuación, se presenta un diagrama de flujo que muestra las diferentes actividades que se realizan para la generación de una compra de un producto y/o servicio.

3.1.6. Flujograma de selección y registro de proveedor

Dando cumplimiento al objetivo se procede a presentar el flujograma del proceso de compras



3.1.7 Diagrama SIPOC

Después se realizó la caracterización de acuerdo con la herramienta SIPOC del proceso de compras en la empresa (Figura 1). En este orden de ideas, en la caracterización del proceso de compras se consideran tres (3) elementos importantes: el primero, referente a los elementos de entrada que permiten el inicio del proceso y que son requeridos por otras áreas funcionales, constituyéndose como los proveedores; el segundo, hace referencia a los elementos de salidas que indican la finalización de un proceso y por lo tanto, la entrega de un producto y/o servicio a determinado cliente/usuario; el tercero, está relacionado con las actividades, que permiten la transformación de las entradas en salidas para la satisfacción del cliente interno y/o externo.

Tabla 1. Diagrama SIPOIC

Proveedor	Entrada	Proceso	Salida	Ciente
Producción	Solicitud de materias primas, material de empaque, insumos, equipos y/o maquinaria	1. verificar cantidades disponibles de materia prima	Informe sobre la situación actual	Gerencia
Gerencia	comunicado de aprobación de materia prima requerida	2. Enviar la orden de compra del material requerido	Especificaciones de materias primas, material de empaque e insumos	Proveedor
Producción	Servicios requeridos	3. Realizar búsqueda de proveedores	Servicios requeridos	Producción
Aseguramiento de la calidad	Resultados de análisis de materias primas y material de empaque para selección	4. Evaluar el proveedor	Listado de proveedores que cumplen con ciertos criterios	Aseguramiento de la calidad
Gestión de la calidad	Documentos y registros controlados	5. Revisión de los documentos	Solicitud actualización de documentos	Gestión de la calidad
Proveedores	Cotizaciones	6. Evaluar los costos de adquisición de materia prima	Proveedores que cumplen con el presupuesto	Proveedores
Aseguramiento de la calidad	Fichas técnicas y certificados de calidad por muestras de compra	7. Analizar que cumplan con las características físico-químicas y de almacenamiento	Producto que cumple con las condiciones del cliente	Aseguramiento de la calidad
Proveedores	Condiciones de servicio	8. Negociación con proveedores	Acuerdo sobre las condiciones del servicio	Proveedores

Aseguramiento de la calidad	Fichas técnicas y certificados de calidad por muestras de compra	7. Analizar que cumplan con las características físico-químicas y de almacenamiento	Producto que cumple con las condiciones del cliente	Aseguramiento de la calidad
Proveedores	Condiciones de servicio	8. Negociación con proveedores	Acuerdo sobre las condiciones del servicio	Proveedores
Gestión Gerencial	Órdenes de compra autorizadas	9. Programar la compra del material	Solicitud de orden de compra autorizada	Gestión Gerencial
Gestión contable	Facturas de compras	10. Revisión de las facturas para determinar si están de acuerdo con lo solicitado	Provisión	Gestión contable
Proveedores	Entrega de materia prima, material de empaque e insumos	12. Recepción de materia prima	Retroalimentación de las conformidades y no conformidades	Proveedores

3.1.8 Dofa Proceso de compras

Posterior a la caracterización del proceso de compras, se realiza el análisis de las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades (DOFA), la cual es una herramienta que permite identificar factores de fortaleza interna y externa de la empresa (Chapman, A. 2004). Esto con el objetivo de identificar su posición en el sector en el que se encuentra y sugerir estrategias que permitan el fortalecimiento de los procesos vinculados al área de compras. La matriz DOFA se presenta en la siguiente tabla:

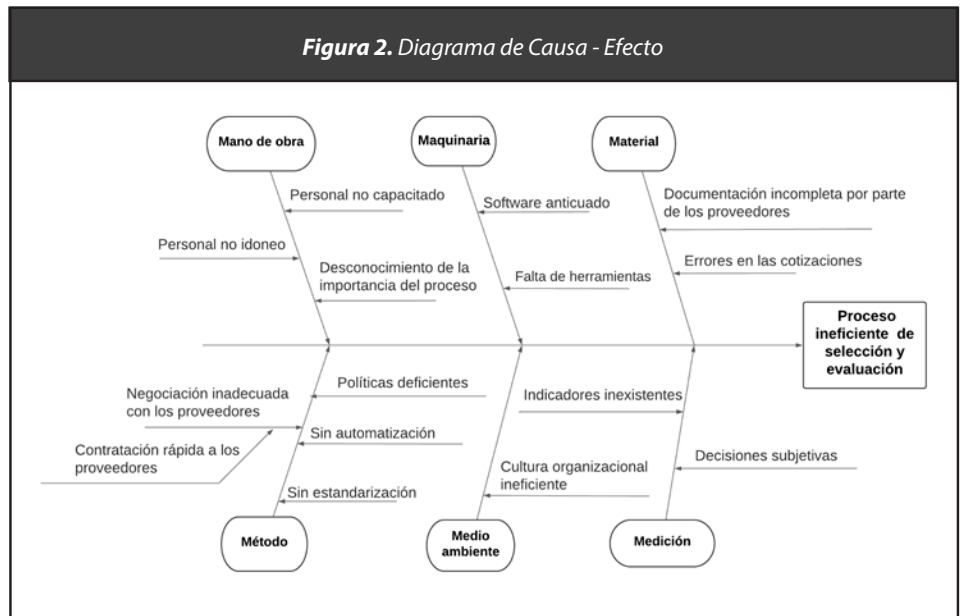
La matriz dofa que se presenta a continuación fue realizada en conjunto con el director de Logística de la empresa. Adicionalmente, esta fue desarrollada durante el mes de marzo del año 2022 en el departamento encargado del proceso de compras.

Tabla 2. Matriz Dofa proceso de compras

	Oportunidades	Amenazas
Dimensiones internas vs. Dimensiones externas	Vinculación con nuevos proveedores más a la vanguardia en el sector.	Existe un aumento de precios de las materias primas por el conflicto bélico.
	Actualización del sistema ERP.	Aumento del valor del dólar en el mercado internacional, resultando en una depreciación del peso colombiano en las transacciones internacionales.
	Creación de un manual de procedimiento de compras.	Existen empresas en el sector con mayor eficiencia operacional debido a que cuentan con sistemas más actualizados.
	Creación de un manual de procedimiento de selección y evaluación de los proveedores.	Regulación arancelaria del gobierno nacional.
	Incuración en programas nacionales que permitan el enlace con otras organizaciones para fortalecer el proceso de compras y específicamente la selección de proveedores.	Demora en los tiempos de entrega de la importación.
	Optimización de los procesos.	Demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores a nivel nacional.
	Contratación de personal calificado.	Incertidumbre provocada por el panorama político y económico del país.
	Selección y calificación de proveedores.	0
Fortalezas	E ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS FA
Se realiza un seguimiento semanal de los niveles de stock de los elementos.	Implementar un índice de porcentaje de cumplimiento y estándares de medición para mantener una vigilancia sobre el inventario, y conocer cómo se mueve.	
Conocimiento del mercado y de los procesos del área.	Establecer un conjunto de indicadores de medición que permitan a la gerencia fortalecer el control gerencial y comunicación de los resultados preliminares y definitivos de las operaciones, que garanticen un óptimo funcionamiento de los procesos.	Fomentar alianzas estratégicas con los proveedores del sector, fortaleciendo la gestión de la cadena de suministro.
Proveedores con amplios plazos de crédito	Fortalecer la gestión organizacional específicamente para el área de compras y la selección de proveedores a través del establecimiento de alianzas estratégicas con otras empresas que se encuentran en el sector, que permitan conocer nuevos proveedores.	Implementar un sistema de seguimiento a las órdenes de compra para asegurar la entrega entre los tiempos establecidos.
Variedad de proveedores por materia prima		
Base de datos de proveedores.		
Debilidades	E ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS DA
La selección de proveedores se realiza de forma empírica.	Implementar un sistema ERP actualizado a los requerimientos funcionales de la empresa, que facilite la gestión del proceso de compras y la visualización de los datos de la empresa.	Capacitar al personal en habilidades correspondientes con el manejo de aplicativos organizacionales, con el fin de alcanzar una mayor productividad.
Interfaz del software poco amigable con el usuario.		
Falta de capacitación en el uso del sistema.		
La tecnología de los equipos, así como el software utilizado en el área de compras es antigua, lo cual genera retrasos en las actividades.		
La principal materia prima es importada, lo cual trae como consecuencia que la empresa tenga altos tiempos de suministro para la materia prima principal.	Implementar un procedimiento específico para el proceso de compras que asegure el cumplimiento de las especificaciones de las materias primas requeridas por el área.	
Algunas materias primas no cuentan con fichas técnicas.		
Los procesos no se encuentran estandarizados.	Estandarizar los procesos del área de compras fundamentados en el manual diseñado para el área que permitan alcanzar la eficiencia operacional.	Establecer un sistema y equipos de cómputo adecuados que permitan la gestión eficiente los procesos del área de compras.
No hay seguimiento de estadísticas/indicadores de compras.		
Existencia de un proceso de evaluación de proveedores.		
El principal criterio de selección de proveedores utilizado en la empresa es el costo, lo cual elude otro tipo de especificaciones de real importancia para el área de compras.		

3.1.9 Método 6M aplicado al diagrama de Causa - Efecto

En este diagrama se incluyen elementos de mano de obra, maquinaria, material, metodologías de medición, el método utilizado en el proceso y el medio ambiente que afecta al proceso, se procede a organizar cada una de las causas. Para llevar a cabo el análisis, anteriormente se realizó una reunión con los líderes de la empresa, en la cual, cada uno sugirió las posibles causas del problema de ineficiencia del proceso de evaluación y selección de proveedores. Posteriormente, se construye el diagrama de Causa - Efecto con las causas mencionadas por los líderes. (En la reunión donde se identificaron cada una de las causas del problema participaron 12 personas: El director de logística, el jefe de producción, el jefe del área de calidad y el aprendiz).



De acuerdo con la Figura 1, el proceso de selección y evaluación de proveedores es ineficiente ya que el personal está poco capacitado para desempeñar las funciones del área y del proceso de compras de forma correcta; también, en el área se identificó que existe hardware y software poco actualizado tanto a los requerimientos funcionales como a los de competitividad exigidos por el sector en el que se encuentra.

Por lo tanto, con la información obtenida del diagrama anterior, se realizó una consulta a los líderes con el propósito de establecer aquellas causas que consideran han generado mayor impacto en el problema de ineficiencia en la evaluación y selección de proveedores a partir de su experiencia.

3.2 Definición los criterios de evaluación y selección de proveedores de acuerdo con la revisión de la literatura

3.2.1 Revisión de la literatura para la identificación de los criterios.

Teniendo en cuenta el problema de investigación expuesto anteriormente, se realizó la búsqueda de documentos los cuales contarán con datos académicos verídicos que permitieran realizar la selección de criterios apropiados para el modelo.

Como primer paso se realizó la selección de los criterios de búsqueda, esto se hizo teniendo en cuenta artículos revisados previamente, se seleccionaron unos criterios que permitieran decantar la información y así identificar qué documentos tenían contenido de valor para la revisión bibliográfica.

El tipo de documentos revisados es artículos y trabajos de investigación, los cuales tienen fechas de publicación entre 2010 y 2022, las bases de datos en las cuales se realizó la búsqueda fueron SCOPUS, PROQUEST y WEB OF SCIENCE, como palabras clave se utilizaron: supply chain, supplier, evaluation, multi-criteria, selección de proveedores, métodos de selección.

Tabla 3. Distribución de las referencias por base de datos

FUENTE	REFERENCIAS	%TOTAL
SCOPUS	32	59%
PROQUEST	8	15%
WEB OF SCIENCE	14	26%
TOTAL	54	100%

De la revisión bibliográfica, se realizó un análisis, el cual permitió separar los mismos por modelos de aplicaciones. Se identifica que los que tienen una mayor presencia dentro de los documentos son: AHP, LÓGICA DIFUSA Y MODELOS MIXTOS, a continuación, se discriminan la participación de estos.

Tabla 4. Distribución de las referencias por modelo de selección

FUENTE	REFERENCIAS	AHP	Lógica difusa	Mixto	Total
SCOPUS	32	8	4	20	32
PROQUEST	8	3	1	4	8
WEB OF SCIENCE	14	4	1	9	14
TOTAL (%)	54	28%	11%	61%	100%

De los trabajos que se revisaron se realizó un análisis, el cual permitió separar los mismos. Se identifica que los que tienen una mayor presencia dentro de los documentos son: AHP con el 28%, LÓGICA DIFUSA con el 11% Y MODELOS MIXTOS

3.2.2 Jerarquización y selección de los criterios encontrados.

Para la jerarquización se usaron diferentes filtros los cuales permitieron obtener 26 criterios que serán evaluados, además de esto, se seleccionaron siete familias de criterios las cuales fueron: Calidad, Legal, Flexibilidad, Económico, Comercial, Tiempo, Especialización. Posteriormente se realizó la clasificación de estos, esto se hizo teniendo en cuenta familias de criterios.

- 1. Calidad:** Según la Norma ISO 9000 del 2015, la calidad de los productos y servicios incluye no solo su funcionamiento y desempeño previstos, sino también su valor percibido y beneficio para el cliente, es decir, la aptitud de estos para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas.
- 2. Legal:** hace referencia a la adopción de las diferentes normas, certificaciones, u otros, relacionados con el producto o servicio ofrecido, demostrando que está habilitado de forma legal para realizar la venta del insumo (Ospina et al., 2013).
- 3. Flexibilidad:** Capacidad de hacer frente a los cambios que se producen en la necesidad del cliente, un sistema flexible hace referencia a uno que se adapta de forma rápida a cambios y

responde adecuadamente según los nuevos requerimientos (Bustos, 2015).

4. **Económico:** Permiten evaluar la relación costo-beneficio con el proveedor, ayudando a determinar posibles negociaciones futuras, además es un factor que influye en una relación a largo plazo (Jiménez et al., 2013).
5. **Comercial:** La información que debe proporcionar el proveedor sobre las características del insumo o equipo a la empresa para que puedan conocer de forma verídica las indicaciones, garantías, condiciones entre otras de los mismos, a fin de poder elegir el más apropiado a las necesidades de la organización y también para comparar con otros proveedores (Barreneche, 2010).
6. **Tiempo:** Da a conocer si el proveedor tiene la capacidad de cumplir con el requerimiento de insumo de forma oportuna, la forma en la que este lo hará, pues es un factor importante dentro del proceso de compra de insumos, debido a que estos deben estar disponibles en un tiempo prudente para lograr ingresar de manera eficiente en el proceso de producción (Jiménez et al., 2013).
7. **Especialización:** Indica el estado de la empresa en cuestión de sus conocimientos de sus empleados y la actualización de sus procesos, gestionar los conocimientos, las aptitudes y las competencias necesarias para cumplir sus objetivos (Pérez et al., 2010).

Tabla 5. Selección de criterios

CRITERIO	FAMILIA DE CRITERIOS	CRITERIO	FAMILIA DE CRITERIOS
1. CALIDAD	1.1. Nivel de calidad	5. COMERCIAL	5.1 Historial de empresa
	1.2. Probabilidad de defectos		5.2 Garantías
	1.3. Origen del producto		5.3 Sistemas de información CMR
	1.4. Producto orgánico		5.4 Posicionamiento del mercado
2.1. Cumplimiento normativo	5.5 Negociación		
2. MARCO LEGAL	2.2. Certificaciones voluntarias	6. TIEMPO	5.6 Postventa
	2.3. Certificaciones ambientales		6.1 Lead time
	3.1. Capacidad de abastecimiento		6.2 Tipos de Transporte
3. FLEXIBILIDAD	3.2. Habilidad de embalaje	7. ESPECIALIZACIÓN	6.3 Tasa de cumplimiento de Servicio
	3.3. Capacidad de respuesta		7.1 Capacidad Tecnológica
	3.4. Lugar de entrega	7.2 Personal Especializado	
4. ECONÓMICO	4.1 Valor de adquisición		
	4.2 Financiamiento		
	4.3 Tipos de negociación		
	4.4 Manejo descuentos altos volúmenes		

En total se tuvo una muestra de datos de $n=7$ que hacen referencia a expertos, los cuales se describen a continuación: director de logística, ingenieros industriales, ingeniero de producción, coordinador de compras, administrador de empresas y el encargado del departamento de compras.

Una vez este cuestionario fue aplicado, se realizó una revisión de las respuestas, con base a las respuestas otorgadas por los expertos se decidió considerar para el modelo los criterios que obtuvieron el mayor nivel de pertinencia en cada una de las familias de criterios según la mayoría de los expertos.

Cabe resaltar que para obtener la puntuación de cada criterio se asignaron valores a cada nivel de pertinencia la puntuación de 1 es para pertinencia muy baja, 2 pertinencia baja, 3 pertinencia media, 4 pertinencia alta y 5 pertinencia muy alta.

3.3. Adaptación de una técnica multicriterio como herramienta en la priorización de evaluación y selección

Para este caso de estudio y teniendo en cuenta la revisión bibliográfica realizada en el capítulo anterior, se seleccionaron dos herramientas multicriterio para trabajar el problema de selección de proveedores, las cuales fueron AHP y TOPSIS, lo anterior debido a

que tenían una mayor participación en los artículos que presentaban modelos mixtos, así también esta combinación tuvo una participación del 89% en el total, estas técnicas han demostrado no sólo su utilidad para tomar la decisión, sino también la sencillez del modelo mismo que involucra elementos matemáticos complejos que se han desarrollado de manera tal, que la organización tome la decisión en un proceso sistemático y sencillo, lo cual es ampliamente requerido en el sector industrial (García, 2012).

Teniendo la valoración de cada experto se procede a ingresar la información a la hoja de Microsoft Excel para obtener la ponderación de cada criterio, cabe recordar que los criterios a evaluar por parte de los expertos fueron: Probabilidad de defectos, cumplimiento normativo, capacidad de abastecimiento, precio, garantías, tiempo de entrega, competencias técnicas del personal.

Para unificar la decisión de los expertos se utilizó la media geométrica (Mendoza et al., 2019), la ponderación obtenida una vez se aplicó la metodología AHP resulta ser la siguiente.

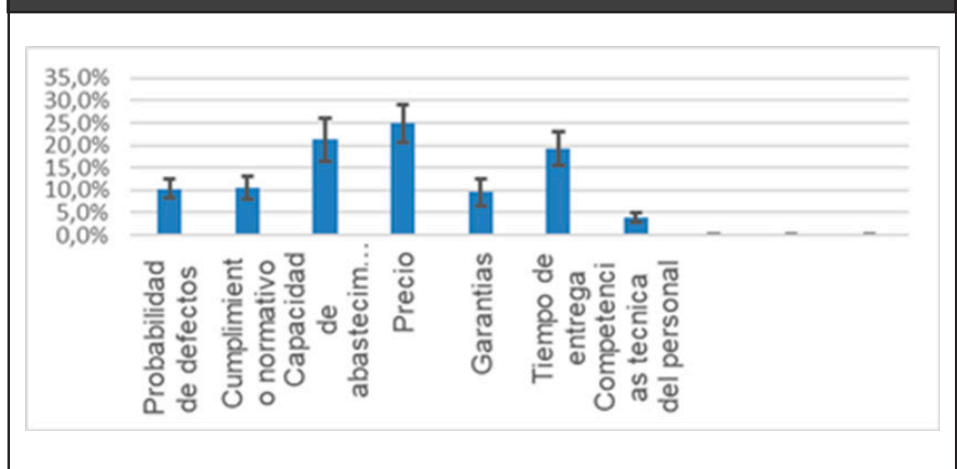
Los pasos a seguir para obtener la ponderación fueron:

1. Insertar las respuestas dadas por los expertos en la tabla de la plantilla de excel.
2. Una vez obtenidos los valores se arrojaba la matriz de decisión.
3. Después de tener todos los datos el sistema arroja su consistencia y vector promedio, se repiten los pasos con las demás encuestas hasta que se obtiene la matriz con el consolidado, A esta se le calcula su vector propio para conocer las ponderaciones de cada criterio.

Figura 3. Matriz Consolidado de decisión

Matrix	Probabilidad de defectos	Cumplimiento normativo	Capacidad de abastecimiento	Precio	Garantias	Tiempo de entrega	Competencias tecnica	0	0	0	normalized principal Eigenvector
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Probabilidad de defectos	1	1 3/8	3/7	1/2	1	1/2	2 1/7	-	-	-	10,34%
Cumplimiento normativo	5/7	1	3/5	1/2	1 2/7	2/3	1 7/9	-	-	-	10,50%
Capacidad de abastecimiento	2 3/8	1 2/3	1	1	3 1/8	4/5	4 3/4	-	-	-	21,32%
Precio	2	2 1/8	1	1	3 1/3	1 5/9	6 3/4	-	-	-	24,97%
Garantias	5	7/9	1/3	2/7	1	1/2	4	-	-	-	9,57%
Tiempo de entrega	2	1 3/7	1 1/4	2/3	2	1	5 5/7	-	-	-	19,32%
Competencias tecnica	1/2	5/9	1/5	1/7	1/4	1/8	1	-	-	-	3,99%
0	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0,00%
0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0,00%
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,00%

Figura 4. Vector Propio



Una vez se encontró la ponderación por parte de los expertos para cada criterio se realiza la metodología TOPSIS para encontrar así el proveedor indicado.

En este caso se decide evaluar proveedores de la materia prima principal, pues esta se encuentra presente en todos los productos que comercializa la empresa, a su vez también se añaden 3 empresas que comercializan el insumo para su evaluación. Para este caso se decide

que los criterios que no tienen valores cuantitativos se van a trabajar de la siguiente manera, 1 si el valor es NO y 5 si el valor es SÍ, además de esto cabe resaltar que el valor del insumo fue suministrado en dólares por parte de todos los proveedores.

Una vez se desarrolla metodología, se obtiene como resultado la normalización de la matriz del modelo, donde se presenta la solución ideal positiva y negativa de cada uno de los criterios.

Tabla 6. Matriz normalizada

Alternativas	Probabilidad de defectos	Cumplimiento normativo	Capacidad de abastecimiento	Precio	Garantías	Tiempo de entrega	Competencias técnicas del personal
Empresa Principal	1.000	0.0606	0.1630	0.1063	0.0543	0.1426	0.0231
Empresa 2	1.000	0.0606	0.0815	0.1296	0.0543	0.0713	0.0231
Empresa3	1.000	0.0606	0.1141	0.1908	0.0543	0.1070	0.0231
A+	1.000	0.0606	0.1630	0.1063	0.0543	0.0713	0.0231
A-	1.000	0.0606	0.0815	0.1908	0.0543	0.1426	0.0231

Después se procede a realizar el cálculo de las distancias de cada alternativa que en este caso son los proveedores a las soluciones ideales, se calculó el RCi para tener un ranking el cual permite encontrar el proveedor adecuado.

Tabla 7. Topsis-Ranking

Alternativas	RCi
Empresa principal	0,622089091
Sector 2	0,525710843
Sector 3	0,317353144

Según la tabla 7 podemos ver que el valor más alto, el cual fue el de Empresa principal, el valor de RCi para Empresa 2 nos lleva a no considerarlo como una posible opción puesto que está considerablemente más cerca que las otras opciones al valor 0.

Así pues, el proveedor seleccionado para la materia prima sería Empresa principal debido a que esta presenta una mayor distancia a la alternativa anti ideal y más cerca de la idea.

Adicionalmente, utilizando datos proporcionados por la empresa se verificó que el proveedor actual de materia prima Empresa principal Así pues, se encuentra congruencia y coherencia en los resultados arrojados por el modelo implementado y la compra de insumos actual en la empresa según los datos reales disponibles.

4. Conclusiones

La caracterización de la empresa y el uso de herramientas como el análisis DOFA, Diagrama SIPOC y diagrama CAUSA- EFECTO logra establecer un panorama sobre la forma en que opera la empresa a nivel de procesos entregando una visión más clara frente a las falencias que se presentan en términos de selección de proveedores, permitiendo reconocer posibles oportunidades de mejora en el proceso, cabe resaltar que gran parte de las oportunidades de mejora se dan en el proceso de evaluación y selección de proveedores.

En la revisión bibliográfica se encontró diferentes artículos relacionados al tema de evaluación y selección de proveedores en donde se evalúan tres temas claros, los cuales son la aplicación de los modelos AHP, Topsis y modelos Híbridos o Mixtos, esto permitiendo ampliar el panorama frente a los criterios a considerar por una empresa del sector. Las metodologías implementadas fueron seleccionadas debido a que su combinación poseía la mayor participación en la literatura revisada en un 61% de las 54 referencias consultadas en las bases de datos científicas, dando las herramientas suficientes para la elección del modelo a aplicar.

Una selección asertiva de criterios beneficia al modelo asignado en cuyo caso es el modelo mixto, combinando AHP-Topsis, la aplicación de la metodología AHP permitió obtener la ponderación de criterios y la metodología TOPSIS permitió conocer cuál de todos los proveedores enlistados sería la opción adecuada según las necesidades de la empresa y los criterios jerarquizados.

A juicio de los autores, el modelo que se propone en esta investigación sirve de manera genérica para cualquier empresa productora que permanezca en el sector alimenticio en términos de selección de proveedor de materia prima, en recomendación para pymes y pequeñas empresas, ya que consta de los criterios básicos a considerar que se pueden encontrar en toda empresa como lo son: calidad, aspectos legales, flexibilidad, factores económicos, factor comercial, tiempo (lead time) y especialización.

Contar con modelo de evaluación y selección de proveedores resulta de gran ayuda, toda vez que una buena gestión en la selección de proveedores, permite mejorar la función del aprovisionamiento de la empresa, lo cual repercute en tener un proceso logístico más eficiente, y aporta a generar una ventaja competitiva para las empresas.

5. Referencias

- Aguirre Gonzalez, E.; & Zúñiga Marin, J. (2021). *Diseño de un modelo de costos basado en actividades aplicado a procesos logísticos. Caso: empresa del sector alimenticio tradicional*. Fondo Editorial EIA - Universidad EIA.
- Aguirre Núñez, A. M. (2021). Incremento de la eficiencia en el proceso de compras de SENATI Dirección Zonal Piura-Tumbes.
- Alós Gonzalvo, D. (2013). *Clasificación de los proveedores de la empresa Roquette Laisa España SA mediante técnicas multicriterio* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Ballou, Ronald H. (2004). *Logística Administración de la cadena de suministro*. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2004
- Borjas, Carlos (2007). La administración de compras en las empresas distribuidoras de combustible de Maracaibo. *Telos*, 9(1), 70-79. [fecha de Consulta 20 de febrero de 2022]. ISSN: 1317-0570. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99314566005>
- Ceballos, B.; Jiménez, M. T. L.; Mochcovsky, D. A. P.; & Sánchez, J. M. (2013). El método TOPSIS relativo vs. absoluto. *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, 14(2), 181-192.
- Chapman, A. (2004). Análisis DOFA y análisis PEST. <http://www.degerencia.com/articulos.php>.

- Domínguez, L. A. P.; Pérez, E. A.; & Castro, E. L. (2021). Aplicación de los métodos AMEF-TOPSIS-AHP para determinar el RPN. *Mundo FESC*, 11(21), 37-46.
- Elliott-Shircore, T. & Steele, P. (1985). Procurement planning overview. *Purchasing and Supply Management*, 23-26.
- Fung, P. (1999). Managing purchasing in a supply chain context: evolution and resolution. *Logistics Information Management*, 12 (5), 362-367.
- Galán Sánchez, Á. (2018). Guerra y gasto público: las cuentas del pagador las armadas Diego de Cazalla (1509-1515). Guerra y gasto público: las cuentas del pagador las armadas Diego de Cazalla (1509-1515), 147-164.
- García Núñez, L. E. (2018). Proceso basado en ingeniería del valor y el despliegue de la función de calidad (QFD) para el diseño y el desarrollo de servicios académicos de posgrado. Caso: Escuela de Posgrado de la UNSA.
- Gómez, J. C. O.; Alcaraz, J. L. G.; & Duque, D. F. M. AHP Topsis para la selección de proveedores considerando el riesgo asociado a la calidad.
- Sánchez Galán, J. 01 de diciembre de 2021. Gestión de proveedores. *Economipedia.com*
- Jiménez, G. M.; & Ospina, L. V. (2013). Propuesta metodológica para la selección de proveedores de bienes de una empresa sucroquímica.
- Kakouris, A. P. (2006). Outsourcing decisions and the purchasing process: a systems-oriented approach. *Marketing Intelligence & Planning*, 24 (7), 708-729.
- Londoño-Patiño, J. A. (2020). Toma de decisiones basada en la productividad en Pymes manufactureras: aproximación desde la Lógica Difusa (Productivity-Based Decision Making in Manufacturing SMEs: A Fuzzy Logic Approach). *Revista CEA*, 6(12).
- López, J. C. E.; Calderón, C. A. P.; & Gómez, J. C. O. (2019). Metodología multicriterio para la selección de proveedores bajo consideraciones de riesgo. *Scientia et Technica*, 24(2), 232-239.
- Montero, D. C. M.; & Rojas, É. Á. F. (2018). Rediseño de los procesos del área de compras e inventarios de la empresa conos del sur a través de la aplicación del BPM. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 5(10), 103-119.
- Orejuela, I. F. P. (2018). Evaluación multicriterio para la ubicación de un relleno sanitario en la ciudad de Macas, a través de la ponderación de sus variables con el Proceso Analítico Jerárquico, AHP. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 3(2), 12-12.
- Osorio, J. C.; Garcia, J. L.; & Manotas, D. F. (2018). AHP Topsis para la selección de proveedores considerando el riesgo asociado a la calidad. *Revista espacios*, 39(16).

- Osorio, J.; Herrera, M.; & Vinasco, M. (2008). Modelo para la evaluación del desempeño de los proveedores utilizando AHP. *Ingeniería y desarrollo*, 23. <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/n23/n23a05.pdf>
- Pacheco, J. F. & Contreras, E. (2008). Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- Parra-Calderón C. A.; Osorio-Gómez J. C.; Escandón-López J.C. (2019) Metodología multicriterio para la selección de proveedores bajo consideraciones de riesgo *Scientia Et Technica*, vol. 24, núm. 2, pp. 232-239, 2019 Universidad Tecnológica de Pereira.
- Peña, G. (2019). Gestión de la innovación y creación de ventajas competitivas en una empresa desarrolladora de software [Instituto Politécnico Nacional]. <https://app.bibguru.com/p/bf9fe1c4-620f-45cd-b990-62beebac71ef>
- Ponce, M. R. V.; Iniesta, A. A.; & Macías, A. A. M. (2012). Evaluación y Selección de Proveedores Usando el Método Moora.
- Porter, M. E. (2006), *Ventaja Competitiva (edición revisada) creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Editorial Continental, cuarta reimpresión, México 2006.
- Poveda Bautista, R.; Del Río Cortina, A.; Diego Más, J. A.; & Redondo, J. M. (2018). Definición de un índice para la selección de proyectos de investigación basado en el proceso analítico en red (ANP).
- Sánchez, P. A.; Ceballos, F.; & Sánchez Torres, G. (2015). Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: modelación y simulación. *Ciencia e ingeniería neogranadina*, 25(2), 137-150.
- Saputro, T.; Figueira, G.; Almada-lobo, B. (2021). A comprehensive framework and literature review of supplier selection under different purchasing strategies. *Computers & Industrial Engineering*, 167. 10.1016/j.cie.2022.108010
- Sundtoft Hald, K.; & Ellegaard, C. (2011). Supplier evaluation processes: the shaping and reshaping of supplier performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(8), 888–910. doi:10.1108/01443571111153085
- Suraraksa, J.; & Shin, K. (2019). Comparative Analysis of Factors for Supplier Selection and Monitoring: The Case of the Automotive Industry in Thailand. *Sustainability*, 11(4), 981. doi:10.3390/su11040981
- Tabares-Urrea, N.; Ramírez-Flórez, G.; & Osorio-Gómez, J.C. (2020). AHP difuso y TOPSIS para la selección de un proveedor 3PL considerando el riesgo operacional. *Revista EIA*, 17(33) enero-junio, Reia33007 pág. 1-17.
- Tejero, J. J. A. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. ESIC editorial.