

Determinación de los factores relevantes en el proceso de toma de decisiones de outsourcing en cadenas de suministro globales aplicando la metodología AHP

Determination of the relevant factors in the outsourcing decision-making process in global supply chains applying the AHP methodology

Diego MENDOZA Patiño [1](#); Fernando José BETANCOURT Cortez [2](#); Gabriela LEGUIZAMÓN Sierra [3](#); David Eugenio DAJLES Lenis [4](#); Willingthon Germán GÁMEZ Araújo [5](#); Carlos Alberto ROJAS Trejos [6](#)

Recibido: 20/04/2018 • Aprobado: 30/05/2018

Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Metodología](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusiones](#)

[Agradecimientos](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

En apoyo a la toma de decisiones empresariales que involucren múltiples criterios se usa con mucha frecuencia la metodología AHP Análisis Jerárquico de Procesos. En la literatura se encuentra evidencia empírica de la aplicación de la metodología AHP en cadenas de suministro en el tema de la logística inversa pero no en el fenómeno de Nearshoring/Offshoring. Esta investigación busca identificar qué factores inciden y su nivel de prioridad en el proceso de toma de decisiones relacionadas con procesos de implementación de Nearshoring/Offshoring.

Palabras-Clave: Cadenas de suministro globales, outsourcing, factores relevantes, AHP

ABSTRACT:

In support of business decision-making involving multiple criteria, the methodology of Hierarchical Analysis of AHP Processes is frequently used. In the literature, there is evidence of the application of the AHP methodology in supply chains, particularly in reverse logistics but not in the nearshoring / offshoring phenomenon. This research seeks to identify what factors affect the decision-making process related to nearshoring / offshoring.

Keywords: Global supply chain, outsourcing, relevant factors, AHP.

1. Introducción

La alta competitividad en todos los aspectos organizacionales, los grandes avances tecnológicos y el cambio rápido y continuo, también han afectado a la logística empresarial que ha evolucionado a velocidades sorprendentes incluyendo la evolución al concepto de cadena de suministro o de abastecimiento. En el concepto de cadena de suministro global, algunos factores generan ventaja competitiva tales como la ubicación geográfica, la infraestructura la velocidad de los procesos de suministro, los costos, el tamaño de los mercados entre otros. Así que la globalización plantea nuevos retos a las empresas en el contexto local y en el transnacional y obliga a pensar que factores son relevantes al momento de tomar decisiones relacionadas con sus estrategias logísticas.

Esta investigación busca identificar los factores que inciden en el proceso de toma de decisiones relacionadas con el fenómeno llamado Nearshoring/ Offshoring por medio de la metodología AHP (Analytic Hierarchy Process).

1.1. Diseño de Cadenas de suministro globales

El diseño de la cadena de suministro en las empresas ha motivado a gran cantidad de investigadores de la academia y de profesionales de la logística y la industria, dado que provee un soporte esencial para la operación de la cadena de suministro. Desde diferentes perspectivas hay varias publicaciones afines con el diseño de la cadena de suministro. Una de las tendencias más frecuentes es el diseño de la cadena basada en la logística inversa, que hace énfasis en prever desde el diseño del producto la disposición final del mismo, de tal manera que se estudia la recopilación y el proceso que deben llevar a cabo los productos al final de su vida útil o al final de su uso. Gaur, Amini & Rao (2017) diseñan una red logística inversa para el reciclaje en la manufactura de baterías electrónicas. Gunasekaran & Spalanzani (2012) diseñan una red de logística inversa para el desarrollo de negocios auto sostenibles en diferentes tipos de servicios y manufacturas.

La cadena de suministro de circuito cerrado es otro tema de investigación, en el que se integran la logística de reenvío y la logística inversa, Govindan, Soleimani, & Kannan, (2015) hacen una revisión de literatura del tema de red de servicio de circuito cerrado que enfatiza el en diferentes tipos de servicios. Özceylan, Paksoy, & Bektaş (2014) describen un modelo integrado que optimiza conjuntamente las decisiones estratégicas y tácticas de una cadena de suministro de ciclo cerrado. La integración del diseño de la cadena con otros componentes de la cadena de suministro también es un área de investigación prometedora. Seuring (2013) trabaja en el tema de modelado, plantea tres enfoques dominantes: modelos de equilibrio, toma de decisiones multicriterio y proceso de jerarquía analítica. Govindan, Khodaverdi, & Jafarian, (2013) identifican un modelo efectivo para selección de proveedores, basado en el enfoque Triple Bottom Line (económico, ambiental y social) en cadenas de suministro presentando un enfoque difuso de criterios múltiples.

Lemmens, Decouttere, Vandaele, & Bernuzzi (2016) estudian si las decisiones a nivel estratégico, táctico y operativo de la bibliografía revisada pueden abordar cuestiones clave de la cadena de suministro de vacunas como la vida útil limitada, la distribución de la cadena de frío y el acceso a áreas remotas. Govindan, Jafarian, Khodaverdi & Devika (2014) plantean un modelo de enrutamiento de ubicación de vehículos múltiples para el diseño de cadena de suministro para alimentos perecederos. El concepto de sostenibilidad podría usarse para integrar los múltiples objetivos para diseñar la cadena de suministro de acuerdo con Ageron, Gunasekaran, & Spalanzani (2012).

Gestionar la cadena de suministro verde (ambientalmente sostenible) es un tema importante para la industria. La evaluación medición de la sostenibilidad de la cadena de suministro podría clasificarse en tres aspectos, es decir, consideración económica, influencia ambiental y preocupaciones sociales Sarkis (2012). Los objetivos sostenibles de la cadena de suministro verde, son: reducir el costo económico, ampliar la cobertura del cliente y debilitar las influencias ambientales, aspectos que están involucrados en el diseño de múltiples canales de distribución. La consideración económica es la métrica de medición más común al diseñar cualquier cadena, que se mide con frecuencia en términos de minimizar el costo de acuerdo con Zhang, Lee, Wu, & Choy (2016), o maximizar el beneficio Shankar, Basavarajappa, Chen, & Kadadevaramath (2013).

La influencia ambiental destaca la contribución de la Investigación operativa a la logística verde, que implica la integración de aspectos ambientales en la logística Dekker, Bloemhof & Mallidis (2012). El desarrollo sostenible para diseñar la cadena de suministro se consolida como una práctica normal empresarialmente. Chaabane, Ramudhin, & Paquet (2012) contextualiza el uso de evaluación de las compensaciones entre los objetivos económicos y ambientales bajo diversas estrategias de costos y operaciones en la industria del aluminio. Akay, & Karaboga (2012) planifican un sistema de logística inversa sostenible equilibrando los costos con las preocupaciones ambientales y sociales, en el cual el objetivo económico, el objetivo ambiental y el objetivo social se representan como los costos variables de recolección, emisión de carbono y horas de trabajo respectivamente. Eskandarpour, Dejax, Miemczyk, & Péton (2015) diseñan una red de posventa sostenible con objetivos múltiples, entre los que el primer objetivo consiste en costos fijos y variables; el segundo objetivo es medir la tardanza del cliente y el tercer objetivo es calcular el número de componentes desechados. Se puede encontrar más investigación sobre la sostenibilidad y la cadena de suministro en la literatura de acuerdo con Ahí & Searcy (2013); Seuring (2013).

1.2. El outsourcing

El Outsourcing es un término inglés que se podría traducir al español como suministro desde el exterior o aprovisionamiento externo de bienes o de servicios. También, se puede decir tercerización, subcontratación o "comprar afuera" (Collin, p. 203, 1999).

Outsourcing es el proceso de crear y administrar una relación contractual con un proveedor externo para el suministro de habilidades que solían ser provistas por los servicios internos de la firma en el pasado (Momme, 2001).

La práctica comercial del outsourcing goza de la atención cada vez mayor de la comunidad científica, ya que su implementación práctica se está extendiendo constantemente. Debido al alto volumen de investigación, muchos enfoques diferentes sobre la interpretación, el análisis y el estudio de este fenómeno han pasado a primer plano.

El outsourcing no es un concepto nuevo en el entorno empresarial moderno. Actualmente se subcontrata una gran cantidad de operaciones diarias. Muchas de estas operaciones son cruciales, mientras que otras son de menor importancia. Sin embargo, todos contribuyen al correcto funcionamiento de la empresa. Muchas empresas optan por subcontratar sus operaciones a proveedores externos (Banerjee y Williams, 2009). Sin embargo, la tercerización de operaciones en sectores que podrían proporcionar una ventaja competitiva a pequeñas, medianas y grandes empresas es un método completamente nuevo que ha surgido en los últimos años (Kang, 2009).

- Offshoring: Se produce cuando la actividad externa que se contrata se realiza lejos del lugar de origen. Viene a ser lo mismo que la deslocalización, hay dos tipos: de cuello azul o de mano de obra barata, para reducir costes, y la de trabajos de cuello blanco, o de valor añadido (Atenci & Aseguradoras, 2010).

Debido a la gran competencia global en muchos mercados de hoy en día, las empresas se ven continuamente obligadas a reducir sus costos de fabricación. Por lo tanto, atraídos por salarios sustancialmente más bajos, la reubicación de los procesos de producción en países extranjeros se convierte en una alternativa prometedora para producir en el hogar (Nachum y Zaheer, 2005; Trampel, 2004).

La deslocalización específicamente denota la subcontratación de procesos o servicios de producción a otro, principalmente un país remoto (Pfannenstein y Tsai, 2004, Liebermann, 2004). Iniciado para evitar costos adicionales causados por la adaptación a diferentes idiomas y culturas (Trampel, 2004).

- Nearshoring: Se produce cuando se externaliza a sitios más cercanos a la empresa, más fáciles de controlar, y en los que el personal que desempeña la actividad contratada tenga una cultura similar (Atenci & Aseguradoras, 2010).

La externalización constituye una opción estratégica para mejorar la competitividad de la organización, y diversos estudios han examinado sus beneficios potenciales (Kakabadse y

Kakabadse, 2000; Beaumont y Sohal, 2004; Harland y cols., 2005; Belcourt, 2006; Kremic y cols., 2006). Un beneficio importante es el ahorro de costes que se consigue al contratar a proveedores que disponen de mejor tecnología, experiencia y economías de escala (Chalons y Sung, 1998; Corswant y Fredriksson, 2002; Belcourt, 2006). Otro beneficio importante es el aumento de la flexibilidad porque las empresas que externalizan: pueden reducir el tiempo de desarrollo de sus nuevos productos (Quinn y Hilmer, 1994), pueden cambiar de proveedores cuando estos desarrollen tecnologías más eficaces y eficientes (Harrigan, 1984; Dess y cols., 1995), y pueden ajustar mejor la escala y ámbito de su producción interna a los cambios en la demanda del mercado (McCarthy y Anagnostou, 2004).

1.3. Factores relevantes en la toma de decisiones de outsourcing

Son varios los factores en la toma de decisiones del outsourcing, entre los más importantes están los siguientes:

- La mano de obra se define como el esfuerzo físico y mental que un individuo realiza para fabricar un bien o prestar un servicio, teniendo en cuenta que hay diferentes tipos de mano de obra clasificados en: calificada y no calificada, los parámetros a evaluar en un estudio de deslocalización se deben contemplar los siguientes criterios: Rendimiento de la mano de obra: se define como la cantidad de producto por lapso de tiempo. Consumo de mano de obra: es la cantidad de recurso humano en horas/hombre. Estos son los conceptos que se evalúan al momento de seleccionar la mano de obra, pero encontramos que existen variables que afectan el rendimiento y el consumo.
- El costo se define como los gastos necesarios para realizar o mantener un proyecto en marcha, por ello se deben identificar dentro de la cadena logística cuales son aquellos costos que se deben evaluar al momento de realizar el estudio, por ello los costos identificados en los estudios realizados según (Hartman, Ogden, Wirthlin, & Hazen, 2017b), (Huang, Menezes, & Kim, 2012), (Huang et al., 2012), (Meixell, Kenyon, Meixell, Kenyon, & Westfall, 2014), (Larsen, 2016) son los siguientes: Costo de materia prima, Costo de mano de obra, Costo de instalaciones, Costo de cierre, Costo proveedores, Costo de transporte materia prima, Costo de transporte a cliente, Costo desabastecimiento, Costos ambientales, Costos gubernamentales.
- El transporte se define como el medio o vehículo que se utiliza para trasladar de un lugar a otro a personas u objetos, por ende, esta variable como las anteriores es importante estudiar y evaluar al momento de realizar una externalización, las variables a estudiar identificadas en los estudios según (Azad, Davoudpour, & Saharidis, 2013), (Marin & Olaru, 2015) realizados fueron: Tipo de transporte, Capacidad de carga, Locación geográfica, Tiempo, Costo de transporte, Distancia.
- La materia prima se define como el suministro inicial para su transformación, pero no solo las organizaciones son transformadoras de materia prima, también la comercializan o complementan la producción de productos ya procesados, por este hecho se debe tener en cuenta las siguientes variables identificadas basados en (Steven, Dong, & Corsi, 2014), (Liu & Nagurney, 2011) (Hammami, Frein, & Hadj-alouane, 2009): Tipo de materia prima, Calidad, Tiempo, Costo de la materia prima, Riesgos.
- La demanda hace referencia a la solicitud, pedido o requerimiento que realiza un tercero para satisfacer una necesidad, por este motivo la demanda es importante evaluarla según los siguientes criterios identificados en el estudio basado en (Chen & Xiao, 2015) (Kiyota & Maruyama, 2017): Demanda anual y Demanda potencial insatisfecha.
- Los clientes son los consumidores de los productos o servicios que se piensan producir, se debe realizar un buen estudio de mercado el cual se basa en las necesidades y caprichos de los clientes con la finalidad del éxito de la organización, por esta razón las características a evaluar basados en (Chen & Xiao, 2015) (Kiyota & Maruyama, 2017) son las siguientes: Necesidades de los clientes, Tiempo de entrega, Calidad, Locación de los clientes.
- La localización es uno de los temas centrales del estudio porque hacer referencia al lugar donde se va a establecer la nueva planta productora, para ello se debe tener en cuenta todas las variables en conjunto para tomar la mejor decisión por la cual se mostrara los criterios más relevantes encontrados en el estudio basado en (Huang et al., 2012) (Gebennini, Gamberini, & Manzini, 2009) (Berman, Krass, & Tajbakhsh, 2012) (Rosa, Hartmann, Gebhard, & Wollenweber, 2014) (Gebennini et al., 2009) está la Geografía, se debe tener en cuenta el terreno donde se va a instalar la planta productora ya que el terreno es importante dependiendo el tamaño de la

- empresa y el tipo de cimientos que necesita.
- La calidad, según (Steven et al., 2014) (Musteen, 2016) la calidad es fundamental porque limita el mercado, las materias primas, el transporte, el proceso productivo y la mano de obra, todas estas características afectan directamente la decisión de realizar la deslocalización, por ello se debe hacer un estudio de la mano con la demanda y el cliente para lograr con éxito la satisfacción de los clientes.
- El proveedor determina el suministro para la planta productiva ya que no todas extraen sus propias materias primas, se debe tener en cuenta al proveedor en la cadena de abastecimiento y la deslocalización, por ello se encuentran características que se deben identificar y evaluar al momento de escoger o mantener a los proveedores.
- El Riesgo como se ha mencionado en las variables anteriores, cada una tiene su riesgo por ello debe de hacer una valoración completa de los riesgos para mitigar y crear planes de acciones preventivos con la finalidad de no tener pérdidas, por ende se mostrará un listado de los riesgos más representativos según (Liu & Nagurney, 2011), (Farahani, Shavandi, & Rahmani, 2017), (Weerakkody & Irani, 2017) (Weerakkody & Mercado Irani, 2017): Desabastecimiento, Desastres naturales, Clima, Competencia, Terrorismo, entre los riesgos también se deben contemplar los micros directamente de la empresa como la producción, calidad y sindicatos, y macros los cuales son producidos por agentes externos ya mencionados anteriormente, con esto se asegura en un gran porcentaje la viabilidad del proyecto.
- La política, según (Agnese & Hromcová, 2016) es una de las variables que se deben contemplar como incentivos del gobierno, limitaciones o restricciones, reglas medio ambientales, entre otras, esta parte se debe contemplar al momento de hacer el estudio del proyecto para no decaer en barreras comerciales antes de ingresar al nuevo país. Se encuentran países donde por cuestiones sociales, culturales, desastres naturales o se encuentran asediados por la guerra, entre otras variables internas, con de incentivan el ingreso de multinacionales ya que permiten fomentar el empleo y el desarrollo de la nación dejando las puertas abiertas a las organizaciones para situarse y desarrollar sus actividades.

1.4 Metodología AHP Análisis Jerárquico de Procesos en la Cadena de Suministro

El análisis jerárquico de procesos (AHP) de acuerdo con Dong, Hong, Xu, & Yu (2011) se ha usado en muchas aplicaciones concernientes con la toma de decisiones de criterios múltiples. La validez del vector de prioridad de acuerdo con de acuerdo con Dong, Hong, Xu, & Yu (2013) es obtenido de los datos de comparación por pares utilizando la escala AHP se basa en dos factores: la selección de una escala numérica y la selección de un método de priorización.

El objetivo de seleccionar una escala numérica es elegir una escala numérica razonable para cuantificar los datos de comparación de pares proporcionados por los encargados de la toma de decisiones de AHP y obtener así las matrices numéricas de comparación por pares. Ha habido varias escalas numéricas diferentes, como la escala Saaty de acuerdo con Saaty (2008) , el método de priorización se refiere al proceso de derivación de un vector de prioridad de la matriz numérica de comparación por pares. Las referencias mencionadas anteriormente asumen que el AHP emplea solo una escala numérica (por ejemplo, la escala de Saaty) y un método de priorización para cada problema particular en la selección de la escala numérica y el método de priorización.

De acuerdo con Subramanian & Ramanathan (2012), el AHP (*Analytic Hierarchy Process*) ha sido aplicado de una manera recurrente a problemas encaminados a macro (complejos y reales) y personas (gerencial-subjetivo). La temática de decisión más abordada son el desarrollo y diseño de productos y procesos y la gestión de la cadena de suministro. La mayoría de los trabajos aplicados de AHP están encaminados a aplicaciones o estudios de casos y muy pocos trabajos están destinados a aportar al modelado AHP antes de aplicarse a problemas prácticos.

Por otra parte Bouzon, Govindan, Rodriguez & Campos (2016) relacionan de una manera importante los factores más importantes que afectan la logística inversa en las cadenas de suministro en Brasil. Identifican los factores y barreras críticas que pueden tener las cadenas de suministro; usando en primera instancia el método difuso Delphi (FDM) utilizado para obtener la lista crítica de barreras por parte de los expertos y las opiniones de los gerentes

industriales. Posteriormente, los cuestionarios del análisis jerárquico de procesos (AHP) fueron respondidos por expertos del sector industrial de equipos eléctricos y electrónicos (EEE) para obtener la clasificación de prioridad de las barreras o factores críticos que afectan la cadena de suministro.

2. Metodología

2.1. Preguntas de investigación

¿Qué factores son los de mayor criticidad en el proceso de toma de decisiones relacionadas con la implementación de procesos en outsourcing?

2.2. Selección de bibliotecas digitales y definición de la estrategia de búsqueda

Teniendo en cuenta las preguntas de investigación se realizó la búsqueda que permitiera obtener información adecuada para poder responderlas, teniendo en cuenta estos criterios se realizó la búsqueda de la siguiente manera, tomando como apoyo el proceso de bibliometría para la definición y búsqueda de los artículos iniciales, como resultado se inició con la búsqueda en la cual se consideraron las siguientes bibliotecas digitales: sciencedirect, Ebsco y Scopus, teniendo en cuentas términos claves como: Nearshoring, Offshoring, Reshoring y Supply Chain

2.3. Selección de estudios

Se inicia con generar una ecuación de búsqueda que contemple las palabras claves entrelazadas unas con otras por medio de conectores lógicos que permitieran que los documentos encontrados sean los relacionados con el tema de investigación y su información sea la adecuada para dar respuestas a la pregunta de investigación, por consiguiente las palabras claves a utilizar fueron: Supply Chain, Nearshoring, Offshoring, Outsourcing, Location choice y Strategy.

Para la búsqueda se realiza el enlace entre las palabras lo cual el primero es el tema central y las demás palabras ayudaran al enlazar con temas relacionados y que puedan aportar más información, como resultado la ecuación de búsqueda es la siguiente: Supply Chain or (Nearshoring or Offshoring) and (Outsourcing or location choice or strategy). Dando como resultante la cantidad de 1095 documentos relacionados con estos temas de investigación los cuales se muestran en la siguiente tabla 1 por años de publicación.

Tabla 1
Artículos por año

AÑO	ARTICULOS	AÑO	ARTICULOS	AÑO	ARTICULOS	AÑO	ARTICULOS
2017	57	2010	92	2003	27	1996	3
2016	104	2009	71	2002	17	1995	1
2015	82	2008	65	2001	18	1991	1
2014	107	2007	43	2000	9	1990	1
2013	82	2006	47	1999	9	1986	1
2012	79	2005	45	1998	8		
2011	83	2004	42	1997	1		

Fuente: base de datos Scopus

La segunda etapa es la definición de los criterios de inclusión y exclusión que permita realizar una selección adecuada y obtener la información requerida para dar respuesta a las preguntas de investigación, teniendo en cuenta el requerimiento se genera los siguientes criterios de exclusión:

Documentos que no sean artículos de investigación.

De un total de los 1095 documentos, solo 678 son artículos de investigación por lo cual se discriminaron los demás documentos.

Artículos de países con más de 20 publicaciones realizadas sobre el tema de investigación.

En este criterio de exclusión se van a tomar en cuenta los países donde más artículos se han realizado ya que por este fenómeno se puede evidenciar los sectores donde se aplican y por qué estos países son los que más investigaciones tienen sobre estos temas.

El país donde más se han realizado investigaciones es Estados Unidos con 214 artículos, seguido por el Reino Unido con 67 artículos publicados y así de manera descendente hasta Alemania con 21 artículos, dejando con un total de 561 artículos para continuar con el siguiente factor de exclusión.

Los artículos publicados por las revistas con calificación Q1 y Q2

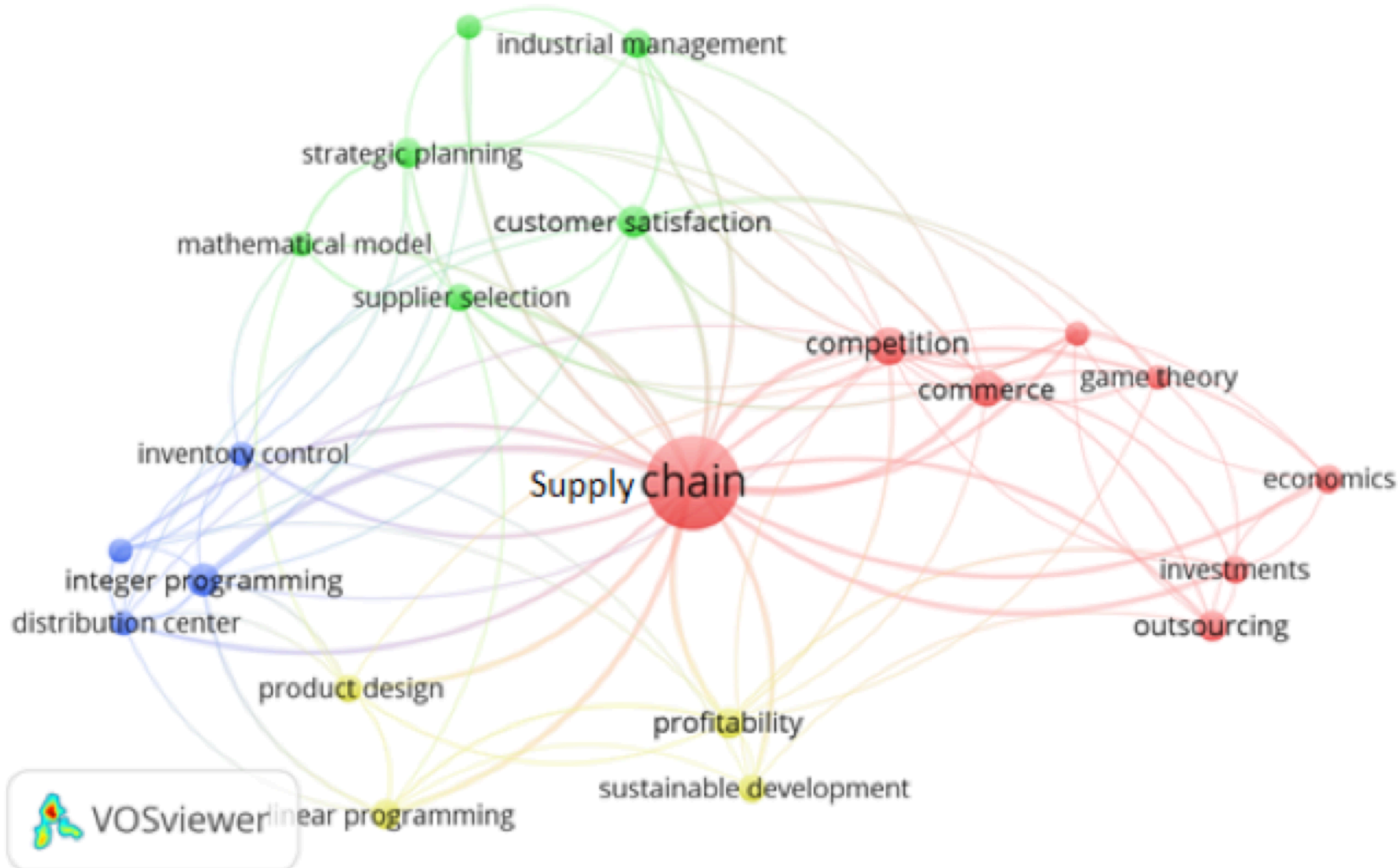
Etapa que permitió que de los 561 artículos resultantes del criterio anterior, seleccionar a los que han tenido el mayor posicionamiento, con esto la información que se extraiga de los artículos será la más adecuada y completa garantizando que se toman los mejores artículos para la investigación.

El resultado de las categorías de las revistas de investigación muestra que de las revistas más importantes en esta valoración se discriminan 212 artículos quedando para el siguiente término de exclusión 349 artículos.

Relación de artículos y palabras claves

Para esta etapa se realizó un análisis de base de datos por medio de un análisis bibliométrico para obtener la relación entre los artículos y palabras claves y de esa manera lograr interconectar los artículos relacionados, para ello se utilizó el programa VOSviewer que permite generar un mapa de conexiones para posteriormente realizar su análisis y descartar los artículos menos relacionados con el tema principal. Por consiguiente se tomó la base resultante de la primera etapa y se ingresó al programa VOSviewer realizando un mapa de conexiones.

Figura 1
Mapa de conexiones



Fuente: Elaboración de los autores

Mediante el grafico se evidencian las palabras clave que cumplen la condición de tener entre ellas 6 o más interacciones con el tema central de investigación y por ende se eliminan los demás artículos. Dando como resultado 22 palabras clave relacionadas en la tabla 2, que van a permitir seleccionar los artículos que pasan a la siguiente etapa.

Se filtró la información obtenida con las palabras clave para depurar los artículos que no cumplan la condición anterior, dando como resultado que los artículos escogidos para la última etapa son 195 con las palabras clave más relevantes.

Tabla 2
Palabras claves seleccionadas

PALABRA CLAVE	RECURRENCIAS	PALABRA CLAVE	RECURRENCIAS
Algorithms	6	inventory control	6
Supply chain	81	Investments	7
Commerce	12	linear programming	8
Competition	13	mathematical model	6
customer satisfaction	10	Outsourcing	9
distribution center	6	outsourcing strategy	6
Economics	7	product design	7
game theory	6	Profitability	9
industrial management	8	strategic planning	8
Institution	6	supplier selection	7
integer programming	10	sustainable development	7

Fuente: elaboración propia

Artículos que cumplan con los criterios de calidad de Elberzhager (Elberzhager, Münch, Tran, & Nha, 2012).

Permiten evaluar los siguientes requerimientos optimizando el análisis de la información y descartando los artículos que no cumplan con estos criterios:

- Los objetivos de la investigación se describen con claridad.
- El enfoque se explica suficientemente.
- Los factores contextuales y ambientales se presentan con claridad.
- Los datos de entrada y salida de usar el enfoque son explícitamente mencionados.
- El desempeño del enfoque se aclara suficientemente.
- La evidencia del enfoque se documenta.

De los factores anteriores, se obtiene como resultado en la última etapa 38 artículos que se utilizaron para la extracción de la información para responder las preguntas de investigación y de esta manera cumplir con los objetivos propuestos en el proyecto.

3. Resultados

3.1. Análisis de resultados identificación de factores en el proceso de toma de decisiones de outsourcing

Para la identificación de las características y factores claves para determinar las estrategias de implementación en cadenas de abastecimiento se realiza una revisión bibliográfica tomando como apoyo el proceso de bibliometría para la definición y búsqueda de los artículos iniciales, como resultado se inició con la búsqueda en la cual se consideraron las siguientes bibliotecas digitales: sciencedirect, Ebsco y Scopus, teniendo en cuentas términos claves como: Nearshoring, Offshoring, Reshoring y Supply Chain. A partir de la información adquirida se realiza un análisis de cada uno de los artículos en su totalidad para encontrar variables y tendencias.

En el proceso de revisión de la literatura se han identificado los factores que inciden en el proceso de toma de decisiones relacionadas con la implementación de *nearshoring*, *offshoring* y *Reshoring*. Los factores identificados fueron clasificados en 5 categorías como son el desempeño logístico, la comunicación, la competitividad, el riesgo y la protección ambiental. Los factores identificados y su descripción se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3
Criterios identificados

Número	Criterio	Criterio asociada a la categoría	Número	Criterio	Criterio asociada a la categoría
1	1.1 Facilidad para comunicarse en el mismo idioma con el	1. Comunicación	19	5.2 Capacidad de innovación	5. Innovación o tecnología
2	1.2 Afinidad cultural y prácticas comerciales	1. Comunicación	20	6.1 Personal cualificado	6. Competitividad
3	2.1 Estabilidad política	2. Legislación y normatividad	21	6.2 Inflación	6. Competitividad
4	vigentes	2. Legislación y normatividad	22	6.3 Corrupción	6. Competitividad
5	2.3 Legislación laboral	2. Legislación y normatividad	23	6.4 Calidad del producto	6. Competitividad
6	restrictivas	2. Legislación y normatividad	24	6.5 Percepción de seguridad	6. Competitividad
7	3.1 Factores ambientales	3. Protección ambiental	25	6.6 Mejora del enfoque en la competencia Básica	6. Competitividad
8	3.2 Emisión de CO2	3. Protección ambiental	26	6.7 Crear estructuras de costos variables	6. Competitividad
9	3.3 Huella de carbono	3. Protección ambiental	27	6.8 Costos debidos a la evaluación y selección del	6. Competitividad
10	4.1 Desempeño aduanero	4. Desempeño logístico	28	6.9 Costos de monitoreo	6. Competitividad
11	4.2 Calidad de la infraestructura	4. Desempeño logístico	29	7.1 Compartir el riesgo	7. Riesgos
12	4.3 Costo de transporte	4. Desempeño logístico	30	7.2 Inestabilidad por perdida de e	7. Riesgos
13	4.4 Calidad logística	4. Desempeño logístico	31	7.3 Baja moral de los empleados	7. Riesgos
14	4.5 Seguimiento	4. Desempeño logístico	32	7.4 Fugas potenciales de información confidencial y pérdida de derechos de	7. Riesgos
15	4.6 Puntualidad	4. Desempeño logístico	33	7.5 Presión a la baja de los salarios domésticos o	7. Riesgos
16	4.7 Flexibilidad creciente	4. Desempeño logístico	34	7.6 Reacciones del desempleo	7. Riesgos
17	4.8 Facilitar el desarrollo del mercado global	4. Desempeño logístico	35	7.7 Déficit comercial	7. Riesgos
18	5.1 TICS	5. Innovación o tecnología	36	7.8 Sentimiento negativo del públ	7. Riesgos

Fuente: elaboración propia

Para definir la importancia de los factores seleccionados se realizó una evaluación de los 36 factores por medio de una encuesta. Cada factor fue evaluado utilizando la siguiente escala: (1) no es importante, (3) algo importante, (5) importante, (7) muy importante y (9) extrema importancia. La encuesta fue aplicada a un grupo de expertos en el área de logística en los que participan docentes universitarios, consultores y profesionales que trabajan en esta área en el sector productivo como se relaciona en la tabla 4.

Tabla 4
Porcentaje de participación de expertos por área de actuación

Área de actuación	Participación
Docencia Universitaria	40%
Sector Productivo	50%
Consultoría	10%

Fuente: elaboración propia

3.2. Priorización de factores relevantes

Los resultados obtenidos por la evaluación de expertos permitieron identificar 10 factores claves. Estos factores son los que ocupan el 30% de los factores con la calificación de importancia más alta y se presentan en la tabla 5.

Tabla 5
Factores clave con la calificación de importancia más alta

Código Asignado al factor	Criterio	Categoría	Valor Ponderado
C1	[4.6 Puntualidad]	Factores asociados al desempeño logístico	80
C2	[1.1 Facilidad para comunicarse en el mismo idioma con el proveedor]	Factores asociados a la comunicación	78
C3	[6.3 Corrupción]	Factores asociados a la competitividad	78
C4	[7.4 Fugas potenciales de información confidencial y pérdida de derechos de propiedad intelectual]	Riesgos	78
C5	[4.7 Flexibilidad creciente]	Factores asociados al desempeño logístico	76
C6	[6.4 Calidad del producto]	Factores asociados a la competitividad	76
C7	[6.5 Percepción de seguridad]	Factores asociados a la competitividad	76
		Factores asociados a la	

C8	[3.1 Factores ambientales]	protección ambiental	74
C9	[4.2 Calidad de la infraestructura]	Factores asociados al desempeño logístico	74
C10	[6.1 Personal cualificado]	Factores asociados a la competitividad	74
Fuente: elaboración propia			

3.3. Aplicación de la metodología AHP para la determinación de la importancia relativa de los factores críticos.

Para determinar la prioridad de cada uno de los 10 factores identificados se solicitó al grupo de expertos señalar la prioridad de los criterios en una segunda consulta bajo el enfoque de la metodología AHP. Los expertos evaluaron usando la escala de Saaty (1 a 9) para calificar las preferencias relativas frente a pares de factores. En la tabla 6 se presenta la evaluación de un experto.

Tabla 6
Evaluación por pares de factores primer experto empleando la escala de Saaty

Factores	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	1	5	7	1	5	1	3	7	3	7
C2	0,2	1	3	3	5	4	6	1	5	5
C3	0,143	0,333	1	2	3	3	9	1	4	2
C4	0,143	0,333	0,5	1	7	2	7	8	1	5
C5	0,200	0,200	0,333	0,143	1	2	2	3	7	3
C6	1,000	0,250	0,333	0,500	0,5	1	3	5	7	7
C7	0,333	0,167	0,111	0,143	0,5	0,333	1	1	3	4
C8	0,143	1,000	1	0,125	0,333	0,2	1	1	2	1
C9	0,333	0,200	0,25	1	0,143	0,143	0,333	0,5	1	5
C10	0,143	0,200	0,5	0,2	0,333	0,143	0,250	1	0,2	1
Fuente: elaboración propia										

En la tabla 7 se presenta la matriz de preferencias consolidada, los valores de esta matriz se obtienen al aplicar la media geométrica a todas las evaluaciones del grupo de expertos.

Tabla 7
Matriz de preferencias consolidada

Factores	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	1,000	2,667	3,095	2,443	3,589	1,931	3,305	3,132	2,766	3,449
C2	0,375	1,000	2,072	2,551	2,877	2,996	2,961	2,745	3,211	2,716
C3	0,323	0,483	1,000	2,195	4,498	3,831	3,772	3,746	4,288	3,356
C4	0,323	0,392	0,456	1,000	3,936	3,532	3,845	4,198	3,028	3,275
C5	0,279	0,348	0,222	0,254	1,000	2,144	2,560	3,438	2,976	2,922
C6	0,518	0,334	0,261	0,283	0,467	1,000	3,607	4,210	4,813	2,659
C7	0,303	0,338	0,265	0,260	0,391	0,277	1,000	2,373	3,890	2,402
C8	0,319	0,364	0,267	0,238	0,291	0,238	0,421	1,000	2,392	1,762
C9	0,361	0,311	0,233	0,330	0,336	0,208	0,257	0,418	1,000	2,475
C10	0,290	0,368	0,298	0,305	0,342	0,376	0,416	0,568	0,404	1,000

$$\sum = \quad \quad \quad 17,726 \quad \quad \quad 22,145 \quad \quad \quad 26,016$$

La matriz normalizada resulta de dividir cada puntuación sobre el total de la suma de su respectiva columna. Los resultados de esta matriz se presentan en la tabla 8.

Tabla 8
Matriz de preferencias Normalizada

Factores	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	0,244	0,404	0,379	0,248	0,202	0,117	0,149	0,121	0,096	0,133
C2	0,092	0,151	0,254	0,259	0,162	0,181	0,134	0,106	0,112	0,104
C3	0,079	0,073	0,122	0,223	0,254	0,232	0,170	0,145	0,149	0,129
C4	0,079	0,059	0,056	0,101	0,222	0,214	0,174	0,163	0,105	0,126
C5	0,068	0,053	0,027	0,026	0,056	0,130	0,116	0,133	0,103	0,112
C6	0,127	0,051	0,032	0,029	0,026	0,060	0,163	0,163	0,167	0,102
C7	0,074	0,051	0,032	0,026	0,022	0,017	0,045	0,092	0,135	0,092
C8	0,078	0,055	0,033	0,024	0,016	0,014	0,019	0,039	0,083	0,068
C9	0,088	0,047	0,029	0,033	0,019	0,013	0,012	0,016	0,035	0,095
C10	0,071	0,056	0,036	0,031	0,019	0,023	0,019	0,022	0,014	0,038

$$\sum = \quad \quad \quad 1,000 \quad \quad \quad 1,000$$

El vector prioridad resulta de calcular el promedio por cada fila de la matriz normalizada. Este indica la importancia relativa de cada factor. Los resultados se presentan en la tabla 9.

Tabla 9
Vector propio

Pesos: Ponderación de criterios	
C1	0,2093

C2	0,1555
C3	0,1576
C4	0,1299
C5	0,0824
C6	0,0920
C7	0,0587
C8	0,0429
C9	0,0387
C10	0,0329
Fuente: elaboración propia	

Para determinar si los juicios realizados por el grupo de expertos son consistentes se calcula el índice de consistencia. Los valores se presentan en la tabla 10.

Tabla 10
Valores de consistencia

IC	IA	CC
0,1669	1,5840	0,1053
Fuente: Elaboración Propia		

A partir de estos índices se debe corregir la leve inconsistencia presentada ($CC > 0.1$). Lo que se hizo, fue analizar la matriz de preferencias generada por el juicio de cada decisor e identificar cuál de las evaluaciones del grupo de expertos, generaba el CC (Coeficiente de consistencia) más alto. En este caso fue las evaluaciones del decisor 3. Aplicando la ley de transitividad se corrigieron las calificaciones con base en la escala de Saaty, lo cual generó un $CC < 0.1$ en la matriz consolidada como se presenta en la Tabla 14.

La tabla 11 presenta la matriz de preferencias consolidada después de realizar los ajustes a las evaluaciones del experto 3 y la nueva matriz normalizada se presenta en la tabla 12.

Tabla 11
Matriz de preferencias consolidada después de ajustar el CC

Factores	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	1,000	2,515	2,888	2,188	3,589	1,931	3,305	3,223	2,766	3,449
C2	0,398	1,000	1,856	2,285	2,505	2,825	2,763	2,636	3,132	2,649
C3	0,346	0,539	1,000	2,069	4,196	3,432	3,519	3,640	4,181	3,273
C4	0,346	0,438	0,483	1,000	3,527	3,165	3,347	3,857	2,825	3,088
C5	0,279	0,399	0,238	0,284	1,000	1,866	2,294	2,993	2,666	2,618
C6	0,518	0,354	0,291	0,316	0,536	1,000	3,366	3,772	4,538	2,507
C7	0,303	0,362	0,284	0,299	0,436	0,297	1,000	2,181	3,668	2,241
C8	0,310	0,379	0,275	0,259	0,334	0,265	0,459	1,000	2,083	1,578
C9	0,361	0,319	0,239	0,354	0,375	0,220	0,273	0,480	1,000	2,218
C10	0,290	0,378	0,306	0,324	0,382	0,399	0,446	0,634	0,451	1,000

$$\sum = \quad 4,151 \quad 6,683 \quad 7,861 \quad 9,379 \quad 16,880 \quad 15,400 \quad 20,771 \quad 24,415 \quad 27,310 \quad 24,621$$

Fuente: elaboración propia

Tabla 12
Matriz de preferencias Normalizada

Factores	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	0,241	0,376	0,367	0,233	0,213	0,125	0,159	0,132	0,101	0,140
C2	0,096	0,150	0,236	0,244	0,148	0,183	0,133	0,108	0,115	0,108
C3	0,083	0,081	0,127	0,221	0,249	0,223	0,169	0,149	0,153	0,133
C4	0,083	0,065	0,061	0,107	0,209	0,205	0,161	0,158	0,103	0,125
C5	0,067	0,060	0,030	0,030	0,059	0,121	0,110	0,123	0,098	0,106
C6	0,125	0,053	0,037	0,034	0,032	0,065	0,162	0,154	0,166	0,102
C7	0,073	0,054	0,036	0,032	0,026	0,019	0,048	0,089	0,134	0,091
C8	0,075	0,057	0,035	0,028	0,020	0,017	0,022	0,041	0,076	0,064
C9	0,087	0,048	0,030	0,038	0,022	0,014	0,013	0,020	0,037	0,090
C10	0,070	0,056	0,039	0,035	0,023	0,026	0,021	0,026	0,017	0,041

$$\sum = \quad 1,000 \quad 1,000 \quad 1,000 \quad 1,000 \quad 1,000 \quad 1,000 \quad 1,000 \quad 1,000 \quad 1,000 \quad 1,000 \quad 1,000$$

Fuente: elaboración propia

En la tabla 13 se presenta la importancia relativa de cada factor (pesos) en el proceso de toma de decisiones en la implementación de procesos de outsourcing después de corregir la inconsistencia. La tabla 14 presenta los nuevos valores del índice CC que cumple con el criterio de consistencia.

Tabla 14
Valores de consistencia

IC		IA		CC
----	--	----	--	----

0,1296

1,5840

0,0818

Fuente: Elaboración Propia

En los resultados alcanzados después de evaluar la importancia de los 36 factores se identificaron los 10 con la calificación más alta. Se codificó con C1 al factor que presentó la calificación más alta, y así sucesivamente hasta codificar con C10 al factor con la calificación más baja. Para la determinación de la prioridad de cada factor en el proceso de toma de decisiones de outsourcing se aplicó la metodología AHP en un segundo momento de evaluación y en diferente periodo de tiempo. Los resultados confirman la consistencia de las evaluaciones realizadas ya que los factores presentan el mismo orden en ambas evaluaciones excepto por las posiciones del factor C2 y C3. En la evaluación con AHP el factor C3 presenta mayor importancia relativa que el factor C2.

4. Conclusiones

El documento resalta importantes factores a considerar y el tipo de análisis de sensibilidad que debe llevarse a cabo al evaluar las decisiones de outsourcing en el extranjero. La tercerización se refiere a la reubicación de trabajos y procesos a proveedores externos, independientemente de la fuente del proveedor. La deslocalización se refiere a la reubicación de trabajos y procesos a cualquier país extranjero sin distinguir si el proveedor es externo o está afiliado a la empresa. El outsourcing puede por lo tanto incluir las deslocalizaciones dentro y entre los países, mientras que la deslocalización solo se refiere a reubicaciones. El término externalización offshore, por lo tanto, solo cubre la reubicación de trabajos o procesos a un proveedor externo e internacionalmente localizado.

En el proceso de toma de decisiones de implementación de procesos en outsourcing intervienen múltiples criterios de naturaleza cuantitativa como cualitativa. Una herramienta que permite priorizar la importancia relativa de cada criterio bajo consideración es el proceso de análisis jerárquico *AHP* facilitando el proceso de toma de decisiones para la selección de la alternativa que mejor combinación de factores presenta.

La literatura relacionada con el fenómeno Nearshoring/Offshoring clasifica en cinco grandes categorías los factores que inciden en el proceso de toma de decisiones: Desempeño logístico, Comunicación, Competitividad, Riesgo y Protección ambiental. Existen factores específicos dentro de cada categoría cuya importancia relativa en el contexto colombiano fue determinada por expertos mediante la metodología AHP.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los expertos académicos y del sector productivo por su colaboración en la investigación, a la Vicerrectoría de Ciencia Tecnología e Innovación (VCTI) de la Universidad Antonio Nariño, por la financiación del proyecto de investigación.

Referencias bibliográficas

Ageron, B., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2012). Sustainable supply management: An empirical study. *International journal of production economics*, 140(1), 168-182.

Agnese, P., & Hromcová, J. (2016). Low-skill offshoring and welfare compensation policies. *Economic Modelling*, 52, 408-426. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.09.022>

Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of cleaner production*, 52, 329-341.

Akay, B., & Karaboga, D. (2012). A modified artificial bee colony algorithm for real-parameter optimization. *Information Sciences*, 192, 120-142.

Atenci, L., & Aseguradoras, E. (2010). La Atención Telefónica como transmisora de imagen.

Azad, N., Davoudpour, H., & Saharidis, G. K. D. (2013). A new model to mitigating random disruption risks of facility and transportation in supply chain network design.

Banerjee A., Williams S.A., International Service Outsourcing – Using Offshore Analytics to Identify Determinants of Value Added Outsourcing, Indian Institute of Management, India, Emerald Publications, 2009.

Beaumont, N. y Sohal, A. (2004), «Outsourcing in Australia», *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 24 núm. 7, págs. 688-700.

Belcourt, M. (2006), «Outsourcing-the benefits and the risks», *Human Resource Management Review*, vol. 16 núm. 2, págs. 269-279.

Bock, S. (2008). Supporting offshoring and nearshoring decisions for mass customization manufacturing processes. *European Journal of Operational Research*, 184(2),490-508.

Bouzon, M., Govindan, K., Rodriguez, C. M. T., & Campos, L. M. (2016). Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. *Resources, Conservation and Recycling*, 108, 182-197.

Collin, P.H. *Dictionary of Business* (England: Peter Collin Publishing, 1999).

Chaabane, A., Ramudhin, A., & Paquet, M. (2012). Design of sustainable supply chains under the emission trading scheme. *International Journal of Production Economics*, 135(1), 37-49.

Chen, K., & Xiao, T. (2015). Int . J . Production Economics Outsourcing strategy and production disruption of supply chain with demand and capacity allocation uncertainties. *Intern. Journal of Production Economics*, 170, 243–257.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.09.028>

Dekker, R., Bloemhof, J., & Mallidis, I. (2012). Operations Research for green logistics–An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 671-679.

Dess, G.; Rasheed, A.; Mclaughlin, K. y Priem, R. (1995), «The new corporate architecture», *Academy of Management Executive*, vol. 9 núm. 3, 7-20.

Dong, Y., Hong, W. C., Xu, Y., & Yu, S. (2011). Selecting the individual numerical scale and prioritization method in the analytic hierarchy process: A 2-tuple fuzzy linguistic approach. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 19(1), 13-25.

Dong, Y., Hong, W. C., Xu, Y., & Yu, S. (2013). Numerical scales generated individually for analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 229(3), 654-662.

Elberzhager, F., Münch, J., Tran, V., & Nha, N. (2012). A systematic mapping study on the combination of static and dynamic quality assurance techniques. *Information and Software Technology*, 54(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2011.06.003>

Eskandarpour, M., Dejax, P., Miemczyk, J., & Péton, O. (2015). Sustainable supply chain network design: an optimization-oriented review. *Omega*, 54, 11-32.

Farahani, M., Shavandi, H., & Rahmani, D. (2017). Computers & Industrial Engineering A location-inventory model considering a strategy to mitigate disruption risk in supply chain by substitutable products. *Computers & Industrial Engineering*, 108, 213–224.

<https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.04.032>

Gaur, J., Amini, M., & Rao, A. K. (2017). Closed-loop supply chain configuration for new and reconditioned products: An integrated optimization model. *Omega*, 66, 212-223.

Gebennini, E., Gamberini, R., & Manzini, R. (2009). Int . J . Production Economics An integrated production – distribution model for the dynamic location and allocation problem with safety stock optimization. *Intern. Journal of Production Economics*, 122(1), 286–304. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.06.027>

Govindan, K., Jafarian, A., Khodaverdi, R., & Devika, K. (2014). Two-echelon multiple-vehicle location–routing problem with time windows for optimization of sustainable supply chain network of perishable food. *International Journal of Production Economics*, 152, 9–28.

Govindan, K., Khodaverdi, R., & Jafarian, A. (2013). A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach.

Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 240(3), 603-626.

Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2012). Sustainability of manufacturing and services: Investigations for research and applications. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 35-47.

Hammami, R., Frein, Y., & Hadj-alouane, A. B. (2009). Int . J . Production Economics A strategic-tactical model for the supply chain design in the delocalization context: Mathematical formulation and a case study. *Intern. Journal of Production Economics*, 122(1), 351-365. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.06.030>

Harland, C.; Knight, L.; Lamming, R. y Walker, H. (2005), «Outsourcing: assessing the risks and benefits for organisations, sectors and nations», *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 25 núm. 9, 831-850

Hartman, P. L., Ogden, J. A., Wirthlin, J. R., & Hazen, B. T. (2017a). Nearshoring, reshoring, and insourcing: Moving beyond the total cost of ownership conversation. *Business Horizons*, 60(3), 363-373. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.01.008>

Harrigan, K. (1984), «Formulating vertical integration strategies», *Academy of Management Review*, vol. 9 núm. 4, 638-652.

Huang, R., Menezes, M. B. C., & Kim, S. (2012). The impact of cost uncertainty on the location of a distribution center. *European Journal of Operational Research*, 218(2), 401-407. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.016>

Kang M., Wu X., (2009), *Strategic Outsourcing Practices of Multinational Corporations (MNCs)*, School of Management, Zhejiang University, Huangzhou, China, Emerald Publications.

Kakabadse, N. y Kakabadse, A. (2000), «Critical review-outsourcing: a paradigm shift», *Journal of Management Development*, vol. 19 núm. 8, 670-728

Kiyota, K., & Maruyama, S. (2017). ICT, offshoring, and the demand for part-time workers: The case of Japanese manufacturing. *Journal of Asian Economics*, 48, 75-86. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2016.10.007>

Kremic, T.; Tukel, O. y Rom, W. (2006), «Outsourcing decision support: a survey of benefits, risks, and decision factors», *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 11 núm. 6, 467-482.

Larsen, M. M. (2016). Failing to estimate the costs of offshoring: A study on process performance. *International Business Review*, 25(1), 307-318. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2015.05.008>

Lemmens, S., Decouttere, C., Vandaele, N., & Bernuzzi, M. (2016). A review of integrated supply chain network design models: Key issues for vaccine supply chains. *Chemical Engineering Research and Design*, 109, 366-384.

Liu, Z., & Nagurney, A. (2011). Supply chain outsourcing under exchange rate risk and competition. *Omega*, 39(5), 539-549. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2010.11.003>

Marin, G., & Olaru, M. (2015). Modal Strategic Decisions in Transport and their Role in Sustainable Development: An Example from Romania. *Procedia Economics and Finance*, 32, 657-664. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01446-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01446-X)

Mccarthy, I. y Anagnostou, A. (2004), «The impact of outsourcing on the transaction costs and boundaries of manufacturing», *International Journal of Production Economics*, vol. 88 núm. 1, 61-71.

Meixell, M., Kenyon, G. N., Meixell, M. J., Kenyon, G. N., & Westfall, P. (2014). The effects of production outsourcing on factory cost performance: An empirical study The effects of production outsourcing on factory cost performance: an empirical study, (July). <https://doi.org/10.1108/JMTM-10-2011-0099>

- Momme, J., & Hvolby, H. H. (2002). An outsourcing framework: action research in the heavy industry sector. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 8(4), 185-196.
- Musteen, M. (2016). Behavioral factors in offshoring decisions: A qualitative analysis. *Journal of Business Research*, 69(9), 3439–3446.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.01.042>
- Nachum, L., Zaheer, S., 2005. The persistence of distance? The impact of technology on MNE motivations for foreign investment. *Strategic Management Journal* 26, 747–767.
- Özceylan, E., Paksoy, T., & Bektaş, T. (2014). Modeling and optimizing the integrated problem of closed-loop supply chain network design and disassembly line balancing. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 61, 142-164.
- Pérez, M. P. (2007). Á. Martínez Sánchez M. ^a J. Vela Jiménez P. Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, (33), 127-156.
- Quinn, J. y Hilmer, F. (1994), «Strategic outsourcing», *Sloan Management Review*, vol. 35 núm. 4, 43-55.
- Romero-Pérez, J. E. (2003). La externalización de actividades laborales (outsourcing). *Revista de Ciencias Jurídicas*, (102).
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/juridicas/article/viewFile/13379/12644>
- Rosa, V. De, Hartmann, E., Gebhard, M., & Wollenweber, J. (2014). Computers & Industrial Engineering Robust capacitated facility location model for acquisitions under uncertainty. *COMPUTERS & INDUSTRIAL ENGINEERING*, 72, 206–216.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2014.03.009>
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.
- Sánchez, Á. M., de Luis Carnicer, P., & Pérez, M. P. (2007). Externalización, flexibilidad del trabajo y resultados empresariales. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 10(33), 127-155.
- Sarkis, J. (2012). A boundaries and flows perspective of green supply chain management. *Supply chain management: an international journal*, 17(2), 202-216.
- Seuring, S. (2013). A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. *Decision support systems*, 54(4), 1513-1520.
- Shankar, B. L., Basavarajappa, S., Chen, J. C., & Kadadevaramath, R. S. (2013). Location and allocation decisions for multi-echelon supply chain network—A multi-objective evolutionary approach. *Expert Systems with Applications*, 40(2), 551-562.
- Steven, A. B., Dong, Y., & Corsi, T. (2014). Global sourcing and quality recalls: An empirical study of outsourcing-supplier concentration-product recalls linkages. *Journal of Operations Management*, 32(5), 241–253. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.04.003>
- Subramanian, N., & Ramanathan, R. (2012). A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. *International Journal of Production Economics*, 138(2), 215-241.
- Trampel, J., 2004. To offshore or nearshore IT services. An investigation using transaction cost theory. In: *Proceedings of International Business Research Conference, Melbourne 2004*.
- Vaxevanou, A., & Konstantopoulos, N. (2015). Basic principles the philosophy of outsourcing. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 175, 567-571. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.1238
- Weerakkody, V., & Irani, Z. (2017). A value and risk analysis of offshore outsourcing business models: an exploratory study, 7543(September).
<https://doi.org/10.1080/00207540903175160>
- Zhang, S., Lee, C. K. M., Wu, K., & Choy, K. L. (2016). Multi-objective optimization for sustainable supply chain network design considering multiple distribution channels. *Expert Systems with Applications*, 65, 87-99.

1. Profesor Investigador Facultad de Ingeniería Industrial UAN- PhD Universidad Autónoma de Querétaro - diego.mendoza@uan.edu.co

2. Profesor Investigador Facultad de Ingeniería Industrial UAN- MSc Universidad de los Andes- fbetancourt@uan.edu.co

3. Investigador Facultad de Ingeniería Industrial UAN- MSc Universidad de los Andes- gleguizamon@uan.edu.co

4. Profesor Investigador Facultad de Ingeniería Industrial UAN- MSc Universidad del Valle- ddajles@uan.edu.co

5. Profesor Investigador Facultad de Ingeniería Industrial UAN- MSc Universidad Tecnológica de Bolívar- wilgamez@uan.edu.co

6. Profesor Facultad de Ingeniería Industrial UAN- MSc Universidad del Valle- carlos.rojas.t@correounivalle.edu.co

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 39 (Nº 41) Año 2018

[Índice]

[En caso de encontrar un error en esta página notificar a [webmaster](#)]

©2018. revistaESPACIOS.com • ®Derechos Reservados