



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Una extensión multicriterio del concepto de valor
compartido

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Dirección de Empresas (MBA)

AUTOR/A: Jimenez Cespedes, Manuel Alberto

Tutor/a: Salas Molina, Francisco

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

RESUMEN

El concepto de valor compartido propuesto por Porter y Kramer en 2011 implica que las empresas deben generar valor no solo para sí mismas, sino también para los grupos de interés de las comunidades en las que operan. A pesar de sus beneficios, esta teoría también ha presentado desafíos, como la ausencia de una definición formal y la complejidad para evaluarla con precisión. Este trabajo busca proponer una extensión del concepto de valor compartido basada en la teoría de decisión multicriterio para medir y determinar la creación de valor compartido, presentando una herramienta que facilite la toma de decisiones empresariales en situaciones donde los objetivos económicos, sociales y ambientales suelen estar en conflicto. Esta herramienta incluye cuatro partes fundamentales: 1) la medición del valor compartido; 2) el establecimiento del consenso sobre las preferencias de los agentes; 3) el cálculo de la mejor solución de valor compartido; y 4) la creación de valor compartido. Para ilustrar esta propuesta, se presenta un caso práctico aplicado al uso de materiales reciclados en la industria textil. En ella se expone la problemática a la que se enfrenta la industria textil y se describe cómo la extensión multicriterio del concepto de valor compartido contribuye a la mejora de la toma de decisiones.

Palabras Clave: Sostenibilidad, teoría de la decisión, grupos de interés, consenso, conflicto entre objetivos, industria textil, reciclaje.

RESUM

El concepte de valor compartit proposat per Porter i Kramer en 2011 implica que les empreses han de generar valor no solament per a elles mateixes, sinó també per als grups d'interés de les comunitats en les quals operen. Malgrat els seus beneficis, aquesta teoria també ha presentat reptes, com l'absència d'una definició formal i la complexitat per a avaluar-la amb precisió. Aquest treball busca proposar una extensió del concepte de valor compartit basada en la teoria de la presa de decisions multicriteri per a mesurar i determinar la creació de valor compartit, presentant una eina que facilite la presa de decisions empresarials en situacions on els objectius econòmics, socials i ambientals solen estar en conflicte. Aquesta eina inclou quatre parts fonamentals: 1) la mesura del valor compartit; 2) l'establiment de consens sobre les preferències dels agents; 3) el càlcul de la millor solució de valor compartit; i 4) la creació de valor compartit. Per a il·lustrar aquesta proposta, es presenta un cas pràctic aplicat a l'ús de materials reciclats en la indústria tèxtil. En ella s'exposa la problemàtica a la qual s'enfronta la indústria tèxtil i es descriu com l'extensió multicriteri del concepte de valor compartit contribueix a la millora de la presa de decisions.

Paraules Clau: Sostenibilitat, teoria de la presa de decisions, grups d'interés, consens, conflicte entre objectius, indústria tèxtil, reciclatge.

ABSTRACT

The concept of shared value proposed by Porter and Kramer in 2011 implies that companies should create value not only for themselves but also for the stakeholders in the communities where they operate. Despite its benefits, this theory has also presented challenges, such as the absence of a formal definition and the complexity of accurately evaluating it. This work seeks to propose an extension of the shared value concept based on multicriteria decision theory to measure and determine the creation of shared value, presenting a tool that facilitates business decision-making in situations where economic, social, and environmental objectives often conflict. This tool includes four fundamental parts: 1) measuring shared value; 2) establishing consensus on agent preferences; 3) calculating the best shared value solution; and 4) creating shared value. To illustrate this proposal, a practical case applied to the use of recycled materials in the textile industry is presented. It outlines the challenges faced by the textile industry and describes how the multicriteria extension of the shared value concept contributes to improving decision-making.

Keywords: Sustainability, decision theory, stakeholders, consensus, objective conflict, textile industry, recycling.

Índice

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introducción | 1 |
| 1.1 | Introducción al concepto de valor compartido | 1 |
| 1.2 | Objetivos del trabajo | 4 |
| 1.3 | Metodología | 5 |
| 1.3.1 | Revisión sistemática de la literatura | 5 |
| 1.3.2 | Enfoque multicriterio para desarrollar el concepto de valor compartido | 11 |
| 1.4 | Resumen de logros y resultados | 12 |
| 2 | Marco teórico y revisión de la literatura | 14 |
| 2.1 | El concepto de valor compartido | 14 |
| 2.1.1 | Elementos clave de la teoría | 16 |
| 2.1.2 | Críticas y debates sobre la teoría de la creación de valor compartido | 18 |
| 2.2 | Decisión multicriterio | 19 |
| 2.2.1 | Introducción a la toma de decisiones | 19 |
| 2.2.2 | Conceptos básicos de la decisión multicriterio | 20 |
| 2.2.3 | Métodos multicriterio | 23 |
| 2.3 | Evaluación social multicriterio | 39 |
| 2.3.1 | Proceso de evaluación social multicriterio | 41 |
| 3 | Propuesta de extensión multicriterio del concepto de valor compartido | 43 |
| 3.1 | Motivación para la propuesta | 43 |
| 3.2 | Definición y evaluación de los criterios del valor compartido | 45 |
| 3.3 | Métodos para llegar a un consenso entre agentes | 48 |
| 3.3.1 | Regla de Borda | 53 |
| 3.3.2 | Regla de Condorcet | 54 |
| 3.4 | Distribución de valor compartido | 56 |
| 3.5 | Creación de valor compartido | 59 |
| 4 | Aplicación del valor compartido multicriterio en la industria textil | 62 |
| 4.1 | Planteamiento del problema y escenario multicriterio | 67 |
| 4.2 | Definición y evaluación de los criterios valor compartido | 69 |
| 4.3 | Métodos para llegar a un consenso entre agentes | 72 |
| 4.4 | Distribución de valor compartido | 74 |
| 4.5 | Creación de valor compartido | 78 |
| 5 | Conclusiones | 82 |
| 6 | Anexos | 85 |
| 6.1 | Anexo 1- Resultados obtenidos en la búsqueda en Scopus | 86 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 6.2 | Anexo 2 - Relación del trabajo con los objetivos de desarrollo sostenible | 89 |
| 7 | Bibliografía | 91 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1. Desigualdad mundial de ingresos y riqueza, 2021</i> | 1 |
| <i>Figura 2. Aumento de la riqueza privada y disminución de la pública en los países ricos, 1970 -2020</i> | 2 |
| <i>Figura 3. Comparación entre la RSE Responsiva y la RSE Estratégica</i> | 3 |
| <i>Figura 4. Pasos para llevar a cabo la revisión sistemática de la literatura</i> | 5 |
| <i>Figura 5. Diferencias entre Creación de Valor Compartido y Responsabilidad Social Empresarial</i> | 15 |
| <i>Figura 6. Planteamiento Jerárquico del Problema Método AHP</i> | 26 |
| <i>Figura 7. Pasos del Método ELECTRE</i> | 28 |
| <i>Figura 8. Ejemplos de las funciones básicas del Método PROMETHEE</i> | 30 |
| <i>Figura 9. Ejemplo gráfico solución típica método de optimización multiobjetivo</i> | 34 |
| <i>Figura 10. Ejemplo de caso evaluación de carteras de inversión utilizando CP</i> | 37 |
| <i>Figura 11. Ejemplo el concepto de "ciencia post-normal"</i> | 41 |
| <i>Figura 12. resumen los beneficios de ampliar la teoría VC mediante la aplicación de la teoría MCMD</i> | 45 |
| <i>Figura 13. Dilema del Producto Interior Bruto y la protección del medio ambiente</i> | 59 |
| <i>Figura 14. Ejemplo de la creación de valor compartido</i> | 60 |
| <i>Figura 15. Principales países principales países productores de algodón virgen del periodo 2019/20, expresado en miles de toneladas</i> | 63 |
| <i>Figura 16. Principales efectos negativos de la industria textil</i> | 64 |
| <i>Figura 17. Relación del caso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible</i> | 67 |
| <i>Figura 18. Frontera de posibilidades de producción</i> | 78 |
| <i>Figura 19. Creación de valor compartido en la industria textil</i> | 80 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1. Criterios de búsqueda utilizados en Scopus</i> | 10 |
| <i>Tabla 2. Muestra de archivos consolidados de ambas búsquedas</i> | 11 |
| <i>Tabla 3. Clasificación de los principales métodos multicriterio</i> | 25 |
| <i>Tabla 4. Escala de valores comparaciones Saaty</i> | 26 |
| <i>Tabla 5. Ejemplo método PROMETHEE en la planificación del uso del suelo en la ciudad de Zaragoza</i> | 32 |
| <i>Tabla 6. Ejemplo de métodos de optimización multiobjetivo</i> | 33 |
| <i>Tabla 7. Ejemplo de variables y metas GP</i> | 38 |
| <i>Tabla 8. Ejemplo de caso de votación de alternativas</i> | 52 |
| <i>Tabla 9. Ejemplo de la paradoja de la regla de pluralidad</i> | 53 |
| <i>Tabla 10. Ejemplo de aplicación de la regla de Borda</i> | 54 |
| <i>Tabla 11. Ejemplo comparación por pares regla Condorcet</i> | 55 |
| <i>Tabla 12. Índice de sostenibilidad de los materiales de la fibra textil más utilizada</i> | 72 |
| <i>Tabla 13. Ejemplo de las votaciones de los directivos del consejo directivo</i> | 73 |
| <i>Tabla 14. Ejemplo de la paradoja de la regla de la pluralidad en las votaciones de los directivos del consejo directivo</i> | 73 |
| <i>Tabla 15. Utilización de la regla de Borda en el caso.</i> | 74 |
| <i>Tabla 16. Alternativas de mezclas de producción</i> | 75 |
| <i>Tabla 17. Beneficios esperados por tipo de material</i> | 75 |
| <i>Tabla 18. Valores de beneficio económico y ambiental para cada alternativa</i> | 76 |
| <i>Tabla 19. Distancias al punto ideal de las diferentes alternativas</i> | 77 |
| <i>Tabla 20. Ejemplos de estrategias para crear valor compartido</i> | 79 |

1 Introducción

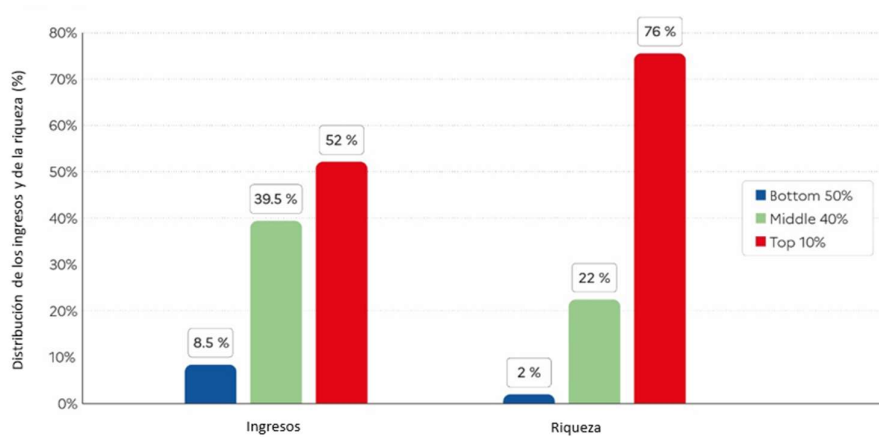
1.1 Introducción al concepto de valor compartido

Durante años, la relación entre los negocios y la sociedad ha sido objeto de debate y estudio en la literatura académica y empresarial. Los expertos han explorado este vínculo con el fin de comprender mejor cómo las empresas pueden contribuir de manera positiva a la sociedad sin descuidar la generación de beneficios económicos (Michelini & Fiorentino, 2012). Esto ha evidenciado la necesidad de adoptar enfoques empresariales que integren consideraciones éticas, sociales y ambientales, y que busquen un equilibrio entre los objetivos económicos y el impacto positivo en la sociedad.

Asimismo, Porter y Kramer (2011), expertos reconocidos en estrategia empresarial y desarrollo social, señalan que el sistema capitalista ha recibido crecientes críticas y se ha visto amenazado por el aumento de la desigualdad económica, principalmente, debido a la percepción que las empresas han prosperado a expensas de la comunidad en general; provocando la concentración de la riqueza en un pequeño grupo, que a su vez genera una desigualdad cada vez mayor en la sociedad.

Esta preocupación por la desigualdad se refleja en el Informe sobre la Desigualdad en el Mundo 2022, que ofrece una evaluación detallada de diversos aspectos relacionados con la desigualdad (Chancel et al., 2022). Según el informe, el 10% más rico de la población mundial representa el 52% de los ingresos mundiales y el 76% de la riqueza mundial, mientras que el 50% más pobre sólo representa el 8,5% de la renta mundial y el 2% de la riqueza mundial, como se observa, en la Figura 1.

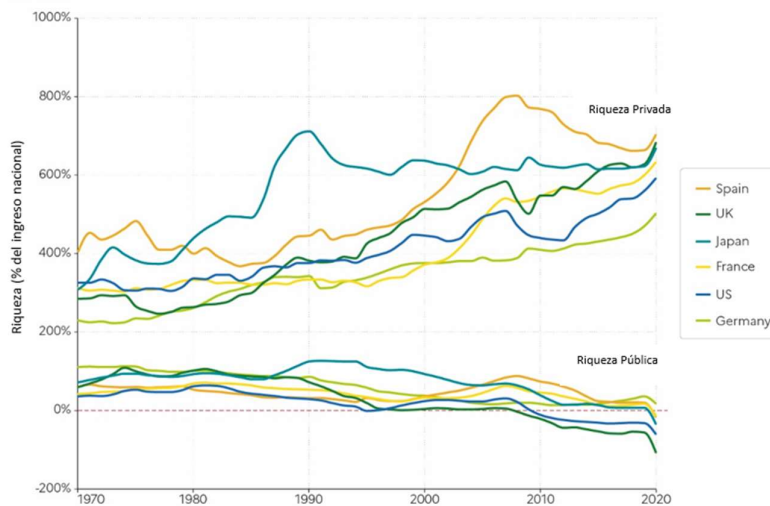
Figura 1. Desigualdad mundial de ingresos y riqueza, 2021



Fuente: Chancel et al. (2022.)

Otra forma en que se muestran las desigualdades es a través de la brecha entre la riqueza del sector privado y la riqueza de los gobiernos. En los últimos años, los países han experimentado un aumento en la riqueza, pero al mismo tiempo, los gobiernos han disminuido su capacidad económica. Una disminución de la riqueza pública puede implicar que los gobiernos cuenten con menos recursos para invertir en servicios públicos esenciales, como la educación y la salud, que son esenciales para promover la equidad social y el bienestar de la población. En la Figura 2 queda en evidencia como ha incrementado la riqueza privada contra la riqueza pública desde 1970 hasta el año 2020.

Figura 2. Aumento de la riqueza privada y disminución de la pública en los países ricos, 1970 -2020



Fuente: Chancel et al. (2022)

En este contexto, la teoría de la Creación de Valor Compartido (CVC) propuesta por Porter y Kramer busca abordar esta desigualdad y promover un equilibrio entre los intereses económicos y sociales. Esta teoría plantea que las empresas pueden generar beneficios económicos duraderos al abordar problemas sociales que tienen una conexión directa con su negocio y su cadena de valor (Porter & Kramer, 2011).

Por otra parte, Khazaei et al. (2021), señalan que la teoría de la creación de valor compartido no es un concepto reciente, sino que sus orígenes se remontan al año 2006 cuando Porter y Kramer publicaron el artículo: *“Strategy and society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility”*. En este trabajo se menciona que tanto, los gobiernos, como la sociedad y los medios de comunicación han estado ejerciendo presión sobre las empresas para que tomaran más en serio su responsabilidad social (Porter & Kramer, 2006).

Igualmente, en ese mismo artículo de 2006, Porter y Kramer introdujeron la idea de la responsabilidad social estratégica, afirmando que las empresas pueden generar beneficios económicos duraderos al abordar problemas sociales que tienen una conexión directa con su negocio y su cadena de valor (Porter & Kramer, 2006). En la Figura 3, se presenta la comparación entre la RSE Responsiva y la RSE Estratégica.

Figura 3. Comparación entre la RSE Responsiva y la RSE Estratégica

| Impactos sociales genéricos | Impactos sociales de la cadena de valor | Dimensión social del contexto competitivo |
|------------------------------------|---|--|
| Buena ciudadanía | Mitigar los daños de las actividades de la cadena de valor | Filantropía estratégica que aprovecha las capacidades para mejorar áreas destacadas del contexto competitivo |
| RSE Responsiva | Transformar las actividades de la cadena de valor para beneficiar a la sociedad a la vez que refuerzan estrategia | RSE Estratégica |

Fuente: Porter M.E. & Kramer M.R. (2006)

Porter et al. (2012), publicaron un nuevo avance en la teoría, referente a cómo las empresas pueden medir la CVC y los desafíos que pueden enfrentar al identificar y medir los resultados sociales más importantes, así como al agregar y comparar datos de impacto social. Esto debido a que uno de los principales desafíos que se plantea en este avance, es que la mayoría de las empresas carecen de los recursos necesarios para recopilar la información requerida para llevar a cabo un análisis de sus operaciones y su entorno. Además, existe una falta de consenso en relación con los indicadores clave que deben ser considerados y la complejidad de comparar diversos indicadores entre diferentes industrias.

Sin embargo, la CVC ha sido objeto de críticas. Algunos argumentan que el concepto de CVC parece ser más una palabra de moda que un concepto académico o empresarial (Dembek et al., 2016). Igualmente, una de las críticas a la teoría más citada y comentada y ha sido por parte de Crane et al. (2014) quienes han resaltado los desafíos que enfrenta el VC para equilibrar de manera efectiva la creación de valor social con el valor económico para los accionistas indicando dificultades para conciliar los posibles compromisos y conflictos. También, se ha señalado que las organizaciones necesitan entender mejor la naturaleza compleja de las comunidades en las que operan para desarrollar estrategias de sostenibilidad adecuadamente adaptadas (Corazza et al., 2017).

A pesar de las diversas críticas que la Teoría de la CVC ha recibido, aún esta teoría genera mucho interés; ya que propone un enfoque empresarial que busca equilibrar los intereses económicos y sociales,

reconociendo la importancia de integrar consideraciones éticas, sociales y ambientales en la toma de decisiones empresariales y que según los autores tiene el poder de desencadenar la próxima ola de crecimiento global (Porter & Kramer, 2011).

1.2 Objetivos del trabajo

El principal objetivo de este trabajo es mejorar y ampliar la comprensión del concepto de VC, partiendo de la premisa que el valor compartido puede ser medido, mediante una propuesta de formalización basada en la teoría de decisión multicriterio que permita determinar la creación y medición de este. Con esto se busca proporcionar una metodología que pueda ser empleada en diversos entornos organizacionales con objetivos en conflicto.

Para lograr este objetivo principal se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. **Diseñar una estrategia para gestionar conflictos entre objetivos.** Con este objetivo lo que se busca idear una estrategia para gestionar posibles conflictos entre objetivos sociales y económicos. Este es un desafío para la creación de valor compartido ya que en muchas ocasiones la búsqueda de valor social o beneficios para la comunidad genera conflicto con los intereses económicos de las organizaciones. Por ejemplo, algunas medidas para mejorar el bienestar de la comunidad, como el aumento de los salarios de los empleados, puede provocar una disminución en el beneficio económico de la empresa.
2. **Establecer un mecanismo de consenso para las preferencias de los interesados.** El segundo objetivo es diseñar un mecanismo para llegar a un consenso sobre las preferencias de los diferentes grupos de interesados. Debido a los diversos intereses involucrados el Valor Compartido, es esencial tener un sistema para conciliar estos intereses y llegar a un consenso sobre la importancia de cada criterio a evaluar.
3. **Formular un método para verificar la creación de valor compartido.** El último objetivo específico es desarrollar un método para verificar la creación de valor compartido. Este objetivo tiene como objetivo proporcionar un método fiable para que las organizaciones verifiquen y validen sus esfuerzos de CVC. Este objetivo explorará cómo la teoría de decisión multicriterio puede ser utilizada para facilitar este proceso.

1.3 Metodología

A continuación, se describen las estrategias empleadas para recopilar y evaluar los datos, así como los procedimientos llevados a cabo para garantizar la fiabilidad y validez de los resultados alcanzados.

1.3.1 Revisión sistemática de la literatura

Para llevar a cabo una investigación sobre la creación de valor compartido o cualquier otro tema en general, es necesario contar con una metodología adecuada que permita analizar la información existente relacionada con el tema de estudio y comprender los diferentes aspectos mencionados por diferentes los autores relacionados con el tema de investigación.

Existen diferentes enfoques para realizar una revisión sistemática de la literatura. Según Hernández Sampieri (2014), esta revisión puede realizarse siguiendo cinco fases: revisar la literatura, detectar la literatura pertinente, obtener la literatura pertinente, consultar la literatura pertinente y extraer y recopilar la información de interés. No obstante, el enfoque que se va a utilizar para llevar a cabo la revisión sistemática de la literatura se fundamenta en las recomendaciones y métodos propuestos por Medina-López et al. (2010.) que incluyen: identificar el área de estudio y el período de tiempo a examinar, seleccionar las fuentes de información, realizar la búsqueda (especificando qué, dónde y cómo), gestionar y depurar los resultados obtenidos.

En la Figura 4 se representan los pasos a seguir para llevar a cabo el proyecto y seguidamente se desarrollarán estas fases.

Figura 4. Pasos para llevar a cabo la revisión sistemática de la literatura



Fuente: Medina et al. (2010)

1.3.1.1 Identificación del campo de estudio y del período a analizar

Para iniciar cualquier investigación, es fundamental definir el alcance del análisis. En este sentido, Medina et al. (2010), sugieren que es necesario centrarse en un tema específico para poder profundizar en él de manera efectiva. Relacionado con lo anterior, el objetivo de la investigación es buscar información sobre la propuesta de Porter y Kramer sobre la Creación de Valor Compartido publicada en 2011. Se buscará información publicada a partir de ese año y que permita comprender en profundidad esta propuesta, sus principales características, beneficios y críticas. Así mismo, se buscará información sobre la metodología de decisión multicriterio, se buscará información relacionada con las diferentes técnicas y herramientas utilizadas en la metodología y su aplicación en diferentes contextos empresariales; sin embargo, al ser una metodología desarrollada anteriormente se ampliará el espectro de búsqueda de esta.

Para lograr este objetivo, se llevará a cabo una búsqueda exhaustiva de información relevante y actualizada sobre estos temas. Se buscará información en diversas fuentes, como libros, artículos científicos, informes de investigación y sitios web especializados. Además, se utilizarán herramientas de búsqueda avanzada para asegurarse de que se obtenga la información más relevante y precisa posible.

1.3.1.2 Selección de las fuentes de información

Las fuentes de información son los medios y recursos necesarios para obtener información y conocimiento en un sentido amplio. Según López Carreño (2017) estas fuentes son utilizadas para cubrir las necesidades de información.

Hay diversos modos de clasificar las fuentes de información, en función del enfoque adoptado. No obstante, la más reconocida es la que se basa en el nivel de la información: fuentes primarias, fuentes secundarias, fuentes terciarias y obras de consulta o referencia (López Carreño, 2017). Las fuentes primarias son documentos que no han sufrido ninguna modificación, como libros, periódicos o revistas. Las fuentes secundarias son aquellas que resultan del análisis y tratamiento de las fuentes primarias, y que dan lugar a un documento diferente, como una bibliografía. Para este trabajo, se utilizarán principalmente las siguientes fuentes de información:

Revistas

Las revistas son publicaciones periódicas que contienen artículos académicos y científicos sobre temas específicos. Calinck (2009) menciona que las publicaciones periódicas son fuentes de información de primera magnitud donde se puede extraer desde información actualizada general de una simple noticia,

a la calidad de información científica sobre una materia o disciplina muy especializada. Al seleccionar revistas para examinar, es importante centrarse en aquellas que son más relevantes para la comunidad (Medina-López, Marín García, et al., 2010).

Blázquez Ochando (2015) afirma que las revistas deben cumplir ciertos indicadores para ser consideradas en la revisión de la literatura, como el factor de impacto, el índice de inmediatez y la vida media de las citas. El factor de impacto se refiere al porcentaje de citas que recibe una revista en un año determinado sobre los artículos publicados en los dos años anteriores. El índice de inmediatez, por su parte, indica el número de citas que reciben los artículos de una revista en un año.

Libros

Los libros y manuales de texto son herramientas fundamentales para adquirir conocimientos y profundizar en un área de interés específica (Medina-López, Marín García, et al., 2010). Estos recursos ofrecen información relevante y amplia que permite al lector explorar diferentes perspectivas y enfoques sobre un tema determinado. Además, los libros y manuales de texto suelen ser escritos por expertos en la materia, lo que garantiza la calidad y veracidad de la información que se presenta.

Internet

Se considera que Internet ha sido una verdadera revolución en los procesos de generación, almacenamiento, procesamiento y transmisión de información. Sin embargo, en algunas situaciones, la información puede carecer de validación (Medina-López, Marín García, et al., 2010). Por lo tanto, no siempre es apropiado utilizar la información obtenida si no se ha verificado su procedencia. Se utilizará la herramienta Google Scholar para buscar información disponible en internet y validarla. Esta herramienta permite encontrar publicaciones académicas, libros, tesis y otros materiales de editoriales, universidades y otras instituciones educativas.

1.3.1.3 Realización de la búsqueda

Una vez que se ha reconocido la necesidad de información, es fundamental tener en cuenta el lugar donde se puede encontrar la información necesaria. Identificar la fuente de información adecuada puede ser un proceso complejo, ya que existen diversas fuentes de información disponibles en la actualidad. En este sentido, Argudo (2013) señala que existen varios tipos de entornos de búsqueda para encontrar información, siendo los más utilizados los buscadores como Google académico, los catálogos de bibliotecas de una sola biblioteca o de un conjunto de ellas, y los catálogos colectivos.

A continuación, se expondrá la estructura que se utilizará para llevar a cabo la búsqueda de la información de manera efectiva. Es importante destacar que esta sintaxis es fundamental para obtener

resultados precisos y relevantes. Por lo tanto, es esencial comprender y aplicar correctamente esta estructura para maximizar la eficiencia de la búsqueda y evitar la obtención de resultados irrelevantes o poco útiles.

Criterios de búsqueda

La estrategia de búsqueda es un proceso fundamental en cualquier investigación, ya que se trata de un conjunto de acciones y métodos que se utilizan para obtener datos o información relevante y precisa (Navarro Suástegui et al., 2011). Esta estrategia se enfoca en la identificación de fuentes de información confiables y pertinentes, así como en la selección de las palabras clave adecuadas para realizar la búsqueda.

El objetivo es identificar aquellas palabras claves permitan obtener los mejores resultados de la búsqueda. Al tratarse de una teoría relativamente nueva y expuesta inicialmente en inglés se deben considerar dentro de la búsqueda las palabras claves en inglés y en español, en línea con lo expuesto, al realizar la búsqueda en inglés, se obtiene una mayor cantidad de información relacionada con los temas buscados. Las palabras claves para definir los criterios de búsqueda son:

- **Inglés:** shared value, multiple criteria decision making, consensus, social choice.
- **Español:** valor compartido, decisión multicriterio, consenso, elección social.

Seleccionar las palabras clave adecuadas es esencial para optimizar la precisión y relevancia de los resultados obtenidos, lo que garantiza la calidad y fiabilidad de la investigación.

Herramientas de búsqueda

Existen servicios y archivos digitales conocidos como herramientas de búsqueda, los cuales funcionan como índices para encontrar información específica en grandes cantidades de datos disponibles. Esto permite una búsqueda más rápida y eficiente de la información deseada. Una de las herramientas más relevantes para tener en cuenta en la elaboración del proyecto es Scopus. Es una base de datos que ofrece resúmenes e indexación de artículos, además de enlaces a textos completos. Esta base de datos permite acceder a artículos de revistas y a las referencias que se incluyen en ellos (Burnham, 2006).

Del mismo modo se utilizará el buscador bibliográfico de la Universitat Politècnica de Valencia (UPV), Polibuscador, ya que esta es una herramienta que proporciona la Universitat y utiliza un método de búsqueda similar al de Google para facilitar la búsqueda de información y brinda acceso directo y fácil a muchos libros, artículos de revistas y bases de datos con información relevante y confiable.

Sintaxis de la estrategia de búsqueda

De acuerdo con el estudio realizado por Medina-López, Marín García, et al. (2010) se destaca la importancia de que las instrucciones de búsqueda sean precisas y fácilmente comprensibles para que los motores de búsqueda de las bases de datos puedan interpretarlas de manera adecuada.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Al establecer los criterios de inclusión y exclusión para la búsqueda de información, se pueden limitar las opciones disponibles para encontrar información relevante. Sin embargo, este proceso también es fundamental para determinar la precisión y relevancia de los resultados para el tema de investigación:

Criterios de Inclusión:

Como criterio de inclusión para la busque en los diferentes motores de búsqueda y bases de datos se han utilizado los siguientes:

- **Palabras claves:** Shared Value, Multiple Criteria Decision Making, Porter, MCDM
- **Operadores Booleanos:** “AND”
- **Tipo de recursos:** Recursos en línea
- **Periodo de tiempo:** 2011 – 2023
- **Tipo de Documento:** Artículos, revistas, libros
- **Idiomas:** Español, Inglés, Portugués
- **Materias:** Social Sciences, Business and Economics, Management, Business, Sustainable Development, Corporate Social Responsibility, Environmental Studies, Environmental Sciences, Stakeholders.

Al centrarse la investigación en dos temas principales, el valor compartido y la decisión multicriterio se han utilizado estos términos de búsqueda, además, se decidió utilizar las palabras clave en inglés para obtener mejores y más amplios resultados. Luego se incluyó el operador “AND” en la búsqueda para determinar los resultados que hayan realizado un enfoque donde se utilicen ambas teorías; utilizando recursos en línea para facilitar el acceso a los mismos, consultado principalmente libros y artículos de revistas desde el 2011, año donde se publicó la teoría de la Creación de Valor compartido hasta la actualidad.

Criterios de exclusión:

Para efectos del presente trabajo se decidió utilizar como criterio de exclusión el tipo de documento, donde se excluyen tesis y actas de congreso.

Estrategia de Búsqueda

Tras definir el tema de la investigación y establecer las palabras clave, es importante utilizarlas de forma estratégica y combinarlas adecuadamente, así como conectar ambas herramientas de búsqueda para realizar una búsqueda efectiva. En la Tabla 1, se presentan estrategias de búsqueda específicas y la cantidad de resultados obtenidos utilizando palabras clave y la sintaxis apropiada para Scopus.

Tabla 1. Criterios de búsqueda utilizados en Scopus

| Referencia búsqueda | Criterios búsqueda | Fecha Búsqueda | Cantidad de resultados |
|--|--|----------------|------------------------|
| B1 | TITLE-ABS-KEY (("SHARED VALUE" AND "PORTER")) | 01-abr | 75 documents found |
| B2 | TITLE-ABS-KEY ("MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING" AND "PORTER") | 03-abr | 2 documents found |
| B3 | TITLE-ABS-KEY ("MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING" AND "CSR") | 03-abr | 14 documents found |
| B4 | TITLE-ABS-KEY ("SHARED VALUE" AND "MCDM") | 03-abr | 1 documents found |
| B5 | TITLE-ABS-KEY ("PORTER" AND "MCDM") | 03-abr | 5 documents found |
| Total de resultados Búsqueda Scopus | | | 97 |

Fuente: Elaboración Propia

Luego de realizar las búsquedas, se procedió a descargar los resultados obtenidos para su posterior análisis. Los resultados obtenidos se pueden observar en el Anexo 1- Resultados obtenidos en la búsqueda en Scopus.

De manera similar, se realizó la búsqueda en la herramienta Polibuscador de la UPV, con los criterios de inclusión y exclusión de búsqueda mencionados anteriormente; obteniendo 698 resultados de interés.

Análisis y síntesis de la información

Una vez finalizada la búsqueda de información en ambas fuentes, se realizó una revisión y clasificación de los resultados obtenidos con el objetivo de determinar cuáles eran los óptimos y relevantes para la investigación. En este proceso, se enfocó principalmente en los títulos de los artículos y las palabras clave utilizadas por los autores para identificar si estos estaban relacionados con los términos de búsqueda. Es decir, se buscó que los títulos incluyeran las palabras clave utilizadas en la búsqueda y que la temática del artículo estuviera relacionada con los términos de búsqueda.

Luego, se analizaron los datos obtenidos de cada fuente, con la finalidad de compararlos y consolidarlos en un solo archivo. Esta comparación y contraste de los datos permitió obtener una visión más completa y precisa de los hallazgos, lo que a su vez contribuyó a la selección de los resultados más relevantes y significativos para el avance del proyecto de investigación.

La Tabla 2 muestra los resultados consolidados de las búsquedas realizadas en ambas fuentes. Los datos presentados en la Tabla se basan en los criterios de inclusión y exclusión definidos previamente, y muestran el número de resultados obtenidos en cada una de las fuentes, así como el número de resultados que se obtuvieron al consolidar las dos búsquedas en un solo archivo.

Tabla 2. Muestra de archivos consolidados de ambas búsquedas

| No | Título | Autoría | Editorial | Identificador | Es parte de | Ref Busq |
|-----|---|--|--|--|---|----------|
| 19 | Generating shared value: intersection between organisations that invest in social innovation | Gonçalves, Malcon Santos ; d'Angelo, Marcia Juliana ; Rocha, Raysa Geaquinto | Bingley: Emerald Publishing Limited | ISSN: 1747-1117 ; EISSN: 1758-857X ; DOI: 10.1108/SRJ-05-2020-0201 | Social responsibility journal, 2022, Vol.18 (8), p.1505-1519 | Polib |
| 22 | Local procurement, shared value, and sustainable development: A case study from the mining sector in Mongolia | Fraser, Jocelyn ; Bat-Erdene, Zorig ; Lyons, Jon ; Kunz, Nadja | | ISSN: 2572-3170 ; EISSN: 2572-3170 ; DOI: 10.1002/bsd2.193 | Business strategy & development, 2022, Vol.5 (3), p.222-231 | Polib |
| 25) | Supporting the creation of shared value | Mendy, J. | Publisher: Wiley-Blackwell Publishing Asia | ISSN: 10991697 | Strategic Change, 28 (2), pp. 157-161. Cited 11 times. | B1 |
| 26) | The Business Initiative for Technical Education (BITE): Creating shared value, boosting a country | Alcaraz, J.M., Hollander, R., Navarra, A. | Publisher: Emerald Group Publishing Ltd. | ISSN: 10595422 | Competitiveness Review, 29 (1), pp. 8-25. Cited 1 time. | B1 |
| 8) | A hybrid MCDM approach for strategic project portfolio selection of Agro by-products | Debnath, A., Roy, J., Kar, S., Zavadskas, E.K., Antucheviciene, J. | Publisher: MDPI | ISSN: 20711050 | Sustainability (Switzerland), 9 (8), art. no. 1302. Cited 60 times. | B3 |
| 9) | A hybrid MCDM approach for performance evaluation in the banking industry | Beheshtinia, M.A., Omid, S. | Publisher: Emerald Group Publishing Ltd. | ISSN: 0368492X | Kybernetes, 46 (8), pp. 1386-1407. Cited 31 times. | B3 |

Fuente: Elaboración Propia

1.3.2 Enfoque multicriterio para desarrollar el concepto de valor compartido

La toma de decisiones multicriterio (MCDM) es un campo específico de la investigación operativa que se enfoca en la toma de decisiones en situaciones donde hay varios criterios en conflicto. (Qu et al., 2018). También puede ser definida como una herramienta que proporciona armonía en la clasificación de alternativas bajo múltiples criterios que proporciona una decisión factible teniendo en cuenta un conjunto de criterios múltiples cumplen sus requisitos para buscar una alternativa óptima (Pavan &

Todeschini, 2009). En la vida real, muchas decisiones implican múltiples criterios. Por ejemplo, al comprar un automóvil, hay muchas opciones disponibles en el mercado con diferentes características, como precio, consumo de combustible, seguridad, comodidad y diseño, entre otros. Estos criterios pueden entrar en conflicto, ya que algunos pueden ser más importantes para una persona que otros (Karasakal et al., 2022). Cada opción tiene fortalezas y debilidades en diferentes criterios. Esta complejidad refleja la realidad de las decisiones que enfrentamos en la vida cotidiana.

La MCDM ofrece un enfoque estructurado y racional para abordar este tipo de decisiones. En lugar de depender únicamente del instinto o hacer una elección arbitraria, las técnicas de MCDM permiten evaluar sistemáticamente cada opción en función de los diferentes criterios, asignar pesos a la importancia de cada criterio y combinar toda esta información para llegar a una decisión final de manera informada y fundamentada (Pavan & Todeschini, 2009).

Los métodos y técnicas de MCDM son variados, cada uno con sus propias fortalezas y debilidades. Entre los más populares se encuentran el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), la Técnica para Ordenar las Preferencias por Similitud a la Solución Ideal (TOPSIS), la Programación Compromiso (CP) y la Programación por Metas (GP) (Qu et al., 2018). Estos métodos ofrecen soluciones únicas para problemas complejos, permitiendo a los usuarios tomar decisiones informadas.

Estos métodos pueden ser muy útiles en una amplia variedad de campos, incluyendo la planificación de negocios, la ingeniería, la política pública, y más (Pavan & Todeschini, 2020). En el ámbito de la creación de valor compartido, el uso del MCDM constituye una valiosa herramienta para evaluar y mejorar las iniciativas de generación de valor en función de una amplia gama de criterios. Es posible examinar y optimizar estas iniciativas mediante técnicas de MCDM, teniendo en cuenta factores clave como el impacto social, el rendimiento de la inversión, la viabilidad financiera, la sostenibilidad y otros factores pertinentes.

1.4 Resumen de logros y resultados

El principal resultado de este trabajo es la formulación de la extensión cuantitativa del concepto de valor compartido a través de la aplicación de la teoría de decisión multicriterio. Este enfoque ha hecho posible desarrollar un marco de análisis que permite determinar y medir la creación de valor compartido de manera objetiva y cuantitativa. Con este logro, se busca superar la formulación teórica del concepto de valor compartido, ya que se proporciona una herramienta práctica para la toma de decisiones en las empresas tomando en cuenta los diferentes objetivos, económicos, sociales y ambientales, que a menudo entran en conflicto.

Un segundo logro destacado es la formulación de un mecanismo de consenso para gestionar las preferencias de las partes interesadas. Esta es una contribución significativa debido a la diversidad de intereses y agentes involucrados en la creación de valor compartido, y a los conflictos entre objetivos sociales y económicos. Por lo que llegar a un consenso se convierte en una parte esencial del proceso para lograr que la creación de valor compartido sea viable y equitativa para todas las partes involucradas. Por ejemplo, si una empresa busca mejorar las condiciones laborales y salariales de sus empleados, estas mejoras implementadas pueden tener un impacto directo en las ganancias a corto plazo. En este caso, será necesario llegar a un acuerdo sobre la importancia de cada criterio evaluado.

Asimismo, esta investigación ha permitido la implementación efectiva de un enfoque para distribuir el valor compartido de manera equitativa y justa entre los diversos grupos de interés. Esto implicó la utilización de un método multicriterio, específicamente el método de Programación Compromiso, que permitió no solo evaluar el beneficio económico, sino también considerar cómo se distribuyen los beneficios sociales y ambientales entre los grupos de interés.

Finalmente, se ha formulado un método para verificar la creación de valor compartido por parte de las organizaciones. La aplicación de la teoría de decisión multicriterio demuestra ser fundamental en este proceso de verificación. En este sentido, la teoría brinda un esquema para evaluar de forma las distintas dimensiones del valor compartido al considerar múltiples criterios y sus ponderaciones. Igualmente, al basarse la teoría de la decisión multicriterio en criterios cuantificables y ponderaciones determinadas previamente, ofrece a las empresas objetividad y transparencia en el proceso de verificación para evaluar los esfuerzos de la organización con relación a la creación de valor compartido.

2 Marco teórico y revisión de la literatura

En esta sección se presenta la estructura conceptual que se utilizara para organizar, explicar y vincular las teorías, conceptos y hallazgos relacionados con la Teoría de la Creación de Valor compartido y la teoría de la Decisión Multicriterio. Se busca ofrecer una base sólida para la investigación al establecer conexiones entre los conceptos clave del tema tratado en este trabajo (Creswell & Creswell, 2018).

2.1 El concepto de valor compartido

Porter & Kramer (2011) plantean que el propósito de la corporación debe redefinirse para crear valor compartido, en lugar de buscar exclusivamente beneficios económicos. Esta propuesta implica que la adopción del valor compartido en las empresas genere beneficios no solo para la empresa y los accionistas, sino también para la sociedad, al abordar los problemas que afectan a la comunidad. Para Alberti & Belfanti (2019) la creación de valor compartido se caracteriza por contener políticas y procedimientos corporativos que mejoran la posición competitiva de una organización empresarial, al mismo tiempo que contribuyen a la mejora económica y social de las comunidades circundantes.

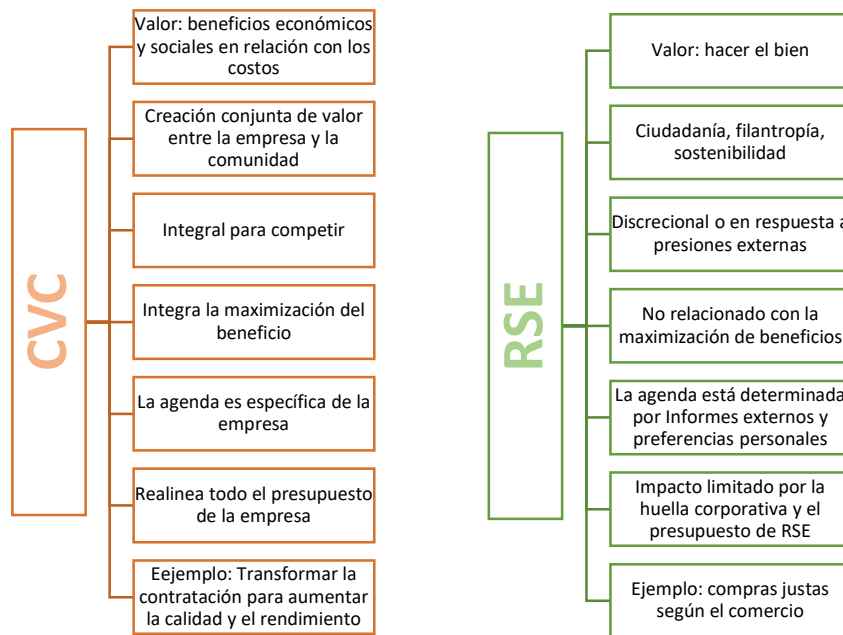
Este concepto ha adquirido gran relevancia en las organizaciones, ya que la implementación de políticas y procedimientos que promueven el bienestar de la comunidad y mejoran la imagen empresarial que puede resultar en un aumento de la base de clientes (Alberti & Belfanti, 2019). Grandes corporaciones como Coca-Cola, Nestlé e Intel, según Porter y Kramer (2011), han sido pioneras en la aplicación del valor compartido y han obtenido importantes beneficios al hacerlo.

Por esta razón, la creación de valor compartido ha captado la atención de las empresas en general, ya que les puede ayudar a transformar el comportamiento corporativo en resultados que benefician tanto a las empresas como a la sociedad. En ese sentido Chen et al. (2020) mencionan que, al integrar los problemas y temas sociales en la planificación estratégica de los negocios corporativos, se fomenta la responsabilidad social corporativa y se asegura la sostenibilidad de las empresas, no solo en términos financieros, sino también en términos de su contribución a la sociedad.

Además, según Parra et al. (2017), esta teoría ha despertado un gran interés en el mundo empresarial, ya que las grandes corporaciones encuentran que el concepto de valor compartido se relaciona más estrechamente con sus intereses que el concepto indefinido y voluntarista de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) esto porque la CVC se centra en la creación de valor medible y tangible tanto para la empresa como para la sociedad, mientras que la RSE se centra en la adopción de prácticas y acciones socialmente responsables, sin necesariamente enfocarse en resultados específicos.

Porter y Kramer señalan que la RSE no está relacionada con la maximización de beneficios, mientras que la CVC integra la maximización de beneficios dentro de su estrategia, igualmente, las diferencias entre ambas teorías mencionadas por Porter y Kramer se encuentran resumidas en la Figura 5.

Figura 5. Diferencias entre Creación de Valor Compartido y Responsabilidad Social Empresarial



Fuente: Porter & Kramer (2011)

Por otra parte Awale & Rowlinson (2014), mencionan que al resolver los retos sociales al aplicar la CVC, las empresas pueden obtener un valor económico sustancial, debido a que los problemas sociales pueden ser oportunidades para la empresa. Pues al abordar problemas sociales que están directamente relacionadas con su negocio, las empresas pueden establecer una conexión más fuerte entre sus competencias básicas y sus esfuerzos de creación de valor.

Otro aspecto importante de esta teoría es la forma en la que las empresas pueden crear valor compartido. Porter & Kramer (2011) señalan que el valor compartido puede crearse a través de tres estrategias principales:

1. Reconceptualización de productos y mercados.
2. Redefinición del concepto de productividad en la cadena de valor.
3. Potenciación del concepto de clúster.

2.1.1 Elementos clave de la teoría

A continuación, se revisan con detalles estas tres líneas de acción que según Porter & Kramer (2011) permiten crear valor compartido.

Reconceptualización de productos y mercados

Laudal (2018) comenta que la primera estrategia para generar un valor compartido de redefinir los productos y mercados se puede lograr extendiendo la idea de "valor de mercado" para incluir los beneficios de terceros, como grupos sociales, comunidades y el medio ambiente para crear un verdadero valor compartido para todos los involucrados. Para Andelin et al. (2015), esto implica la innovación y la búsqueda de nuevas formas de abordar la demanda existente, satisfaciendo las necesidades cambiantes de los clientes y encontrando nuevos productos o servicios que beneficien a la comunidad para complementar los productos antiguos.

Un ejemplo de este elemento clave de la teoría es el artículo publicado por Kim et al. (2021). Un caso de estudio sobre una empresa coreana de artículos de calzado deportivo. El estudio tiene como objetivo analizar el impacto de las actividades de VC percibidas por los consumidores, explora cómo estas actividades de CVC influyen en la imagen de marca y la lealtad del cliente. Los resultados del estudio revelaron que los valores económicos, sociales y ambientales percibidos por los consumidores tenían un impacto significativo en la imagen de marca de la empresa de artículos deportivos. Este estudio destaca la importancia de la CVC como una estrategia efectiva para generar valor tanto para la empresa como para la sociedad en su conjunto. Ya que al comprender cómo las actividades de CVC impactan en la imagen de marca y la lealtad del cliente, las empresas pueden tomar decisiones más informadas y enfocarse en iniciativas que generen un impacto positivo tanto en el ámbito económico como en el social y ambiental.

Redefiniendo la productividad en la cadena de valor

La segunda estrategia para CVC implica nuevos enfoques en cuanto al uso de recursos, adquisición, distribución, ubicación y productividad del empleado (Porter & Kramer, 2011). Consecuentemente, Andelin et al. (2015) mencionan que existe un consenso creciente que se pueden lograr mejoras significativas en el rendimiento ambiental y obtener ahorros a través de una mejor utilización de los recursos, lo que significa que, al adoptar prácticas sostenibles, las empresas pueden mejorar su eficiencia operativa.

Un ejemplo de cómo redefinir la productividad en la cadena de valor se encuentra en el artículo publicado por Awale & Rowlinson (2014) el documento titulado *"El impacto de la financiación de la cadena de suministro en la responsabilidad social de las empresas y la creación de valor compartido: un caso de la economía emergente"* el caso analiza en las posibles innovaciones de la cadena de suministro posibilitadas por la financiación de la cadena de suministro de la empresa H Corp, quien construyó una instalación de cría independiente para producir huevos personalizados para satisfacer las necesidades de los clientes. El informe hace referencia a como la integración vertical en la cadena de suministro aumenta los beneficios económicos la empresa, favorece el intercambio de información entre las fases anteriores y posteriores de la cadena y desarrolla innovaciones que añaden valor y la diferencian de sus competidores.

En el artículo también habla de cómo la financiación de la cadena de suministro permitió aumentar la eficiencia y las oportunidades en toda la cadena de suministro, así como crear un producto de seguro de inmunidad para activos biológicos. Por otra parte, el informe resalta que la integración y coordinación de la cadena de suministro permitió a la empresa H Corp recortar gastos financieros y mejorar la eficiencia de su cadena de suministro agrícola. Demostrando con esto, cómo la financiación de la cadena de suministro fomenta innovaciones que benefician tanto a la empresa como a la sociedad y creando valor compartido.

Habilitando el desarrollo de clústers locales

Como último punto de la teoría se encuentra el desarrollo de clústeres locales, en otras palabras, apoyar el crecimiento de la comunidad en la que se encuentra la empresa; lo cual puede ser muy beneficioso para la empresa, sus clientes y la sociedad. Según Taghipour et al. (2022), los clústeres representan una concentración geográfica de empresas con negocios relacionados y diferentes instituciones, por lo que estas empresas pueden estimular el crecimiento económico, la creación de empleo y el progreso social. Asimismo, Andelin et al. (2015) destacan la importancia de los clústers al mencionar que las empresas no operan de forma aislada, sino que necesitan un entorno empresarial competitivo que incluya empresas de apoyo e infraestructura. Al lograr esto, se puede tener un efecto positivo en la productividad de la empresa, que permita la creación de redes de colaboración y el intercambio de conocimientos, recursos y experiencias entre las entidades involucradas.

Un ejemplo de esto se presenta en el artículo desarrollado por Alberti & Belfanti, (2019). Donde la investigación analiza la creación de valor compartido en un clúster italiano orientado a evitar el desperdicio de alimentos. El estudio se enfoca en el caso del Distrito de Ciencia e Innovación Alimentaria (SIFood), un clúster impulsado por Whirlpool. SIFood se dedica a la prevención del desperdicio de alimentos a través de la innovación sostenible y la colaboración. El estudio muestra cómo Whirlpool promovió la creación del clúster dentro del marco de su estrategia de CVC, y cómo

SIFooD potenció la generación de valor compartido entre sus miembros del clúster. Finalmente, el estudio revela que la iniciativa de clúster SIFooD, promovida por Whirlpool, crea Valor Compartido al centrarse en abordar problemas sociales y ambientales, como el desperdicio de alimentos generando valor compartido, gracias al apoyo y la coordinación de la organización del clúster.

2.1.2 Críticas y debates sobre la teoría de la creación de valor compartido

A pesar de las virtudes y los aspectos positivos que la teoría del VC ofrece a la sociedad, también ha recibido críticas que resaltan la necesidad de una evaluación más profunda para determinar su viabilidad como estrategia y si realmente es una innovación o si es simplemente utilizado como una "palabra de moda" (Dembek et al., 2016).

En ese sentido Crane et al. (2014), argumentan que la teoría presenta deficiencias significativas, como la falta de originalidad, la ingenuidad en cuanto al cumplimiento de los negocios y una concepción superficial del papel de la corporación en la sociedad. Además, Jackson & Limbrick (2019) han sugerido que la investigación de Porter y Kramer es útil para comprender el pasado de los sistemas económicos y su impacto en la sociedad, pero no necesariamente para predecir el futuro de la economía. Otros críticos, como Aakhus & Bzdak (2012) cuestionan el concepto de valor compartido y su relación con la filantropía en la Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

Una de las críticas más importantes a la teoría es que el enfoque de CVC ignora las tensiones entre los objetivos sociales y los objetivos económicos. Según Crane et al. (2014) el concepto de CVC tiene dificultades para abordar adecuadamente los compromisos entre la creación de valor para la sociedad y el valor económico para los accionistas, así como cualquier impacto negativo en las partes interesadas. Además, que la teoría no proporciona orientación para los diversos escenarios en los que los resultados sociales y económicos no están alineados con todas las partes interesadas. Por ejemplo, los objetivos de una empresa pueden entrar en conflicto con los de los trabajadores, los accionistas o el medio ambiente, y la solución óptima para una parte puede no ser la mejor para la otra.

Aakhus & Bzdak (2012) menciona que la idea de que una empresa debe influir estratégicamente en su entorno competitivo necesita ser examinada para comprender mejor su relación con la sociedad y desarrollar prácticas empresariales estratégicas. Además, argumentan que la teoría de CVC parece limitarse a la idea de que lo que es bueno para los negocios es bueno para la sociedad, sin considerar completamente el bienestar de la sociedad en su conjunto, ya que el contexto social es complejo, con múltiples dimensiones y factores que deben ser considerados (Aakhus & Bzdak, 2012). Es decir, comprender el contexto de una comunidad implica tomar en cuenta factores como el entorno, la cultura, la historia, la tecnología, la economía y la política.

En conclusión, a pesar de que la teoría del valor compartido ha recibido críticas importantes que señalan deficiencias y limitaciones, también es importante reconocer que ha generado debates valiosos sobre la relación entre los negocios y la sociedad, llegando incluso a beneficiar a muchas comunidades.

En el siguiente apartado sobre la teoría de la decisión multicriterio, se explorará otro enfoque que puede complementar y ampliar la comprensión de la toma de decisiones estratégicas.

2.2 Decisión multicriterio

2.2.1 Introducción a la toma de decisiones

La toma de decisiones es un proceso natural para los seres humanos, y tanto las personas como las organizaciones se encuentran constantemente en situaciones en las que deben tomar decisiones. Algunas de estas decisiones se toman de manera consciente, mientras que otras pueden ser tomadas de manera inconsciente. Además, la duración de la toma de decisiones puede variar significativamente, desde decisiones que se toman en cuestión de segundos hasta aquellas que requieren semanas o incluso meses para evaluar la mejor opción o el mejor camino para alcanzar un objetivo específico (Marugán & Márquez, 2017).

En la gestión diaria de las organizaciones siempre surgen situaciones por resolver y decisiones que tomar. Los administradores y las empresas en general se enfrentan a la tarea de tomar decisiones diariamente. Estas decisiones pueden variar desde asuntos menores, como la selección de un nuevo empleado o la elección de un nuevo banco para gestionar los depósitos de la organización, hasta decisiones de gran envergadura, como el cierre de una planta de producción o la introducción de una nueva línea de productos (Isolano, 2003).

Por este motivo, resulta importante saber cuál es la mejor decisión para tomar, que lo origina y las posibles soluciones. En ese aspecto, Moody (1983) describe este proceso como un circuito, que se inicia con la toma de conciencia sobre un problema, seguido de un reconocimiento del mismo y su definición para posteriormente, analizar las posibles alternativas y sus consecuencias. Por otra parte, Claver Cortés et al. (1996) menciona que la decisión puede definirse como una selección cuidadosa de procedimientos entre las opciones disponibles, con el fin de lograr un resultado deseado, teniendo en cuenta que los recursos son limitados.

La elección del método adecuado para la toma de decisiones es un aspecto crítico, ya que no todas las decisiones requieren el mismo nivel de análisis y consideración, esto quiere decir que existen diferentes

métodos para llegar a tomar una decisión y que los mismos, dependerán de la importancia de la decisión (Isolano, 2003). De esta manera, puede haber situaciones de menor importancia, y que para tomar la decisión puede ser apropiado recurrir a métodos más rápidos como la experiencia personal. Sin embargo, a medida que aumenta la importancia de la decisión y los posibles impactos asociados, se hace necesario emplear métodos más rigurosos y estructurados.

Por consiguiente, al contar con recursos limitados, la toma de decisiones puede presentar problemas analíticos al intentar definir qué se considera como la mejor opción y qué se considera lo posible (Romero, 1996). Lo posible se refiere a aquellas opciones que pueden ser realizadas dentro de los límites de los recursos, el tiempo, y las normas establecidas; mientras que para determinar la solución óptima se puede hacer mediante una función de criterio o valor que asigna un número a cada solución factible, permitiendo así identificar la solución óptima.

De acuerdo con Hwang & Yoon (1981), para abordar estos problemas analíticos, se utilizan enfoques y técnicas de toma de decisiones, como la teoría de la decisión multicriterio (MCDM), que permite considerar múltiples criterios y ayuda a evaluar y comparar las opciones disponibles, y de esta forma ofrece un enfoque diferente para analizar y comprender los procesos de toma de decisiones estratégicas. Este proceso nos permite tomar decisiones informadas y fundamentadas, maximizando así nuestras posibilidades de alcanzar resultados óptimos y satisfactorios.

La teoría de la decisión multicriterio es una herramienta útil para la toma de decisiones complejas, ya que se encuentra compuesta por diferentes componentes y enfoques que permiten abordar el problema desde diversos ángulos. En las próximas secciones se explicarán con más detalle estos componentes y focos de atención para ofrecer una mejor comprensión de esta teoría.

2.2.2 Conceptos básicos de la decisión multicriterio

La teoría de la decisión multicriterio (MCDM, por sus siglas en inglés de Multiple Criteria Decision Making) es un enfoque utilizado para abordar situaciones complejas, de esta manera en lugar de depender de un único factor, como el precio para tomar una decisión, se consideran múltiples criterios (Ishizaka & Nemery, 2013).

Además, según Hwang & Yoon (1981) el proceso de toma de decisiones con múltiples criterios implica una serie de pasos a seguir, que incluyen la identificación de problemas, la construcción de preferencias, la evaluación de alternativas y la determinación de las mejores opciones. Asimismo, Majumder (2015), sostiene que el enfoque de la decisión multicriterio se basa en la resolución de problemas a través de modelos matemáticos, a partir de un conjunto inicialmente definido de alternativas.

Por otra parte, Roy (1996) menciona que el enfoque MCDM implica la evaluación de un conjunto finito de alternativas, representado por $A = \{a, b, c, \dots\}$, en relación con una familia también finita de criterios de evaluación, denotada como $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$. Estos criterios pueden abarcar una amplia gama de variables, que van desde costos y beneficios hasta consideraciones temporales, calidad, sostenibilidad, entre otros. Por esta razón, la teoría de la decisión multicriterio surge como un enfoque interdisciplinario que entrelaza distintos campos de estudio como matemáticas, gestión, informática, psicología, ciencias sociales y economía (Majumder, 2015).

En este sentido, una vez que se han evaluado todas las alternativas en función de los criterios, se procede a realizar una comparación y selección de la mejor alternativa. Esto implica tomar en cuenta las ponderaciones o importancias relativas de los criterios para determinar la mejor alternativa en función de la combinación de todos los criterios. Sin embargo, Majumder (2015) afirma que no existe una solución óptima única para los problemas de múltiple criterio, por lo que es necesario determinar las preferencias de los responsables de la toma de decisiones. Esto significa que no es sencillo tomar decisiones que satisfagan completamente todos los criterios, ya que a veces lo que beneficia a uno puede perjudicar a otro. Como señala Bell (1979), la mayoría de las decisiones implican una variedad de objetivos que entran en conflicto entre sí, demostrando los desafíos que afrontan los tomadores de decisiones en estos casos.

En ese sentido, Ballesteros & Cohen (1998) mencionan que cuando un decisor se enfrenta a la toma de decisiones, es de vital importancia analizar detalladamente todos los aspectos relacionados con la situación y considerar cada factor. Por esta razón, y para comprender mejor la MCDM, es necesario tomar en cuenta los conceptos básicos de la teoría, los cuales se detallan a continuación:

- **Dimensión:** se refiere al nivel más alto de análisis en el contexto de un método multicriterio y establece el alcance de los objetivos y criterios a considerar (Munda, 2008). En el caso de la CVC, se identifican tres dimensiones principales: la dimensión económica, la dimensión social y la dimensión ambiental. La dimensión económica se enfoca en evaluar los costos, beneficios e implicaciones financieras, mientras que la dimensión social implica consideraciones relacionadas con la equidad, la justicia social y el bienestar de la comunidad. Por otro lado, la dimensión ambiental contempla los factores relacionados con el medio ambiente, como la conservación de los recursos naturales, la gestión de residuos y la reducción de emisiones y huella de carbono, entre otros.
- **Atributo:** Es un aspecto más concreto dentro de una dimensión y que resulta de interés para la toma de decisiones. Los atributos proporcionan información los valores que se consideran importantes y es necesario que sean susceptibles de expresarse como una función de las correspondientes variables de decisión (Romero, 1996). Por ejemplo, un atributo importante

de la dimensión ambiental es el grado de emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera provocadas por un plan de producción de una empresa.

- **Variables de decisión:** es aquello que queremos obtener como resultado del proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, la cantidad a producir de cada uno de los productos de una empresa o la proporción de un presupuesto dado a invertir en un conjunto de activos financieros disponibles.
- **Objetivos:** representan la dirección deseada del cambio o el objetivo que debe alcanzarse en una dimensión específica (Munda, 2008). Los objetivos son los resultados que se esperan alcanzar a través de la toma de decisiones. Los objetivos representan las direcciones para mejorar los atributos. Pueden interpretarse como "más es mejor", lo que significa que se prefieren valores o niveles más altos del atributo, o como "menos es mejor", lo que implica que se prefieren valores o niveles más bajos del atributo (André & Cardenete, 2009). Por ejemplo, maximizar los beneficios o minimizar la generación de residuos de una comunidad.
- **Criterio de evaluación:** Es la base para evaluar las alternativas en relación con un objetivo específico. Los criterios son los factores o aspectos que se consideran importantes para la toma de decisiones y se utilizan para evaluar y comparar las alternativas. Por ejemplo, si el objetivo es seleccionar un proveedor, los criterios para la selección podrían ser el costo, la calidad y el plazo de entrega, y cada proveedor sería evaluado en función de estos criterios (Hwang & Yoon, 1981).
- **Puntuación del criterio:** Las puntuaciones de criterios reflejan cómo se desempeñan las alternativas en cada uno de los criterios establecidos (Munda, 2008). La puntuación proporciona una indicación cuantitativa o cualitativa del rendimiento o características con respecto a un criterio específico. Así, con el ejemplo anterior si se selecciona el criterio del plazo de entrega del proveedor. Se puede asignar una puntuación más alta a los tiempos más cortos (la puntuación del criterio, en este caso, podría ser si entrega en 2 días hábiles (rango excelente) - Puntuación: 5 puntos)
- **Restricción:** Es un límite o condición que define los valores que las puntuaciones de criterios pueden asumir (Munda, 2008). Esto significa que una restricción se refiere a un límite o condición que las puntuaciones de los criterios pueden tener.
- **Meta:** Representa algo que se puede lograr o no lograr. Las metas se derivan de los objetivos y establecen los niveles que se espera alcanzar en relación con los criterios de evaluación (Munda, 2008).

Otros de los conceptos fundamentales a considerar al evaluar la toma de decisiones multicriterio es la normalización de criterios y la optimalidad paretiana. La normalización de los criterios es un proceso fundamental en la evaluación de la toma de decisiones multicriterio y consiste en ajustar los valores de una variable a una escala predeterminada para facilitar su comparación con otras variables (Hair et al., 1999). Esto es importante debido a la amplia variedad de escalas y unidades en las que se miden los diferentes criterios en los entornos de toma de decisiones (Romero, 1996). Por ejemplo, la huella de carbono se puede medir en toneladas métricas de dióxido de carbono, la carga transportada en toneladas, y los costos o ventas en euros u otras unidades monetarias. Esta variación de unidades dificulta la comparación de resultados y, por lo tanto, se requiere la normalización. La división de los valores que alcanza un criterio por su valor óptimo es uno de los métodos más sencillos para evaluar el rendimiento de este. En el caso de un atributo del tipo «cuanto más mejor», el valor óptimo será el máximo, mientras que en el caso de un atributo del tipo «cuanto menos mejor», el valor óptimo será el mínimo (Romero, 1996).

El concepto de optimalidad paretiana es fundamental en el campo de la toma de decisiones multicriterio. En el contexto de la toma de decisiones multicriterio, esta definición implica que existe un conjunto de soluciones que son consideradas óptimas en términos de eficiencia. Estas soluciones son aquellas en las que no se puede lograr una mejora en uno de los atributos sin sacrificar el desempeño en al menos otro atributo (Romero, 1996). El concepto de soluciones eficientes o Pareto-óptimas ha ganado relevancia en diversos campos, como la economía, la ciencia de la negociación y la teoría moderna de la toma de decisiones multicriterio (Thakkar, 2021).

Munda (2008) indica que, para abordar la complejidad de los problemas de decisión, es necesario utilizar métodos multicriterio. Estos métodos son enfoques sistemáticos que integran dimensiones, objetivos, criterios y sus puntuaciones correspondientes en un marco para la toma de decisiones. De esta forma, estos métodos proporcionan un marco analítico y cuantitativo para evaluar y comparar varias opciones de manera objetiva, facilitando la selección de la mejor opción. Los principales métodos multicriterio se detallan a seguidamente.

2.2.3 Métodos multicriterio

Los métodos multicriterio de decisión se dividen en varias categorías, siendo las principales la toma de decisiones con múltiples atributos (MADM) y la toma de decisiones con múltiples objetivos (MODM). Estas categorías se utilizan para evaluar y seleccionar alternativas en base a un conjunto de objetivos (Thakkar, 2021). En primer lugar, los métodos de toma de decisiones con múltiples atributos permiten evaluar alternativas discretas y considerar una amplia variedad de atributos. Estas técnicas son útiles cuando se enfrenta un problema con numerosos atributos distintos, ya que ofrecen una forma de comparar y evaluar las alternativas de manera sistemática (Thakkar, 2021). Por otro lado, los métodos de toma de decisiones con múltiples objetivos se centran en evaluar el conflicto entre varios objetivos

y buscar la solución óptima. Estos métodos tienen en cuenta que los objetivos pueden estar en competencia entre sí y buscan encontrar un equilibrio entre ellos para encontrar la mejor solución posible.

Dentro de la clasificación de los métodos multicriterio, Ishizaka & Nemery (2013) mencionan tres enfoques adicionales: el enfoque de agregación completa, el enfoque outranking (o de jerarquización) y el enfoque de objetivos, aspiración y nivel de referencia. El enfoque de agregación total (también conocido como escuela americana) implica asignar una puntuación a cada criterio y luego sintetizarlas en una puntuación global. Este enfoque se basa en la idea de que las puntuaciones de los criterios son compensables, lo que significa que una baja puntuación en un criterio puede ser compensada por una alta puntuación en otro criterio (Ishizaka & Nemery, 2013).

Por otro lado, el enfoque Outranking, que forma parte de la escuela francesa, establece que no se puede compensar una mala puntuación con una puntuación mejor. El orden parcial de las opciones es permitido, ya que se reconoce la posibilidad de que algunas opciones sean incomparables. Es decir, dos opciones pueden tener la misma puntuación, pero su comportamiento puede ser diferente y, por lo tanto, incomparables (Ishizaka & Nemery, 2013). Algunos ejemplos de métodos que siguen este enfoque son el Analytic Hierarchy Process (AHP), ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REalité) y PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations).

Con relación al enfoque de objetivos, aspiración y nivel de referencia implica establecer un objetivo o nivel de referencia específico para cada criterio y luego identificar las opciones que se acercan más a esos objetivos o niveles de referencia ideales previamente definidos (Ishizaka & Nemery, 2013). Algunos métodos que se engloban en este enfoque son la programación por objetivos, la programación por compromiso, el enfoque de satisfacción y el modelo de suma ponderada. Estos enfoques son valiosos en situaciones donde existe claridad sobre los estándares o metas que se buscan alcanzar en cada criterio. Por ejemplo, en el contexto de la gestión ambiental, se podría establecer un objetivo específico para la reducción de emisiones de carbono o la eficiencia en el uso de recursos. De esta manera, las alternativas que se acerquen más a estos objetivos serán consideradas como opciones preferibles.

La clasificación de los principales métodos se muestra de forma resumida en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de los principales métodos multicriterio

| Categoría | Método |
|---|---|
| Full Aggregation Approach | Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Analytic Hierarchy Process (AHP), Analytic Network Process (ANP) |
| Outranking Approach | Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE), Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations (PROMETHEE), Vise Kriterijumska Optimizacija i Kompromisno Resenje (VIKOR) |
| Goal, Aspiration or Reference Level Approach | Goal Programming, Compromise Programming, Aspiration Level Method, Satisficing Method |

Fuente: Elaboración propia con datos de Ishizaka & Nemery (2013)

A continuación, se presentan algunos de los principales métodos según cada enfoque:

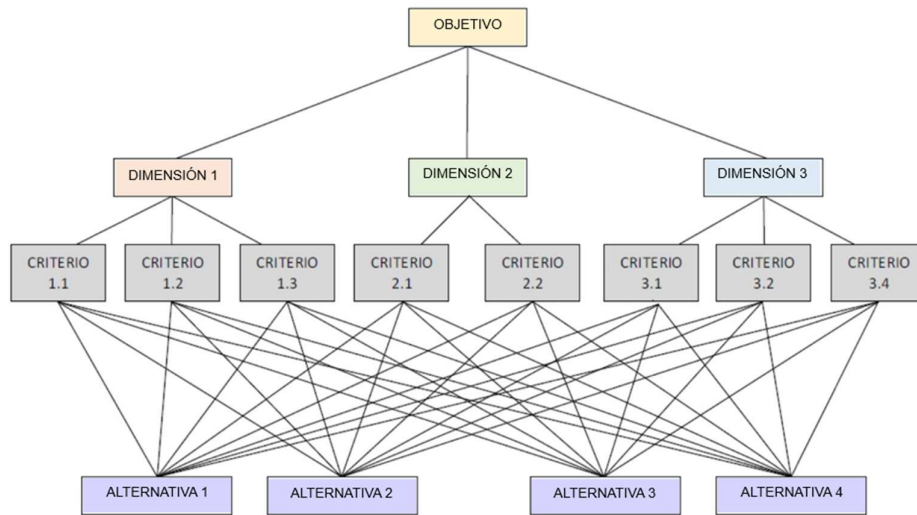
2.2.3.1 Enfoque de Agregación Completa

2.2.3.1.1 Proceso analítico jerárquico AHP

El método AHP (Analytical Hierarchical Processes), consiste en comparar valores subjetivos "por parejas"(Romero, 1996). El sistema fue desarrollado por Saaty en 1977 y 1980, y es particularmente útil cuando el tomador de decisiones no puede construir una función de utilidad (Ishizaka & Nemery, 2013). El enfoque AHP tiene una estructura básica y una complejidad matemática baja, lo que lo convierte en la técnica preferida en diversos campos como la ingeniería, la medicina, las finanzas, las políticas públicas y los entornos empresariales (Thakkar, 2021). Igualmente, se ha utilizado con éxito en diversos procesos de toma de decisiones, como la selección, evaluación, el análisis coste-beneficio, las asignaciones, la planificación y desarrollo entre otros.

Este enfoque tiene en cuenta la estructura jerárquica lineal de los problemas, incluidos los criterios, los subcriterios y las alternativas. El AHP intenta determinar la importancia relativa de cada uno de los diferentes aspectos de la elección comparando entre sí cada par de alternativas en cada nivel jerárquico (Thakkar, 2021). El planteamiento del problema se organiza de forma jerárquica, donde el objetivo de la decisión se encuentra en la parte superior. Los criterios se representan en el segundo nivel de la jerarquía, mientras que las alternativas se representan en el tercer nivel o nivel inferior. Teniendo como mínimo 3 niveles de jerarquía (Ishizaka & Nemery, 2013). La Figura 6 muestra el diseño de la estructura jerárquica del modelo.

Figura 6. Planteamiento Jerárquico del Problema Método AHP



Fuente: Yepes (2018.)

En el momento de la construcción no es necesario que el responsable de la toma de decisiones emita un juicio numérico, sino que basta con una apreciación verbal relativa, de la comparación de las alternativas (Ishizaka & Nemery, 2013). Se pide a los responsables de la toma de decisiones que califiquen la importancia de las opciones en términos de "intensidad de importancia", como "mucho más importante", "más importante", etcétera (Thakkar, 2021).

El uso de comparaciones por pares (denominadas comparaciones pareadas por los psicólogos) se suele calificar en una escala del 1 al 9. Los psicólogos creen que una escala más baja, como del 1 al 5, no proporcionaría el mismo grado de información en el conjunto de datos, y que una escala más grande dificulta al tomador de decisiones (Ishizaka & Nemery, 2013). En la Tabla 4 se muestra la escala definida por Saaty:

Tabla 4. Escala de valores comparaciones Saaty

| Escala | Definición | Comentarios |
|------------|--|---|
| 1 | Igual importancia | Ambos criterios son igualmente importantes |
| 3 | Importancia moderada de uno sobre otro | Un criterio es ligeramente más importante que otro |
| 5 | Importancia esencial o fuerte | Un criterio es significativamente más importante que otro |
| 7 | Importancia demostrada muy fuerte | Un criterio es mucho más importante que otro, con evidencia sólida para respaldar esta decisión |
| 9 | Importancia absoluta | Un criterio es extremadamente más importante que otro, hasta que sustituye al otro en la comparación. |
| 2, 4, 6, 8 | Valores intermedios entre los dos juicios adyacentes | Estos valores se utilizan cuando la decisión no es clara y se necesita un valor intermedio |

Fuente: Saaty (1978)

Por consiguiente, las comparaciones de la diagonal principal de la matriz de comparaciones son 1 porque un criterio se compara consigo mismo. También Thakkar (2021) señala que en el análisis AHP es importante calcular el ratio de consistencia (CR). Este ratio se utiliza para evaluar la consistencia y la coherencia de los juicios realizados en las comparaciones por pares por el AHP en comparación con muestras totalmente aleatorias de jueces. Si el ratio es pequeño, indica que las comparaciones son confiables. Por el contrario, un ratio alto sugiere inconsistencias en las comparaciones.

Romero (1996) destaca que, al utilizar el método AHP, no se requiere de información cuantitativa específica sobre los resultados obtenidos por cada alternativa en relación con cada criterio considerado. En su lugar, solo se necesitan los juicios de valor proporcionados por el tomador de decisiones.

Como ventajas de este método se pueden encontrar que el método tiene una estructura sencilla capaz de abordar la complejidad adecuada de la situación del mundo real y que puede ser integrado fácilmente con otros enfoques como la Programación por Metas o Programación lineal e incluso con un análisis DAFO (Thakkar, 2021). Dentro de las limitaciones del método se encuentran que puede resultar difícil obtener un consenso en las opiniones de los expertos debido al gran número de comparaciones por pares. Requiere datos fiables basados en la experiencia, el conocimiento y el juicio, todos ellos muy subjetivos para cada decisor. (Thakkar, 2021).

2.2.3.2 Métodos el enfoque outranking (o de jerarquización)

2.2.3.2.1 Método ELECTRE

Los métodos de jerarquización (outranking) se basan en comparaciones por pares de las posibilidades, lo que implica evaluar cada opción en relación con todas las demás (Ishizaka & Nemery, 2013). Entre estos métodos, destaca el método ELECTRE (elimination and (et) choice translating algorithm) el cual es ampliamente conocido y a la vez más aplicado en la práctica (Romero, 1996).

ELECTRE se puede describir como un método que busca reducir el conjunto de soluciones eficientes en un proceso de toma de decisiones. Este proceso implica dividir el conjunto inicial en dos subconjuntos: uno que contiene alternativas más favorables para el centro decisor (el núcleo) y otro con alternativas menos favorables. Para llevar a cabo esta tarea, se introduce el concepto de 'relación de sobre clasificación' (outranking relationship), que establece las relaciones de preferencia entre las alternativas (Romero, 1996).

El método ELECTRE puede dividirse en dos etapas principales: la primera etapa se refiere a las relaciones de clasificación, que actúan como base para comparar diferentes conjuntos de alternativas, En esta fase las alternativas se evalúan y comparan en función de los criterios correspondientes, teniendo en cuenta las preferencias y ponderaciones atribuidas a cada criterio. En la segunda fase de

exploración, se utilizan los resultados obtenidos en la etapa anterior para elaborar las recomendaciones y tomar decisiones adecuadas (Thakkar, 2021). En la Figura 7, se muestran los pasos para desarrollar el método ELECTRE según Romero (1996).

Figura 7. Pasos del Método ELECTRE



Fuente: Romero (1996)

Por otra parte, existen diferentes clasificaciones de los métodos ELECTRE y su cantidad puede variar dependiendo de cómo se clasifiquen o subdividan. Sin embargo, todos los métodos ELECTRE se basan en una comparación de las razones a favor y en contra de la superioridad de la alternativa “A” frente a la alternativa “B” (Corrente et al., 2021).

El método ELECTRE emplea las ideas de concordancia y discordancia para construir la relación de jerarquización o sobre clasificación. La concordancia indica si un número considerable de criterios está a favor de una relación de clasificación entre dos alternativas. La discordancia, por su parte, se refiere al grado en que algunos criterios difieren de la relación de sobre clasificación formada por la concordancia. Aunque la mayoría de los criterios apoyan la relación de sobre clasificación, algunos pueden implicar lo contrario, lo que da lugar a la discordancia (de Almeida, 2015).

Entre las principales limitaciones del método ELECTRE se encuentra que en comparación con algunos procedimientos MCDM, es un método de toma de decisiones más complicado y necesita una cantidad importante de datos primarios. Además, se necesitan resultados precisos de las evaluaciones del

rendimiento y de la ponderación de los criterios, ya que evaluar una acción utilizando un número o un punto podría resultar difícil y dar lugar a resultados inexactos (Thakkar, 2021).

Por otro lado, una de las principales ventajas del método ELECTRE es que no requiere el supuesto de transitividad o comparabilidad de las preferencias, necesario en cualquier enfoque basado en la función de utilidad (Romero, 1996). Los métodos ELECTRE son útiles cuando en el modelo hay más de tres criterios de decisión (Thakkar, 2021), es decir los métodos ELECTRE permiten una evaluación más detallada y completa de las alternativas al tener en cuenta un mayor número de criterios. Además, este enfoque es aplicable en los casos en que existe un elevado grado de variabilidad en la evaluación de los criterios (Thakkar, 2021).

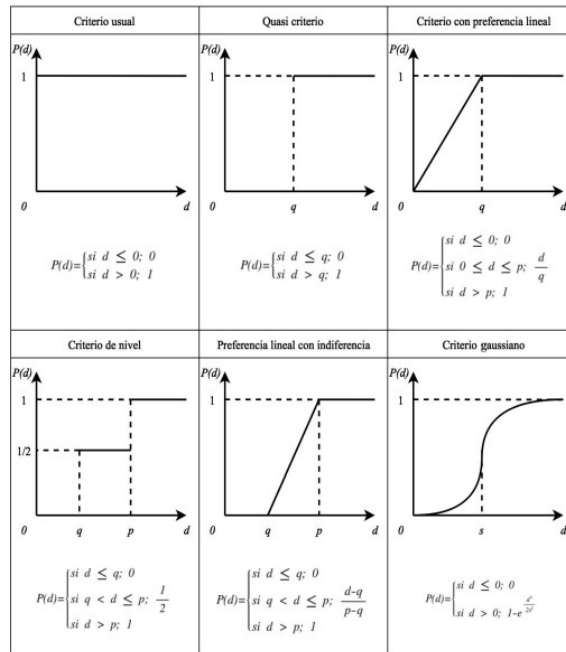
2.2.3.2.2 Método PROMETHEE

El método PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) se basa en un sistema de jerarquización que clasifica y selecciona una o varias alternativas entre todas las posibles soluciones alternativas teniendo en cuenta una serie de criterios que a menudo son contrarios entre sí (Thakkar, 2021). El método tiene como fin evaluar las alternativas comparando los valores de la función de preferencia para cada criterio determinado. El objetivo principal de este método es identificar la mejor alternativa por medio de la clasificación de alternativas mediante funciones de preferencia (Thakkar, 2021).

Este método realiza comparaciones bilaterales entre los atributos de las alternativas de acuerdo con los criterios establecidos. Para cada criterio, se aplica una función de preferencias para determinar el grado de preferencia asociado a cada alternativa (Palacios Saldaña & Pacheco Bonrostro, 2016). Para facilitar la elección de estas funciones de preferencias, se establecen seis tipos de funciones básicas, aunque también se pueden utilizar funciones más complejas. Las seis funciones básicas se muestran en la Figura 8.

El método PROMETHEE utiliza una matriz de decisión y pesos para comparar alternativas basándose en funciones de preferencias. Existen seis funciones básicas: criterio usual, cuasi-criterio, criterio con preferencia lineal, criterio de nivel, preferencia lineal con indiferencia y tipo gaussiano. Cada una tiene umbrales de preferencia estricta (P), área de indiferencia (Q) y valor intermedio entre P y Q (S) (Palacios Saldaña & Pacheco Bonrostro, 2016). Estas funciones permiten ajustar el método a las distintas preferencias del tomador de decisiones, facilitando la toma de decisiones en diversas situaciones. Las formas que toman las funciones se muestran a continuación:

Figura 8. Ejemplos de las funciones básicas del Método PROMETHEE



Fuente: Brans et al., (1986)

El modelo PROMETHEE se centra en el cálculo de grados de preferencia, los grados de preferencia se encuentran en una puntuación entre 0 y 1 que demuestra hasta qué punto se prefiere una acción u otra desde el punto de vista del tomador de decisiones (Ishizaka & Nemery, 2013).

El método PROMETHEE presenta al tomador de decisiones una clasificación de acciones alternativas de acuerdo con los grados de preferencia. Este método consta de tres etapas: (a) el cálculo de los niveles de preferencia para cada conjunto de acciones en cada criterio; (b) el cálculo de los flujos unicriterio; y (c) el cálculo de los flujos globales (Ishizaka & Nemery, 2013). La revisión de los flujos globales dará lugar a una clasificación de las acciones, así como a una representación gráfica del problema de selección.

Para clasificar las distintas alternativas, PROMETHEE utiliza funciones de preferencia subjetivas para cada criterio individual. A diferencia de las funciones de deseabilidad y utilidad, la función de preferencia no modela explícitamente los valores alternativos para cada criterio, sino que se centra en los valores de diferencia entre cada par de alternativas (Pavan & Todeschini, 2020). A diferencia del método ELECTRE, con el método PROMETHEE, el tomador de decisiones no está obligado a proporcionar información sobre la concordancia y discordancia en la relación de outranking. El tomador de decisiones ofrece información sobre las ponderaciones de los criterios y la evaluación intracriterio, así como los umbrales de indiferencia o preferencia, si se considera alguno (de Almeida, 2015).

El objetivo esencial de PROMETHEE es la comparación de alternativas por pares en función de cada criterio reconocido, teniendo en cuenta las relaciones internas de cada evento evaluativo. Obtención de una clasificación de un conjunto finito de alternativas factibles mediante el análisis de los flujos de sobre clasificación positivos, negativos y netos (Qu et al., 2018).

PROMETHEE afronta los problemas de evaluación de los tomadores de decisiones mediante la normalización lógica, evitando así incoherencias en la clasificación con funciones características (Qu et al., 2018).

El método PROMETHEE tiene diversas versiones que pueden adaptarse a determinadas necesidades. PROMETHEE I evalúa las alternativas en función de sus entradas y salidas, teniendo en cuenta la indiferencia, la comparabilidad y los vínculos de preferencia entre ellas, y ofrecen una clasificación parcial de las alternativas. PROMETHEE II emplea los valores netos de los flujos para asegurar las relaciones de preferencia o indiferencia entre las alternativas y proporciona una clasificación exhaustiva de las mismas. PROMETHEE III clasifica las diferentes opciones en función de las preferencias del intervalo. PROMETHEE IV trata problemas con infinitas alternativas. PROMETHEE V es una ampliación de PROMETHEE II diseñada para elegir opciones teniendo en cuenta un conjunto de restricciones de segmentación. PROMETHEE VI evalúa el grado de dureza de los problemas MCDM considerando los pesos de los criterios (Karasakal et al., 2022).

Una de las principales limitaciones de PROMETHEE es la ausencia de una guía definida para la selección del peso de los criterios, esto supone que el responsable de la toma de decisiones será capaz de seleccionar las ponderaciones adecuadas (Thakkar, 2021).

Sin embargo, a pesar de que PROMETHEE no permite estructurar completamente un problema de decisión, tiene claras ventajas cuando los aspectos cruciales de la decisión son difíciles de cuantificar o comparar, porque las puntuaciones de los criterios pueden expresarse en sus propias unidades (Qu et al., 2018).

Por ejemplo, el caso sobre la toma de decisiones en la planificación del uso del suelo en la ciudad de Zaragoza, España, este caso buscaba lograr un desarrollo más sostenible, según lo expuesto por Lamelas Gracia (2014). En el caso se utilizan metodologías de análisis multicriterio para identificar el patrón espacial más adecuado para la extracción futura de arena y grava en la zona. Se comparan diferentes técnicas de análisis multicriterio, como AHP y PROMETHEE-2, para evaluar la idoneidad del terreno y asignar pesos a los criterios. En el caso se llevaron a cabo varios análisis para determinar la ubicación óptima de extracciones de agua. Inicialmente, se consideraron todos los píxeles de la zona de estudio como posibles ubicaciones, tomando en cuenta restricciones de uso del suelo. Se aplicó la metodología SAW (Suma Ponderada) para evaluar la idoneidad de cada ubicación. Posteriormente, se realizaron análisis de alternativas utilizando ubicaciones predefinidas. Se empleó la metodología

PROMETHEE-2 para comparar y evaluar estas alternativas, teniendo en cuenta la importancia de cada criterio y asignándoles pesos específicos. Asimismo, se introdujeron distribuciones de probabilidad tanto en los valores de entrada como en los resultados del análisis, lo que permitió considerar la incertidumbre de los datos y obtener resultados más realistas.

De esta forma, la Tabla 5, permite observar las alternativas (Alt), el flujo entrante ($\Phi+$), el flujo saliente ($\Phi-$), el flujo neto (Φ), la clasificación tras aplicar PROMETHEE-2, el índice de clasificación estocástico (SI), la clasificación tras aplicar PROMETHEE-2 estocástico y valor obtenido tras el análisis de localización óptima (SAW) para cada alternativa.

Tabla 5. Ejemplo método PROMETHEE en la planificación del uso del suelo en la ciudad de Zaragoza

| Alt | $\Phi+$ | $\Phi-$ | Φ | Clasificación PROMETHEE | SI | Clasificación estocástica | SAW Valor medio |
|-----|---------|---------|--------|-------------------------|------|---------------------------|-----------------|
| 1 | 6,07 | 4,51 | 1,56 | 4 | 0,20 | 3 | 4.60 |
| 2 | 5,91 | 2,33 | 3,58 | 3 | 0,24 | 4 | 4.58 |
| 3 | 4,32 | 3,93 | 0,39 | 8 | 0,62 | 8 | 3.00 |
| 4 | 4,50 | 3,85 | 0,64 | 6 | 0,50 | 6 | 3.99 |
| 5 | 5,95 | 4,73 | 1,22 | 5 | 0,15 | 2 | 4.27 |
| 6 | 1,89 | 8,96 | -7,07 | 12 | 1,00 | 12 | 1.57 |
| 7 | 4,42 | 3,93 | 0,48 | 7 | 0,54 | 7 | 3.30 |
| 8 | 2,07 | 6,43 | -4,36 | 11 | 0,89 | 11 | 1.81 |
| 9 | 5,99 | 2,36 | 3,64 | 2 | 0,28 | 5 | 4.65 |
| 10 | 6,49 | 2,17 | 4,31 | 1 | 0,06 | 1 | 4.97 |
| 11 | 3,72 | 4,62 | -0,90 | 9 | 0,69 | 9 | 3.88 |
| 12 | 2,51 | 6,00 | -3,49 | 10 | 0,84 | 10 | 1.71 |

Fuente: Lamelas Gracia (2014)

Esta Tabla 5 muestra las clasificaciones de las alternativas y destaca las diferencias entre las aproximaciones PROMETHEE-2 y estocástica. También menciona que la alternativa 10 es la más idónea en ambas aproximaciones.

2.2.3.3 Métodos multicriterio por objetivos, aspiración y nivel de referencia

2.2.3.3.1 Métodos de optimización multiobjetivo

Romero (1996), reconoce la importancia de la optimización multiobjetivo en la toma de decisiones cuando se busca maximizar varios objetivos al mismo tiempo y cumplir con ciertas restricciones. En lugar de buscar un único óptimo inalcanzable, este enfoque se centra en encontrar un conjunto de soluciones eficientes o Pareto-óptimas (Romero, 1996). Esto permite abordar de manera efectiva situaciones en las que se busca un equilibrio entre múltiples metas considerando las limitaciones existentes.

La programación multiobjetivo se basa en un enfoque técnico para abordar tareas de toma de decisiones, en el que se toman en cuenta los atributos de la situación, expresados mediante restricciones y expresiones matemáticas sin incorporar información sobre las preferencias del tomador de decisiones (Romero, 1996).

De acuerdo con de Almeida (2015), los enfoques de optimización multiobjetivo buscan identificar la frontera de Pareto, que es el conjunto de alternativas no dominadas, a partir de las opciones disponibles. Cuando una alternativa A1 es dominante respecto a otra alternativa A2, significa que A1 no es peor que A2 en todos los criterios y es mejor que A2 en al menos un criterio. Este concepto de dominancia se utiliza como herramienta para reducir las alternativas y seleccionar las soluciones óptimas. El conjunto de alternativas no dominadas consiste en aquellas que no son superadas por ninguna otra alternativa del conjunto (Romero, 1996).

La información se muestra de forma más clara en el ejemplo propuesto por Leon (2020): suponiendo que se quiere comprar un tiquete de avión y se tiene las siguientes opciones A, B, C, D, E, se deben comparar una con otra para identificar las alternativas dominadas y no dominadas como se muestra en la Tabla 6, si se compran los tiquetes A y B, no se puede decir que ninguna de las dos alternativas sea superior sin conocer la importancia relativa del tiempo de viaje respecto al precio. En cambio, al comparar los tiquetes B y C, se observa que C es mejor que B en ambos objetivos, por lo que se puede decir que C "domina" a B.

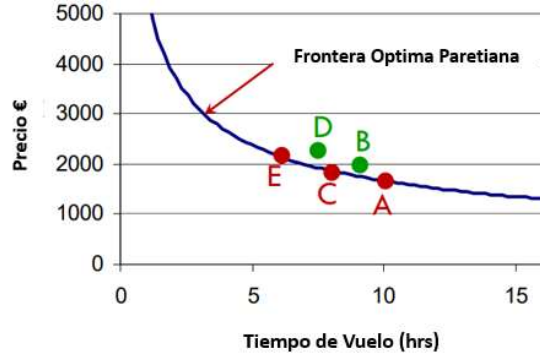
Tabla 6. Ejemplo de métodos de optimización multiobjetivo

| Tiquetes | Tiempo de Viaje (hrs) | Precio |
|----------|-----------------------|------------|
| A | 10 | 1.700,00 € |
| B | 9 | 2.000,00 € |
| C | 8 | 1.800,00 € |
| D | 7,5 | 2.300,00 € |
| E | 6 | 2.200,00 € |

Fuente: Leon (2020)

Si se realizan las demás comparaciones, se observa que la opción **D** es dominada por la opción **E**. Por otro lado, las opciones **A**, **C** y **E** presentan un compromiso entre el tiempo y el precio, por lo que ninguna de ellas es claramente superior a las demás. A este conjunto de soluciones se le denomina "no dominadas", ya que ninguna de las soluciones sobrepasa a las otras. Normalmente, las soluciones de este tipo forman una Figura típica, como se muestra en el gráfico como en el de la Figura 9.

Figura 9. Ejemplo gráfico solución típica método de optimización multiobjetivo



Fuente: Leon (2020)

Asimismo, en concordancia con lo planteado por Romero (1996), existen varios métodos utilizados para generar o aproximarse al conjunto eficiente de soluciones. Entre ellos se encuentran el método de las restricciones y el método de las ponderaciones.

- El **método de las restricciones** es una técnica de optimización multiobjetivo en la que se selecciona uno de los n objetivos como la función objetivo primordial a ser optimizada (Romero, 1996). Esta estrategia permite establecer prioridades para un objetivo particular durante el proceso de optimización, mientras se tienen en consideración los efectos y los límites de los otros objetivos. Esto significa que, mientras se busca alcanzar el objetivo principal, los otros objetivos también se tienen en cuenta para garantizar que se cumplan los requisitos de los demás.
- El **método de las ponderaciones** se emplea para asignar un peso no negativo a cada objetivo y luego se agrupan en una única función objetivo. La optimización de esta función ponderada genera un elemento del conjunto eficiente. Al ajustar los pesos asociados a los objetivos, se aproxima al conjunto eficiente o al conjunto de soluciones Pareto-óptimas. Es importante destacar que este enfoque garantiza resultados óptimos únicamente cuando los pesos son estrictamente positivos, es decir, mayores que cero (Romero, 1996). Utiliza el movimiento entre puntos de esquina y el algoritmo Simplex tradicional para lograrlo. Sin embargo, es más adecuado para problemas de pequeña escala en términos de objetivos, variables y restricciones (Romero, 1996). Esto significa que funciona mejor cuando hay un número reducido de objetivos (menos de cinco), así como un número limitado de variables y restricciones (no más de cien). En problemas más grandes, el método puede volverse menos eficiente.

2.2.3.3.2 Programación compromiso

La Programación Compromiso (CP, por sus siglas en inglés) es un método analítico multicriterio que se basa en el uso de distancias para identificar soluciones que se aproximen más a la solución ideal. Es decir, el método se basa en la premisa de que el desempeño de las alternativas de decisión puede evaluarse con respecto a un punto de referencia (Zeleny, 1982). Ballesteros & Garcia-Bernabeu, (2015) definen este enfoque como un problema de optimización: encontrar la alternativa eficiente más cercana a una referencia inalcanzable, a la que denominan utopía, ideal o valor ancla.

Fattahi & Fayyaz (2010) explican que la CP es un tipo de método analítico multicriterio que se centra en la noción de "distancia". Es decir, permite identificar las soluciones que más se asemejan a la solución ideal en función de alguna medida de distancia.

Baja et al. (2006) señalan que la CP es una técnica de programación matemática empleada para determinar una solución cuando se enfrenta a un conjunto de objetivos en conflicto. Este enfoque matemático proporciona un marco para lograr una solución satisfactoria a los objetivos en conflicto. Esto implica que se toma en consideración más de un criterio para evaluar la calidad de las soluciones y se busca un equilibrio entre ellos. La CP es valiosa en situaciones donde hay múltiples objetivos o criterios a considerar, y se busca una solución que satisfaga la mayoría de ellos de la mejor manera posible.

Un punto relevante mencionado por Abrishamchi et al. (2005) en un caso de estudio relacionado a la toma de decisiones multicriterio para el abastecimiento de agua urbano; es que en algunas ocasiones cuando se habla de funciones objetivo $f(x)$, existen objetivos que no pueden ser medidos directamente. En esos casos, se utiliza una función de ajuste para garantizar el mismo rango a cada objetivo al normalizarlos. Esto se realiza con el fin de tener comparaciones justas y precisas dentro de la función y sin importar si los objetivos son medibles o no.

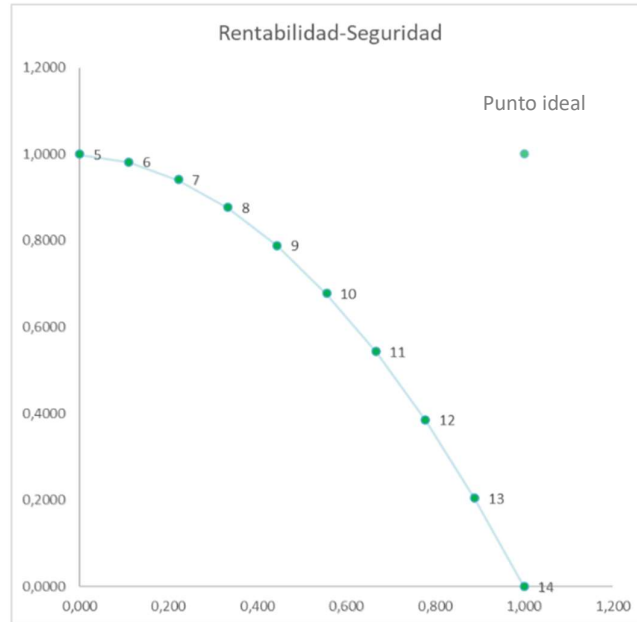
Además, la CP puede brindar soluciones en tres maneras diferentes, pudiendo devolvernos: (a) una alternativa recomendada: indicando cuál es la mejor opción de todas; (b) un espacio de decisiones reducido: mostrando un grupo pequeño de opciones que son buenas; (c) un ranking de alternativas de mejor a peor: indicando cuál es la mejor, la segunda mejor y sucesivamente (Baja et al., 2006).

En esencia, la CP se prefiere la solución más cercana al punto ideal, considerando los grados de proximidad normalizados (Romero, 1996). Por lo tanto, el objetivo es que las soluciones se aproximen lo más posible a la alternativa ideal, teniendo en cuenta los conflictos entre los objetivos. Según Ballesteros & Garcia-Bernabeu (2015), se pueden identificar las siguientes características de la CP:

- **Requiere definir la frontera eficiente:** es necesario establecer un conjunto de asignaciones donde no es posible mejorar ninguna variable sin empeorar otra.
- **Utiliza el ideal como referencia:** El ideal en CP sirve como un punto de referencia analítico para la optimización. Este ideal es un punto no factible derivado de la frontera eficiente y representa los mejores valores (valores ancla) de los criterios.
- **No es un objetivo establecido por el DM:** A diferencia de la programación por objetivos, el ideal en CP no es determinado por el tomador de decisiones basado en sus propios puntos de vista y juicios.
- **Busca la alternativa más cercana a la utopía:** La solución en CP se obtiene al minimizar la distancia ponderada entre cada punto eficiente y el ideal no factible. De esta forma, el tomador de decisiones elige la alternativa eficiente que se acerca más a la utopía.
- **Orientado hacia una solución óptima:** Aunque utiliza pesos de preferencia, CP busca una solución óptima en lugar de una solución simplemente "satisfactoria" en el sentido más literal de la palabra.

Por ejemplo, al considerar el caso de la evaluación de diversas opciones de inversión. En este análisis, se busca determinar el porcentaje de inversión óptimo en cada entidad financiera para obtener el máximo rendimiento con el menor riesgo asociado. El objetivo primordial es elegir la cartera que no solo ofrezca el mayor rendimiento, sino también la menor exposición al riesgo financiero. Es importante tener en cuenta que no existe una opción de inversión que garantice un rendimiento máximo sin ningún riesgo. En este sentido, se recurre a la estrategia de programación compromiso para evaluar las distintas alternativas. En la Figura 10 adjunta, se muestra la frontera eficiente con las mejores alternativas que combinan riesgo y rentabilidad de manera equilibrada. Esta frontera representa el límite superior de rendimiento que se puede obtener para un nivel dado de riesgo. Este enfoque nos permite identificar la cartera que se aproxima de manera óptima al punto ideal, representando una combinación equilibrada de retorno y riesgo.

Figura 10. Ejemplo de caso evaluación de carteras de inversión utilizando CP



2.2.3.3.3 Métodos satisficentes (Programación por metas)

La Programación por Metas (GP, por sus siglas en inglés) puede considerarse como una extensión de la programación lineal para resolver problemas que contienen múltiples objetos que suelen estar en conflicto (Khodadadzadeh et al., 2013). Romero (1991) señala que la GP ha sido y sigue siendo uno de los métodos de decisión multicriterio más utilizados por los tomadores de decisiones. Además, la GP es importante en la planificación financiera, ya que muchos criterios financieros se pueden representar en términos de objetivos (Steuer & Na, 2003). El objetivo del modelo GP es minimizar la suma de las desviaciones no deseadas de los valores objetivo o metas establecidas, utilizando la idea de "satisfacción" de Simon (1955).

La programación por metas se basa en una lógica que no busca la optimización, sino lo que se conoce como "lógica satisficente" introducido por Simon (Romero, 1996). En este enfoque, las organizaciones son entidades complejas y las decisiones se toman en un contexto caracterizado por información incompleta (Simon, 1955); además de recursos limitados, múltiples objetivos y conflictos de intereses (Romero, 1996). En este tipo de contexto, el tomador de decisiones no busca maximizar una o varias funciones objetivo, sino más bien lograr que una serie de metas relevantes se acerquen lo más posible a unos niveles de aspiración previamente establecidos (Tamiz et al., 1998).

Por ejemplo, si suponemos que una empresa que produce dos tipos de productos, A y B, semanalmente y la empresa tiene diversas metas que desea cumplir, estas metas se traducen en restricciones y objetivos en el problema (Jones & Tamiz, 2010).

Tabla 7. Ejemplo de variables y metas GP

| Tipo de Información | Descripción |
|------------------------------|--|
| Variables de Decisión | |
| x1 | La cantidad de productos de tipo A fabricados por semana |
| x2 | La cantidad de productos de tipo B fabricados por semana |
| Metas de la Empresa | |
| Meta 1 | No utilizar más de 120 horas de trabajo en la fabricación de los productos A y B |
| Meta 2 | La empresa quiere obtener un beneficio de al menos 7000 dólares |
| Meta 3 | Fabricar al menos 40 productos tipo A |
| Meta 4 | Fabricar al menos 40 productos tipo B |

Fuente Jones & Tamiz (2010.)

Así, las metas anteriores se traducen en las siguientes ecuaciones:

$$4x_1 + 3x_2 + n_1 - p_1 = 120 \quad (1)$$

$$100x_1 + 150x_2 + n_2 - p_2 = 7000 \quad (2)$$

$$x_1 + n_3 - p_3 = 40 \quad (3)$$

$$x_2 + n_4 - p_4 = 40 \quad (4)$$

Donde n_1, n_2, n_3, n_4 serán las variables de desviación para las metas que se quedan cortas y p_1, p_2, p_3, p_4 son las variables de desviación para las metas que se superan. Y El problema de programación por metas se convierte entonces en minimizar la suma de las variables de desviación:

$$Min = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + p_1 + p_2 + p_3 + p_4 \quad (5)$$

También, el modelo de la GP se puede entender como una función de distancia, que puede tomar la forma de un vector o una suma ponderada, dependiendo de la variante de programación de objetivos utilizada (Shavazipour & Stewart, 2021). En este modelo, el objetivo es minimizar las diferencias entre los niveles de logro alcanzados y los niveles de aspiración establecidos.

Tamiz et al., (1998) exponen que los modelos de la GP pueden ser clasificados en dos subconjuntos principales. En el primer conjunto, se asignan pesos a las desviaciones no deseadas en función de su importancia relativa para el tomador de decisiones se minimizan mediante una suma ponderada, lo que se conoce como GP ponderada (GPP). En esta suma ponderada, se asigna un peso a cada

desviación no deseada según su relevancia, los pesos indican cuánto impacto tiene cada desviación en la toma de decisiones.

En el otro conjunto, las variables de desviación se priorizan y minimizan de forma lexicográfica. La minimización lexicográfica se define como una reducción secuencial de cada nivel prioridad, manteniendo los valores mínimos alcanzados por todas las minimizaciones de nivel de prioridad superior (Tamiz et al., 1998).

La eficiencia Pareto ha sido una fuente clave de críticas para la GP en el pasado. Se considera que una solución es Pareto ineficiente (o dominada) en cualquier problema de objetivos múltiples si el nivel obtenido de cualquiera de los objetivos puede mejorarse sin perjudicar el nivel alcanzado de cualquier otro objetivo (Romero, 1991). Si los valores objetivo se eligen de forma demasiado pesimista, la formulación GP habitual puede dar soluciones ineficientes (Tamiz et al., 1998).

Por otro lado, Steuer & Na (2003) indican que el inconveniente de las GP es que se requiere un conocimiento previo de las preferencias de los tomadores de decisiones, tales como niveles de prioridad, ponderaciones de importancia y valores objetivo de los objetivos, Sin embargo, también señalan que una ventaja de la GP es que permite incorporar varios criterios a un modelo que puede resolverse con un software de optimización tradicional (de criterio único).

Por último, (Romero, 1996) destaca que en la GP se definen atributos relevantes y se asigna un nivel de aspiración a cada uno de ellos, utilizando variables de desviación negativa y positiva para evaluar la consecución o el fracaso del objetivo. Además, afirma que en la GP se minimizan las variables de desviación desfavorables y hay tres tipos de objetivos principales: más del mejor atributo, menos del mejor atributo y alcanzar el nivel exacto de aspiración. En cada caso, se minimiza la variable de desviación correspondiente.

2.3 Evaluación social multicriterio

El desarrollo de la teoría de la decisión multicriterio se ha centrado en resolver problemas de decisión estructurados mediante algoritmos tratando de obtener preferencias claras del tomador de decisiones. Sin embargo, las limitaciones del concepto de una solución óptima y el proceso de decisión estaban en el contexto de las ciencias de la decisión dejando de lado la evaluación social.

Munda (2008) comenta que la importancia y la naturaleza de los problemas han cambiado en los últimos tiempos, y no todos los problemas se pueden evaluar desde un punto de vista matemático o desde las ciencias de la decisión. De este modo reconoce la relevancia de la participación pública como

un marco de ayuda dentro de la toma de decisiones multicriterio, y en especial cuando se trata de aspectos relacionados con temas o cuestiones sociales.

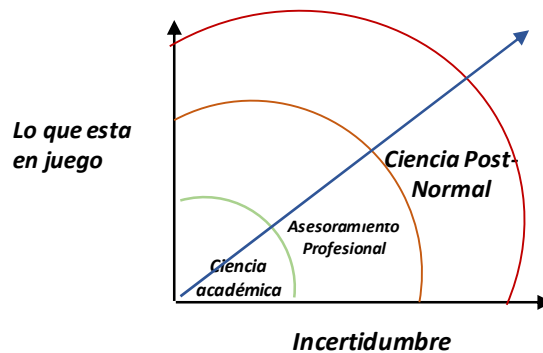
La Evaluación Social Multicriterio se presenta como una metodología avanzada que permite abordar problemas multifacéticos al facilitar una evaluación integrada de aspectos que implican evaluaciones conflictivas (Munda, 2008). A diferencia de la teoría tradicional de toma de decisiones multicriterio, que se centraba en el análisis matemático y la optimización, la evaluación social multicriterio propuesta por Munda enfatiza la transparencia y la participación de todos los interesados.

Así, cuando se busca evaluar aspectos sociales, es necesario tener en cuenta diversos criterios que a menudo entran en conflicto entre sí. Algunos de estos aspectos son la multidimensionalidad que engloba las dimensiones ambiental, económica y social y cada uno sus propios indicadores y métricas; o la interdependencia de factores, lo que dificulta su predicción y medición. Las diferencias de perspectiva también son un desafío, dado que distintos grupos de interés pueden tener opiniones divergentes sobre lo que constituye la sostenibilidad y cómo debe medirse. Esto puede generar conflictos y dificultades para llegar a un consenso en la evaluación.

Es difícil comprender la totalidad de un sistema complejo en una sola interpretación, es decir, un sistema complejo no puede ser comprendido en su totalidad desde una sola perspectiva y, por lo tanto, se requiere una consideración más global y multidimensional al abordar problemas (Munda, 2008). De esta forma, emerge el concepto de "ciencia post-normal" como un enfoque prometedor para abordar los desafíos de la incertidumbre y el conflicto de valores en la ciencia aplicada a la población. Al considerar las incertidumbres del sistema y los riesgos de decisión, este enfoque permite una mejor comprensión de los problemas complejos y proporciona un marco para la toma de decisiones más informada y equilibrada en el ámbito de las políticas.

La Figura 11 ejemplifica el concepto de "ciencia post-normal", donde se muestran dos ejes: "incertidumbre" y "lo que está en juego". Cuando tanto la incertidumbre como lo que está en juego son bajos, es seguro confiar en los conocimientos generales de la ciencia académica. Cuando la incertidumbre o lo que está en juego se sitúan en un rango medio, se requiere asesoramiento profesional para ajustar los conocimientos generales a la situación específica. Por último, cuando las conclusiones no están completamente determinadas por hechos científicos y hay mucho en juego, entramos en el ámbito de la ciencia post-normal.

Figura 11. Ejemplo el concepto de "ciencia post-normal"



Fuente: Munda (2008)

También es necesario considerar los conceptos comparabilidad y conmensurabilidad. Se dice que hay comparabilidad fuerte si existe un único término comparativo por el cual se pueden clasificar todas las acciones. Estas acciones pueden implicar una conmensurabilidad fuerte, que se basa en una medida común de una acción utilizando una escala de medición cardinal, o una conmensurabilidad débil, que se basa en una escala de medición ordinal. Por otro lado, la comparabilidad débil reconoce que el conflicto de valores irreductible es inevitable, pero es compatible con la elección racional utilizando métodos como la evaluación multicriterio. En resumen, la comparabilidad débil implica la incompatibilidad entre distintos aspectos que no pueden reducirse a una única medida común.

Munda explica que la incompatibilidad social se deriva de los conceptos de complejidad reflexiva y ciencia post-normal, y se refiere a la existencia de una multiplicidad de valores legítimos en la sociedad, lo que refleja la diversidad y la esencia de la democracia. Por otro lado, la incompatibilidad técnica surge de la naturaleza multidimensional de la complejidad y se refiere al desafío de representar múltiples identidades en modelos descriptivos.

2.3.1 Proceso de evaluación social multicriterio

El proceso de evaluación social se basa en un marco diseñado para evaluar con precisión los objetivos que deben alcanzarse dentro del sistema que permita abordar con mayor precisión las diversas situaciones del mundo real (Munda, 2008). En este modelo, se deben tomar en cuenta numerosos factores, ya que juegan un papel crucial en la construcción de un modelo de evaluación preciso.

Estos factores incluyen la escala del análisis, así como las dimensiones que deben ser evaluadas correctamente. Por otro lado, no sería correcto utilizar un modelo reduccionista que solo permite la evaluación de una sola dimensión u objetivo del problema. En este sentido, se hace necesario

considerar dimensiones inconmensurables y utilizar diferentes lenguajes científicos que representen las distintas facetas del sistema de forma distinta pero legítima (Munda, 2008).

El enfoque multicriterio permite tener en cuenta distintos criterios, perspectivas e intereses a la hora de tomar decisiones, para evitar una visión única y sesgada de las decisiones (Munda, 2008). Así un enfoque multicriterio, se pueden tener en cuenta diferentes objetivos, valores, preferencias y restricciones al evaluar alternativas.

Igualmente es importante tomar en cuenta la participación de múltiples actores y partes interesadas para brindar transparencia al de la toma de decisiones, garantizar que se escuchen y se tengan en cuenta diferentes perspectivas y necesidades. Así, proceso social multicriterio debe ser lo más participativo y transparente posible (Munda, 2008).

Si se utiliza el ejemplo del problema del suministro de agua de Palermo, Italia, mencionado por Munda, se tiene que la evaluación del problema estaría basada en una serie de criterios que abarcaran diferentes aspectos de los involucrados, como la dimensión económica, incluyendo costos y beneficios financieros para las entidades involucradas en la gestión del sistema y la producción de energía, la dimensión social considerando el riesgo sanitario y la incomodidad que podría causar a la población y la dimensión ambiental teniendo en cuenta la necesidad de mantener un caudal mínimo en el curso de agua para preservar los ecosistemas fluviales y los hábitats acuáticos.

Al permitir la participación de múltiples actores, se promueve la generación de conocimiento colectivo y la identificación de soluciones más innovadoras y robustas y evitar solamente las evaluaciones técnicas por parte de los expertos.

3 Propuesta de extensión multicriterio del concepto de valor compartido

3.1 Motivación para la propuesta

¿Cuál podría ser el beneficio de ampliar y estructurar la noción de valor compartido mediante la aplicación de la teoría de la decisión multicriterio? Al aplicar el enfoque multicriterio al concepto de valor compartido permite evaluar las diferentes dimensiones del valor compartido, así como tomar en cuenta de los intereses de múltiples agentes y encontrar soluciones que maximicen los beneficios para todas las partes involucradas.

La teoría de la creación de valor compartido reconoce tres dimensiones principales que a menudo entran en conflicto: la dimensión económica, la dimensión social y la dimensión ambiental. Estas dimensiones son independientes y deben abordarse de manera integrada para crear valor compartido. El crecimiento económico implica generar valor y riqueza para la empresa y sus accionistas. La dimensión social se refiere a la obligación de la empresa de contribuir al bienestar de la comunidad en la que opera, a través de acciones como la creación de empleo, el respeto de los derechos humanos y la promoción de la igualdad de género. La dimensión ambiental se refiere al compromiso de la empresa de minimizar su impacto negativo en el medio ambiente, a través de prácticas empresariales responsables, como la reducción de emisiones de carbono, el uso eficiente de los recursos naturales y la gestión adecuada de los residuos.

A pesar de que estas tres dimensiones pueden estar en conflicto en algunos casos, la teoría de la creación de valor compartido sostiene que es posible encontrar soluciones que beneficien a todas las partes involucradas. Por ejemplo, una empresa puede implementar prácticas de producción más sostenibles que reduzcan los costos y mejoren su rentabilidad a la vez que disminuyen su impacto ambiental. De esta manera, se crea valor tanto para la empresa como para la sociedad en general.

En este contexto, la teoría de la decisión multicriterio ofrece un conjunto de herramientas efectivas para evaluar y resolver estos conflictos. A través de un sistema estructurado, facilita la identificación y búsqueda de soluciones de compromiso que sean factibles y aceptables para todos los involucrados, buscando el equilibrio entre las distintas alternativas. De esta manera, ampliar y estructurar la teoría de valor compartido mediante la aplicación de la teoría de la decisión multicriterio proporciona una serie de beneficios significativos:

- **Mayor precisión en la evaluación:** La teoría de la decisión multicriterio ofrece un marco estructurado para evaluar y comparar diversas alternativas en función de múltiples criterios. Esto

permite una evaluación más precisa y detallada del valor compartido, ya que considera de manera sistemática los diferentes aspectos relevantes para todas las partes interesadas.

- **Equilibrio entre objetivos en conflicto:** En situaciones donde los objetivos empresariales y sociales pueden estar en conflicto, la teoría de la decisión multicriterio proporciona una herramienta para encontrar soluciones equilibradas que maximicen el valor tanto para la empresa como para la sociedad en general.
- **Incorporación de preferencias de los interesados:** La teoría de la decisión multicriterio permite integrar las preferencias y valores de las partes interesadas de manera sistemática en el proceso de toma de decisiones. Esto asegura que las decisiones tomadas reflejen las prioridades y preocupaciones de todos los involucrados, lo que es fundamental para la generación efectiva de valor compartido.
- **Adaptabilidad a diferentes contextos y escenarios:** La metodología basada en la teoría de la decisión multicriterio es altamente versátil y puede aplicarse en diversos contextos empresariales y sociales.
- **Transparencia y claridad en la toma de decisiones:** Al utilizar un enfoque estructurado y basado en criterios, se proporciona transparencia en el proceso de toma de decisiones, lo que facilita la comprensión y aceptación de las decisiones tomadas por todas las partes interesadas.

La Figura 12 muestra de forma resumida los beneficios de ampliar la teoría de valor compartido mediante la aplicación de la teoría de la decisión multicriterio.

Figura 12. Resumen los beneficios de ampliar la teoría VC mediante la aplicación de la teoría MCMD



Fuente: Elaboración propia

3.2 Definición y evaluación de los criterios del valor compartido

El Valor Compartido es una estrategia que busca mejorar la competitividad de las organizaciones y las condiciones de los grupos de interés relacionados, reconociendo también la importancia de considerar y mejorar las condiciones de la comunidad y el medio ambiente. Sin embargo, el concepto ha enfrentado diversas críticas y desafíos, Por ejemplo, una de las principales críticas radica en la falta de una definición precisa y en la forma en la que opera esta teoría (Dembek et al., 2016). Otro desafío que enfrenta la teoría es la falta de atención a las tensiones propias entre los objetivos sociales y económicos (Crane et al., 2014).

Las críticas y desafíos que ha recibido la teoría permiten plantear tres preguntas principales de investigación que guiarían el trabajo para cumplir con los objetivos propuestos y de igual forma servirán de guía para el desarrollo de la propuesta. Estas preguntas serían:

1. ¿Cómo se pueden medir los resultados del CV?
2. ¿Cómo se puede llegar a un consenso sobre las preferencias para diferentes resultados?
3. ¿Cómo se pueden manejar los conflictos entre objetivos sociales y económicos?

En ese aspecto, es necesario implementar sistema que permita superar las críticas y desafíos planteados a la teoría del VC. Este sistema de toma de decisiones debe reconocer y valorar la complejidad de las decisiones que involucran a todas las partes interesadas. Es decir, es necesario considerar una amplia diversidad de factores, criterios, alternativas y preferencias que puedan afectar tanto a las organizaciones como a la comunidad, el medio ambiente y las organizaciones.

El primer paso de este sistema consiste en proponer una definición del concepto de valor compartido desde una perspectiva multicriterio:

Definición multicriterio de valor compartido. Estrategias y decisiones operativas de empresas y organizaciones evaluadas desde una perspectiva multidimensional y enfocadas a mejorar conjuntamente tanto los aspectos económicos, sociales y ambientales de los grupos de interés relacionados.

A la definición multicriterio de valor compartido, se pueden aplicar diversos enfoque y métodos para evaluar y medir los criterios y alternativas relevantes. Los métodos multicriterio, además permiten una evaluación más exhaustiva y equilibrada de los aspectos, también permiten combinar y evaluar diversos criterios y objetivos económicos, sociales y ambientales al mismo tiempo, facilitando la toma de decisiones informadas y justificadas.

El planteamiento permite desarrollar el concepto de valor compartido desde el punto de vista de la teoría de la decisión multicriterio que facilita tanto su comprensión como su puesta en práctica. A partir de esta extensión multicriterio del concepto de VC, los grupos de interés de distintas organizaciones pueden evaluar el impacto de sus políticas y fundamentar sus decisiones relacionadas con el VC de forma cuantitativa. En el contexto del valor compartido, esto significa que las organizaciones pueden considerar no solo el beneficio económico, sino también otros aspectos como el impacto social y ambiental. El planteamiento propone cuatro líneas de acción para extender el concepto de valor compartido de manera multicriterio:

- **Definir y evaluar los criterios de VC**, lo que implica definir los criterios que reflejen tanto el impacto económico como el impacto social y ambiental de las políticas y acciones de una organización.
- **Establecer un consenso sobre las preferencias**, lo que implica involucrar a los diferentes grupos de interés en la definición de los criterios y ponderaciones que se utilizarán en la evaluación del valor compartido.

- **Distribuir el valor compartido**, esto implica considerar no solo el beneficio económico, sino también cómo se distribuyen los beneficios sociales y ambientales entre los diferentes grupos de interés.
- **Medir la creación de valor compartido**, lo que implica desarrollar herramientas para identificar cuantitativamente el grado en qué han mejorado beneficios económicos, sociales y ambientales para todas las partes involucradas.

Los métodos de la teoría de la decisión multicriterio ofrecen una gama diversa de opciones para evaluar y seleccionar entre diversas alternativas y criterios. En este contexto, la elección de los métodos debe estar alineada con la noción de valor compartido, donde el concepto de 'valor' se asocia al término 'atributo', empleado en MCDM para describir una utilidad que puede ser medida de manera objetiva.

La definición y evaluación de los criterios del valor compartido es esencial en el proceso de toma de decisiones. Estos criterios actúan como los indicadores clave que permiten cuantificar y comparar el impacto económico, social y ambiental de las políticas y acciones de una organización. Al adoptar este enfoque para definir y evaluar los criterios del valor compartido, resulta necesario tomar en cuenta las diferentes opciones y atributos que pueden tener los agentes, es necesario determinar la solución ideal que maximiza el beneficio de todos los criterios considerados.

Cuando se trata de resolver un problema de toma de decisiones maximizando el beneficio de los involucrados, es importante buscar forma de como representar ese beneficio para los involucrados. En ese aspecto, Von Neumann & Morgenstern, (1947) desarrollaron el **concepto de utilidad**, que representa el valor que las personas atribuyen a los distintos resultados, su enfoque se centra en cómo las personas valoran las diferentes opciones en función de la probabilidad de que ocurran y los beneficios asociados.

Esto quiere decir que la maximización de la utilidad significa que las personas tratarán de maximizar su beneficio o utilidad total tomando decisiones racionales. Por esto, se espera que, en una situación de elección, las personas elijan la combinación de bienes o acciones que les brinde la mayor utilidad. De esta forma, la función de utilidad en un contexto multicriterio está dada por $u : X \rightarrow \mathbb{R}$: donde esta función de utilidad que representa una relación de preferencia \succeq para todo $x, y \in X$.

Es decir, la función de utilidad u , busca asignar un número real a cada posible elección para indicar su valor o utilidad para el agente, donde X representa el conjunto de todas las posibles elecciones. Por ejemplo, en un contexto económico podría representar diferentes combinaciones de bienes y servicios que un individuo podría consumir. Por consiguiente, busca asignar estos elementos dentro del conjunto de números reales \mathbb{R} .

De esta forma, la fórmula general de la función de utilidad esperada para una opción con "n" resultados posibles es:

$$x \succeq y \Leftrightarrow u(x) \geq u(y) \quad (6)$$

Esto significa que una opción x es al menos tan preferida como una opción y , sí y solo si el valor de utilidad de x ($u(x)$) es mayor o igual que el valor de utilidad de y ($u(y)$). Si cada criterio tiene asociada una función de utilidad que asigna un valor numérico a las distintas opciones según ese criterio, la solución ideal sería la que maximizara todas esas opciones.

Cada función de utilidad puede integrar múltiples objetivos para un solo agente. Igualmente, en el caso del valor compartido y la decisión multi criterio, los diferentes agentes pueden tener objetivos diferentes y, por consiguiente, funciones objetivo diferentes. Así, la toma de decisiones con múltiples criterios es un enfoque más adecuado para el concepto de valor compartido.

En el caso de n agentes y para cada criterio i tenemos una función de utilidad $u_i(x)$, la solución ideal se puede definir como:

$$\max [u_1(x), u_2(x), \dots, u_q(x)] \quad (7)$$

De esta forma, luego de obtener todas estas funciones de utilidad que representan las preferencias del agente para cada criterio, estas se pueden agrupar en un conjunto de utilidad, Es decir, el conjunto de utilidad $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$. Este conjunto reunirá todas las formas en que las preferencias del agente pueden ser representadas numéricamente para cada criterio.

3.3 Métodos para llegar a un consenso entre agentes

Cuando varios agentes participan en la toma de decisiones, se necesita definir preferencias o asignar ponderaciones específicas a cada criterio. Estas ponderaciones ayudan a equilibrar y priorizar los objetivos de todos los agentes, garantizando que se tenga en cuenta la relevancia de cada criterio en el contexto general.

De esta forma, la asignación de pesos a los diferentes criterios se convierte en uno de los elementos esenciales de la MCDM. Esta asignación refleja la relevancia relativa de los criterios y permite una evaluación imparcial de los mismos (Zardari et al., 2015). Estos pesos, actúan como multiplicadores que ajustan la influencia de cada criterio. La correcta asignación de pesos contribuye a la transparencia en el proceso de toma de decisiones y facilita la gestión de la complejidad de los criterios considerados,

permitiendo a los tomadores de decisiones resaltar y priorizar las variables más relevantes para el objetivo en cuestión (Munda, 2008).

En el proceso de asignación de pesos, es fundamental considerar el concepto de "importancia". Esto implica la distribución simétrica de los pesos. Cuando se utiliza un vector con dos valores distintos, es recomendable colocar el valor más alto en la posición correspondiente al criterio de mayor relevancia (Podinovskii, 1994). Sin embargo, en un contexto de valor compartido, donde las dimensiones se traducen en objetivos y luego en criterios, surge una pregunta clave: ¿cómo ponderar de manera adecuada los numerosos factores que deben tenerse en cuenta?

Si se parte de un escenario de decisión de valor compartido en el que se consideran las tres dimensiones (económica, social y ambiental), y las tres dimensiones son consideradas igualmente importantes, ya que teóricamente no hay razón para dar preferencia a una dimensión sobre las demás; por consiguiente, se le daría el mismo peso a cada dimensión, es decir, cada dimensión tendría un peso de 0.333; para luego dividir este peso de cada dimensión entre los criterios específicos.

Cuando se opta por el "método de pesos iguales", para la asignación de pesos a los criterios, distribuyendo equitativamente los pesos entre los criterios, se tiende a reducir conflictos en las etapas iniciales del proceso (Munda, 2008). No obstante, asignar igualmente los pesos no garantiza que todas las dimensiones tengan igual peso. Esta equidad solo sería posible si todas las dimensiones tuvieran el mismo número de criterios, lo cual resulta poco práctico e incluso contraproducente (Munda, 2008). Así, por ejemplo, si la dimensión económica tiene un criterio, la dimensión ambiental tiene dos criterios y la dimensión social tiene cuatro, se asignaría un peso de 0.333 al criterio económico. Mientras que, para los criterios de la dimensión ambiental, se les asignaría un peso de 0.1666 a cada uno, y para los cuatro indicadores de la dimensión social, se les asignaría un peso de 0.0833 a cada uno.

Se puede deducir que, al dar el mismo peso a todos los criterios, las diferentes dimensiones tendrán diferentes pesos, ya que cada dimensión se ponderará según su número de criterios. Por el contrario, diferentes pesos de criterio pueden garantizar que todas las dimensiones sean consideradas iguales.

El éxito de la asignación de pesos radica en que los resultados finales del proceso de toma de decisiones dependen en gran medida de estas ponderaciones (Zardari et al., 2015). En el ámbito de la toma de decisiones, existen diversas técnicas para atribuir valores a los criterios considerados. Desde enfoques basados en la opinión de expertos hasta sistemas matemáticos más complejos, la elección del método dependerá de la naturaleza del problema y de los objetivos específicos que se persigan. Además, se debe observar que el poder de negociación recae en las partes interesadas. Asimismo, los diversos agentes dentro de un grupo pueden tener opiniones divergentes acerca de la importancia de los distintos criterios (o atributos de valor) que definen cada función de utilidad $u_1(x)$.

Por ejemplo, en un escenario en el que se evalúa el desarrollo de un terreno en una ciudad. Por un lado, se encuentra la empresa constructora interesada en construir un complejo de oficinas para obtener beneficios económicos. Por otro lado, se encuentra la comunidad que local valora el terreno como un espacio potencial para un parque público debido su importancia para las actividades y el bienestar de los residentes. En este caso, se hace evidente que se pueden definir dos funciones de utilidad: $u_1(x)$ que medirá los beneficios económicos generados por la construcción del complejo de oficinas; y $u_2(x)$ que medirá el valor recreativo y social de tener un parque público en función de diferentes usos alternativos del terreno.

Como los intereses de ambos agentes (la empresa constructora y la comunidad) son diferentes, es necesario asignar pesos a cada función de utilidad para reflejar la importancia relativa de cada criterio. Estos pesos pueden verse como una representación del poder de negociación de cada agente en la toma de decisiones. Si los pesos asignados a la empresa constructora y a la comunidad se denotan como w_1 y w_2 respectivamente, la función de utilidad ponderada para el problema podría expresarse como:

$$U(x) = w_1 \cdot u_1(x) + w_2 \cdot u_2(x) \quad (8)$$

Esta fórmula refleja cómo se equilibran los intereses de la empresa constructora y la comunidad en función de sus respectivos pesos. El objetivo sería maximizar $U(x)$ para encontrar la solución que ofrezca el mejor compromiso entre los beneficios económicos de la construcción y el valor recreativo y social de un parque público.

Por lo tanto, un enfoque multicriterio en la toma de decisiones relacionadas con el valor compartido brinda a las organizaciones oportunidad de considerar de manera más objetiva y equilibrada las necesidades y expectativas de todos los grupos de interés involucrados. Además, este enfoque fomenta la transparencia y la participación de los grupos de interés en el proceso de toma de decisiones, al involucrar a diversas partes interesadas.

Al incorporar la dimensión social en la búsqueda de consenso entre las partes, la evaluación social multicriterio se convierte en un enfoque integral que facilita la toma de decisiones colectivas en contextos donde se deben considerar múltiples criterios de distinta importancia. Esto implica el diálogo y la negociación entre las partes interesadas para comprender y respetar las diferentes perspectivas y necesidades y tratar de encontrar un acuerdo en cuanto a los criterios que se utilizarán y cómo se ponderarán en la evaluación de las alternativas.

De acuerdo con Munda (2008), los términos "problema multicriterio discreto" y "problema de elección social" fueron propuestos en la publicación de Arrow & Raynaud (1986). Donde el problema multicriterio discreto se utilizaba para describir situaciones en las que se debían tomar decisiones

considerando múltiples factores. Por otro lado, el problema de elección social hace referencia a la necesidad de tomar decisiones colectivas teniendo en cuenta las preferencias individuales de los miembros de un grupo.

La teoría de la elección social proporciona un marco teórico para analizar las opiniones e intereses de los individuos y agregarlos en una función de bienestar social, que permita elegir y clasificar alternativas de la forma que mejor refleje las preferencias de los miembros que lo integran (Munda, 2004).

Para demostrar la utilidad de la evaluación social multicriterio y la teoría de elección social en la búsqueda de consensos en situaciones de toma de decisiones, se puede considerar el siguiente escenario. Continuando con el ejemplo de la comunidad que vota sobre el uso del terreno, se encuentran involucradas múltiples personas con diversas perspectivas y valores subjetivos para cada criterio.

Escenario 1 – Ejemplo de votación de la comunidad para el uso de un terreno

En este ejemplo, se plantea un escenario en el que una comunidad se encuentra en una situación de decisión sobre el uso del suelo urbano que ha quedado vacante en una ciudad en crecimiento. Esta situación pone de relieve la importancia de considerar múltiples perspectivas y criterios a la hora de tomar decisiones colectivas que repercuten en el desarrollo local. Por lo que surge un debate en torno a la mejor forma de aprovechar el terreno vacante.

Mientras que las empresas inmobiliarias ven la oportunidad de construir un complejo residencial en la zona, la comunidad local contempla la posibilidad de transformarla en un espacio recreativo y comunitario para disfrute de todos. Además de estas dos perspectivas, hay otras partes interesadas con opiniones diversas sobre el destino del terreno.

Los agentes involucrados en la decisión sobre el uso del terreno son los siguientes:

- a) Empresa Inmobiliaria
- b) Grupos Ambientalistas
- c) Asociación de Vecinos
- d) Colectivo de Artistas Locales

Para determinar cuál factor tendrá la mayor influencia en la elección final acerca del destino del terreno, se opta por llevar a cabo un proceso de votación. Esto permitirá que todos los interesados tengan la oportunidad contribuir al resultado final y permite tomar en cuenta los puntos de vista de todos los involucrados.

Sin embargo, es esencial tener en cuenta el teorema de Arrow (Arrow & Raynaud, 1986) en relación con las votaciones. El teorema afirma que no existe ningún sistema de votación que cumpla una serie de criterios razonables y sea capaz de convertir las preferencias individuales en una decisión colectiva de forma consistente. En otras palabras, no existe un sistema de votación perfecto que pueda convertir las preferencias individuales en una decisión colectiva de manera justa.

También es importante destacar que no hay un método de elección social que sea considerado universalmente como el "mejor" en todos los contextos. La elección del mejor método depende de varios factores, como los objetivos de la elección, las características de los votantes y las alternativas, y las propiedades deseables en el proceso de toma de decisiones.

Cuando se realiza un procedimiento de votación y se busca elegir solo una alternativa, es importante aplicar la llamada "regla de la pluralidad". Según esta regla, la alternativa que recibe más votos en primer lugar es la ganadora.

Siguiendo con el ejemplo anterior, si se considera que hay un total de 21 personas que han emitido sus votos para determinar su preferencia sobre cuál de las opciones de los 4 agentes (a, b, c, d) tendrá mayor influencia para el uso del terreno. Entonces estas votaciones se pueden agrupar según las preferencias expresadas. Por ejemplo 3 personas han votado en el siguiente orden de preferencia; la opción "a" en primer lugar, en segundo lugar, la opción "b" y "c y d" en tercer y cuarto lugar, respectivamente. Por otro lado, 5 personas han votado en el siguiente orden la preferencia de las alternativas "a, c, b, d".

Cuando se aplica la regla de la pluralidad y basándonos en la información presentada en la Tabla 8, se concluye que la "Empresa Inmobiliaria" tendría la mayor influencia, ya que recibe la mayoría de los votos en primer lugar. En contraste, solo 7 personas eligieron la opción "b" en primer lugar y 6 personas seleccionaron la opción "c" en primer lugar.

Tabla 8. Ejemplo de caso de votación de alternativas

| Numero de Criterios | | 3 | 5 | 7 | 6 |
|---------------------|----|---|---|---|---|
| Clasificación | 1º | a | a | b | c |
| | 2º | b | c | d | b |
| | 3º | c | b | c | d |
| | 4º | d | d | a | a |

| | A | b | C | d |
|----|---|---|---|---|
| 1º | 8 | 7 | 6 | 0 |

Fuente: Elaboración propia con datos de Munda (2008)

Sin embargo, al observar la Tabla 9, generada a partir de la Tabla 8 se observa que la alternativa **a** también tiene la oposición más fuerte, ya que 13 criterios lo sitúan en última posición, esto es lo que se conoce como la Paradoja de la Regla de la Pluralidad.

Tabla 9. Ejemplo de la paradoja de la regla de pluralidad

| | a | B | c | d |
|----|----------|----------|----------|----------|
| 1º | 8 | 7 | 6 | 0 |
| 2º | 0 | 9 | 5 | 7 |
| 3º | 0 | 5 | 10 | 6 |
| 4º | 13 | 0 | 0 | 8 |

Fuente: Elaboración propia con datos de Munda (2008)

La paradoja de la regla de la pluralidad se da cuando la opción que recibe la mayor cantidad de votos no es necesariamente la opción más preferida por los votantes, incluso si la mayoría de los votantes la clasifican en último lugar en sus preferencias. Esta paradoja es una de las razones por las que algunos expertos argumentan que los sistemas de votación por pluralidad pueden no reflejar de manera precisa las preferencias de los votantes.

Sin embargo, existen métodos para ayudar a evitar la paradoja de la regla de la pluralidad, como la regla de Borda o el enfoque Condorcet.

3.3.1 Regla de Borda

La regla de Borda propone un sistema de puntuación en el que se otorgan puntos a cada alternativa basándose en su posición en cada lista de preferencias. Así cuando se tienen **N** alternativas, si una alternativa está clasificada en último lugar, no recibe puntos, si es la penúltima recibe 1 punto y sucesivamente (Munda, 2008). En este caso, la opción con más puntos sería la ganadora. Este método considera todo el ranking de alternativas y no solo la primera posición, ayudando a evitar la paradoja de la regla de la pluralidad.

Por ejemplo, si se decide aplicar la regla de Borda al caso anterior y se usa como referencia la Tabla 9, al asignar puntuaciones a cada alternativa, es decir, 0 puntos al 4º lugar, 1 punto al 3º... como se observa en la Tabla 10, la alternativa **a** ya no sería la ganadora al tener solamente 24 puntos ($8 \cdot 3 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 + 13 \cdot 0$), en su lugar, la alternativa **b** sería la ganadora al tener ahora la mayor puntuación ($7 \cdot 3 + 9 \cdot 2 + 5 \cdot 1 + 0$).

Tabla 10. Ejemplo de aplicación de la regla de Borda

| | Numero de Criterios | a | b | c | d | Puntos |
|---------------|---------------------|----|----|----|----|--------|
| Clasificación | 1º | 24 | 21 | 18 | 0 | 3 |
| | 2º | 0 | 18 | 10 | 14 | 2 |
| | 3º | 0 | 5 | 10 | 6 | 1 |
| | 4º | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Total | 24 | 44 | 38 | 20 | |

Fuente: Elaboración propia con datos de Munda (2008)

La regla de Borda se basa en un principio básico: la transición de una escala ordinal de medida (clasificación individual de alternativas factibles) a una escala de intervalo o de razón (según la regla de puntuación adoptada) (Munda, 2008).

Lo anterior quiere decir que "escala ordinal" permite clasificar las opciones en un orden específico, pero no proporciona información sobre la magnitud de las diferencias entre las opciones. Continuando con el ejemplo anterior, al clasificar las opciones en orden de preferencia, la opción a es la primera opción, sin embargo, pero no es posible saber cuánto se prefiere la primera opción sobre la segunda o la tercera.

Por otro lado, la "escala de intervalo" o "escala de razón" proporciona información sobre la magnitud de las diferencias entre las opciones. Al asignar puntos a las opciones basándose en su posición en la lista de preferencias, no solo se sabes cuál es la primera opción, o la segunda opción, sino también conocer el grado de preferencia de cada opción con relación a las demás.

Un argumento de peso a favor de la regla de puntuación de Borda es que la transitividad de la relación de preferencia nunca se debilita, por lo que siempre se aplica el supuesto de racionalidad individual. racionalidad individual.

3.3.2 Regla de Condorcet

Por otra parte, la regla de Condorcet es un mecanismo de votación basado en la comparación de opciones por pares. Esta regla establece que una opción se considera ganadora si siempre es la alternativa preferida cuando se compara una a una con cada una de las otras posibilidades.

De acuerdo con la regla de Condorcet, se utiliza una "matriz de desempeño" para evaluar las opciones. Esta matriz consiste en elementos que representan el número de criterios que prefieren una opción a

otra en una comparación pareada. Esta metodología permite ponderar el desempeño de cada opción con relación a los demás, permitiendo la identificación de la opción con mejor desempeño.

La matriz outranking se utiliza para identificar las parejas de opciones en las que una opción es preferida sobre la otra por una mayoría de criterios. Estas parejas se seleccionan y, dado que las preferencias son transitivas, se puede determinar un ranking final.

Para la realización de la matriz outranking se da luego de comparar las alternativas por pares entre sí, esta comparación de alternativas genera lo que se conoce como el índice de concordancia. Por lo tanto, cada elemento de la matriz representa el índice de concordancia para un par de alternativas. Así, la matriz tiene la "propiedad de suma constante" lo que implica que, para cada par de alternativas la suma de los índices de concordancia para ambas alternativas es siempre la misma (porque cada criterio favorece a una opción o a la otra, pero no a ambas). En la Tabla 11 se muestra el ejemplo de la matriz outranking junto con la propiedad de la suma constante relacionada con el ejemplo de la sección anterior.

Tabla 11. Ejemplo comparación por pares regla Condorcet

| | a | B | c | d |
|---|----|----|----|----|
| A | 0 | 8 | 8 | 8 |
| B | 13 | 0 | 10 | 21 |
| C | 13 | 11 | 0 | 14 |
| D | 13 | 0 | 7 | 0 |

$$a-b = 8$$

$$b-c = 10$$

$$b-a = 13$$

$$c-b = 11$$

Fuente: Elaboración propia con datos de Munda (2008)

Sin embargo, un problema conocido de la regla de Condorcet es la posibilidad de que se produzcan ciclos de preferencias, también conocida como paradoja de Condorcet. Esto ocurre cuando hay tres o más opciones y las preferencias colectivas no son transitivas. Por ejemplo, si los votantes prefieren la opción A sobre la opción B, la opción B sobre la opción C, pero la opción C sobre la opción A, entonces tenemos un ciclo de preferencias.

El proceso de Condorcet puede ser un proceso largo y complicado, debido a la necesidad de realizar una serie de cálculos que pueden llevar un tiempo considerable (Munda, 2008). Esto, a su vez, puede suponer una desventaja para quienes deseen aplicar una clasificación de Condorcet, ya que el tiempo necesario para completar el proceso puede ser un obstáculo para su uso práctico.

Para abordar este inconveniente, se han formulado las denominadas reglas de votación de Condorcet. Estas reglas son algoritmos prácticos de búsqueda rápida del ganador de Condorcet o de sus sustitutos razonables, cuando no existe un único ganador de Condorcet. Las reglas más conocidas según son:

La regla de Copeland: lo que busca esta opción es comparar la alternativa **a** con cualquier otra alternativa **x**. Puntuando +1 si la mayoría de los criterios prefiere la alternativa **a** en lugar de **x**, o puntuando -1 si la mayoría prefiere **x** en lugar de **a**, y 0 si hay empate. Luego se suman las puntuaciones de todas las **x**, para obtener la puntuación Copeland de **a**. La alternativa con la puntuación más alta es la ganadora.

La regla Simpson: esta regla considera una alternativa principal, denominada **a**, y se compara con todas las demás alternativas, representadas por **x**. Se cuenta el número de criterios que prefieren la alternativa **a** sobre cada una de las otras alternativas. Esto significa que una alternativa **a** solo puede ser seleccionada como ganadora si ninguna otra alternativa tiene una gran mayoría de criterios en su contra.

3.4 Distribución de valor compartido

En la economía tradicional, el objetivo principal ha sido maximizar la eficiencia de un solo criterio, usualmente el criterio económico, dentro de un conjunto de recursos limitados. Sin embargo, en la práctica, las decisiones económicas a menudo requieren encontrar un equilibrio delicado entre varios criterios que pueden entrar en conflicto.

La distribución de valor compartido implica asignar de manera combinada los beneficios generados por una empresa entre sus diferentes grupos de interés o stakeholders. Esto implica considerar las preferencias y necesidades de los diferentes grupos, como los empleados, proveedores, clientes, comunidades locales y el medio ambiente. Una forma de lograr una distribución óptima del valor compartido es utilizando herramientas de toma de decisiones multicriterio. Las herramientas MCDM permiten evaluar y comparar diferentes alternativas en función de múltiples criterios y asignando pesos a cada criterio según su importancia relativa.

En este caso, este paso se da luego de suponer la existencia de un conjunto coherente de criterios a partir de la definición de tantas funciones de utilidad como agentes involucrados. Además, se debe considerar que se ha aplicado una agregación de preferencias para alcanzar un consenso entre los distintos agentes de un grupo.

De esta manera, la implementación de un método MCDM en el desarrollo de la extensión multicriterio del valor compartido representa el tercer paso para determinar las soluciones destinadas a distribuir el valor compartido. Esto se lleva a cabo para enfrentar dos desafíos principales: a) las decisiones en este ámbito requieren equilibrar las necesidades y objetivos de diversos agentes; b) en contextos complejos, los agentes a menudo se enfrentan a información que no es del todo precisa o completa. Por tanto, la metodología MCDM se presenta como una herramienta esencial en la extensión multicriterio del valor compartido, ya que permite abordar la complejidad de la toma de decisiones con múltiples agentes y objetivos.

En este escenario, la aplicación de la Programación de Compromiso surge como una solución adecuada. Este enfoque permite a los agentes encontrar un equilibrio entre los diferentes criterios y tomar decisiones que satisfagan de manera óptima las necesidades y objetivos de todos los involucrados. La Programación de Compromiso se basa en el concepto de que no siempre es posible alcanzar un resultado óptimo para todos los criterios, por lo que se busca encontrar una solución que represente un compromiso entre ellos. Esto implica asignar pesos o importancias a cada criterio y luego utilizar técnicas de optimización para encontrar la solución que maximice la utilidad general, considerando los pesos asignados.

Sin embargo, dado que los criterios que se evalúan se presentan en distintas unidades de medida, se hace imprescindible un proceso de normalización para transformar los criterios en índices comparables y uniformes, lo cual es una condición para una evaluación precisa. Es decir, ajustar los criterios a la misma escala para realizar comparaciones más significativas y comprender mejor sus relaciones (Ardil, 2021). Para lograr esta normalización, existen diversas maneras para llevar a cabo un proceso de normalización. Por esto es importante destacar que la ecuación utilizada puede variar dependiendo del contexto y los criterios específicos que se estén evaluando. La ecuación (9) es una de las más utilizadas en el proceso de normalización:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - x_i^{min}}{x_i^{max} - x_i^{min}} \quad (9)$$

donde x_{ij}^* es el valor normalizado de la alternativa i para el objetivo j , x_{ij} es el valor del objetivo sin normalizar, x_i^{min} es el valor mínimo del objetivo y x_i^{max} es el valor máximo del objetivo.

En general, la ecuación se basa en convertir los valores de los criterios a una escala relativa, donde se asigna un valor máximo y mínimo a cada criterio y se ajustan los demás valores en función de estos límites. Estos valores máximos, como mencionan Ballesteros & Garcia-Bernabeu (2015), son derivados de la frontera eficiente y representa los mejores valores de los criterios. Al realizar este proceso se

obtienen resultados comparables que facilitan la comprensión de las relaciones entre los criterios. Por otra parte, al ajustar los valores a una misma escala, se elimina la influencia de las unidades de medida y se pueden realizar análisis más precisos y significativos.

Una de las características clave de CP es la idea de medir la distancia entre una solución y un punto ideal o utópico. A pesar de que el punto ideal es inalcanzable debido a las restricciones y conflictos entre objetivos, su uso es muy valioso en CP. Ya que permite establecer un objetivo claro y definido, proporcionando una referencia para evaluar el desempeño y la eficacia de las soluciones propuestas. Por esta razón, la medición de la distancia entre una solución y un punto ideal se utiliza como una herramienta para evaluar y comparar diferentes soluciones en CP. En este sentido, existen diferentes formas de medir esta distancia, de las cuales las más comunes en CP son:

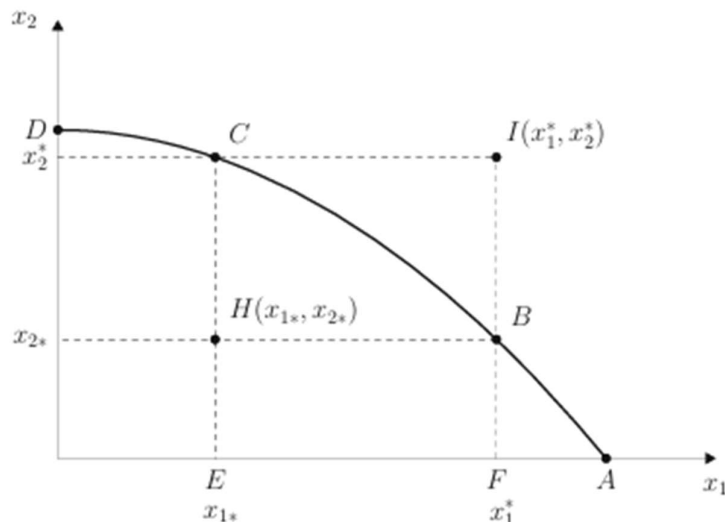
- **Distancia Manhattan (o norma L1):** es una métrica que mide la distancia entre dos puntos a partir de un camino recto (como el plano de una ciudad). Esta distancia indica que la separación entre dos puntos se determina sumando las diferencias absolutas de sus coordenadas, es decir, es la acumulación de las longitudes de los dos lados perpendiculares de un triángulo rectángulo.
- **Distancia Euclidiana (o norma L2):** Es la medida más común y es la que normalmente se entiende como "distancia" en un espacio euclidiano (como la distancia en línea recta entre dos puntos). La fórmula se generaliza sumando el cuadrado de las diferencias para cada dimensión y luego tomando la raíz cuadrada.
- **Distancia Infinita (o norma L ∞):** Esta métrica se refiere a la máxima diferencia en cualquier dimensión individual. En otras palabras, corresponde a la mayor separación entre los dos puntos considerando un solo eje a la vez.

Una vez que se ha calculado la distancia entre todas las soluciones factibles y el punto ideal, la solución con la menor distancia se selecciona como la solución de compromiso. Esta solución representa el mejor equilibrio entre los diferentes objetivos, dadas las restricciones y preferencias del problema.

Para ilustrar el método, se utiliza el caso presentado Ballesteros & García-Bernabeu (2015), quienes presentan un ejemplo de configuración de CP para ilustrar el equilibrio entre objetivos económicos y éticos. El ejemplo involucra a un país que puede producir dos tipos de alimentos: alimentos orgánicos y alimentos convencionales. El objetivo económico es maximizar el Producto Interno Bruto (PIB), que representa los ingresos del país. El objetivo ético es maximizar la protección del medio ambiente, que incluye metas como el crecimiento sostenible, el uso racional de los recursos naturales y la baja contaminación. El punto ideal en esta configuración de CP es una canasta utópica que representa el mejor nivel factible de ambos objetivos. Sin embargo, es imposible lograr simultáneamente el máximo

PIB y la máxima protección ambiental. El equilibrio entre los dos objetivos se representa mediante una frontera eficiente, que muestra las diferentes combinaciones de PIB y protección ambiental que se pueden lograr. La forma de la curva de la frontera refleja el equilibrio entre los dos objetivos, como se muestra en la Figura 13.

Figura 13. Dilema del Producto Interior Bruto y la protección del medio ambiente



Fuente: Ballestero & Garcia-Bernabeu (2015)

3.5 Creación de valor compartido

La creación de valor compartido implica ir más allá de la simple maximización de las ganancias, implica buscar oportunidades de negocio que generen valor económico y social de manera simultánea, implica colaborar con diferentes actores de la sociedad y adoptar un enfoque a largo plazo. Para lograr esto, las empresas deben colaborar con diferentes actores de la sociedad, como gobiernos, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales. Además, es necesario buscar soluciones sostenibles que generen un impacto positivo duradero.

En este trabajo se propone medir la creación de valor compartido mediante la medición del grado de desplazamiento de la frontera eficiente derivada de las mejores soluciones a un problema de decisión obtenidas mediante programación compromiso. Al desplazar la frontera eficiente hacia el punto ideal, las empresas pueden encontrar nuevas formas de generar valor económico y social, alineando sus intereses con los de la sociedad. Esto implica repensar los modelos de negocio tradicionales y buscar oportunidades de innovación que permitan abordar los desafíos sociales y ambientales de manera rentable. De esta manera, se puede medir la creación de valor compartido de la siguiente forma.

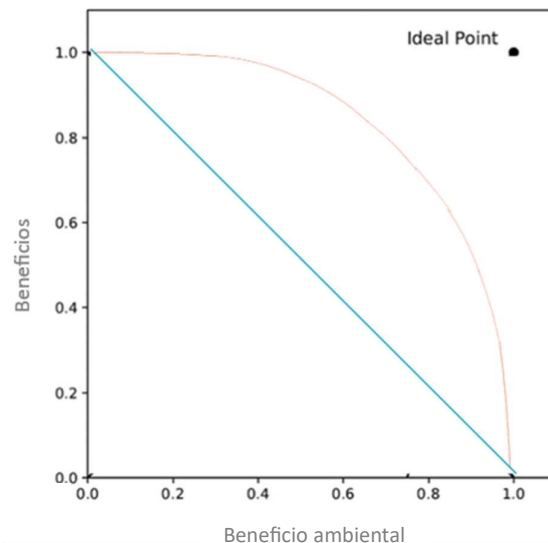
La creación de valor compartido se define como el aumento del área bajo la curva producido por un desplazamiento de la curva de utilidad combinada de dos agentes a una nueva curva de utilidad combinada. Con esta definición se fundamenta en el concepto de una frontera de utilidad bidimensional que se apoya en un conjunto de soluciones eficientes, también conocido como la frontera Pareto eficiente, para definir los resultados posibles.

Para comprender mejor el concepto se puede suponer el caso una empresa de alimentos que se encuentra en una situación de asignar valor compartido entre sus accionistas y su compromiso con la sostenibilidad ambiental. Mientras los accionistas buscan maximizar los rendimientos de inversión, la empresa también se esfuerza por reducir su huella ecológica y promover prácticas agrícolas sostenibles.

Para alcanzar un equilibrio óptimo, la empresa implementa una estrategia de valor compartido que abarca desde la optimización de procesos hasta la promoción de prácticas agrícolas eco-amigables. Al adoptar tecnologías más eficientes y fomentar la agricultura sostenible, la empresa puede aumentar la productividad y reducir su impacto ambiental.

Esta estrategia resulta en una nueva función de utilidad combinada, lo que se traduce en un desplazamiento hacia la combinación ideal de sostenibilidad y beneficios, como se muestra en la Figura 14.

Figura 14. Ejemplo de la creación de valor compartido



Este caso demuestra de manera efectiva el concepto de creación de valor compartido. Ilustra cómo un enfoque estratégico puede generar un mayor valor compartido, beneficiando a todas las partes involucradas y contribuyendo al éxito global de la organización.

La forma cuantitativa de medir la CVC es calculando la diferencia entre el área bajo la nueva curva de utilidad combinada y el área bajo la curva original. Esto permite evaluar el impacto positivo generado por el desplazamiento de la curva y determinar si realmente se ha logrado una creación efectiva de valor compartido.

$$CVC = AUC(u') - AUC(u) \quad (10)$$

4 Aplicación del valor compartido multicriterio en la industria textil

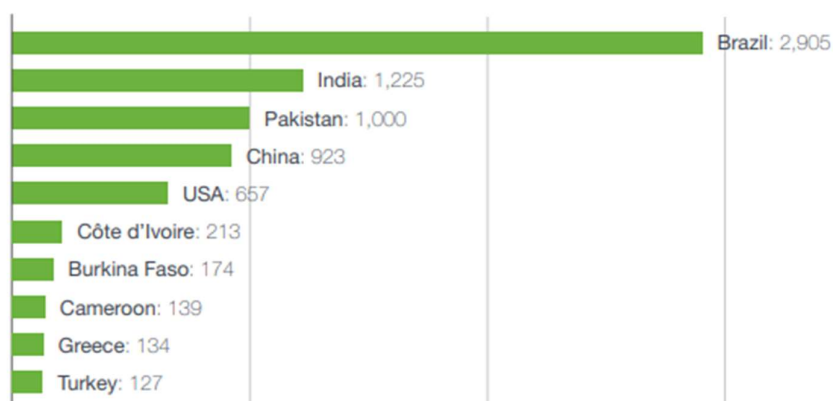
La industria textil tiene una gran importancia en la sociedad y en la economía. Los hogares y las personas en general consumen una gran cantidad de productos textiles, generando una alta demanda en el sector. Esto se debe a que la industria textil se encarga de elaborar una variedad de productos que son utilizados a diario, como la ropa, zapatos, cortinas, muebles, entre otros. Un dato relevante para considerar es que solo en el año 2020, la producción de fibra alcanzó los 109 millones de toneladas (OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2020-2029, 2020), lo que demuestra la relevancia de la industria textil en la economía global.

La importancia económica del sector textil ha sido muy destacada a nivel mundial. Por ejemplo, En el año 2000, la industria textil generó un consumo cercano a 1 billón de dólares en la compra de ropa, de los cuales un tercio se generó en Europa Occidental, otro tercio en Norteamérica y un cuarto del consumo en Asia (Carrera I Gallissà, 2017). Mientras que, en 2019, el sector textil y de la confección de la UE facturó 162 000 millones de euros y dio empleo a más de 1,5 millones de personas en 160 000 empresas (EURATEX, 2021; Duhoux et al., 2022).

Asimismo, es importante tener en cuenta que la industria textil desempeña un papel clave en la economía de una gran variedad de países. Tal es el caso de países como Bangladesh, Haití y Camboya, donde el 80% de todas sus exportaciones provienen de productos textiles (Carrera I Gallissà, 2017). Demostrando cómo esta actividad se convierte en una base importante para el desarrollo económico y el crecimiento de estos países, ya que no solo representa un motor económico significativo, sino también un pilar fundamental de generación de empleo donde comunidades enteras encuentran su sustento.

Al igual que los países mencionados, la industria del textil juega un papel importante para países como Brasil, India, Pakistán, China y Estados Unidos, debido a que estos países son los principales productores de la fibra virgen de algodón. En conjunto, estos países son responsables de más del 75% de la producción mundial de algodón (OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2020-2029, 2020), una de las principales materias primas utilizadas en la fabricación de textiles, en la Figura 15, se pueden observar los principales países productores de algodón virgen del periodo 2019/20, expresado en miles de toneladas.

Figura 15. Principales países productores de algodón virgen del periodo 2019/20, expresado en miles de toneladas



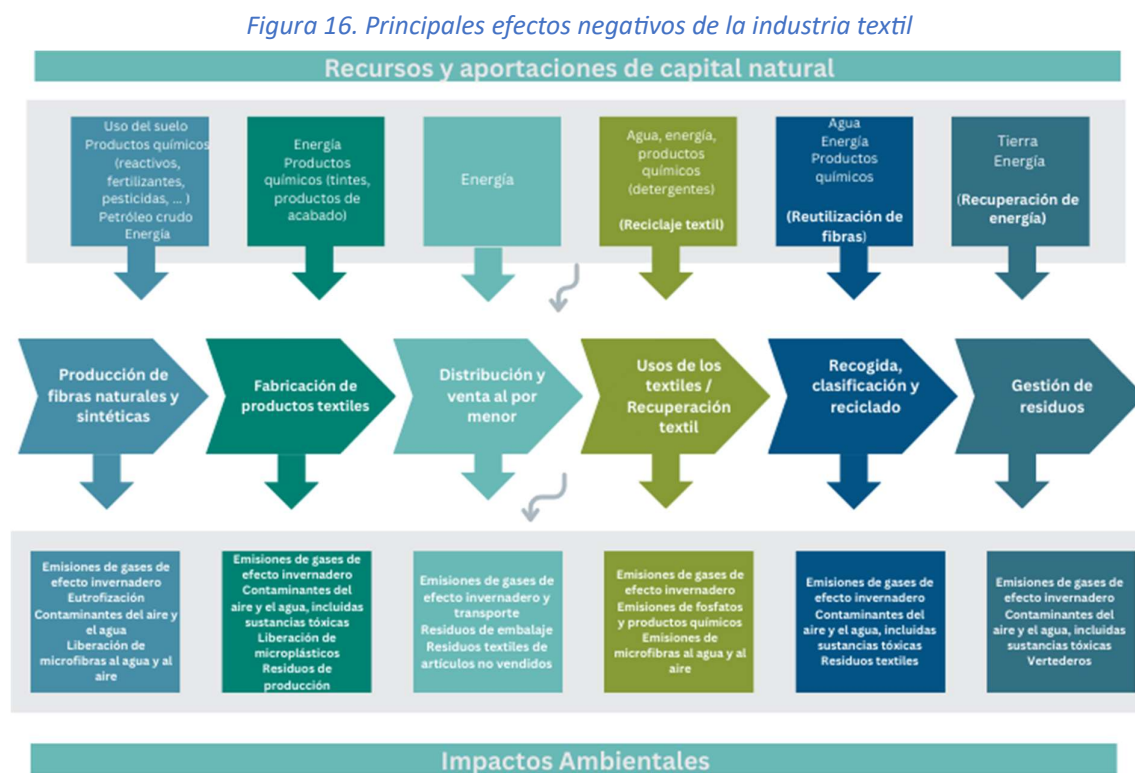
Fuente: European Environment Agency (2019)

De esta forma, el incremento en la demanda de productos textiles ha generado una presión creciente sobre los recursos naturales. La aparición de la moda rápida ha impulsado este aumento en la producción, lo que ha resultado en un mayor consumo de recursos y ha agravado los problemas asociados con la industria textil.

En este contexto, el algodón, como una de las principales materias primas utilizadas en la industria textil, desempeña un papel crítico. De acuerdo con el Informe de OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2020-2029 (2020) la producción mundial de algodón en 2019 alcanzó 26.4 millones de toneladas y se estima que para el año 2029 se elevará a cerca de 30 millones de toneladas, representando un aumento anual del 1.5%. Se proyecta un aumento del 6% en la superficie sembrada de algodón, así como de un incremento del 7% en los rendimientos, multiplicado también los efectos negativos tanto a nivel ambiental como social, y generando retos adicionales en términos de sostenibilidad y equidad en la cadena de suministro textil. Por otra parte, el poliéster fue la fibra más empleada en la industria textil, con una producción de 57 millones de toneladas en el año 2020, lo que constituyó el 52% del mercado global de fibras (Preferred Fiber & Materials Market Report, 2021).

Es importante destacar que, tanto la producción de algodón, como la producción de fibras sintéticas, son procesos complejos que involucran una serie de factores interconectados y que tienen un profundo impacto en el medio ambiente. Este impacto comienza desde los primeros pasos del cultivo y la fabricación, hasta la transformación, uso y disposición final. Por ejemplo, en el caso del algodón, la fase de siembra del algodón conlleva un alto consumo de agua, mientras que la hilatura implica el uso de energía y productos químicos. Todos estos procesos tienen notables efectos adversos sobre el medio ambiente, lo que se suma a los desafíos de sostenibilidad y equidad en la cadena de suministro textil

mencionados anteriormente, así, en la Figura 16, se pueden observar los principales efectos negativos de la industria textil.



Fuente: Elaboración propia con datos de Duhoux et al. (2022)

En general, la producción de algodón y la industria textil se asocian con impactos negativos tales como:

- a) **Implicaciones medioambientales:** El cultivo convencional de algodón es conocido por su consumo de agroquímicos, muchos de los cuales tienen efectos ambientales considerablemente adversos. Entre estos productos se encuentran los insecticidas y pesticidas, que contribuyen significativamente a amplificar el impacto ambiental negativo. Estas sustancias químicas se utilizan para combatir plagas y enfermedades que afectan al cultivo de algodón, pero su uso sin control puede tener consecuencias graves para los ecosistemas y la salud humana.

Durante la fase de producción, el impacto principal de la industria textil está relacionado con la eutrofización del agua, la ocupación de tierras agrícolas y la transformación del entorno natural. La eutrofización es un proceso por el cual los cuerpos acuáticos, como ríos y lagos, experimentan un crecimiento en los nutrientes, especialmente de nitrógeno y fósforo, que se originan principalmente por actividades, como la agricultura intensiva y el uso de fertilizantes.

Este exceso de nutrientes en el agua genera el crecimiento de algas y vegetación acuática que reduce los niveles de oxígeno y puede provocar la mortalidad de organismos acuático (Carrera I Gallissà, 2017).

- b) **Emisiones de gases de efecto invernadero:** La industria textil representa una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero debido al uso intensivo de combustibles fósiles en todas las etapas de su cadena productiva. Esto incluye desde la maquinaria agrícola utilizada para cultivar fibras naturales hasta la maquinaria industrial encargada de transformar fibras químicas, hilar, tejer, acabar y confeccionar prendas de vestir. Además, se debe considerar que el consumo energético experimenta un incremento sustancial en la fase de uso de las prendas. Esta etapa, que engloba actividades cotidianas como el lavado, secado y planchado, implica una demanda energética significativa.
- c) **Uso del agua:** La utilización de agua es un aspecto fundamental en la industria textil, manifestándose en diversas fases del proceso productivo. Comenzando en el punto de obtención de las fibras, la alta demanda de agua es evidente en cultivos intensivos como el algodón y el lavado de lana en bruto. La industria textil también tiene implicaciones con la utilización de agua en los procesos de tintura y acabado, convirtiéndose en un medio esencial para la aplicación de colorantes y otros compuestos que dan color y acabado a las telas. Sin embargo, su relevancia no se limita a la producción. También se extiende a la etapa de uso de las prendas, donde, durante el lavado doméstico, el agua es un recurso crucial para la limpieza y mantenimiento de las prendas.
- d) **Generación de residuos:** La generación de residuos de la industria textil es un problema ambiental y social que afecta a muchos países. Tal es el caso de Chile, donde el desierto de Atacama se ha convertido en un basurero textil de ropa desechada, y se estima que los desechos podrían tardar al menos 200 años en desintegrarse. De igual manera, los residuos generados por la industria suelen incluir los materiales sobrantes de la producción, el corte y el acabado de las prendas, así como las prendas usadas que se desechan o donan, estos residuos, a su vez, pueden contener sustancias químicas peligrosas, como tintes y micro plásticos, que pueden contaminar el suelo, el agua y el aire. Además, los residuos textiles contribuyen al agotamiento de los recursos naturales, como el agua, la energía y las fibras, y generan emisiones de gases de efecto invernadero.

Además de los desafíos derivados de la producción y el consumo de textiles, es fundamental considerar otras restricciones y factores que pueden afectar a la industria, así como tener en cuenta a los otros actores o agentes involucrados, ya que, tanto los gobiernos locales como los organismos internacionales que pueden ejercer influencia. En este sentido, la industria textil se enfrenta a un importante reto: La Agenda 2030, donde La Comisión Europea, que ha presentado una estrategia para

promover la circularidad y la sostenibilidad en los productos textiles, con el objetivo de avanzar hacia una mayor sostenibilidad en el ecosistema textil.

La Comisión Europea se ha propuesto transformar el sector textil en un sistema circular y respetuoso con el medio ambiente. Para lograrlo, la Comisión Europea propone establecer un marco y una visión coherentes en los cuales todos los productos textiles comercializados en la Unión Europea sean duraderos y reciclables. Estos productos estarán fabricados en gran parte con fibras recicladas, estarán libres de sustancias peligrosas y se producirán respetando los derechos sociales y el medio ambiente (Comisión Europea, 2022). En este sentido, la Comisión Europea ha delineado las siguientes acciones con el fin de promover un sector textil sostenible y circular:

- a) **Requisitos obligatorios de diseño ecológico:** La Comisión propone mejorar la durabilidad, la reutilización, la reparación y la reciclabilidad de los productos textiles, así como reducir las sustancias peligrosas y el contenido de fibras vírgenes, mediante la introducción de requisitos obligatorios de diseño ecológico. El objetivo es reducir el impacto ambiental y climático de los productos textiles, aumentar su valor y disminuir la dependencia de las materias primas vírgenes.
- b) **Lucha contra la destrucción de productos textiles no vendidos o devueltos:** La Comisión propone prohibir o desincentivar la eliminación de productos textiles que aún se pueden usar, reutilizar o reciclar, ya que supone un desperdicio de valor y recursos.
- c) **Lucha contra la contaminación por microplásticos:** Se proponen medidas para prevenir y reducir la liberación de microplásticos procedentes de los tejidos sintéticos, abordando las diferentes etapas del ciclo de vida en las que se liberan fibras sintéticas en el medio ambiente mediante.
- d) **Requisitos de información y pasaporte digital de productos:** La Comisión propone quiere mejorar la transparencia y comunicación entre los agentes, mediante un pasaporte digital de productos textiles basado en requisitos obligatorios de información sobre circularidad y otros aspectos ambientales claves.
- e) **Responsabilidad ampliada del productor e impulso de la reutilización y el reciclaje de residuos textiles:** La Comisión propone establecer regulaciones uniformes sobre la responsabilidad ampliada del productor para los productos textiles, con el objetivo principal de fomentar una economía de recogida, clasificación, reutilización y preparación para la reutilización y reciclaje de residuos textiles. También se buscará incentivar a los productores y marcas a diseñar sus productos siguiendo los principios de circularidad.

Igualmente, el caso que se presenta se alinea con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas, como se muestran en la Figura 17.

Figura 17. Relación del caso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: Elaboración propia con datos de (ONU)

Claramente, la producción de algodón y su influencia en la industria textil es un proceso complejo que enfrenta desafíos tanto económicos como medioambientales. Se ve influenciado por factores como la sostenibilidad, la viabilidad económica, el impacto social y la calidad. Esta combinación de factores hace que la producción de algodón sea un problema de decisión multicriterio que requiere un enfoque estructurado para su evaluación. Por un lado, la industria textil es crucial para la economía y el empleo en muchos países, pero, por otro lado, también es una de las industrias más contaminantes debido al uso intensivo de pesticidas, fertilizantes químicos y el consumo masivo de agua. De esta forma, las técnicas multicriterio ofrecen una metodología sólida para evaluar y priorizar distintas alternativas en función de los diferentes criterios establecidos. Además, al haber múltiples partes interesadas involucradas en la industria textil las técnicas de decisión multicriterio ayudan a equilibrar las prioridades y preocupaciones de cada una de estas partes.

4.1 Planteamiento del problema y escenario multicriterio

La industria textil se enfrenta a un desafío crucial en la actualidad, encontrar el equilibrio entre la maximización de beneficios y la minimización del impacto ambiental. Esta problemática ha adquirido gran relevancia debido al papel que el algodón y la industria textil desempeña en diversos sectores

económicos. Esto ha llevado a las empresas a priorizar la búsqueda de alternativas innovadoras y prácticas, no solo en términos de responsabilidad ambiental, sino también en la preservación de recursos y la optimización de procesos productivos. Para abordar este desafío, es esencial comprender las dimensiones clave identificadas por Porter y Kramer (2011). Estas dimensiones, detalladas a continuación, proporcionan un marco para la toma de decisiones estratégicas en la industria textil.

Dimensión económica:

Esta dimensión se enfoca en los intereses de la industria textil, cuyo objetivo principal es la búsqueda de rentabilidad a largo plazo y la maximización del beneficio. La optimización de rentabilidades se fundamenta en la producción y comercialización de prendas textiles. De esta forma, se lleva a cabo una evaluación detallada de cómo las decisiones empresariales sobre los materiales utilizados en la fabricación de prendas pueden influir en los márgenes de beneficio.

Para afrontar los desafíos actuales y futuros, la empresa requiere un enfoque económico más amplio que integre elementos de sostenibilidad. Uno de estos aspectos es la selección de materiales, donde los materiales reciclados surgen como una opción viable tanto desde una perspectiva económica como ambiental (Salas-Molina et al., 2020). En este contexto, se presentan dos alternativas de materiales para la confección de prendas de vestir: las fibras convencionales (representado como x_1) y las fibras de material reciclado (representado como x_2).

Dimensión social y ambiental:

Por otro lado, la dimensión social y ambiental se consideran aquí integradas en una sola dimensión para facilitar el análisis. Además, la dimensión ambiental puede considerarse como el aspecto más importante para los grupos de interés en el contexto de la toma de decisiones de la industria textil. Un ejemplo de este enfoque es la Comisión Europea, cuyo propósito es mejorar las condiciones ambientales para promover el bienestar colectivo. En esta dimensión se evalúa cómo las prácticas de la industria textil pueden contribuir a un entorno más saludable y sostenible para toda la sociedad.

Un indicador clave para evaluar esta dimensión en la industria textil es el Índice Higg. Este índice es una herramienta de medición de la sostenibilidad en la moda, lanzado por la Coalición de Ropa Sostenible (SAC) en 2011 (Sustainable Apparel Coalition, 2023). El índice Higg comprende un conjunto básico de cinco herramientas que evalúan el rendimiento social y medioambiental de la cadena de valor y el impacto medioambiental de los materiales convencionales y materiales reciclados usados en la industria textil. Esta herramienta ayuda a las empresas a medir su impacto ecológico y social en un esfuerzo por avanzar hacia una moda más sostenible.

El índice Higg abarca una amplia cantidad de factores, cuyo resultado es una puntuación que carece de unidades de medida. Sin embargo, sigue la lógica de que a medida que la puntuación aumenta, también

lo hace el impacto ambiental del material evaluado. En otras palabras, valores más altos indican mayor impacto negativo (Salas-Molina et al., 2020).

El índice de Higg proporciona datos relevantes para evaluar el impacto ambiental de los diferentes materiales. Por consiguiente, la adopción de una estrategia que busque equilibrar la utilización de algodón reciclado y virgen se convierte en un factor determinante tanto para los beneficios económicos como en la protección del medio ambiente.

De esta forma, la mezcla entre materiales convencionales y reciclados representa un desafío significativo en términos de económicos y ambientales para la empresa que se encuentra ante una decisión estratégica crucial: determinar el equilibrio óptimo entre la utilización materiales convencionales y materiales reciclados en su proceso de producción. Mediante un proceso de votación, se busca identificar soluciones que representen un equilibrio razonable entre estos dos criterios, satisfaciendo las preferencias de los agentes involucrados.

4.2 Definición y evaluación de los criterios valor compartido

El método multicriterio de Programación por Compromiso (CP) es una herramienta valiosa para afrontar este desafío, permitiendo a la empresa identificar soluciones que representen un equilibrio razonable entre la maximización de beneficios y la minimización del impacto ambiental. El planteamiento del problema con notación característica de la técnica multicriterio se muestra a continuación:

x_1 = Materiales convencionales

x_2 = Materiales reciclados

Q = Nivel de recursos

$[T(x_1, x_2) = Q]$ = Curva de transformación o frontera de posibilidades de producción

$u(x_1, x_2)$ = función de utilidad

(x_1^*, x_2^*) = valores de anclaje o punto ideal

(x_{1*}, x_{2*}) = valores nadir o anti-punto ideal

(h_1, h_2) = valores de Índice Higg para materiales convencionales y reciclados

(w_1, w_2) = Factor de ponderaciones

π = parámetro que define la familia de funciones de distancia

(L_1, L_2) = límites del conjunto de compromiso

La selección adecuada de los criterios es fundamental para asegurar que el análisis se enfoque en los aspectos más relevantes y significativos del caso. La elección de los criterios también conlleva la identificación de posibles compensaciones o trade-offs entre los distintos elementos, lo que implica que, en algunos casos mejorar un criterio puede llevar un leve deterioro del otro.

En el ámbito económico, la evaluación se basa en los beneficios que las empresas obtienen de sus operaciones. En este punto es importante recordar que el objetivo fundamental de las organizaciones es maximizar sus beneficios. Así, una forma de definir los beneficios económicos es mediante la suma de las ganancias generadas por los diferentes productos elaborados y vendidos, es decir, la suma de las ganancias de los diferentes productos alternativos combinados.

El beneficio económico (E) de las empresas, puede expresarse de diferentes maneras. Una forma simplificada de representarlo es mediante la función tradicional de ingresos menos gastos, entendiendo los ingresos como precio de venta por la cantidad de productos, y los gastos como los costos de unitarios por cantidad de producto.

Sin embargo, para desarrollar el caso, el enfoque anterior plantea una serie de complicaciones al intentar obtener los costos de producción y costos de utilización reales de los materiales convencionales y reciclados. Por este motivo, se propone considerar una perspectiva de beneficio económico basado en los porcentajes de beneficio que se puede esperar de cada tipo de material. Esto ayudará a comprender mejor el problema ya que permite representar el rendimiento financiero de las diferentes alternativas de forma más clara. Por ejemplo, al considerar las opciones de material, se puede plantear que los productos reciclados podrían ofrecer un margen de beneficio estimado del 20%, mientras que, lo productos convencionales, donde el costo del hilo suele ser menor que el material reciclado, se podría esperar un margen de beneficio del 30%. Este criterio, es considerado es del tipo «cuanto más mejor» comentado por Romero (1996), es decir, a medida que el beneficio económico aumenta, se considera mejor para la empresa. El beneficio económico basado en porcentajes de beneficio puede representarse de la siguiente forma:

$$E(x_1, x_2) = p_1(x_1) + p_2(x_2) \quad (11)$$

Donde:

E representa el beneficio económico total.

p_1 y p_2 son los porcentajes de beneficio o utilidad esperada asociados a cada tipo de material.

x_1 y x_2 representan los productos convencionales y reciclados respectivamente.

Por otra parte, el criterio ambiental medido a través del Índice de Higg, sigue la lógica de «menos mejor» (Romero, 1996). En otras palabras, cuanto menor sea el índice, menor será el impacto ecológico y, por tanto, mayor el beneficio ambiental para la sociedad.

De esta forma, la evaluación de los beneficios económicos y del impacto ambiental de las actividades productivas plantea un conflicto, ya que se requieren métodos distintos para medir cada uno de estos aspectos. Por una parte, se tiene un proceso de maximización con el criterio económico y por la otra se tiene un proceso de minimización dificultando la comparación de los criterios. Una forma de afrontar este problema es alineando los dos objetivos, de modo que ambos sigan un mismo criterio, ya sea «cuanto más mejor» o «menos mejor». Por esta razón, se propone ajustar el enfoque del criterio ambiental a “cuanto más mejor” transformando el índice de Higg, en un índice de beneficios ambientales (A^*), a través del inverso del índice de Higg.

Así, si el impacto ambiental inicialmente se mide utilizando el índice Higg sobre los materiales convencionales y reciclados, expresados de la siguiente forma:

$$A(x_1, x_2) = h_1(x_1) + h_2(x_2) \quad (12)$$

donde $h_1(x_1)$ y $h_2(x_2)$ son las funciones basadas en el índice de Higg para materiales convencionales y materiales reciclados respectivamente.

El nuevo índice de beneficios ambientales puede ser expresado como:

$$A^*(x_1, x_2) = \left(1 - \frac{h_1(x_1)}{100}\right) + \left(1 - \frac{h_2(x_2)}{100}\right) \quad (13)$$

Así, si el índice de Higg, se normaliza en una escala de 0 a 100 (que a su vez puede entenderse como un porcentaje), donde 0 representa la ausencia de impacto y 100 representa el máximo impacto, el índice de beneficio ambiental indicará el nivel de beneficio obtenido. En este sentido, una puntuación cercana a 0 representa un menor beneficio ambiental, mientras que una puntuación más alta indica un mayor beneficio ambiental.

Sin embargo, para calcular el índice de beneficio ambiental, es necesario calcular la media ponderada de los índices h_1 y h_2 de los materiales, para crear una unidad común que permita normalizar los resultados. Así se toma en cuenta producción de 2017 que se incluye la Tabla 12, para calcular la media ponderada de los índices de cada tipo de material, para luego obtener el índice del beneficio ambiental correspondiente.

Tabla 12. Índice de sostenibilidad de los materiales de la fibra textil más utilizada

| Fibra | Higg Index Convencional | Higg Index Reciclado | Produc 2017 | h_1 | h_2 |
|-----------|----------------------------|-------------------------|----------------|-----------|-----------|
| Poliéster | 44 | 35 | 54% | 24 | 19 |
| Algodón | 98 | 39 | 26% | 25 | 10 |
| Viscosa | 62 | 43 | 7% | 4 | 3 |
| Poliamida | 60 | 36 | 6% | 4 | 2 |
| Lana | 82 | 49 | 1% | 1 | 0 |
| Otros | 0 | 0 | 6% | 0 | 0 |
| Global | 346 | 202 | 1 | 58 | 35 |

Fuente: Salas-Molina et al. (2020)

Asimismo, la Tabla 12 presenta una comparación entre los materiales convencionales y los materiales reciclados en términos de su índice de sostenibilidad. Donde se puede observar que los materiales convencionales muestran un índice significativamente mayor en comparación con los materiales reciclados.

4.3 Métodos para llegar a un consenso entre agentes

En este caso, se plantea la necesidad de llegar a un consenso sobre la importancia que se le da a los criterios económicos y ambientales en la compañía con relación al uso de materiales. Por ejemplo, en el escenario donde el consejo de administración debe tomar decisiones sobre producción y materiales para el próximo periodo, algunos ejecutivos pueden considerar que ambos criterios tienen igual importancia (50/50), mientras que otros argumentan que uno es más relevante que el otro (por ejemplo, 70% en criterios económicos y 30% en criterios ambientales). Para ello, se puede suponer una situación en la que los directivos del consejo de administración expresen mediante votación la importancia otorgada a los criterios económicos y ambientales, determinando así un orden de preferencias de las ponderaciones asignadas a cada criterio.

Por ejemplo, si suponemos las siguientes alternativas de relevancia que se le puede asignar a los criterios:

- **Alternativa A:** 70% económico, 30% ambiental
- **Alternativa B:** 60% económico, 40% ambiental
- **Alternativa C:** 50% económico, 50% ambiental
- **Alternativa D:** 40% económico, 60% ambiental
- **Alternativa E:** 30% económico, 70% ambiental

Y además suponemos que el consejo administrativo está compuesto por cinco directivos, y cada uno expresa su preferencia de la siguiente manera:

Tabla 13. Ejemplo de las votaciones de los directivos del consejo directivo

| Preferencia | Directivo 1 | Directivo 2 | Directivo 3 | Directivo 4 | Directivo 5 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1º | A | A | B | C | A |
| 2º | B | C | C | E | E |
| 3º | C | D | E | D | C |
| 4º | D | E | D | B | B |
| 5º | E | B | A | A | D |

Fuente: Elaboración propia

Si se aplicara la regla de la pluralidad, mencionada en el escenario 1, de la sección 3.2.2, se puede decir que la opción ganadora, sería la opción “A”, ya que fue elegida por 3 directivos en primer lugar de preferencia para la forma de asignar los criterios.

Sin embargo, al contar las puntuaciones de cada alternativa según el orden de preferencia, tal como se muestra en la Tabla 14 a partir de la Tabla 13, se observa que la alternativa A también enfrenta una fuerte oposición, ya que dos directivos la colocan en última posición, lo que se conoce como la Paradoja de la Regla de la Pluralidad.

Tabla 14. Ejemplo de la paradoja de la regla de la pluralidad en las votaciones de los directivos del consejo directivo

| Alternativa | A | B | C | D | E | Total |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| 1º | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 2º | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 5 |
| 3º | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 4º | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 5 |
| 5º | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| Total | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 |

Fuente: Elaboración propia

Una forma de llegar al consenso, superando la paradoja de la regla de la pluralidad es a través de la regla de Borda. Mediante la asignación de puntos a las diferentes opciones en función de su posición en la lista de preferencias. Es decir, se asignarán 5 puntos a la opción más votada, 4 puntos a la segunda opción más votada, y así sucesivamente, y estos puntos, a su vez, se multiplicarán por los votos obtenidos de cada alternativa en el orden de preferencias, de esta forma se obtendrán los siguientes resultados:

Tabla 15. Utilización de la regla de Borda en el caso.

| Alternativa | A | B | C | D | E | Puntos |
|--------------|----|----|----|----|----|--------|
| 1º | 15 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| 2º | 0 | 4 | 8 | 0 | 8 | 4 |
| 3º | 0 | 0 | 6 | 6 | 3 | 3 |
| 4º | 0 | 4 | 0 | 4 | 2 | 2 |
| 5º | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Total | 17 | 14 | 19 | 11 | 14 | |

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, la alternativa "C" (50% económico, 50% ambiental) sería la ganadora para establecer la relevancia de los criterios económicos y ambientales con 19 puntos en total, de forma que:

$$w_E = 50\% \quad w_{A^*} = 50\%$$

4.4 Distribución de valor compartido

En esta sección se aborda el problema de obtener soluciones para un problema de valor compartido, es decir, cómo distribuir el valor compartido. Teniendo en cuenta los criterios mencionados anteriormente para la toma de decisiones relacionada con la mezcla adecuada de productos convencionales y reciclados, se procede a la selección y aplicación del método multicriterio para evaluar las distintas alternativas.

La Programación Compromiso, en este caso, tiene como objetivo encontrar la combinación adecuada de productos convencionales y reciclados para cumplir los objetivos tanto económicos como ambientales. Para lograrlo, se busca encontrar una solución que minimice la distancia al punto ideal en la frontera eficiente, resolviendo el siguiente problema de optimización:

$$\text{Min } L = \left[w_E \left((p_1(x_1)) + \left(1 - \frac{(h_1(x_1))}{100} \right) \right) + w_{A^*} \left((p_2(x_2)) + \left(1 - \frac{(h_2(x_2))}{100} \right) \right) \right]^\pi \quad (14)$$

El primer paso para aplicar este modelo implica identificar las diversas combinaciones de producción o utilización de materiales, expresadas como porcentajes del nivel de recursos Q . Estas alternativas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 16. Alternativas de mezclas de producción

| Alternativas producción | Material Convencional (x₁) | Material Reciclado (x₂) |
|--------------------------------|--|---|
| A1 | 10% | 90% |
| A2 | 20% | 80% |
| A3 | 30% | 70% |
| A4 | 40% | 60% |
| A5 | 50% | 50% |
| A6 | 60% | 40% |
| A7 | 70% | 30% |
| A8 | 80% | 20% |
| A9 | 90% | 10% |
| A10 | 100% | 0% |

Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso del modelo implica calcular los beneficios económicos y ambientales asociados a cada alternativa, teniendo en cuenta la utilidad esperada de los diferentes tipos de materiales presentados en la Tabla 16. Por ejemplo, la empresa puede haber determinado con antelación que, al utilizar productos reciclados, la utilidad esperada es un 15% menor que al utilizar los materiales convencionales, asumiendo que los costes de producción, más no los de calidad, son mayores para los materiales reciclados.

Tabla 17. Beneficios esperados por tipo de material

| Tipo de Material | Beneficio económico normalizado | Índice Higg | Beneficio ambiental normalizado |
|-------------------------|--|--------------------|--|
| Convencional | 45% | 58 | 42% |
| Reciclado | 30% | 35 | 65% |

Fuente: Elaboración propia

Así, al aplicar los valores de la Tabla 17 se obtienen los valores del beneficio económico y ambiental para cada alternativa, como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18. Valores de beneficio económico y ambiental para cada alternativa

| Alternativas producción | Material Convencional (x ₁) | Material Reciclado (x ₂) | Beneficio económico | Beneficio ambiental |
|-------------------------|---|--------------------------------------|---------------------|---------------------|
| A1 | 10% | 90% | 0,315 | 0,627 |
| A2 | 20% | 80% | 0,33 | 0,604 |
| A3 | 30% | 70% | 0,345 | 0,581 |
| A4 | 40% | 60% | 0,36 | 0,558 |
| A5 | 50% | 50% | 0,375 | 0,535 |
| A6 | 60% | 40% | 0,39 | 0,512 |
| A7 | 70% | 30% | 0,405 | 0,489 |
| A8 | 80% | 20% | 0,42 | 0,466 |
| A9 | 90% | 10% | 0,435 | 0,443 |
| A10 | 100% | 0% | 0,45 | 0,42 |

La tabla anterior permite identificar los valores de anclaje o punto ideal (x_1^*, x_2^*) y los valores nadir o anti-punto ideal (x_{1*}, x_{2*}) en la normalización de las alternativas.

Luego de haber obtenido los valores de beneficio económico y ambiental para cada alternativa, junto con los valores ideales y nadir, se procede con la etapa de normalización, aplicando la ecuación (9). Esta etapa es esencial para asegurar que los datos estén en una escala comparable. La normalización de los criterios económicos y ambientales se puede expresar de la siguiente forma:

$$x_{iE}^* = \frac{x_{iE} - x_{E1*}}{x_{E1}^* - x_{E1*}} \quad x_{iA}^* = \frac{x_{iA} - x_{A1*}}{x_{A1}^* - x_{A1*}} \quad (15)$$

Una vez normalizados los datos, se procede al cálculo de la utilidad (U) para cada alternativa. La mejor alternativa será aquella que obtenga el valor de utilidad más alto, lo que indicará la combinación óptima de productos convencionales y reciclados que cumple con los objetivos económicos y ambientales establecidos.

$$U = (E, A^*) \quad (16)$$

Posteriormente, es necesario obtener los valores ponderados para cada alternativa con el fin de determinar cuál será la mejor opción basada en la distancia al punto ideal. Según el método, la mejor alternativa será aquella que se encuentre más cerca (a menor distancia) del punto ideal.

Para llevar a cabo esta identificación, el método de Programación por Compromiso ofrece tres enfoques principales para calcular la distancia al punto ideal: la distancia de Manhattan (L1), la distancia Euclidiana (L2) y la distancia de Chebyshev (L ∞).

Así en la Tabla 19, se muestra la aplicación de las diferentes formas de evaluar la distancia al punto ideal.

Tabla 19. Distancias al punto ideal de las diferentes alternativas

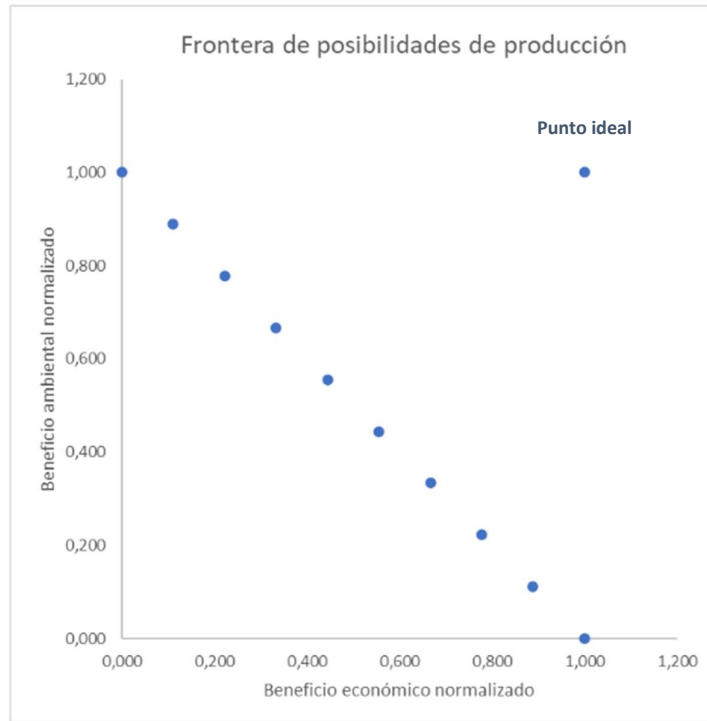
| Alternativas producción | Beneficio económico ponderado | Beneficio ambiental ponderado | Distancias | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|-------|-------|
| | | | D1 | D2 | D3 |
| A1 | 0,000 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,500 |
| A2 | 0,056 | 0,444 | 0,500 | 0,448 | 0,444 |
| A3 | 0,111 | 0,389 | 0,500 | 0,404 | 0,389 |
| A4 | 0,167 | 0,333 | 0,500 | 0,373 | 0,333 |
| A5 | 0,222 | 0,278 | 0,500 | 0,356 | 0,278 |
| A6 | 0,278 | 0,222 | 0,500 | 0,356 | 0,278 |
| A7 | 0,333 | 0,167 | 0,500 | 0,373 | 0,333 |
| A8 | 0,389 | 0,111 | 0,500 | 0,404 | 0,389 |
| A9 | 0,444 | 0,056 | 0,500 | 0,448 | 0,444 |
| A10 | 0,500 | 0,000 | 0,500 | 0,500 | 0,500 |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar igualmente que la distancia Manhattan no puede ser tomado en cuenta ya que, en este caso, el resultado es el mismo para todas las alternativas. Sin embargo, al utilizar las distancias Euclidea y Chebyshev, se obtienen las alternativas 5 y 6 como las más cercanas al punto ideal.

En este sentido, la Figura 18 muestra la frontera eficiente en la utilización de materiales convencionales y reciclados, donde el beneficio económico se presenta en el *eje x* y el beneficio ambiental en el *eje y*. Las combinaciones viables de productos convencionales y reciclados se representan como puntos en el gráfico, de esta forma, cada opción muestra como un punto de la recta que une el punto (0,1) con el punto (1,0). El punto ideal está representado por el punto (1,1).

Figura 18. Frontera de posibilidades de producción



Fuente: Elaboración propia

4.5 Creación de valor compartido

La creación de valor compartido (VC) es el proceso en el que se maximizan los beneficios tanto para la industria como para la comunidad en la que opera. La integración de productos textiles reciclados en la estrategia de producción y comercialización de la empresa genera valor compartido al reducir las implicaciones ambientales asociadas con la fibra convencional. Por ejemplo, se reduce el uso de pesticidas y productos químicos en las primeras etapas de producción de la fibra. Asimismo, al emplear fibras recicladas, se reduce el consumo de agua tanto en el cultivo como en los procesos de teñido y acabado. Esta práctica también contribuye a abordar el problema de los residuos textiles, una preocupación en muchos países.

Por otra parte, desde una perspectiva económica, aunque la fibra reciclada puede tener un costo inicialmente mayor que la fibra virgen, su utilización permite a la empresa obtener beneficios adicionales. No solo se gana una reputación positiva como una empresa comprometida con la

sostenibilidad, sino que también brinda la flexibilidad para ajustar precios y, en última instancia, mejorar la rentabilidad.

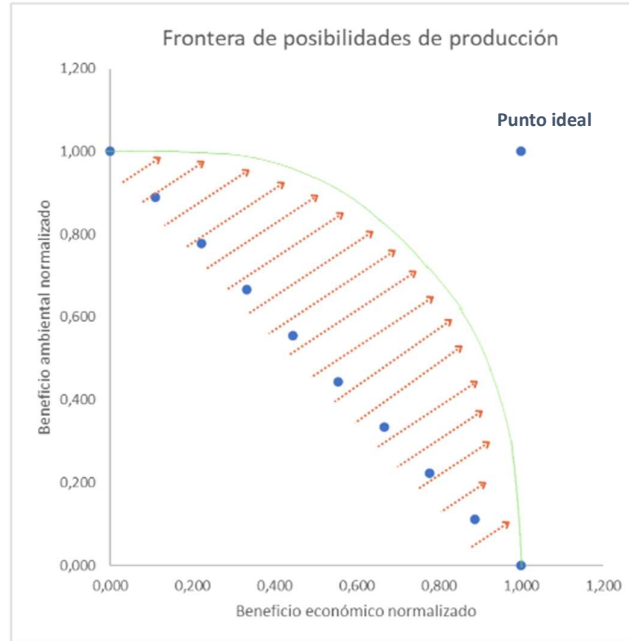
A continuación, en la Tabla 20 se presenta ejemplos de las estrategias que se pueden seguir para generar valor compartido con la utilización de productos tanto convencionales como reciclados. Estas estrategias abarcan desde enfoques de diseño innovador hasta programas de sensibilización y colaboraciones con organizaciones ambientales.

Tabla 20. Ejemplos de estrategias para crear valor compartido

| Tipo de Producto | Estrategia | Beneficio para el Medio Ambiente | Beneficio Económico |
|-------------------------|---|---|---|
| Convencional | Estrategia de diseño innovador que maximiza el uso de materiales | Reducción de la demanda de materias primas vírgenes y minimización de residuos | Reducción de costos de producción y ahorro de recursos |
| Convencional | Campañas de Sensibilización y Educación | Fomenta la conciencia sobre la sostenibilidad y el medio ambiente | Aumento de la demanda y lealtad del cliente Posibilidad de atraer a un público más comprometido con la sostenibilidad. |
| Reciclado | Comunicación transparente sobre el contenido reciclado de los productos | Conciencia sobre la importancia del reciclaje y promoción de la demanda de productos reciclados | Diferenciación en el mercado y aumento de la lealtad de los clientes |
| Reciclado | Implementación de Sistemas de Reciclaje y Reutilización | Reducción de residuos y consumo de recursos | Ahorros en costos de materias primas |
| Ambos | Certificaciones de Sostenibilidad | Validación de prácticas ambientales responsables | Diferenciación en el mercado |
| Ambos | Colaboraciones con Organizaciones Ambientales | Fortalecimiento de la red de sostenibilidad y apoyo a iniciativas ambientales | Mejora de la reputación de la marca y acceso a nuevos mercados |

Al implementar las estrategias para crear valor compartido se da el desplazamiento de la frontera eficiente hacia el punto ideal. Visualmente, el desplazamiento se ilustra en la Figura 19, esta ilustración ayuda a comprender cómo se crea el valor compartido a medida que las diferentes opciones de producción se acercan a la frontera eficiente. Además, permite mostrar de manera clara cómo se genera el VC en el espacio bajo la curva debido a este desplazamiento.

Figura 19. Creación de valor compartido en la industria textil



Fuente: Elaboración propia

La estimación del área puede llevarse a cabo utilizando diversos métodos, dependiendo de las características específicas de cada caso. En el caso en desarrollo, una forma sencilla de calcular el área bajo la curva es mediante la diferencia de los componentes del gráfico. Inicialmente, se puede calcular el área total bajo la línea curva, que abarcara desde el punto (0,0) hasta la frontera eficiente. Para calcular esta área se puede utilizar la regla del trapecio, que consiste en pequeños trapecios y de igual ancho para luego sumar esas áreas para tener una estimación del área total.

$$Z = \frac{b_1 + b_2}{2} \cdot h \quad (17)$$

Donde b_1 y b_2 son las longitudes de las bases del trapecio, estas bases son los lados paralelos del trapecio y h es la altura, es decir, la distancia perpendicular entre las bases del trapecio.

Asimismo, en la Figura 19, se puede observar que se forma un triángulo rectángulo compuesto por las diferentes alternativas de producción. De esta forma, será necesario calcular el área del triángulo con la siguiente ecuación

$$T = \frac{b \cdot a}{2} \quad (18)$$

Esto quiere decir que el valor compartido, puede medirse matemáticamente por la diferencia de las áreas de los componentes identificados en el gráfico, como

$$CVC = AUC(Z) - AUC(T) \tag{19}$$

De esta forma la creación de valor compartido se da por medio del incremento del espacio entre las curvas de utilidad combinada de dos agentes a través de un desplazamiento hacia una nueva curva. Esto se calcula midiendo la diferencia entre el área bajo la nueva curva y la curva original. Calculando esta área, es posible determinar matemáticamente la creación de valor compartido.

5 Conclusiones

El concepto de Creación de Valor Compartido se basa en la idea de que la prosperidad de una empresa y la prosperidad de la sociedad están interconectadas. Las empresas no solo deben buscar maximizar sus ganancias, sino también contribuir al bienestar de las comunidades en las que operan. Esto se logra identificando oportunidades para abordar desafíos sociales y ambientales a través de la innovación y la gestión empresarial, lo que, a su vez, puede generar ventajas competitivas sostenibles. Porter y Kramer proponen una serie de formas en las que las empresas pueden crear valor compartido, como mejorar la cadena de suministro, impulsar la innovación en productos y procesos, promover la educación y la capacitación de la fuerza laboral, y abordar problemas de salud y bienestar en la comunidad. Al hacerlo, argumentan que las empresas pueden lograr un equilibrio entre la generación de ganancias y el impacto positivo en la sociedad.

La extensión multicriterio del concepto de valor compartido propuesta en este trabajo pretende enriquecer aún más la forma en que las empresas abordan la creación de valor para la sociedad. Al incorporar múltiples criterios, es posible una perspectiva más completa sobre cómo una empresa puede contribuir al bienestar social y ambiental. Los elementos principales de esta propuesta son:

1. La identificación de criterios clave que definen los criterios específicos utilizados para evaluar el valor compartido en un contexto empresarial. Estos criterios podrían incluir aspectos económicos, sociales y ambientales, como el impacto en la comunidad, la sostenibilidad ambiental, la igualdad de género, la innovación, entre otros.
2. El desarrollo de un marco de evaluación cuantitativo que permita a las empresas evaluar y medir su contribución en función de los criterios identificados.
3. Un enfoque multicriterio para ponderar y comparar los diferentes criterios de manera global. Esto permitirá una toma de decisiones más informada sobre cómo una empresa puede crear valor compartido de manera más efectiva.

Con base en los avances y resultados obtenidos en este estudio, se ha logrado una significativa contribución al concepto de valor compartido en la toma de decisiones empresariales. La extensión cuantitativa propuesta, fundamentada en la teoría de decisión multicriterio, proporciona un marco analítico que permite medir y determinar la creación de valor compartido de manera objetiva y cuantitativa. Este enfoque práctico supera la formulación teórica del concepto de valor compartido, ofreciendo una herramienta efectiva para la toma de decisiones en empresas, considerando los diversos objetivos económicos, sociales y ambientales que a menudo entran en conflicto.

Teniendo en cuenta la diversidad de intereses y agentes involucrados en la creación de valor compartido, así como los posibles conflictos entre objetivos sociales y económicos, se ha demostrado que es posible llegar a un consenso entre las partes para asegurar la viabilidad y equidad en la creación de valor compartido. Por otra parte, la aplicación de la teoría de decisión multicriterio ha demostrado ser fundamental en este proceso de verificación, proporcionando un esquema para evaluar de manera integral las distintas dimensiones del valor compartido al considerar múltiples criterios y sus ponderaciones.

Como conclusión, conviene destacar algunas de las implicaciones más importantes que se pueden derivar de la propuesta de extensión multicriterio del concepto de valor compartido elaborada en este trabajo:

1. Enfoque holístico de la creación de valor. La extensión multicriterio del valor compartido promueve un enfoque más holístico para la creación de valor, al considerar no solo los aspectos económicos, sino también los sociales y ambientales. Esto refleja una comprensión más completa de cómo las empresas pueden contribuir al bienestar de la sociedad.
2. Superación de conflictos de objetivos. La propuesta aborda la complejidad de considerar conjuntamente los objetivos económicos, sociales y ambientales que a menudo pueden entrar en conflicto. La teoría de decisión multicriterio proporciona un marco para tomar decisiones informadas en situaciones en las que los diferentes grupos de interés pueden tener objetivos distintos.
3. Herramienta práctica. La propuesta se traduce en una herramienta con cuatro componentes clave que pueden ayudar a las empresas a medir y gestionar el valor compartido. Esto proporciona una guía práctica para la toma de decisiones empresariales que buscan un impacto positivo en la sociedad.
4. Mejora de la toma de decisiones. La propuesta tiene el potencial de mejorar la toma de decisiones empresariales al proporcionar un marco estructurado para considerar y medir el valor compartido. Esto puede conducir a decisiones más informadas y estratégicas que beneficien tanto a la empresa como a la sociedad.

Asimismo, la aplicación de la propuesta a un caso práctico, como el uso de materiales reciclados en la industria textil, demuestra la aplicabilidad y utilidad de este enfoque en situaciones del mundo real. Esto puede ayudar a que las empresas vean cómo pueden implementar esta extensión del valor compartido en sus operaciones. El caso ilustra de manera tangible cómo la integración de productos textiles reciclados no solo reduce el impacto ambiental, sino que también proporciona beneficios

económicos. Esta práctica no solo contribuye a la sostenibilidad, sino que también potencia la reputación y la rentabilidad de la empresa. La creación de valor compartido se visualiza gráficamente mediante el desplazamiento de la frontera eficiente, y permite comprender cómo se genera el VC a medida que las alternativas de producción se acercan a la frontera eficiente. De este modo, el cálculo del área bajo la curva proporciona una medida cuantitativa de la creación de valor compartido, facilitando la evaluación de los esfuerzos de las organizaciones en esta dirección.

En resumen, esta propuesta tiene el potencial de ser una contribución valiosa para las empresas que buscan mejorar su enfoque en la creación de valor compartido y para los académicos que desean desarrollar un enfoque más riguroso y medible para evaluar el impacto de las empresas en la sociedad. También destaca la importancia de considerar una amplia gama de criterios al tomar decisiones empresariales en un mundo cada vez más interconectado y consciente de las cuestiones sociales y ambientales.

6 Anexos

6.1 Anexo 1- Resultados obtenidos en la búsqueda en Scopus

| Nº | Autor | Título | Año | Fuente | Author Keywords | Publisher | ISSN | TYPE | Pub. Stage | Source: Scopus | Referencia búsqueda |
|----|---|---|--------|---|--|--|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------------|
| 1 | Nandi, S., Nandi, M.L., Sindhi, S. | Does the concept of "creating shared value" make sense for multinational firms? | (2022) | Society and Business Review, 17 (4), pp. 664-690. | Business model; Creating shared value (CSV); Internationalization; Local cluster development; Multinational enterprise; Societal needs; Value chain reconfiguration | Publisher: Emerald Publishing | ISSN: 17465680 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 2 | Royo-Vela, M., Cuevas Lizama, J. | Creating Shared Value: Exploration in an Entrepreneurial Ecosystem | (2022) | Sustainability (Switzerland), 14 (14), art. no. 8505. | business networks; case study; creating shared value; entrepreneurial ecosystem; environment; value co-creation | Publisher: MDPI | ISSN: 20711050 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 3 | Mizuno, I. | Eichi Shibusawa's management philosophy and CSV | (2022) | Management Accounting For Healthcare, pp. 273-292. | CSV; Eichi Shibusawa; Management philosophy; Managerial farmer; Morals and economy unification theory; P.F. Drucker; Paris international exposition; Pioneer of managerial accounting; Porter, M. E. and M. R. Kramer; Rongo and soroban | Publisher: World Scientific Publishing Co. | ISBN: 9789811237164; 9789811234309 | Document Type: Book Chapter | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 4 | Hollander, R., Alcaraz, J., Alves, P. | CODEVI: translating cross-border challenges into value creation? | (2022) | Emerald Emerging Markets Case Studies, 12 (4), pp. 1-25. | Business development; Business ethics; Corporate growth; Corporate social responsibility; Haiti; International business; Shared value creation; The Dominican Republic | Publisher: Emerald Publishing | ISSN: 20450621 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 5 | Rokhim, R., Lubis, A.W., Faradynawati, I.A.A., Perdana, W.A., Deni Yonathan, A. | Examining the role of microfinance: a creating shared value perspective | (2022) | International Journal of Ethics and Systems, . | Creating shared value (CSV); Credit: Indonesia; Micro: Microfinance: small and medium enterprises (MSMEs) | Publisher: Emerald Group Holdings Ltd. | ISSN: 25149369 | Document Type: Article | Publication Stage: Article in Press | Source: Scopus | B1 |
| 6 | Ma, X., Fish, A., Wang, X., Tang, T. | Enhancing online-merge-offline (OMO) marketing effectiveness and sustainability-Tao and shared value perspectives: examples from China | (2022) | Asia Pacific Business Review, 28 (3), pp. 311-332. | China; connectivity; digitalization; relevance; shared value; Tao | Publisher: Routledge | ISSN: 13602381 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 7 | Trevena, H., Neal, B., Downs, S.M., (...), Crino, M., Thow, A.M. | Drawing on Strategic Management Approaches to Inform Nutrition Policy Design: An Applied Policy Analysis for Salt Reduction in Packaged Foods | (2021) | International journal of health policy and management, 10 (12), pp. 896-908. Cited 2 times. | Australia; Food System Drivers; Nutrition Policy; Salt Reduction | Publisher: NLM (Medline) | ISSN: 23225939 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 8 | Rong, K., Li, B., Peng, W., Zhou, D., Shi, X. | Sharing economy platforms: creating shared value at a business ecosystem level | (2021) | Technological Forecasting and Social Change, 169, art. no. 120804. . Cited 13 times. | Business Ecosystem; Creating Shared Value (CSV); Sharing Economy; Sharing Economy Platforms (SEPs) | Publisher: Elsevier Inc. | ISSN: 00401625 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 9 | Kim, S.-S., Baek, W.-Y., Byon, K.K., Ju, S.-B. | Creating shared value to enhance customer loyalty: A case of a sporting goods company in korean athletic shoe market | (2021) | Sustainability (Switzerland), 13 (13), art. no. 7031. . Cited 4 times. | Brand image; Consumer loyalty; Creating shared value; Sporting goods industry | Publisher: MDPI | ISSN: 20711050 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 10 | Wärell, L. | Mineral deposits safeguarding and land use planning—the importance of creating shared value | (2021) | Resources, 10 (4), art. no. 33. . Cited 3 times. | Creating shared value; Dialogues; Land use planning; Mineral deposits; Permitting process; Safeguarding | Publisher: MDPI AG | ISSN: 20799276 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 11 | Singh, A.S., Shah, M. | Tata trusts: positively and sustainably contributing to the development of sport in India | (2021) | Emerald Emerging Markets Case Studies, 11 (2), pp. 1-37. | Corporate social responsibility; Joint ventures/strategic alliances; Resource based view/core competencies; Sports development; Strategy; Sustainable development | Publisher: Emerald Group Holdings Ltd. | ISSN: 20450621 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 12 | Gonçalves, V.D.C., Miranda Sarmiento, J., Rodrigues, R. | Aftermath of the sovereign debt crisis, the new challenges to competitiveness in Portugal | (2021) | Economic Research- Ekonomska Istrazivanja, 34 (1), pp. 998-1012. Cited 1 time. | Competitiveness; diamond model; Portugal; sovereign debt | Publisher: Taylor and Francis Ltd. | ISSN: 1331677X | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 13 | Hallinger, P. | Analyzing the intellectual structure of the Knowledge base on managing for sustainability, 1982-2019: A meta-analysis | (2020) | Sustainable Development, 28 (5), pp. 1493-1506. Cited 20 times. | bibliometric; management; meta-analysis intellectual structure; sustainability | Publisher: John Wiley and Sons Ltd | ISSN: 09680802 | Document Type: Review | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |

| N° | Autor | Titulo | Año | Fuente | Author Keywords | Publisher | ISSN | TYPE | Pub. Stage | Source: Scopus | Referencia busqueda |
|----|---|--|--------|---|---|--|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|
| 14 | Hidden, K., Tresman Marks, J. | Misaligned Needs in the Pursuit of Shared Value: A Multi-Stakeholder Study of the Shift from Corporate Social Responsibility to Corporate Social Entrepreneurship in an Emerging Economy | (2020) | Journal of Entrepreneurship and Innovation in Emerging Economies, 6 (2), pp. 363-382. | corporate social entrepreneurship; Corporate social responsibility; shared value; strategic alignment | Publisher: SAGE Publications Ltd | ISSN: 23939575 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 15 | Ham, S., Lee, S., Yoon, H., Kim, C. | Linking creating shared value to customer behaviors in the food service context | (2020) | Journal of Hospitality and Tourism Management, 43, pp. 199- | Brand attitude; Creating shared value; Economic contribution; Social contribution | Publisher: Elsevier Ltd | ISSN: 14476770 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 16 | Chen, Y.-R.R., Hung-Baesecke, C.-J.F., Bowen, S.A., Zerfass, A., Stacks, D.W., Boyd, B. | The role of leadership in shared value creation from the public's perspective: A multi-continental study | (2020) | Public Relations Review, 46 (1), art. no. 101749, . Cited 20 times. | CEO characteristics; Comparative study; Corporate social responsibility (CSR); Creating shared value (CSV); Leadership | Publisher: Elsevier Ltd | ISSN: 03638111 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 17 | Brink, A., Esselmann, F. | Value Positioning and Business Ethics: Keeping Promises as Business Legitimation | (2020) | Handbook of Business Legitimacy: Responsibility, Ethics and Society, pp. 297-309. Cited 1 | Corporate governance; Promised-based theory of the firm; Value positioning stakeholder theory; Value promising | Publisher: Springer International Publishing | ISBN: 9783030146221; 9783030146214 | Document Type: Book Chapter | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 18 | Sasaya, H. | "SDGs Management" Through Utilizing CSR and CSV | (2020) | Studies in Regional Science, 50 (2), pp. 391-402. | CSR; CSV; Management; SDGs; Sustainability | Publisher: Japan Section of the Regional Science Association International | ISSN: 02876256 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 19 | Fachin, M.G. | Business and human rights: Shared value and responsibilities [Empresas e direitos humanos: Compartilhando valor e responsabilidades] | (2020) | Brazilian Journal of International Law, 17 (1), pp. 325-339. | Business and human rights; Collective responsibility; Corporate social responsibility; Shared value | Publisher: Centro Universitario de Brasilia | ISSN: 22371036 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 20 | Brohm, K.-A., Klein, S. | The Concept of Climate Smart Agriculture – a Classification in Sustainable Theories | (2020) | International Journal for Quality Research, 14 (1), pp. 291-302. Cited 13 times. | Digital Transformation; Digitization of Management; Internet of Things; Smart Technology; Supply Chain Management | Publisher: Centar for Quality | ISSN: 18006450 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 21 | Gilinsky, A., Jr., Mallon, J., Santana, A. | Pacific Market: invest, sell, or stay the same? | (2019) | CASE Journal, 15 (6), pp. 607-647. | Creating shared value; Strategic leadership; Strategy analysis; Supermarket industry; Valuation of a business | Publisher: Emerald Group Holdings Ltd. | ISSN: 15449106 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 22 | Cheba, K., Bak, I.D. | The concept of shared value in the theory of sustainable finance: An analysis from the oecd countries' perspective | (2019) | Social, economic, and environmental impacts between sustainable financial systems and fin | | Publisher: IGI Global | ISBN: 9781799810353; 9781799811688 | Document Type: Book Chapter | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 23 | Connell, J., Page, S.J. | An exploratory study of creating dementia-friendly businesses in the visitor economy: evidence from the UK | (2019) | Heliyon, 5 (4), art. no. e01471, . Cited 6 times. | Business; Tourism | Publisher: Elsevier Ltd | ISSN: 24058440 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 24 | Jackson, I., Limbrick, L. | Creating shared value in an industrial conurbation: Evidence from the North Staffordshire ceramics cluster | (2019) | Strategic Change, 28 (2), pp. 133-138. Cited 3 times. | | Publisher: Wiley-Blackwell Publishing Asia | ISSN: 10991697 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 25 | Mendy, J. | Supporting the creation of shared value | (2019) | Strategic Change, 28 (2), pp. 157- | | Publisher: Wiley-Blackwell Publishing Asia | ISSN: 10991697 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 26 | Alcaraz, J.M., Hollander, R., Navarra, A. | The Business Initiative for Technical Education (BITE): Creating shared value, boosting a country | (2019) | Competitiveness Review, 29 (1), pp. 8-25. Cited 1 time. | BITE; Multi-stakeholder; Shared value creation; Strategy; Technical education | Publisher: Emerald Group Publishing Ltd. | ISSN: 10595422 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 27 | Candeloro, A.P. | Testing the Shared Value Business Model as a Driver of Change in Financial Institutions: Insights from Banks Listed on the Brazilian Sustainability Index/ISE | (2019) | CSR, Sustainability, Ethics and Governance, pp. 103-127. | Brazil; Brazilian sustainability index; Corporate social innovation; Creating shared value; Financial institutions; GABV; Global alliance for banking on values; ISE; Responsible banking; Shared value; Sustainability index; Sustainable capitalism | Publisher: Springer Nature | ISSN: 21967075 | Document Type: Book Chapter | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |

| Nº | Autor | Título | Año | Fuente | Author Keywords | Publisher | ISSN | TYPE | Pub. Stage | Source: Scopus | Referencia búsqueda |
|----|--|--|--------|---|---|--|--|---------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|
| 28 | Kragulj, F. | The role of needs in creating shared value: A microfoundation analysis | (2019) | Proceedings of the International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management | Capacity to act; Corporate social responsibility; Creating shared value; Microfoundations; Needs | Publisher: Academic Conferences and Publishing International Limited | ISSN: 20489803 / ISBN: 9781912764501 | Document Type: Conference Paper | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 29 | Stead, J.G., Stead, W.E. | Why Porter Is Not Enough: Economic Foundations of Sustainable Strategic Management | (2019) | CSR, Sustainability, Ethics and Governance, pp. 67-85. Cited 8 times. | Ecological economics; Neoclassical economics; Strategic management; Sustainability; Sustainable strategic management | Publisher: Springer Nature | ISSN: 21967075 | Document Type: Book Chapter | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 30 | Vallentin, S., Murillo, D. | CSR and the neoliberal imagination | (2019) | Ethical Economy, 57, pp. 43-59. Cited 2 times. | Corporate social responsibility; Creating shared value; Critique; Ideology; Neoliberalism | Publisher: Springer | ISSN: 22112707 | Document Type: Book Chapter | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 31 | Jones, S., Wright, C. | Fashion or future: does creating shared value pay? | (2018) | Accounting and Finance, 58 (4), pp. 1111-1139. Cited 19 times. | Business sustainability; Corporate social performance; Creating shared value; Financial performance | Publisher: Blackwell Publishing | ISSN: 08105391 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 32 | Laudal, T. | Measuring shared value in multinational corporations | (2018) | Social Responsibility Journal, 14 (4), pp. 917-933. Cited 11 times. | Core competencies; Externalities; Shared value; Strategy | Publisher: Emerald Group Holdings Ltd. | ISSN: 17471117 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 33 | Ribeiro, T.D., Ferreira, P.A., Vaz, M.J. | Creating shared value in Rock in Rio business model case study | (2018) | Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, 2018- | Business Model (BM); Business Model Canvas; Creation Shared Value (CSV); Rock in Rio (RIR); Sustainability | Publisher: IEEE Computer Society | ISSN: 21660727 / ISBN: 9789899843486 | Document Type: Conference Paper | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 34 | Ligonie, M. | The "forced performativity" of a strategy concept: Exploring how shared value shaped a gambling company's strategy | (2018) | Long Range Planning, 51 (3), pp. 463-479. Cited 20 times. | Finance; Company's strategy; Corporate social responsibilities (CSR); Economic values; Financial performance; Performativity; Process Modeling; Sociotechnical; Strategic management; Enterprise resource planning; corporate social responsibility; gambling; management; social theory | Publisher: Elsevier Ltd | ISSN: 00246301 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 35 | Nishioka, K., Gemba, K., Uenishi, K., Kaga, A. | Competitive strategy of family businesses through CSV - case study of a family business in Mie Prefecture, Japan | (2018) | International Journal of Business and Systems Research, 12 (2), . Cited 1 time. | | Publisher: Inderscience Publishers | ISSN: 1751200X | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 36 | Fish, A., Ma, X.S., Wood, J. | Renewing strategic business focus through shared value: A Eupsychian and ideation approach | (2018) | Research in Ethical Issues in Organizations, 19, pp. 205-226. Cited 1 time. | Competitive advantage; Complementarity; Confucianism; Corporate social responsibility; Duality; Eupsychian management and ideation; Interdependence; Organization core values; Organization culture; Responsive differentiation; Shared value; Strategic HRM; Strategic integration; Talent and mindset; Taoism | Publisher: Emerald Group Publishing Ltd. | ISSN: 15292096 | Document Type: Book Chapter | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 37 | Prada-Ospina, R., Ocampo, P.C. | Generation of shared value. An unexplored work in Colombian SMEs [Geração de valor compartilhado. Um labor inexplorado nas PYME colombianas] | (2018) | Espacios, 39 (4), art. no. 23, . Cited 1 time. | Globalization; Mipymes; Shared value; Value chain | Publisher: Revista Espacios | ISSN: 07981015 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 38 | Volcan, A., Hervieux, C., Mills, A. | Examining the win-win proposition of shared value across contexts: Implications for future application | (2017) | Business Ethics, 26 (4), pp. 347-368. Cited 22 times. | | Publisher: Wiley-Blackwell Publishing Ltd | ISSN: 09628770 | Document Type: Conference Paper | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 39 | Corazza, L., Scagnelli, S.D., Mio, C. | Simulacra and Sustainability Disclosure: Analysis of the Interpretative Models of Creating Shared Value | (2017) | Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 24 (5), pp. 414-434. Cited | creating shared value (CSV); interpretative models; shared value; sustainability disclosure; CSR; signaling theory; simulacra | Publisher: John Wiley and Sons Ltd | ISSN: 15353958 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 40 | Najmaei, A., Sadeghinejad, Z. | Designing business models for creating and capturing shared value: An activity-system perspective | (2017) | Entrepreneurship: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, 1-4, pp. 335-360. | | Publisher: IGI Global | ISBN: 9781522519249; 1522519238; 9781522519232 | Document Type: Book Chapter | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |
| 41 | de los Reyes, G., Jr., Scholz, M., Smith, N.C. | Beyond the "Win-Win": Creating Shared Value Requires Ethical Frameworks | (2017) | California Management Review, 59 (2), pp. 142-167. Cited 71 times. | business and society; corporate social responsibility; creating shared value; ethics; stakeholders; strategic management | Publisher: SAGE Publications Ltd | ISSN: 00081256 | Document Type: Article | Publication Stage: Final | Source: Scopus | B1 |

6.2 Anexo 2 - Relación del trabajo con los objetivos de desarrollo sostenible

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

| Objetivos de Desarrollo Sostenibles | Alto | Medio | Bajo | No Procede |
|--|------|-------|------|------------|
| ODS 1. Fin de la pobreza. | | | | |
| ODS 2. Hambre cero. | | | | |
| ODS 3. Salud y bienestar. | | | | |
| ODS 4. Educación de calidad. | | | | |
| ODS 5. Igualdad de género. | | | | |
| ODS 6. Agua limpia y saneamiento. | | X | | |
| ODS 7. Energía asequible y no contaminante. | | | | |
| ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico. | | | | |
| ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras. | | | | |
| ODS 10. Reducción de las desigualdades. | | | | |
| ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles. | | | | |
| ODS 12. Producción y consumo responsables. | | X | | |
| ODS 13. Acción por el clima. | | X | | |
| ODS 14. Vida submarina. | | X | | |
| ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres. | | X | | |
| ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas. | | | | |
| ODS 17. Alianzas para lograr objetivos. | | | | |

Descripción de la alineación del TFG/TFM con los ODS con un grado de relación más alto.

***Utilice tantas páginas como sea necesario.

7 Bibliografía

- 2021 must be a turning point for the European Textiles and Clothing Industry - EURATEX. (2021). The European Apparel and Textile Confederation. <https://euratex.eu/news/2021-must-be-a-turning-point-for-the-european-textiles-and-clothing-industry/>
- Aakhus, M., & Bzdak, M. (2012). Revisiting the Role of “Shared Value” in the Business-Society Relationship. *Business and Professional Ethics Journal*, 31(2), 231-246. <https://doi.org/10.5840/bpej201231211>
- Abrishamchi, A., Ebrahimian, A., Tajrishi, M., & Mariño, M. A. (2005). Case study: Application of multicriteria decision making to urban water supply. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 131(4), 326-335. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9496\(2005\)131:4\(326\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9496(2005)131:4(326))
- Alberti, F. G., & Belfanti, F. (2019). Creating shared value and clusters: The case of an Italian cluster initiative in food waste prevention. *Competitiveness Review*, 29(1), 39-60. <https://doi.org/10.1108/CR-01-2017-0008>
- Andelin, M., Karhu, J., & Junnila, S. (2015). Creating shared value in a construction project-a case study. *Procedia Economics and Finance*, 21, 446-453. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00198-7](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00198-7)
- André, F. J., & Cardenete, M. A. (2009). Defining efficient policies in a general equilibrium model: a multi-objective approach. *Socio-Economic Planning Sciences*, 43(3), 192-200. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2008.11.001>
- Ardil, C. (2021). *Comparison of Composite Programming and Compromise Programming for Aircraft Selection Problem Using Multiple Criteria Decision Making Analysis Method Image denoising View project*. <https://orcid.org/0000-0003-2457-7261>
- Argudo, S. (2013). *Mejorar las búsquedas de información* (Amadeu. Pons, Ed.) [Book]. Editorial UOC.
- Arrow, K. J., & Raynaud, H. (1986). Social Choice and Multicriterion Decision-Making. *MIT Press Books*, 1. <https://ideas.repec.org/b/mtp/titles/0262511754.html>
- Awale, R., & Rowlinson, S. (2014). A conceptual framework for achieving firm competitiveness in construction: A «Creating Shared Value» (CSV) concept. *Proceedings 30th Annual Association of Researchers in Construction Management Conference, ARCOM 2014*, 1285-1294.
- Baja, S., Chapman, D. M., & Dragovich, D. (2006). *Spatial based compromise programming for multiple criteria decision making in land use planning*. <https://doi.org/10.1007/s10666-006-9059-1>
- Ballesteros, E., & Cohen, D. (1998). *Metodología multicriterio en las decisiones empresariales*.

- Ballester, E., & Garcia-Bernabeu, A. (2015). Compromise programming and utility functions. En *International Series in Operations Research and Management Science* (Vol. 219). https://doi.org/10.1007/978-3-319-11836-9_8
- Bell, D. E. (1979). Multiattribute Utility Functions: Decompositions Using Interpolation. <https://doi.org/10.1287/mnsc.25.8.744>, 25(8), 744-753.
<https://doi.org/10.1287/MNSC.25.8.744>
- Blázquez Ochando, Manuel. (2015). *Fuentes de información especializada*. [Book]. mblazquez.es.
- Brans, J. P., Vincke, Ph., & Mareschal, B. (1986). How to select and how to rank projects: The Promethee method. *European Journal of Operational Research*, 24(2), 228-238. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(86\)90044-5](https://doi.org/10.1016/0377-2217(86)90044-5)
- Burnham, J. F. (2006). Scopus database: A review. *Biomedical Digital Libraries*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/1742-5581-3-1/TABLES/2>
- Calinck, M. C. (2009). *Fuentes de Información: Una mirada a la actualidad*. *Bibliotecas. Anales de Investigación* (3) [Book]. Biblioteca Nacional José Martí.
- Carrera I Gallissà, E. (2017). *Los retos sostenibilistas del sector textil*.
- Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., Zucman, G., & World, G. Z. (2022). *World Inequality Report 2022*. <https://shs.hal.science/halshs-03693233>
- Chen, Y.-R. R., Hung-Baesecke, C.-J. F., Bowen, S. A., Zerfass, A., Stacks, D. W., & Boyd, B. (2020). The role of leadership in shared value creation from the public's perspective: A multi-continental study. *Public Relations Review*, 46(1). <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2018.12.006>
- ClaverCortés, E., LlopisTaverner, J., MolinaManchón, H., & LloretLlinares, M. (1996). *Manual de administración de empresas* (E. Claver Cortés, J. Llopis Taverner, H. Molina Manchón, & M. Lloret Llinares, Eds.; 3ª ed.) [Book]. Civitas.
- COMISIÓN EUROPEA. (2022). *COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Estrategia para la circularidad y sostenibilidad de los productos textiles*. <https://ec.europa.eu/eurostat>
- Corazza, L., Scagnelli, S. D., & Mio, C. (2017). Simulacra and Sustainability Disclosure: Analysis of the Interpretative Models of Creating Shared Value. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 24(5), 414-434. <https://doi.org/10.1002/csr.1417>
- Corrente, S., Figueira, J. R., Greco, S., & Slowinski, R. (2021). Multiple Criteria Decision Support. En *Handbook of Group Decision and Negotiation: Second Edition*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49629-6_33
- Crane, A., Palazzo, G., Spence, L. J., & Matten, D. (2014). Contesting the value of «creating shared value». *California Management Review*, 56(2), 130-153. <https://doi.org/10.1525/cm.2014.56.2.130>

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design : qualitative, quantitative and mixed methods approaches. En *Research design : qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, California [etc.] : SAGE.
- de Almeida, A. Teixeira. (2015). *Multicriteria and Multiobjective Models for Risk, Reliability and Maintenance Decision Analysis* (C. A. Virgínio. Cavalcante, M. Hazin. Alencar, R. J. Pires. Ferreira, A. Teixeira. de Almeida-Filho, & T. Vitelli. Garcez, Eds.; 1st ed. 2015.) [Book]. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17969-8>
- Dembek, K., Singh, P., & Bhakoo, V. (2016). Literature Review of Shared Value: A Theoretical Concept or a Management Buzzword? *Journal of Business Ethics*, 137(2), 231-267. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2554-z>
- Duhoux, T., Le Blévenec, K., Manshoven, S., Grossi, F., & Fogh Mortensen, L. (2022). *Textiles and the Environment The role of design in Europe's circular economy*. <http://europa.eu>
- European Environment Agency. (2019). *Textiles in Europe's circular economy*. <https://doi.org/10.2800/904911>
- Fattahi, P., & Fayyaz, S. (2010). A Compromise Programming Model to Integrated Urban Water Management. *Water Resour Manage*, 24, 1211-1227. <https://doi.org/10.1007/s11269-009-9492-4>
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1999). *Análisis multivariante* (J. F. Hair, R. E. Anderson, R. L. Tatham, & W. C. Black, Eds.) [Book]. Prentice Hall Iberia.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (C. Fernández Collado & Pilar. Baptista Lucio, Eds.; 6ª ed.) [Book]. McGraw-Hill/Interamericana.
- Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). *Methods for Multiple Attribute Decision Making*. 58-191. https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9_3
- Ishizaka, A., & Nemery, P. (2013). Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software. En *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*. <https://doi.org/10.1002/9781118644898>
- Isolano, A. I. (2003). Toma de decisiones gerenciales. *Tecnología en Marcha*, ISSN 0379-3962, ISSN-e 2215-3241, Vol. 16, Nº. 3, 2003, págs. 44-51, 16(3), 44-51. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835719&info=resumen&idioma=SPA>
- Jackson, I., & Limbrick, L. (2019). Creating shared value in an industrial conurbation: Evidence from the North Staffordshire ceramics cluster. *Strategic Change*, 28(2), 133-138. <https://doi.org/10.1002/jsc.2254>
- Jones, D., & Tamiz, M. (2010). *Practical Goal Programming*. <http://www.springer.com/series/6161>
- Karasakal, E., Karasakal, O., & Şentürk, H. (2022). A Multiple Criteria Ranking Method Based on Outranking Relations: An Extension for Prospect Theory. En *Multiple Criteria Decision Making*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98872-2_8

- Khazaei, M., Ramezani, M., Padash, A., & DeTombe, D. (2021). Creating shared value to redesigning IT-service products using SYRCS; Diagnosing and tackling complex problems. *Information Systems and e-Business Management*, 19(3), 957-992. <https://doi.org/10.1007/s10257-021-00525-4>
- Khodadadzadeh, T., Kheiri, R. V., & Sadjadi, S. J. (2013). Supplier selection under uncertainty: A case study of home appliances maker. *Uncertain Supply Chain Management*, 1(1), 25-32. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2013.05.002>
- Kim, S.-S., Baek, W.-Y., Byon, K. K., & Ju, S.-B. (2021). Creating shared value to enhance customer loyalty: A case of a sporting goods company in Korean athletic shoe market. *Sustainability (Switzerland)*, 13(13). <https://doi.org/10.3390/su13137031>
- Lamelas Gracia, M. T. (2014). Aplicación de técnicas de análisis multicriterio a la localización óptima de extracciones de arenas y gravas en el entorno de Zaragoza. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 66, 25-48. <https://doi.org/10.21138/bage.1778>
- Laudal, T. (2018). Measuring shared value in multinational corporations. *Social Responsibility Journal*, 14(4), 917-933. <https://doi.org/10.1108/SRJ-08-2017-0169>
- Leon, A. S. (2020). *MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION*.
- López Carreño, R. (2017). *Fuentes de información : guía básica y nueva clasificación* [Book]. Editorial UOC.
- Majumder, M. (2015). *Multi Criteria Decision Making*. 35-47. https://doi.org/10.1007/978-981-4560-73-3_2
- Marugán, A. P., & Márquez, F. P. G. (2017). Decision-making management: A tutorial and applications. En *Decision-Making Management: A Tutorial and Applications*. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-01297-4>
- Medina-López, C., Marín García, J. A., & Alfalla-Luque, R. (2010). *Una propuesta metodológica para la realización de búsquedas sistemáticas de bibliografía (A methodological proposal for the systematic literature review)* [Article].
- Medina-López, C., Marín-García, J. A., & Alfalla-Luque, R. (2010). UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA REALIZACIÓN DE BÚSQUEDAS SISTEMÁTICAS DE BIBLIOGRAFÍA. (A methodological proposal for the systematic literature review). *Working Papers on Operations Management*, 1, 13-30.
- Michael E. Porter, & Mark R. Kramer. (2011). *Creating Shared Value How to reinvent capitalism—and unleash a wave of innovation and growth* .
- Michellini, L., & Fiorentino, D. (2012). New business models for creating shared value. *Social Responsibility Journal*, 8(4), 561-577. <https://doi.org/10.1108/17471111211272129>
- Moody, P. (1983). Decision Making: Proven Methods for better decision. En *Decision Making: Proven Methods for better decision*. Mc. Graw Hill.

- Munda, G. (2004). Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences. *European Journal of Operational Research*, 158(3), 662-677. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00369-2](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00369-2)
- Munda, G. (2008). Social multi-criteria evaluation for a sustainable economy. En *Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy*. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-73703-2>
- Navarro Suástegui, P., Vargas Suárez, V., Navarro-Suástegui, P., & Vargas-Suárez, V. E. ;;3014821. (2011). La organización de la información en una biblioteca digital especializada en medio ambiente con enfoque ciudadano. V *Encuentro de Catalogación y Metadatos*, 57-79. <https://doi.org/10.16/CSS/JQUERY.DATATABLES.MIN.CSS>
- OCDE-FAO *Perspectivas Agrícolas 2020-2029*. (2020). <https://doi.org/10.1787/A0848AC0-ES>
- Palacios Saldaña, R., & Pacheco Bonrostro, J. (2016). *Los métodos de decisión multicriterio discretos. Un punto de vista racional aplicado a la toma de decisiones*.
- Parra, C., Ripon-I-Alcon, J. &, & Martí, G. (2017). Putting in Value Corporate Social Responsibility, Symphonya. Emerging Issues in Management (*symphonya.unimib.it*), 1, 111-130. <https://doi.org/10.4468/2017.1.09parra.riponialcon.marti>
- Pavan, M., & Todeschini, R. (2009). Multicriteria Decision-Making Methods. En *Comprehensive Chemometrics* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/B978-044452701-1.00038-7>
- Pavan, M., & Todeschini, R. (2020). 1.23 - Multicriteria Decision-Making Methods. En *Comprehensive Chemometrics: Chemical and Biochemical Data Analysis, Second Edition: Four Volume Set* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64165-6.04035-0>
- Podinovskii, V. V. (1994). Criteria importance theory. *Mathematical Social Sciences*, 27(3), 237-252. [https://doi.org/10.1016/0165-4896\(93\)00737-F](https://doi.org/10.1016/0165-4896(93)00737-F)
- Porter, M. E., Hills, G., Pfitzer, M., Patscheke, S., & Hawkins, E. (2012). *Measuring Shared Value How to Unlock Value by Linking Social and Business Results*. www.fsg.org.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). *HBR.ORG The Big idea Creating Shared Value how to reinvent capitalism-and unleash a wave of innovation and growth*.
- Porter M.E., & Kramer M.R. (2006). Strategy and society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, 84(12), 78-92.
- Preferred Fiber & Materials Market Report 2021*. (s. f.).
- Qu, Z., Wan, C., Yang, Z., & Lee, P. T.-W. (2018). A Discourse of Multi-criteria Decision Making (MCDM) Approaches. En *International Series in Operations Research and Management Science* (Vol. 260). https://doi.org/10.1007/978-3-319-62338-2_2
- Romero, C. (1991). *Handbook of critical issues in goal programming* (First edition.) [Book]. Pergamon Press Plc.

- Romero, C. (1996). *ANÁLISIS DE LAS DECISIONES MULTICRITERIO*.
- Roy, B. (1996). *Multicriteria methodology for decision aiding* [Book]. Kluwer Academic.
- Saaty, T. L. (1978). Modeling unstructured decision problems - the theory of analytical hierarchies. *Mathematics and Computers in Simulation*, 20(3), 147-158.
[https://doi.org/10.1016/0378-4754\(78\)90064-2](https://doi.org/10.1016/0378-4754(78)90064-2)
- Salas-Molina, F., Pla-Santamaria, D., Vercher-Ferrándiz, M. L., & Reig-Mullor, J. (2020). Inverse malthusianism and recycling economics: The case of the textile industry. *Sustainability (Switzerland)*, 12(14). <https://doi.org/10.3390/su12145861>
- Shavazipour, B., & Stewart, T. J. (2021). Multi-objective optimisation under deep uncertainty. *Operational Research*, 21(4), 2459-2487.
<https://doi.org/10.1007/s12351-019-00512-1>
- Simon H.A. (1955). *Models of Man*. Wiley.
- Steuer, R. E., & Na, P. (2003). Multiple criteria decision making combined with finance: A categorized bibliographic study. *European Journal of Operational Research*, 150(3), 496-515. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00774-9](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00774-9)
- Sustainable Apparel Coalition. (2023). *The Higg Index - Sustainable Apparel Coalition*.
<https://apparelcoalition.org/the-higg-index/>
- Taghipour, A., Khazaei, M., Azar, A., Ghatari, A. R., Hajiaghahi-Keshteli, M., & Ramezani, M. (2022). Creating Shared Value and Strategic Corporate Social Responsibility through Outsourcing within Supply Chain Management. *Sustainability (Switzerland)*, 14(4).
<https://doi.org/10.3390/su14041940>
- Tamiz, M., Jones, D., & Romero, C. (1998). Goal programming for decision making: An overview of the current state-of-the-art. *European Journal of Operational Research*, 111(3), 569-581. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(97\)00317-2](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00317-2)
- Thakkar, J. J. (2021). *Multi-criteria decision making* (1st ed. 2021.) [Book]. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-981-33-4745-8>
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1947). *Theory of games and economic behavior*, 2nd rev. ed. <https://psycnet.apa.org/record/1947-03159-000>
- Yepes, V. (2018). *Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP) – El blog de Víctor Yepes*. <https://victoryepes.blogs.upv.es/2018/11/27/proceso-analitico-jerarquico-ahp/>
- Zardari, N. H., Ahmed, K., Shirazi, S. M., & Yusop, Z. Bin. (2015). *Weighting Methods and their Effects on Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12586-2>
- Zeleny, M. (1982). *Multiple criteria decision making*. 563.