

Resumen

Los métodos multicriterio proporcionan un enfoque analítico y estructurado para la toma de decisiones en la gestión de la cadena de suministro, que permiten evaluaciones basadas en múltiples criterios, esenciales para gestionar socios comerciales sostenibles. El objetivo de esta tesis es contribuir a la gestión sostenible de la cadena de suministro desarrollando nuevos modelos y técnicas multicriterio para evaluar proveedores y clientes. Se han diseñado modelos que incorporan las preferencias empresariales para tomar decisiones colaborativas en la selección y clasificación transparente de alternativas basadas en criterios sostenibles. También se han desarrollado métodos para clasificar las alternativas en grupos ordenados y evaluar su calidad. Tanto los modelos como los métodos se han validado mediante casos empíricos y comparado con enfoques alternativos.

La metodología se basa en una profunda revisión bibliográfica y en el conocimiento experto de profesionales en la cadena de suministro. Los modelos multicriterio propuestos emplean técnicas como el Analytic Hierarchy Process (AHP), la Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) y PROMETHEE. También se han desarrollado tres algoritmos para la clasificación de alternativas (nominal y ordenada).

En primer lugar, se ha propuesto un modelo multicriterio híbrido y se ha validado con datos reales para homologar y seleccionar proveedores de tecnología, así como para su priorización y clasificación. Este modelo integra métodos compensatorios (AHP, MAUT) y no compensatorios (PROMETHEE, FlowSort) en una jerarquía con criterios de sostenibilidad. La validación del modelo en un contexto real y su comparación con un modelo alternativo ha demostrado su capacidad para proporcionar información relevante y transparente en la toma de decisiones para la evaluación sostenible de proveedores de tecnología en el sector bancario.

En segundo lugar, se ha diseñado un nuevo algoritmo, denominado Global Local Net Flow sorting (GLNF sorting), que clasifica alternativas en grupos ordenados a partir de los flujos netos generados en búsquedas globales y locales con PROMETHEE. Adicionalmente, se ha diseñado el algoritmo SILhouette for Sorting (SILS) para calcular un índice de calidad en las clasificaciones. Ambos algoritmos se han validado empíricamente en la segmentación de proveedores y sus resultados se han comparado con otros métodos publicados. Por una parte, GLNF sorting destaca al mejorar la discriminación entre proveedores cercanos a los perfiles limitantes de los grupos, aprovechando el nivel de similitud preferencial entre alternativas. Por otra, SILS mejora la calidad de las asignaciones y permite un análisis detallado que facilita la toma de decisiones.

En tercer lugar, se ha propuesto un sistema de segmentación de clientes B2B basado en transacciones y colaboración, aplicando AHP y GLNF sorting. Validado con 8,157 clientes de una multinacional, se ha evaluado con SILS y estadística descriptiva. Comparado con K-means, el modelo genera clasificaciones más homogéneas y robustas. Esta herramienta permite a las empresas automatizar decisiones y llevar a cabo análisis detallados para mejorar las relaciones con los clientes, alineándose con sus estrategias de colaboración y enfoques de mercado.

En cuarto lugar, las búsquedas globales y locales se han utilizado para proponer un algoritmo de clasificación nominal basado dos dimensiones, que proporciona una matriz estratégica muy útil para los gestores de cadena de suministro.

Por último, se ha desarrollado el paquete de software PrometheeTools en R, que automatiza la aplicación de PROMETHEE, GLNF sorting y SILS para resolver problemas multicriterio de priorización y clasificación de alternativas. Este paquete se ha validado con éxito y destaca por su eficiencia en PROMETHEE con miles de alternativas. Está disponible en acceso abierto en el repositorio CRAN para su utilización por investigadores y profesionales interesados en toma de decisiones multicriterio.