



Vigilada Mineducación

IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE VARIABLES, MÉTODOS, TÉCNICAS,  
Y HERRAMIENTAS DE LOS MÉTODOS DE PROSPECTIVA Y LA TOMA DE  
DECISIONES EN PROYECTOS DE INNOVACIÓN SEGÚN EJE DE ESTUDIO

SAMFIR GONZÁLEZ GRAJALES  
DIANA MARCELA MARÍN DEAZA

Tesis

Asesor  
Phd Jhon Wilder Zartha

UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS  
PEREIRA  
2022

## Resumen

La presente investigación, tuvo como objetivo identificar y priorizar las variables, métodos, técnicas y herramientas de los métodos de prospectiva y la toma de decisiones en proyectos de innovación según eje de estudio. Para tal propósito, se propuso una metodología cuantitativa de tipo descriptiva. Se seleccionaron 18 artículos a través de criterios de actualidad e impacto, los cuales fueron base para cumplir con el objeto de estudio. Entre los resultados más relevantes, se halló que al momento de hacer una planeación de largo plazo, los expertos dan una mayor calificación (prioritaria) a aquellos métodos que emplean conocimiento y la experiencia como *el Delphi* y *el Delphi en Tiempo Real*. Uno de ellos, el método *Consulta a Expertos* con un consenso del 63%, fue destacado como uno de los métodos más aceptados por los expertos en cuanto a toma de decisiones. Así mismo, el método *Factores Críticos de Éxito* fue calificado como prioritario. Entre algunas conclusiones, es posible señalar que los expertos guardan una mayor afinidad hacia los métodos más reconocidos y en ocasiones, no reconocen algunos modelos que pueden aportar de manera efectiva a la evolución de la empresas.

**Palabras clave:** métodos, técnicas, administración, gestión de proyectos, planeación estratégica, toma de decisiones, prospectiva.

## **Abstrac**

The objective of this research was to identify and prioritize the variables, methods, techniques and tools of the prospective methods and decision-making in innovation projects according to the axis of study. For this purpose, a descriptive quantitative methodology was proposed. 18 articles were selected through current and impact criteria, which were the basis to fulfill the object of study. Among the most relevant results, it was found that when making long-term planning, experts give a higher rating (priority) to those methods that use knowledge and experience such as Delphi and Delphi in Real Time. One of them, the Expert Consultation method with a consensus of 63%, was highlighted as one of the most accepted methods by experts in terms of decision-making. Likewise, the Critical Success Factors method was rated as a priority. Among some conclusions, it is possible to point out that experts have a greater affinity towards the most recognized methods and sometimes do not recognize some models that can contribute effectively to the evolution of companies.

**Keywords:** methods, techniques, administration, project management, strategic planning, decision making, prospective.

## Índice

Introducción.....	2
1. Situación en estudio .....	4
2. Justificación.....	9
3. Objetivos .....	10
3.1. Objetivo general.....	10
3.2. Objetivos específicos .....	10
4. Marco referencial.....	11
4.1. Marco conceptual .....	11
4.1.1. Métodos de prospectiva. ....	11
4.1.2. Toma de decisiones. ....	14
4.1.3. Innovación.....	14
4.2. Estado del arte.....	16
5.1. Enfoque y diseño .....	23
5.2. Procedimiento.....	23
5. Resultados .....	30
5.1. Análisis del estado del arte .....	30
5.2. Análisis de las variables del eje de estudio.....	30
5.3. Análisis de los métodos del eje de estudio .....	44
5.4. Análisis de las técnicas del eje de estudio.....	49
5.5. Análisis de las herramientas de los ejes de estudio .....	52
6. Discusión de resultados .....	54
6. Conclusiones y recomendaciones.....	54
7. Bibliografía .....	59
8. Anexos .....	65

8.1. Anexo A. Instrumento .....	65
8.2. Anexo B. Matriz de clasificación de variables .....	69

## Lista de tablas

Tabla 1. Beneficios de la previsión abierta .....	13
Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda propuestas.....	24
Tabla 3. Ecuación 1.2 (Notas de conferencia).....	25
Tabla 4. Criterios para la selección de expertos.....	28
Tabla 5. Sistematización Variables del Eje de Estudio Sistema de Apoyo a la Decisión (DSS).....	31
Tabla 6. Sistematización Variables del Eje de Estudio Sistemas de Recomendación .....	32
Tabla 7. Sistematización Variables Toma Decisiones de Criterios Múltiples (MCDM) y Sistema Para Toma de Decisiones en Red .....	32
Tabla 8. Sistematización Variables Eje de Estudio Sistema de Apoyo a la Decisión (DSS).....	33
Tabla 9. Sistematización Variables Eje de Estudio Planeación Estratégica .....	34
Tabla 10. Sistematización Variables Eje de Estudio Open Foresight en Innovación.....	35
Tabla 11. Sistematización Variables Eje de Estudio Innovaciones Discontinuas y Orientadas a la Sostenibilidad.....	36
Tabla 12. Sistematización Variables Eje de Estudio Previsión Colaborativa....	37
Tabla 13. Sistematización Variables Eje de Estudio Foresight .....	38
Tabla 14. Sistematización Variables Eje de Estudio Planificación de Escenarios y Previsión Estratégica.....	39
Tabla 15. Sistematización Variables Eje de Estudio Planificación Estratégica Colaborativa y Toma de Decisiones de Gestión Para la Planificación de Inversiones en I+D .....	40
Tabla 16. Sistematización Variables del Eje Visión Estratégica .....	40
Tabla 17. Sistematización Variables del Eje Planificación Estratégica.....	41
Tabla 18. Sistematización Variables del Eje Foresight.....	42
Tabla 19. Sistematización Variables Foresight y Tecnologías Críticas .....	43
Tabla 20. Sistematización Variables Eje de Estudio Foresight, Escenarios y Desarrollo Sostenible .....	43
Tabla 21. Sistematización Métodos Eje de Estudio Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS).....	44
Tabla 22. Sistematización Métodos Eje de Estudio Sistemas de Recomendación .....	45
Tabla 23. Sistematización Métodos Eje de Estudio Toma de Decisiones de Criterios Múltiples (MCDM) y Sistema Para la Toma de Decisiones en Red ...	45
Tabla 24. Sistematización Métodos Eje de Estudio Planeación Estratégica ....	46

Tabla 25. Sistematización Métodos Ejes de Estudio Open Foresigth en Innovación,Innovaciones Discontinuas, Previsión Colaborativa y Foresigth ....	46
Tabla 26. Sistematización Métodos Eje de Estudio Planificación de Escenarios y Previsión Estratégica.....	47
Tabla 27. Sistematización Métodos Eje de Estudio Planificación Estratégica Colaborativa y Toma de Decisiones de Gestión Para la Planificación de Inversiones en I+D .....	47
Tabla 28. Sistematización Métodos Eje de Estudio Visión Estratégica .....	48
Tabla 29. Sistematización Métodos Ejes de Estudio Planificación Estratégica; Foresigth; Foresigth y Tecnologías críticas; Foreign, Escenarios y Desarrollo Sostenible.....	49
Tabla 30. Sistematización Técnicas Ejes de Estudio Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS), Sistemas de Recomendación, Toma de Decisiones de Criterios Múltiples (MCDM) y Sistema Para la Toma de Decisiones en Red; Sistema de Apoyo a la Decisión (DSS).....	50
Tabla 31. Sistematización Métodos Eje de Estudio Planeación Estratégica; Open Foresigth en Innovación; Innovación Discontinua y Orientada a la Sostenibilidad; Previsión Colaborativa; Planificación de Escenarios y Previsión Estratégica; Planificación Estratégica Colaborativa y Toma de Decisiones de Gestión Para la Planificación de Inversiones en I+D .....	51
Tabla 32. Sistematización Métodos Eje de Estudio Planificación Estratégica; Foresigth; Foresigth y Tecnologías Críticas; Foresigth, Escenarios y Desarrollo Sostenible.....	52
Tabla 33. Sistematización de Herramientas .....	53
Tabla 34. <u>Matriz</u> para la clasificación de variables, métodos, técnicas y herramientas según eje de estudio .....	69
Tabla 35. Resultados de la ecuación 1.3. ....	72

## Introducción

Ante la incertidumbre generada por los posibles futuros de la economía mundial, las organizaciones buscan mantener sus niveles de competitividad, planteando para ello múltiples estrategias, entre las cuales se pueden llegar a identificar aquellas que implican trascender los propios límites de su industria.

En consecuencia, frente al devenir de incertidumbres, especulaciones y estrategias, la toma de decisiones y la gestión de la innovación se constituyen como recursos fundamentales al momento de realizar la planeación estratégica de cualquier organización, máxime si se piensa a largo plazo.

Ahora bien, en el marco de la implementación de las acciones relacionadas con la gestión de la innovación y la tecnología, es importante mencionar que algunas organizaciones han generado procesos de disrupción en los mercados, creando una amplia gama de oportunidades así como desafíos para las demás empresas, propiciando el interés por el desarrollo de proyectos en dichas áreas. Esto con el ánimo de ir al compás de un desarrollo empresarial marcado por el incremento de la productividad.

Así las cosas, las nuevas exigencias del mercado han tenido un impacto en los modelos de gerencia tradicionales de aquellas organizaciones interesadas por desenvolverse en mercados más sofisticados, y por su estrecha relación con la estrategia corporativa, la gestión de proyectos no ha sido ajena a dichos planteamientos. Entendiendo que el desarrollo de un proyecto se lleva a cabo en un entorno más amplio que el del proyecto en sí y que trasciende incluso a la propia organización que lo alberga; lo cual hace que su dirección se vea envuelta en un entorno complejo para la toma de decisiones por parte de los gerentes del proyecto.

Es por esto y ante los desafíos ya mencionados, que reviste especial importancia estudiar los nuevos métodos, técnicas y herramientas que se han desarrollado con respecto a la gestión de proyectos y su relación con los nuevos paradigmas de los modelos de gestión organizacional determinados por las nuevas dinámicas del mercado.

Desde esta perspectiva, en la primera parte de este documento, se contextualiza la investigación explicando la situación de estudio, la justificación, los objetivos, un marco referencial en el cual se consolida un estado del arte frente al tema de interés y la metodología. Posteriormente, se organizan los resultados del estudio y un análisis de priorización que deja entrever los hallazgos más relevantes y una breve explicación desde la teoría, terminando con un apartado de conclusiones.

## 1. Situación en estudio

Un entorno empresarial complejo y competitivo como el actual, genera para las organizaciones diferentes desafíos, entre los cuales se encuentra, el contar con la velocidad de respuesta a las dinámicas del mercado; lo cual se acompaña de cambios tecnológicos, políticos, económicos, sociales entre otros. No obstante, a la carrera empresarial de las organizaciones por ser más rápidas que sus competidores, se suman a ciclos de vida de producto más cortos, transmisión de tecnología y conocimiento entre sucursales, antes independientes, innovaciones constantes de los modelos de negocio, expectativas dinámicas de los clientes y fusiones tecnológicas para brindar nuevas soluciones (Förster y von der Gracht, 2014<sup>i</sup> ; Heger y Rohrbeck, 2012<sup>ii</sup>; Rohrbeck y Gemünden, 2011)<sup>iii</sup>.

Con base en este punto de vista, las estrategias mediante las cuales algunas compañías se adaptan a la industria 4.0, ha traído consigo grandes transformaciones en el mundo, generando una variedad de oportunidades e incertidumbres para las demás organizaciones (Christensen y otros, 2002<sup>iv</sup>; Christensen y Raynor, 2003<sup>v</sup> ; Fink y otros, 2013)<sup>vi</sup>. Desafíos que parecen estar comenzando puesto que la evolución tecnológica de las TICs, presenta un ascenso y aceleración propiciado entre otros aspectos, por el rápido avance en las tecnologías de adaptación, almacenamiento, transmisión y procesamiento de información (CEPAL, 2017). En este sentido, existen otros factores que afectan la forma como se desempeñan las organizaciones en el mercado actual, e incluso criterios no económicos, en el caso de los ambientales y sociales (Hansen et al., 2009) que si bien hacen parte del entorno de la organización, están empezando además a ser considerados como oportunidades para el desarrollo de proyectos de innovación intersectorial.

Complementando lo anterior, ante escenarios de alta volatilidad e incertidumbre, la necesidad de generar estrategias integrales con una visión en prospectiva que impulse el avance de las organizaciones hacia el cumplimiento de metas de largo plazo, pese a los choques del mercado, se ha convertido en un factor clave en los procesos de planeación estratégica. Puesto que, si una empresa se concentra solo en el corto plazo en sus ganancias, tras las

trimestrales demandas de inversionistas de flujo de caja, será más difícil justificar la viabilidad de las estrategias a largo plazo e incluso las inversiones en tecnología e innovación (Deloitte, 2020).

Sumado a lo anterior, es importante considerar que la previsión es una tarea compleja, especialmente para las pequeñas y medianas empresas, que en su mayoría están abrumadas con sus negocios diarios (Ehls et al., 2016<sup>vii</sup>; Gattringer y Strehl, 2014<sup>viii</sup>; Miemis et al., 2012<sup>ix</sup>). Al respecto, Burgelman et al. (2004)<sup>x</sup> y Martin (1995)<sup>xi</sup> señalan que las empresas que se ven obligadas a responder al día a día por lo regular tienen problemas para dominar la previsión. Además de esto, los cambios derivados de la incursión de la tecnología en los mercados y la necesidad de innovar por parte de las organizaciones a fin de no quedarse rezagadas, sumado a la planificación estratégica prospectiva, han generado inconvenientes sobre cómo las organizaciones se están pensando y toman las decisiones al interior de sus equipos de trabajo. Es decir, le están otorgando un valor especial a la información y al conocimiento, como insumo fundamental para la toma de decisiones, y por extensión, a los expertos que desempeñan un papel importante y son la base para muchos procesos de previsión tradicionales (Schatzmann et al., 2013)<sup>xii</sup>.

No obstante, la forma en cómo se toman las decisiones al interior de un grupo de expertos puede estar condicionado por factores externos y dependientes al conocimiento disponible por parte del experto o la organización, lo cual en ocasiones no es controlado. En ese sentido Cagnin et al. (2013)<sup>xiii</sup> y Petrick y Martinelli (2012)<sup>xiv</sup> argumentan que para obtener una comprensión profunda de los problemas futuros no obvios, es fundamental que las empresas identifiquen tendencias, analicen su entorno externo y faciliten un diálogo entre los actores clave con diferentes puntos de vista.

Desde este punto de vista, es preciso destacar que la innovación, el conocimiento y la necesidad de anticipación al mercado, han generado cambios profundos en los modelos de gerencia tradicionales. Dando origen a nuevas formas de gerencia, en las cuales se requiere no solo una gran infraestructura de estándares de interconexión, sino también la entrada de una variedad de

actores de diferentes organizaciones y disciplinas (Blumenthal y Clark, 1995<sup>xv</sup>; Tassej, 2014)<sup>xvi</sup> así como de un valor relevante al impacto social y ambiental de las operaciones de la organización (Hansen et al., 2009)<sup>xvii</sup>. En otras palabras, para lograr que las empresas se adapten a los nuevos modelos de gerencia, se requiere una complementariedad estratégica entre la planeación estratégica prospectiva y la toma de decisiones con un enfoque basado en la gestión de la innovación.

Al hilo de todo lo anterior, se realizó un rastreo de antecedentes que exponen mejor todas las situaciones mencionadas. Uno de ellos es el estudio de Niebuhr et al. (2019) en el que explica cómo la innovación digital puede ser una alta prioridad para la mayoría de empresas, pero obtener resultados al respecto está siendo difícil. Ejemplo de ello, se observa cuando afirman que luego de encuestar a 50 directores de información (CIO), e incluso directores digitales (CDO) de diferentes países como Alemania, Suiza y Austria, además de EE. UU., Japón y los Países Bajos, se dieron cuenta que “apenas el 10% de las empresas lograban aumentar los ingresos de las iniciativas digitales a más del 5% de los ingresos del grupo” (Niebuhr et al., 2019, p.3) <sup>xviii</sup>. Resultados que resultan ser significativos.

De otro lado, con respecto a la previsión, diferentes estudios (Daheim y Uerz, 2008<sup>xix</sup>; Sarpong et al., 2013<sup>xx</sup>; Hodgkinson y Healey, 2008<sup>xxi</sup>; Vecchiato, 2015<sup>xxii</sup>; Sarpong y Meissner, 2018)<sup>xxiii</sup> han puesto de manifiesto un uso cada vez mayor de la previsión por parte de las corporaciones. Sin embargo, algunos de ellos, como el caso de Sarpong y Meissner (2018) y Rohrbeck et al. (2015)<sup>xxiv</sup>, indican que a pesar del crecimiento en la práctica y en la investigación, tanto en un número especial de 2015 de Tecnología Forecasting, como en un número especial de 2018 sobre Análisis de Tecnología y Gestión Estratégica, los editores invitados en su introducción se refirieron al campo como pre-paradigmático. En particular, en ambos números especiales, los editores invitados destacaron la cantidad limitada de investigación a nivel teórico y empírico sobre cómo la previsión conduce a la identificación de oportunidades específicamente para la innovación.

En esta misma línea, en el número especial de 2018 autores como Yoon et al. (2018)<sup>xxv</sup> señalan que "A pesar de la importancia de la previsión corporativa para la gestión de la innovación (CFI), los académicos aún no han identificado los procesos organizativos a través de los cuales la previsión corporativa influye en la innovación de una empresa" (p.633). Sumado a esto, si se hace referencia a Colombia, es evidente que muchas empresas en la actualidad, ni siquiera cuentan con una alineación adecuada entre las políticas, estrategias corporativas, competitivas y la inversión en innovación y tecnología (Schilling, 2011<sup>xxvi</sup>), especialmente las Pymes. Ejemplo de ello, se observó en el estudio realizado por Zharta (2014) tendiente a conocer el Perfil de Innovación de 43 empresas colombianas, en las cuales halló que un factor común entre estas, es que se plantean pocos objetivos relacionados con la innovación, y los pocos que se desarrollan, no se encuentran articulados con la estrategia de la compañía. Puntualmente señala que ninguna empresa de las que participó en su investigación, invierte más del 2% de las ventas en I+D+I. Además, que el 60% de las decisiones en cuanto a la inversión en innovación de producto o servicio, se realizan con base en las demandas y/o sugerencias de los clientes.

Por otra parte, Adegbile et al. (2017)<sup>xxvii</sup> revisaron 258 documentos relacionados con la estrategia, la previsión y la innovación, y hallaron entre sus resultados que, ha habido un aumento significativo en los últimos años, de estudios académicos que apunten a un impacto positivo de la previsión estratégica en la innovación. Estos autores, además, propusieron un modelo integrado, sin embargo, advirtieron que para validarlo era necesario profundizar en su estudio.

Finalmente, con respecto a la prospectiva, se halló que en general, la literatura en gerencia de proyectos carece de información que relacione teórica o empíricamente la prospectiva como método de planeación a largo plazo, con la toma de decisiones, en mercados altamente dinámicos como es el de la innovación (Calof, J., Meissner, D. y Vishnevskiy, K. 2020)<sup>xxviii</sup>. Ahora, no se encontraron estudios que hablaran puntualmente de métodos de prospectiva ni de criterios específicos para la toma de decisiones en innovación.

Con este panorama de base entonces, el presente estudio se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las variables, métodos, técnicas y herramientas de los métodos de prospectiva más identificados y priorizados para la toma de decisiones en proyectos de innovación?

## 2. Justificación

La gestión de proyectos como disciplina de conocimiento debe evolucionar en función de las necesidades del medio, a partir de la exploración de nuevos conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas, en torno al área de interés. Además, que los proyectos se utilizan a menudo como medio para alcanzar directa o indirectamente los objetivos recogidos en el plan estratégico de una organización.

En este sentido, siendo el proyecto la unidad básica que permite desarrollar un servicio, producto, o proceso único (PMI), este se convierte en la mejor manera de explorar el futuro a través de la innovación. Es decir que, se necesitan proyectos de innovación en los que se cuente con un proceso de planificación, acorde a las necesidades actuales y que vincule los desafíos del mercado, con la gestión estratégica de las organizaciones; destinadas a generar de manera consistente y predecible estrategias organizacionales capaces de producir un mejor desempeño, mejores resultados y una ventaja competitiva sostenible.

Al respecto, se considera que la presente investigación es una base para la comprensión de aspectos sobre la caracterización de métodos de prospectiva y criterios para la toma de decisiones en proyectos de innovación, pero también presenta un panorama contextual amplio de estudios que han centrado su interés en esta temática y han contribuido con llenar diferentes vacíos de conocimiento, necesarios para el mundo empresarial.

De igual forma, en cuanto a su aporte teórico, puede ser que los resultados de este estudio motiven el desarrollo de futuras investigaciones, en las cuales se puedan detallar aspectos que no se logren profundizar aquí, o bien, otros que puedan complementarlos.

Así mismo, puede ser que a partir de hallazgos que se consideren relevantes para la comunidad científica interesada, se generen estrategias efectivas desde la planeación estratégica de las empresas, para que estén promuevan un desarrollo desde la innovación y contribuyan con el progreso económico del país.

Finalmente, en relación con su implicación práctica, el instrumento que se deja aquí puede facilitar la obtención de datos importantes que sirvan como trabajo de campo para otras investigaciones al respecto del tema.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo general**

Identificar y priorizar las variables, métodos, técnicas y herramientas de los métodos de prospectiva y la toma de decisiones en proyectos de innovación según eje de estudio.

#### **3.2. Objetivos específicos**

Exponer un estado del arte de los estudios más relevantes con respecto a las variables, métodos, técnicas y herramientas de los métodos de prospectiva y la toma de decisiones en proyectos de innovación.

Diseñar un instrumento que permita indagar sobre las variables, métodos, técnicas y herramientas de los métodos de prospectiva y la toma de decisiones en proyectos de innovación según eje de estudio.

Priorizar las variables, métodos, técnicas y herramientas de los métodos de prospectiva y la toma de decisiones en proyectos de innovación según eje de estudio, mediante una consulta a expertos.

Analizar la priorización de las variables, métodos, técnicas y herramientas de los métodos de prospectiva y la toma de decisiones en proyectos de innovación según eje de estudio.

## 4. Marco referencial

### 4.1. Marco conceptual

#### 4.1.1. Métodos de prospectiva.

Todo método, hace referencia al proceso objetivo a través del cual se encuentran soluciones a los problemas planteados de diferentes campos científicos o tecnológicos. Trata de explicar las complejidades de la naturaleza de una forma replicable (repetible), y utiliza estas explicaciones para adelantar predicciones útiles. De esta manera, se puede decir que los métodos son aquellos procedimientos lógicos que se conjuntan para abordar un problema científico, a través de los cuales pueden ponerse a prueba las hipótesis e instrumentos respectivos en una investigación (Ibáñez, 2013)<sup>xxix</sup>.

Específicamente con relación a los métodos de prospectiva, de acuerdo con Rodríguez (1991)<sup>xxx</sup> el término *prospectiva*, hace referencia a la reflexión sobre el porvenir para aclarar una acción presente, cuestión vital para la supervivencia y el desarrollo de las empresas en un mundo en constante mutación. Es decir, a través del estudio de la prospectiva, las empresas pueden identificar la relación entre el futuro probable y el futuro deseable, siendo este último aquel que depende únicamente del conocimiento que se tiene sobre las acciones que se desean emprender.

Otro autor por su parte, define la prospectiva como un proceso sistemático, participativo, orientado a las políticas que, con el apoyo de enfoques ambientales y de exploración del horizonte, tiene como objetivo involucrar activamente a las partes interesadas clave en una amplia gama de actividades "anticipando, recomendando y transformando" (ART) diferentes "tecnologías, futuros económicos, ambientales, políticos, sociales y éticos" (TEEPSE).

Ahora bien, dentro de este concepto, se determinan algunas variables o métodos que deben considerarse cuando se estudia la prospectiva. Una de ellas, hace referencia al *Forecasting*, el cual Chung Pinzás (2009) indica como la primera herramienta para pronosticar el futuro. Según su esquema de pensamiento, el futuro es único y está condicionado a la evolución estadística de

las tendencias. Básicamente, aquí se trabajan con otras herramientas matemáticas y estadísticas como por ejemplo: Medias móviles, regresión simple y múltiple, alisados etc.

Más adelante, aparece el *Foresight* (Escuela anglosajona), el cual se constituye como una evolución del Forecasting. Si bien conserva gran parte de sus principios, el análisis del futuro se basa en evolución de las tendencias, las cuales son analizadas en función de la opinión de expertos; por lo tanto, la selección de los expertos es vital en este tipo de herramienta.

De otra parte, otro método importante de abordar es la *Prospectiva estratégica* (Escuela Francesa), impulsada por el Dr. Michael Godet, miembro de LIPSOR. En este caso, la prospectiva propone un rompimiento con el pensamiento de los métodos anteriores. Aquí el futuro no depende de la evolución de las tendencias, sino de la relación que existe entre los factores del sistema, actores y objetivo. En efecto bajo esta mirada, el futuro con los posibles escenarios futuribles se dará en función a cómo interactúan los agentes mencionados anteriormente, esto no deja de lado la importancia de las tendencias, pero sí indica que la relación entre los agentes tales como factores del sistema, actores y objetivo condicionará su comportamiento y por lo tanto el desarrollo de los eventos.

A continuación, se resumen en la figura las principales características de los métodos de prospectiva:

FORECASTING	FORESIGHT	PROSPECTIVA ESTRATÉGICA
1. Se basa tendencias.	1. Se basa en tendencias.	1. Se basa en las relaciones de las variables, actores y objetivos.
2. Estudia su evolución mediante herramientas estadísticas.	2. Estudia su evolución por la opinión de expertos.	2. Estudia sus relaciones mediante opiniones cualitativas que las transforma en cuantitativas.
3. El futuro es uno e inevitable.	3. El futuro es uno, debemos prepararnos para él.	3. No hay un solo futuro, existen varios escenarios futuribles, uno busca su futuro.
4. El futuro está condicionado por la evolución estadística.	4. El futuro se analiza con la opinión de expertos.	4. Los escenarios futuribles se determinan por relaciones.

**Figura 1.** Características de los métodos de prospectiva. Fuente: elaboración propia

Ahora bien, Durance & Godet (2010) menciona que al igual que con la *prospectiva*, la previsión (*Foresight*) hace énfasis en los procesos grupales y el debate participativo; sin embargo, a diferencia de la primera, la previsión

carece de proactividad, un aspecto integral de la *prospectiva*. Dicha proactividad, se concibe como la construcción deliberada de un proyecto o proyectos que obligan a una organización, a tomar medidas que conduzcan a un futuro deseable. Es por eso que la previsión estratégica es fundamental. Es decir, un enfoque intelectual que busque aclarar las acciones actuales, con la ayuda de una visión colectiva que una organización crea para sí misma. Esta visión se basa en la percepción de la organización, correcta o incorrecta, del pasado, así como en los futuros posibles y deseables (Durance & Godet, 2010).

Finalmente, según Stout (1995) citado por Wiener, Gattringe y Strehl (2018) con respecto al *Open Foresight*, ni una sola persona, ni una sola compañía tienen suficiente conocimiento para crear el futuro por sí mismas, por lo tanto, es fundamental considerar los beneficios que tiene la previsión abierta, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 1.**  
*Beneficios de la previsión abierta*

<b>Beneficio</b>	<b>Autor</b>
La previsión abierta fomenta el pensamiento innovador.	Gattringer, Wiener, & Strehl (2017); y Keinz y Prügl (2010) <sup>xxxii</sup>
La previsión abierta extiende el potencial estratégico de una empresa y fomenta la ruptura de la dependencia del camino.	Heger (2014) <sup>xxxiii</sup> ; Heger y Boman (2015) <sup>xxxiii</sup> ; Keller et al. (2015) <sup>xxxiv</sup> ; Rau et al. (2014) <sup>xxxv</sup> y Ruff (2006) <sup>xxxvi</sup>
Realizar la previsión junto con otras compañías ahorra recursos.	Krystek y Walldorf, (2002) <sup>xxxvii</sup> ; Schatzmann et al., 2013 <sup>xxxviii</sup>
La previsión abierta aumenta la seguridad de planificación de una empresa.	Daheim y Uerz (2008) <sup>xxxix</sup>

La previsión abierta proporciona a una empresa aportes nuevos y diversos.	Heger y Boman, 2015 <sup>xi</sup> ; Miemis et al. (2012); Stout (1995) <sup>xli</sup> ; y Van der Duin et al. (2014) <sup>xlii</sup>
---	--

**Fuente:** Wiener, et al. F. (2020)<sup>xliii</sup>

#### 4.1.2. Toma de decisiones.

En relación con la toma de decisiones, autores como (Gunnar et al., 2006)<sup>xliiv</sup>, señalan que las personas rara vez abordan decisiones complejas e importantes de forma aislada. Por lo tanto, en la medida en que un experto presenta una nueva perspectiva, se debe analizar y tener en cuenta su punto de vista. Pues a partir de este, un individuo podrá tomar una mejor decisión, basándose en la fiabilidad de los consejos de expertos, lo cual orientará su acción en consecuencia (Durance & Godet, 2010)<sup>xliv</sup>.

Así las cosas, se han desarrollado varias herramientas para ayudar a las organizaciones en la toma de decisiones, entre las cuales se considera importante analizar el escenario, y elegir un modelo. Un escenario en palabras de Durance & Godet (2010), no es una realidad futura sino un medio para representar una toma de decisión, con el objetivo de aclarar la acción presente a la luz de futuros posibles y deseables. Finalmente, Figueira (2005)<sup>xlvi</sup> anota que existen modelos para la Toma de Decisiones con Criterios Múltiples (MCDM), un proceso mediante el cual se busca la mejor solución a un problema entre un conjunto de posibles soluciones.

#### 4.1.3. Innovación.

De acuerdo con OCDE (2005)<sup>xlvii</sup> en el Manual de Oslo, la innovación hace referencia a un nuevo o mejorado producto, proceso o método (organizativo o comercial), que se lleva a cabo dentro de las prácticas internas de una empresa determinada, un lugar de trabajo o las relaciones exteriores que esta posea.

Existen al respecto, una serie de innovaciones en cuanto al producto, al proceso, frente a la mercadotecnia y al aspecto organizacional. Al respecto, Robayo (2017)<sup>xlviii</sup> explica con detalle estos tipos de innovación:

- La innovación de producto consiste en la creación de nuevos productos o servicios, o en la mejora de las características, prestaciones y calidad de los existentes.
- La innovación de proceso supone la introducción de nuevos procesos de producción o la modificación de los existentes, y su objetivo principal es la reducción de costes.
- La innovación de mercadotecnia es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.
- La innovación de organización es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores de la empresa (p.127).

No obstante, además de comprender estos tipos de innovación, es fundamental determinar la gestión de la misma, la cual según Gallego (2005) se entiende como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles (humanos, técnicos, económicos) con el propósito de aumentar la creación de conocimiento, generar ideas que permitan obtener nuevos productos o procesos con éxito en los mercados.

En consecuencia, la gestión de la innovación la alta gerencia y el ambiente de negocios ejercen una importante influencia en el proceso de innovación. Desde esta perspectiva, para que una empresa sea más innovadora necesita una cultura orientada a lograr estas metas. Sin embargo, de nada sirve la formulación de una estrategia y el desarrollo de una visión cuyo objetivo sea la innovación, si la empresa continúa operando con sistemas rígidos de planificación, áreas funcionales incomunicadas, ausencia de equipos multifuncionales, múltiples niveles de aprobación, mecanismos de control y métodos de evaluación y

sistemas de recompensa inadecuados (Khazanchi, Lewis & Boyer, 2007)<sup>xlix</sup>. De esta manera se logra justificar y comprender que la innovación tiene que volverse parte de la rutina diaria, debe estar presente en todas las áreas y en cada una de las acciones de la organización.

## **4.2. Estado del arte**

En el continente de América, Weigand, Flanagan, Dye & Jones (2014) en Estados Unidos<sup>l</sup>, realizaron un estudio para evaluar qué tan efectiva era la planificación estratégica colaborativa. Estos autores explican cómo las instituciones grandes de investigación, planifican la inversión de largo plazo y enfrentan diversos cambios e incertidumbres complejas. Según ellos, la previsión colaborativa mejora la resolución de problemas y facilita el desarrollo de mejores estrategias a largo plazo; además de aumentar las perspectivas al momento de crear escenarios. Así mismo, entre sus resultados hallaron que el diseño dialógico como método de planificación estratégica, junto con el proceso de planificación basada en capacidades, demostraron un fuerte consenso, priorizando ideas organizativas definiendo escenarios e inversión. Por lo demás, la planificación transactiva y generativa tuvo una integración con la planificación racional tradicional y fue superada al incorporar conocimiento tácito y profundo de varios participantes. Se fomentó no obstante, la afinidad organizativa en colaboración facilitada en planificación.

Ahora bien, en Venezuela, Ramírez y Vega (2015)<sup>li</sup> realizaron un estudio para identificar la transformación de los Sistemas de Información y la Innovación como factor de desarrollo de las organizaciones. Estos autores clasifican la innovación de acuerdo con las características de implementación, refiriéndose a cómo los factores de innovación en las Tecnologías de Información (TI), los sistemas de bases de datos y el mundo de las telecomunicaciones por medio de la Web, fomentan y potencian la interrelación de los SIG con su entorno. Al respecto, Ramírez y Vega concluyen que se ha fortalecido las TI gracias a los avances de las telecomunicaciones tanto de manera interna como al exterior, con otras

organizaciones; lo cual permite desarrollar oportunidades nuevas en el mercado, brindando confianza y seguridad en servicios de web.

Asimismo, en Perú Chung Pinzás (2009)<sup>lii</sup> presentó un artículo para analizar y comparar tres herramientas principales tales como el Forecasting, el Foresight y la Prospectiva Estratégica. En términos específicos, este autor, utilizó el esquema de la “Escalera Estratégica” con el fin de dar respuesta a la forma como se pueden articular la formulación de los diversos planes estratégicos de una organización, en relación con el futuro deseado por sus dirigentes en el largo plazo.

De otro lado, en el continente de Europa específicamente en República Checa Peterková et al. (2018)<sup>liii</sup> presentaron un modelo de toma de decisiones, evaluando prioridades de una manera experta. Para tal propósito, utilizaron varios métodos como Saaty y un método de clasificación llamado PROMETHEE, cuyo objetivo es evaluar y seleccionar los conceptos de gestión de la innovación. Esta herramienta de software Visual PROMETHEE, se incorpora al modelo, y se aplica en empresas manufactureras dando como resultado un concepto de análisis. Los resultados del método Saaty tienen una evolución subjetiva pero experta, por lo que se sugiere que este método puede ayudar con los procesos de toma de decisiones, combinándolo con el software Visual PROMETHEE. En conjunto, podrían representar un marco para la gerencia que enfrente problemas de toma de decisiones en conceptos de la innovación como en sistemas ERP, sistemas de información, tecnologías, y modelos de negocios.

Del mismo modo en Suiza, se desarrolló una investigación en ciencias del diseño para un sistema de soporte de decisión de inteligencia híbrida (HI-DSS), cuyo objetivo era complementar y combinar la capacidad de la inteligencia humana y la artificial, además de contribuir como soporte para negocios, y brindar conocimiento a los modelos de negocio (Dellermann, Lipusch, y Ebel (2018).<sup>liv</sup>

También en España, Arabia y Reino Unido, algunos autores como Cid-López et al. (2017) refieren al modelo de toma de decisiones con criterios múltiples lingüísticos, es decir, explican que no solo se favorecerán las tomas de decisiones que sean cuantitativas, sino aquellas donde las respuestas sean de

clasificación cualitativa, ya que son más difíciles de predecir. Para esto, utilizaron etiquetas lingüísticas, representadas con la notación de dos tuplas, y una riqueza expresiva variable proporcionando resultados de salida. Esto permitió expresar los resultados de una manera más cercana al sistema cognitivo humano, implementando un mecanismo de medición de clasificación, usando etiquetas lingüísticas en todo el proceso.<sup>lv</sup>

Por otra parte, en Países Bajos Dave (2013) <sup>lvi</sup> también desarrolló un sistema de toma de decisiones para ayudar a SaaS, un sistema de apoyo (DSS) que consiste en un proceso guiado por diferentes métodos de diseño. Esta herramienta toma en cuenta criterios de evaluación BM y factores de éxito, además, ofrece alternativas para que las compañías trabajen juntas e incluye análisis de decisión de criterios múltiples basados en AHP. Es importante mencionar que el AHP puede usarse para identificar las implicaciones de un modelo de negocios de quienes actúan en la red, proporcionando información sobre cómo mejorar los procesos del diseño BM. En este estudio, Dave ilustra la importancia del modelo, dado que el BM-DSS se puede dividir en varios subcomponentes independientes aun manteniendo su utilidad.

En Alemania por su parte, se ejecuta un estudio que provee información acerca del uso de los Amplificadores Operacionales (AO), basándose en la literatura se muestra a través de conceptos que estos contribuirían a la previsión. Zeng (2018) <sup>lvii</sup> explica que la web 2.0 posee muchas formas para integrar a los miembros de la comunidad para los procesos de información de Organización del Conocimiento (OC). Se considera el cómo evaluar el potencial de los AO para la previsión, los OC y las energías renovables, las cuales hacen identificación mediante un orden etnográfico. Por lo demás, este autor señala que se realiza la aplicación de un catálogo de criterios que tiene cuatro dimensiones (creatividad, experiencia, interacción y evidencia), cada una de estas se ponen en práctica con sus respectivos elementos de medición tomados de la literatura, y esta dimensión tiene apoyo en un enfoque de minería de textos. Entre los resultados, se demuestra la utilidad de las AO para la previsión, mediante una entrevista de un grupo de enfoque, y se afirma que pueden contribuir a cada dimensión y servir como fuente adicional de información para la previsión.

De otro lado en Austria, Wiener, Gattringer, & Strehl (2018)<sup>lviii</sup>, presentan una investigación colaborativa de previsión abierta, pretendiendo inspirar innovaciones orientadas a la sostenibilidad. Metodológicamente, se desarrolla un estudio de caso longitudinal a dos compañías, cuyos resultados evidencian que, según los participantes la previsión abierta anima el pensamiento de la caja, da apoyo a la ruptura de la dependencia, y sube el potencial de las innovaciones. Así las cosas, es importante resaltar que el análisis y la discusión de desarrollos futuros, fomentan nuevos conocimientos acerca de las oportunidades y riesgos de los cambios y potencializa innovaciones orientadas a la sostenibilidad. Cabe mencionar además que las dos compañías tienen un gran valor agregado respecto a la previsión abierta y colaborativa, en comparación con las realizadas individualmente; no obstante, solo una pudo transferir el resultado de proyecto de innovación. Del mismo modo en este país, Gattringer, Strehl & Wiener (2017)<sup>lix</sup> realizan un análisis documentado acerca del interés que ha aumentado en los últimos años de colaboraciones interorganizaciones al hacer la previsión. Es decir, un análisis de la selección adecuada de socios para la organización, la cual se realiza mediante un estudio de investigación de acción. Los resultados revelan que existe una relación entre los requisitos relacionados con la proximidad tecnológica, la confianza y el compromiso, requisitos especiales relacionados con la proximidad tecnológica y organizativa, la confianza y el compromiso. En cuanto a la relación con los recursos tecnológicos, es posible afirmar que entre más sea el grado de diversidad, más decisivo es, y que además es menos importante la proximidad de la organización. Así se podrían crear nuevas ideas y generar nuevas oportunidades, sin embargo, es necesario que las empresas sean muy similares para que el aprendizaje sea mucho más fácil, en este caso la proximidad geográfica es importante para facilitar el intercambio de conocimientos e información. No obstante, los resultados han mostrado que criterios como, confianza y compromiso cuyas referencias han sido como clave, han tenido poca relevancia.

Ahora bien, en Reino Unido, Jae-Yun Ho & Eoin O'Sullivan (2016)<sup>lx</sup> proponen en su estudio un proceso sistemático de gestión de prácticas de mapeo, con el fin de desarrollar estrategias efectivas para la estandarización en apoyo de la

innovación. Se basan en literatura relacionada con los planes de trabajo y estrategias públicas, además de las revisiones que existen para el desarrollo de procesos sistemáticos, incorporando actividades para enfrentar los desafíos a niveles complejos, que impliquen políticas y funciones gubernamentales, apoyadas esfuerzos estandarizados. Al respecto, muchos gobiernos y organizaciones han adoptado enfoques de precisión para estandarizar; este es el caso de los sistemas inteligentes basados en las TIC', en donde un gran número de distintas tecnologías están conectados entre sí, con varios actores. Para terminar, cabe resaltar que el Roadmapping es una herramienta ampliamente utilizada para respaldar esos procesos de estratégicas políticas.

Asimismo, en Reino Unido Bingley (2016)<sup>lxi</sup>, describe en su investigación el uso en general de los enfoques y las técnicas de previsión laborales, en relación con el desarrollo internacional. Hace una corta introducción a los enfoques y las herramientas utilizadas en el campo de la prospectiva estratégica y se centra posteriormente en el panorama de la prospectiva para un desarrollo internacional. Por lo demás, reflexiona acerca del impacto y el uso de las iniciativas de previsión, realizando sugerencias para las futuras provisiones del desarrollo internacional.

Igualmente en Reino Unido, Raford (2015)<sup>lxii</sup> a través del desarrollo de las redes sociales, la web 2.0 y el crowdsourcing, señala que se han consentido formas modernas de innovación metodológicas en las ciencias sociales y naturales. En su estudio, hace énfasis en el impacto de la planificación y la previsión de escenarios. Señala además que a estos enfoques se les ha prestado poca atención, por tanto explora el papel que desempeñan dichos enfoques en la planificación cualitativa, usando datos de cinco estudios empíricos. No obstante, se usaron dos características de participación con número y tipo de participantes, y con interacción con variables y opiniones incorporadas. Se halla como resultados, un impacto de sustancias en los sistemas estudiados en las primeras etapas; más participación en términos de cantidad; y diversidad, más volumen y velocidad en los datos recopilados; más transparencia en la selección y disminución del costo en la administración del proyecto. Estos resultados se usan en contextos emergentes particularmente

para proyectos públicos, y estas herramientas con el tiempo, podrían cambiar la práctica de escenario.

Por otro lado, en este mismo país, Costanzo (2004)<sup>lxiii</sup> desarrolla una estratégica visión y lanza un banco de internet acerca del futuro de comercio electrónico, utilizando un estudio de caso inductivo. En su investigación, se hacen ajustes basados en la industria de servicios financieros de Reino Unido, enfocados en el análisis en Sunshine, un banco de internet independiente. Este estudio hace parte de otro más grande sobre la gestión de innovación de servicios financieros, basándose en datos cualitativos que se obtienen por las entrevistas realizadas con varios directores de Sunshine. Entre los hallazgos, se revela que el desarrollo de la previsión es un proceso en el que se va aprendiendo y que está dentro de una visión más amplia, que además podría tener futuro mediante un mecanismo de pruebas con muchos dispositivos baratos. Los datos en general apuntan a que, en ambientes turbulentos, es una tarea retadora retener la unidad del sistema organizativo, especialmente cuando las dimensiones físicas crecen mucho; estos datos sugieren que la agilidad de los procesos visibles y estructurados, la comunicación extensa encolada por el equipo de gestión enfocado, pueden constituir una muy importante capacidad para impactar en la capacidad de la empresa para el desarrollo y la innovación continua a fin de que esta permanezca firme.

En Rusia, perteneciente a los continentes de Europa y Asia, Gibson, Daim, Garces, & Dabic (2018)<sup>lxiv</sup> analizan y comparan en su investigación, diversas escuelas de pensamiento, técnicas de análisis de redes sociales (SNA), actualizando los últimos métodos de innovación para distintos enfoques en relación con la temática de estudio.

En el continente de Asia, en India, Tadiparthi et al. (2018)<sup>lxv</sup> proponen un método de precisión confianza y predicción, analizando diversas medidas de no conformidad basadas en la factorización de matriz y demostrando mediante un experimento, que la precisión de la mejor medida de no conformidad es muy cercana a la precisión del algoritmo subyacente; esto con el objetivo de inyectar en los usuarios una seguridad al momento de usar el sistema, para ayudarlos a tomar decisiones cuando necesitan elegir. Al respecto, se deja como base que

la factorización de matriz conformal (CMF) puede facilitar diferentes formas de adaptar la predicción conforme a la factorización matricial. Otro estudio realizado en Indonesia, desarrolló una caracterización con el fin de buscar un algoritmo para hallar características para la toma de decisiones en las compañías. Se llevó a cabo un proceso de revisiones y análisis, a fin de asumir las características necesarias del producto, utilizando el método de doble programación (DP) y la información mutua puntual (PMI); la comparación de estos métodos si se basa en los resultados, podría ser el método correcto (Rahman, 2018).<sup>lxvi</sup>

Finalmente, en el continente de África, específicamente en Sudáfrica, Lamprecht & Grobbelaar (2017) desarrollan a través de su estudio un proceso sistemático para guiar la toma de decisiones y ayudar al usuario a seleccionar inversiones con respecto a proveedores nacionales e internacionales, no obstante, facilita el desarrollo de estrategias de localización. Por lo demás, estos autores indican que el análisis de decisión de criterios múltiples (MCDA) es utilizado para desarrollar el sistema de soporte de decisiones de localización, herramienta que se concibe como un apoyo al momento de tomar decisiones que involucran varias dimensiones y criterios, este se puede aplicar en diferentes contextos.

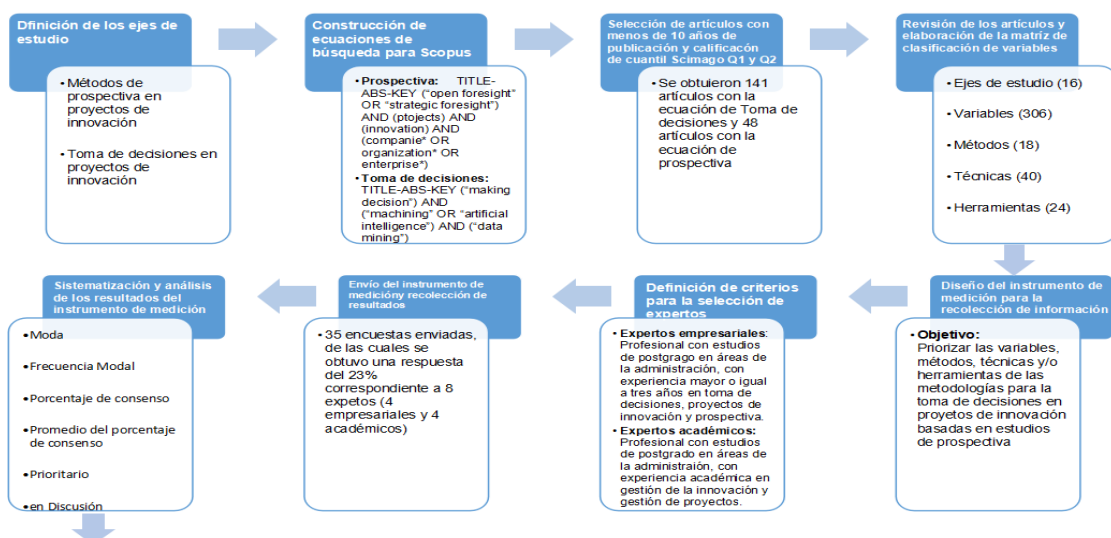
## 5. Metodología

### 5.1. Enfoque y diseño

La presente investigación se inscribe dentro del enfoque cuantitativo o positivista, a través del cual se posibilita la fiabilidad de las medidas que se obtienen, a fin de definir operativamente las variables. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014)<sup>lxvii</sup> este enfoque: “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4). Por lo demás, se propone un diseño descriptivo, dado que en esta investigación se identifican variables, métodos, técnicas y herramientas de los métodos de prospectiva y la toma de decisiones en proyectos de innovación según eje de estudio, a fin además de establecer su priorización.

### 5.2. Procedimiento

A continuación, se presenta gráficamente el proceso metodológico que se llevó a cabo en la presente investigación, a fin de ordenar las actividades necesarias para el análisis.



**Figura 2.** Proceso metodológico de la investigación. Fuente: elaboración propia

Ahora bien, para el desarrollo del primer objetivo, se construyó un corpus de información que permitiera una aproximación al estado del arte en temas relacionados con proyectos de innovación, toma de decisiones y métodos de prospectivas. Por tanto, se formularon ecuaciones de búsqueda con palabras clave, obtenidas de una revisión preliminar en la base de datos indexada Scopus, cuyo procedimiento se describe a continuación:

**Tabla 2.**  
*Ecuaciones de búsqueda propuestas*

<b>ECUACIÓN DE BÚSQUEDA</b>	<b>No. de artículos</b>
<b>1. TOMA DE DECISIONES</b>	
1.1 TITLE-ABS-KEY ( "analysis multi-criteria" OR "analysis multicenter" ) AND ( "decisión making" )	35
1.2 TITLE-ABS-KEY ( "making decision" ) AND ( "machining" OR "artificial intelligence " OR "DATA MINING" ) AND ( "Project" )	17
1.3 TITLE-ABS-KEY ( "making decision" ) AND ( "machining" OR "artificial intelligence " OR "DATA MINING" )	141
<b>2. MÉTODOS DE PROSPECTIVA</b>	
2.1 TITLE-ABS-KEY ( "FORESIGHT" OR " PROSPECTIVE MODELS" ) AND ( projects ) AND ( innovation )	184
2.2 TITLE-ABS-KEY ( "OPEN FORESIGHT" OR "strategic foresight" ) AND ( projects ) AND ( innovation ) AND ( companies )	35
2.3 TITLE-ABS-KEY ( "OPEN FORESIGHT" OR "strategic foresight" ) AND ( projects ) AND ( innovation ) AND ( companie* OR orga nization* OR enterprise* )	48

**Fuente:** elaboración propia

Inicialmente se tomaron los ejes de estudio del proyecto, dividiéndose en las categorías: Toma de decisiones y Prospectiva; ambas vinculadas con proyectos de innovación, a partir de lo cual se formuló una ecuación por cada una. En el caso de la ecuación 1.1 de la categoría *Toma de decisiones*, se obtuvieron 35 resultados, de los cuales 6 de ellos eran de acceso abierto.

De otra parte, al consultar el resumen de las investigaciones, se encontró que los criterios empleados no arrojaban información sobre toma de decisiones en determinados proyectos; por lo cual se formuló la ecuación 1.2 incluyendo los criterios “*making decision, machining, artificial intelligence y data mining y project*”, dando como resultado 17 artículos, de los cuales dos se relacionaban con el tema de estudio, siendo estos, notas de conferencia, lo cual dificultaba el acceso a los detalles.

**Tabla 3.**  
*Ecuación 1.2 (Notas de conferencia)*

TITLE-ABS-KEY ( "making decision" ) AND ( "machining" OR "artificial intelligence " OR "data mining" ) AND ( "Project" )		
Título	Quartil Scimago	Enlace
Gestión de la incertidumbre y la ambigüedad en las puertas: toma de decisiones en el desarrollo de productos aeroespaciales.	NA	<a href="https://www-scopus-com.ezproxy.eafit.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-84899471405&amp;origin=resultslist&amp;sort=plf-f&amp;src=s&amp;sid=e97d18cd39533a8716fd2422d57818e5&amp;sot=a&amp;sdt=a&amp;sl=17&amp;s=TITLE-ABS-KEY+%28+%22making+decision%22+%29+AND+%28+%22artificial+intelligence%22+%29+AND+%28+project+%29+AND+%28+%22innovation+management%22+%29&amp;relpos=4&amp;citeCnt=3&amp;searchTerm=">https://www-scopus-com.ezproxy.eafit.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-84899471405&amp;origin=resultslist&amp;sort=plf-f&amp;src=s&amp;sid=e97d18cd39533a8716fd2422d57818e5&amp;sot=a&amp;sdt=a&amp;sl=17&amp;s=TITLE-ABS-KEY+%28+%22making+decision%22+%29+AND+%28+%22artificial+intelligence%22+%29+AND+%28+project+%29+AND+%28+%22innovation+management%22+%29&amp;relpos=4&amp;citeCnt=3&amp;searchTerm=</a>

<p>El uso y el impacto de los sistemas de apoyo a las decisiones en el desarrollo de nuevos productos.</p>	<p>NA</p>	<p><a href="https://www-scopus-com.ezproxy.eafit.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-84870261113&amp;origin=resultslist&amp;sort=plf-f&amp;src=s&amp;sid=e97d18cd39533a8716fd2422d57818e5&amp;sot=a&amp;sdt=a&amp;sl=17&amp;s=TITLE-ABS-KEY+%28+%22making+decision%22+%29+AND+%28+%22artificial+intelligence%22+%29+AND+%28+project+%29+AND+%28+%22innovation+management%22+%29&amp;relpos=12&amp;citeCnt=0&amp;searchTerm=">https://www-scopus-com.ezproxy.eafit.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-84870261113&amp;origin=resultslist&amp;sort=plf-f&amp;src=s&amp;sid=e97d18cd39533a8716fd2422d57818e5&amp;sot=a&amp;sdt=a&amp;sl=17&amp;s=TITLE-ABS-KEY+%28+%22making+decision%22+%29+AND+%28+%22artificial+intelligence%22+%29+AND+%28+project+%29+AND+%28+%22innovation+management%22+%29&amp;relpos=12&amp;citeCnt=0&amp;searchTerm=</a></p>
--	-----------	--

**Fuente:** elaboración propia

En consecuencia a lo anterior, se decidió formular la ecuación 1.3, eliminando el criterio de búsqueda “project”, lo cual aumentó los resultados a 141 artículos, llegando así a la ecuación definitiva.

**TITLE-ABS-KEY ( "making decision" ) AND ( "machining" OR "artificial intelligence" ) AND ( "data mining" )**

Por otro lado, es importante mencionar que los artículos fueron seleccionados a partir de los criterios de actualidad e impacto; por tanto, se tomaron en cuenta aquellos artículos con una fecha de publicación no mayor a 10 años con excepción de dos artículos, uno del 2004 y otro del 2009, los cuales pese a no cumplir con este criterio, se consideraron relevantes para el estudio, por tanto fueron incluidos dentro de la selección. Por lo demás, se tuvo en cuenta un índice de impacto de Q1 o Q2 en el cuartil Scimago, el cual es utilizado para evaluar la importancia relativa de una revista dentro del total de revistas de su área.

Ahora bien, para realizar la búsqueda de documentos sobre métodos de prospectivas, se procedió a desarrollar la propuesta de ecuación 2.1, la cual contenía términos de búsqueda generales como prospectiva, innovación y proyectos, por lo que el resultado fue de 184 artículos, los cuales se relacionaban en mayor proporción con temas de economía y políticas públicas, más no con prospectiva en proyectos de innovación.

En este sentido, se procedió a generar la ecuación 2.2 agregando entre los criterios de búsqueda el término “compañías”, buscando de este modo obtener resultados más enfocados a la dirección estratégica en organizaciones. Este procedimiento generó 35 artículos. Así mismo fue posible identificar entre los artículos revisados, aquellos que aparecían frecuentemente con los términos: prospectiva abierta “Open Foresight” y prospectiva estratégica "strategic foresight", de manera que se incluyeron en la ecuación final la cual arrojó 48 resultados.

**TITLE-ABS-KEY ( "OPEN FORESIGHT" OR "strategic foresight" ) AND ( projects ) AND ( innovation ) AND ( companie\* OR organization\* OR enterprise\* )**

En conclusión, de los 141 artículos obtenidos a partir de la ecuación *Toma de decisiones* y los 48 artículos de la ecuación de *Prospectiva*, se seleccionaron finalmente un total de 18, que tenían relación directa con el objeto de estudio y cumplían con los criterios de vigencia y calificación, para un total de 9 artículos por cada ecuación.

Por otra parte, en cuanto al segundo objetivo que tenía como fin la creación de un instrumento que permitiera indagar acerca de las variables, métodos técnicos y herramientas de los métodos de prospectiva y la toma de decisiones en proyectos de innovación, según tema y eje de estudio, se utilizaron los artículos resultantes de las ecuaciones anteriormente descritas, y posteriormente se identificaron los principales ejes de estudio para cada artículo. No obstante se llevó a cabo la identificación de variables, métodos, técnicas y herramientas empleados para cada caso. Luego, se cruzaron las variables, métodos, técnicas

y herramientas por cada artículo para evitar que se repitieran entre sí, obteniendo de esta manera una matriz de clasificación (Anexo A.).

En consecuencia, a partir de la clasificación de los artículos revisados en temas de prospectiva y toma de decisiones, fue posible obtener 16 ejes de estudio, 306 variables, 28 métodos, 40 técnicas, y 24 herramientas. Del mismo modo fue posible identificar más de un eje de estudio por artículo, sobre todo en aquellos estudios que buscaban proponer modelos innovadores. Por lo demás, con base en la información obtenida de la matriz, para la clasificación se procedió a elaborar el instrumento de recolección de información (Anexo B).

Finalmente, para el desarrollo del tercer objetivo, se elaboraron los criterios de selección de expertos para las categorías de: Experto Empresarial y Experto Académico. En cuanto a la primera, los criterios fueron: profesional con estudios de postgrado en áreas de Administración, con experiencia mayor o igual a tres años en toma de decisiones, proyectos de innovación y prospectiva. Por su parte, con relación a los expertos académicos los criterios de selección fueron: profesional con estudios de postgrado en áreas de Administración, con experiencia académica en gestión de la innovación y gestión de proyectos. A continuación, se presenta una relación de los expertos encuestados según su experiencia y formación.

**Tabla 4.**  
*Criterios para la selección de expertos*

Experto	Formación	Proyectos de innovación (Años)	Toma de decisiones (Años)	Prospectiva (Años)
1	Pregrado en Ingeniería Mecánica con Especialización en Calidad y MBA	5	35	8
2	Profesional en deporte y actividad física con Especialización en dirección y gestión deportiva, candidata a Magister en Administración de empresas	3	3	3
3	Pregrado en Ingeniería Química con Doctorado en Proyectos de Innovación en la ingeniería de producto y proceso	15	0	0
4	Pregrado en Ingeniería de Producción con Especialización en Gerencia de Proyectos	10	10	0
5	Pregrado en Ingeniería de Alimentos con Maestría en Innovación en Agronegocios	7	6	6
6	Pregrado en Ingeniería Industrial con Especialización y Maestría en Finanzas	4	10	2
7	Pregrado en Ingeniería Civil con Maestría en gerencia de Proyectos	2	18	2
8	Pregrado en Ingeniería Mecánica con Especialización en Gerencia estratégica	12	34	6

**Fuente:** elaboración propia

De otra parte, en relación con el procedimiento, cabe resaltar que se enviaron 35 encuestas con su respectiva invitación e instructivo, de las cuales se obtuvo respuesta de 8 expertos, equivalente al 23% de la población. Por lo

demás, se creó la sabana de datos para la sistematización por variable, método, técnica y herramienta según eje de estudio. Asimismo, por cada ítem se calculó la moda, la frecuencia modal, el porcentaje de consenso y el promedio del porcentaje de consenso, para clasificarlos como prioritario, en discusión o no prioritario a partir de los siguientes criterios: se asignó una calificación de **Prioritario**, al ítem que tenía una moda mayor o igual a 4, y un porcentaje de consenso mayor que el promedio del porcentaje de consenso. **En discusión**, si la moda era mayor o igual a 4, pero el porcentaje de consenso estaba por debajo del promedio de consenso o, si la moda era menor o igual a 3 y el porcentaje de consenso era mayor al promedio del consenso. Y **No prioritario**, cuando la moda era menor o igual a 2, con un porcentaje de consenso mayor al promedio de consenso.

## **5. Resultados**

### **5.1. Análisis del estado del arte**

En cuanto al desarrollo del estado del arte, de los 141 artículos obtenidos a partir de la ecuación toma de decisiones, y los 48 artículos de la ecuación de prospectiva se seleccionaron aquellos que tenían relación directa con el objeto de estudio y cumplían con los criterios de vigencia y calificación, para un total de 9 artículos por cada ecuación. De manera que se tomaron un total de 18 artículos, los cuales fueron seleccionados a partir de los criterios de actualidad e impacto. El 67% fueron desarrollados en Europa en los países: Suiza, España, Países bajos, República Checa, Alemania, Austria, Rusia y Reino Unido; el 11% en Asia en India e Indonesia; 17% en América en países como: Estados Unidos, Perú y Venezuela, y un 5% en África específicamente en Sudáfrica. Tal y como se observa, no se hallaron estudios en el continente de Oceanía.

### **5.2. Análisis de las variables del eje de estudio**

En relación con las variables del eje de estudio para el Sistema de Apoyo, se hallaron un porcentaje de consenso del 44% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 26 variables prioritarias, 30 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. Cabe destacar que la mayoría de las variables del eje de estudio se encuentran en discusión (30), las cuales pese a una calificación de 4 y 5, no logran ser prioritarias a causa de tener un % de consenso inferior al 44%.

**Tabla 5.**

*Sistematización Variables del Eje de Estudio Sistema de Apoyo a la Decisión (DSS)*

Calificación de las encuestas	1	2	3	4	5	Moda	Frecuencia Modal	Nº Encuestas	% Consentio	Promedio % Consentio	Prioritario	Decisión	
<b>1. SISTEMA DE APOYO A LA DECISIÓN (DSS)</b>													
Datos de mercado	4	5	4	4	4	2	4	5	3	63%	44%	SI	Prioritario
Datos financieros	4	4	4	4	4	1	4	4	3	75%		SI	Prioritario
Retorno de los clientes	5	5	5	4	5	3	5	4	3	50%		SI	Prioritario
TI	3	3	5	4	3	4	3	3	3	33%		No	Discusión
Efectividad	3	4	4	4	3	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Eficiencia	3	4	4	4	3	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Fidelidad	4	5	4	4	4	1	4	5	3	62%		SI	Prioritario
Orientación decisonal	2	4	4	3	3	2	2	2	3	25%		No	Discusión
Heurísticas basadas en TI	2	3	5	4	3	4	3	2	3	25%		No	Discusión
Intercambio	4	3	5	4	3	4	3	2	3	25%		No	Discusión
Orientación decisonal	4	3	4	4	3	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Orientación formativa	4	3	4	4	3	5	4	3	3	33%		No	Discusión
Orientación zgerencia	2	3	4	4	3	3	3	4	3	50%		No	Discusión
Calidad de vida	1	4	4	4	2	4	4	3	3	33%		No	Discusión
Orientación participativa	2	4	5	4	3	4	4	3	3	33%		No	Discusión
Cooperación	5	5	5	5	3	5	5	5	3	63%		SI	Prioritario
Aprendizaje	4	5	5	5	4	5	5	4	3	50%		SI	Prioritario
Visualización	4	4	5	4	4	4	4	5	3	63%		SI	Prioritario
Aprendizaje automático	4	4	5	4	3	2	4	2	3	25%		No	Discusión
Inteligencia mecánica	3	3	5	4	3	5	3	3	3	33%		No	Discusión
Inteligencia colectiva	4	4	5	5	3	4	4	3	3	33%		No	Discusión
Comunicación	4	4	4	4	3	3	4	5	3	62%		SI	Prioritario
Visibilidad	4	5	4	5	4	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Relatividad	4	4	5	5	5	1	5	4	3	50%		SI	Prioritario
Orientación zgerencia	4	3	4	4	3	4	4	3	3	33%		No	Discusión
Desempeño	5	4	4	4	4	5	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Calidad para resolver el problema	5	4	4	4	3	3	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Integridad para resolver el problema	5	4	4	4	4	4	4	5	3	63%		SI	Prioritario
Coherencia interna para resolver el problema	5	3	5	4	3	4	5	2	3	25%		No	Discusión
Aplicabilidad para resolver el problema	5	5	5	4	3	4	5	3	3	33%		No	Discusión
Confianza	4	4	5	4	3	5	4	3	3	33%		No	Discusión
Stabilidad	3	2	5	3	3	4	3	3	3	33%		No	Discusión
Ahorro de tiempo	4	5	5	4	4	5	5	3	3	33%		No	Discusión
Ahorro de recursos	4	5	5	4	4	5	4	3	3	33%		No	Discusión
Confianza	4	5	5	5	3	5	5	4	3	50%		SI	Prioritario
Problemas de diseño críticos	4	4	5	4	3	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Factores de éxito	4	5	5	4	3	4	4	2	3	25%		No	Discusión
Riesgos	4	4	5	5	4	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Propuesta de valor	3	4	5	4	3	5	3	2	3	25%		No	Discusión
Riesgos	5	5	5	4	4	2	5	3	3	33%		No	Discusión
Propuesta de valor	4	4	5	5	5	3	5	3	3	33%		No	Discusión
Relatividad	4	4	5	5	5	1	5	4	3	50%		SI	Prioritario
Seguridad	4	4	5	4	4	4	4	5	3	63%		SI	Prioritario
Visibilidad	4	4	5	5	4	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Sostenibilidad	5	4	5	5	4	5	5	4	3	50%		SI	Prioritario
Elemento de valor	4	4	5	4	3	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Preco	3	3	5	3	2	4	3	3	3	33%		No	Discusión
Segmentación	4	4	5	3	3	3	3	3	3	33%		No	Discusión
Agregación	4	3	5	3	3	4	3	3	3	33%		No	Discusión
Focalización	5	4	5	4	4	2	4	3	3	33%		No	Discusión
Difusión de innovaciones	3	3	5	3	3	3	3	5	3	63%		No	Discusión
Toma de decisiones	5	5	5	4	3	4	5	3	3	33%		No	Discusión
Desempeño	4	4	5	4	3	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Oportunidad	4	5	5	4	4	4	4	4	3	50%		SI	Prioritario
Mercado	4	5	5	4	4	5	4	3	3	33%		No	Discusión
Negocio	4	4	5	4	5	5	4	3	3	33%		No	Discusión

Discusión	30
Prioritario	26

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 6.**

*Sistematización Variables del Eje de Estudio Sistemas de Recomendación*

Calificación de las encuestas	R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>2. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN</b>																		
Eficiencia	2	4	5	N	4	N	4	N	4	3	3	4	3	8	38%	33%	Si	Prioritario
No conformidad	3	3	5	N	3	N	3	2	3	4	8	3	4	8	50%		No	Discusión
Filtrado colaborativo	2	3	4	N	3	N	4	N	3	3	2	3	2	8	25%		No	Discusión
Predicción conforme	N	3	4	N	3	N	3	N	3	3	3	3	3	8	38%		No	Discusión
Escalabilidad	4	3	4	N	4	N	3	N	4	3	3	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Rigidez	N	2	3	N	2	N	3	N	2	2	2	2	2	8	25%		No	Discusión
Utilidad	3	5	5	N	4	N	4	N	5	2	2	5	2	8	25%		No	Discusión
Validez	4	5	5	N	4	N	4	N	4	3	3	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Credibilidad	4	5	5	N	5	N	5	2	5	4	4	5	4	8	50%		Si	Prioritario
Complejidad computacional	N	3	5	N	5	N	3	N	3	2	2	3	2	8	25%		No	Discusión
Certeza	3	4	5	N	5	N	4	1	4	2	2	4	2	8	25%		No	Discusión
Error	3	3	5	N	4	N	2	1	3	2	2	3	2	8	25%		No	Discusión

**Fuente:** elaboración propia

Complementando lo anterior, teniendo en cuenta un porcentaje de consenso del 33% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 4 variables prioritarias, 8 variables en discusión y ninguna variable no prioritaria. No obstante, a pesar de que las variables “no conformidad” y “predicción conforme” presentaron un % de consenso mayor al 33% (50% y 38% respectivamente), permanecen en discusión, lo cual podría explicarse debido a que la moda que muestra una calificación  $\leq 3$ , es insuficiente para calificarlas como prioritarias.

**Tabla 7.**

*Sistematización Variables Toma Decisiones de Criterios Múltiples (MCDM) y Sistema Para Toma de Decisiones en Red*

Calificación de las encuestas	R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>3. Toma de decisiones de criterios múltiples (MCDM) Y Sistema para toma de decisiones en red</b>																		
Costo	4	5	4	N	4	4	4	3	4	5	8	4	5	8	63%	39%	Si	Prioritario
Beneficio	5	5	4	N	4	5	5	1	5	4	8	5	4	8	50%		Si	Prioritario
Desempeño	3	5	4	N	4	5	5	1	5	3	8	5	3	8	38%		No	Discusión
Calidad	4	5	5	N	5	4	5	N	5	4	8	5	4	8	50%		Si	Prioritario
Granularidad	N	4	3	N	N	N	4	N	4	2	8	4	2	8	25%		No	Discusión
Complejidad	3	4	4	N	5	N	3	N	3	2	8	3	2	8	25%		No	Discusión
Variables lingüísticas	3	4	5	N	4	N	3	N	3	2	8	3	2	8	25%		No	Discusión
Variables cuantitativas	3	4	5	N	4	4	5	2	4	3	8	4	3	8	38%		No	Discusión
Jerarquía lingüística	N	3	5	N	4	N	4	N	4	2	8	4	2	8	25%		No	Discusión
Distancia (diferencia)	N	4	4	N	4	N	4	N	4	4	8	4	4	8	50%		Si	Prioritario

**Fuente:** elaboración propia

De igual forma, en estas variables se tuvo en cuenta un porcentaje de consenso del 39% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 4 variables prioritarias,

6 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. Asimismo se logra apreciar una calificación tendiente a priorizar la mayoría de las variables por parte de los expertos, esto debido a que son pocas las variables que obtuvieron calificación por debajo de 3.

Por su parte del experto # 8 calificó las variables *Beneficio*, *Desempeño* y *Variables cuantitativas* por debajo de 3. En el caso de la variable *Granularidad*, que se encuentra actualmente en fase exploratoria por parte de la comunidad académica, 5 de 8 expertos calificaron como No sabe/No responde, mostrando un posible desconocimiento del concepto.

**Tabla 8.**  
*Sistematización Variables Eje de Estudio Sistema de Apoyo a la Decisión (DSS)*

Calificación de las encuestas	1	2	3	4	5	6	7	8	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>4. Sistema de apoyo a la decisión (DSS)</b>															
Problemas de diseño críticos	2	3	N	N	4	3	3	N	3	3	8	38%	38%	No	Discusión
Factores de éxito	5	5	N	N	4	4	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Ingresos	3	5	N	N	4	3	5	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Riesgos	5	5	N	N	4	4	4	3	4	3	8	38%		No	Discusión
Propuesta de valor	4	5	N	N	5	5	3	N	5	3	8	38%		No	Discusión
Rentabilidad	2	5	N	N	5	5	5	N	5	4	8	50%		Si	Prioritario
Seguridad	4	5	N	N	4	4	5	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Viabilidad	4	5	N	N	4	4	5	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Sostenibilidad	5	5	N	N	5	4	4	1	5	3	8	38%		No	Discusión
Elemento de valor	5	5	N	N	4	4	3	N	5	2	8	25%		No	Discusión
Precio	3	5	N	N	3	2	4	3	3	3	8	38%		No	Discusión
Segmentación	4	4	N	N	4	3	3	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Agrupación	3	4	N	N	4	3	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Focalización	4	4	N	N	5	4	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
División de inversiones	2	4	N	N	4	3	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Toma de decisiones	3	5	N	N	4	3	5	3	3	3	8	38%		No	Discusión
Desempeño	3	5	N	N	4	3	4	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Oportunidad	4	5	N	N	4	4	5	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Mercado	4	4	N	N	4	4	5	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Negocio	4	4	N	N	4	5	5	N	4	3	8	38%		No	Discusión

**Fuente:** elaboración propia

Ahora, aquí se presentó un porcentaje de consenso del 38% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 3 variables prioritarias, 17 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. En la mayoría de las variables fue posible identificar niveles de consenso muy bajos, lo cual indica que los expertos no califican en igual proporción los criterios para la toma de decisiones, evidenciando una posible carencia de una ruta específica al momento de tomar



**Tabla 10.**

*Sistematización Variables Eje de Estudio Open Foresight en Innovación*

Calificación de las encuestas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>6. Open Foresight en Innovación</b>																	
Comunidades en línea	N	3	4	N	5	3	3	N			3	3	8	38%	38%	No	Discusión
Energías renovables	N	3	5	N	5	3	3	N			3	3	8	38%		No	Discusión
Tendencias competitivas	N	4	5	N	5	4	4	N			4	3	8	38%		No	Discusión
Expectativas de los clientes	N	5	5	N	5	5	5	N			5	5	8	63%		Si	Prioritario
Innovaciones	N	4	5	N	5	4	3	N			4	2	8	25%		No	Discusión
Demandas dinámicas	N	4	4	N	4	4	4	N			4	5	8	63%		Si	Prioritario
Tendencias futuras	3	5	5	N	5	4	4	N			5	3	8	38%		No	Discusión
Capacidad de innovación	4	4	5	N	5	4	3	N			4	3	8	38%		No	Discusión
Innovación Abierta	3	3	5	N	5	4	3	N			3	3	8	38%		No	Discusión
Previsión corporativa	1	3	5	N	4	3	4	N			3	2	8	25%		No	Discusión
Fusión de tecnologías	3	3	5	N	4	4	4	N			4	3	8	38%		No	Discusión
Creatividad	4	4	5	N	5	4	4	N			4	4	8	50%		Si	Prioritario
Experiencia	3	4	5	N	4	3	5	N			3	2	8	25%		No	Discusión
Interacción	3	4	5	N	4	5	4	N			4	3	8	38%		No	Discusión
Pericia	4	4	5	N	4	3	5	N			4	3	8	38%		No	Discusión
Previsión corporativa	1	3	5	N	4	3	4	N			3	2	8	25%		No	Discusión
Planificación estratégica	4	5	5	N	4	4	N	N			4	3	8	38%		No	Discusión

Discusión	14
Prioritario	3

**Fuente:** elaboración propia

De igual manera, con un porcentaje de consenso del 38% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 3 variables prioritarias, 14 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. En cuanto a las variables prioritarias se puede mencionar que las *Expectativas de los Clientes*, las *Demandas Dinámicas* y la *Creatividad* poseen porcentajes de consenso del 63%, 63% y 50% respectivamente; los cuales se encuentran muy por encima del promedio del % de consenso que es del 38%, lo que indica que los expertos dan una alta calificación a las variables relacionadas con los modelos de innovación de segunda generación, basados en el jalonamiento de la demanda; mientras que los modelos más avanzados son aquellos que se inclinan hacia la innovación abierta o de quinta generación cuya característica principal es el trabajo colaborativo en red.

**Tabla 11.**

*Sistematización Variables Eje de Estudio Innovaciones Discontinuas y Orientadas a la Sostenibilidad*

Calificación de las encuestas	R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>7. Innovaciones discontinuas y orientadas a la sostenibilidad</b>																		
Innovación radical	N	3	5	N	5	1	3	N				3	2	8	25%	38%	No	Discusión
Innovación incremental	2	4	5	N	3	4	4	N				4	3	8	38%		No	Discusión
Innovación evolutiva	3	4	5	N	4	5	4	2				4	3	8	38%		No	Discusión
Innovación Continua	4	4	5	N	4	5	4	N				4	4	8	50%		Si	Prioritario
Innovación disruptiva	4	3	5	N	5	4	3	N				4	2	8	25%		No	Discusión
Cambios disruptivos	3	3	5	N	5	3	3	N				3	4	8	50%		No	Discusión
Previsión Tradicional	N	3	5	N	3	3	3	1				3	4	8	50%		No	Discusión
Previsión abierta colaborativa	N	3	5	N	4	3	3	N				3	3	8	38%		No	Discusión
Innovación discontinua	N	4	5	N	4	2	3	N				4	2	8	25%		No	Discusión
Innovación radical	N	4	5	N	5	1	3	N				5	2	8	25%		No	Discusión
Innovación cambiante	N	4	5	N	4	3	4	N				4	3	8	38%		No	Discusión
Tecnología disruptiva	3	3	5	N	4	3	3	N				3	4	8	50%		No	Discusión
Alianzas tecnológicas	3	4	5	N	4	4	4	N				4	4	8	50%		Si	Prioritario
Adquisiciones tecnológicas	2	3	5	N	4	4	5	N				5	2	8	25%		No	Discusión
Transacciones de mercado con tecnología	2	4	5	N	4	3	4	2				4	3	8	38%		No	Discusión
Experimentación con tecnología novedosa	N	4	5	N	4	4	4	N				4	4	8	50%		Si	Prioritario
Tecnologías de final de proceso	N	4	5	N	4	3	4	N				4	3	8	38%		No	Discusión
P=ensamiento fuera de la caja	4	3	5	N	5	5	3	N				5	3	8	38%		No	Discusión
Sostenibilidad corporativa	N	3	5	N	5	4	4	2				5	2	8	25%		No	Discusión
<b>I + D</b>	4	5	5	N	4	4	4	N				4	4	8	50%		Si	Prioritario
Innovación creativa	N	5	5	N	4	4	4	N				4	3	8	38%		No	Discusión
Revolución sostenible	N	5	5	N	5	3	4	N				5	3	8	38%		No	Discusión
Exploración tecnológica,	2	3	5	N	4	4	4	N				4	3	8	38%		No	Discusión
Análisis y el monitoreo de tendencias	3	4	5	N	5	4	3	N				3	2	8	25%		No	Discusión
Proyecto colaborativo	4	4	5	N	5	4	4	N				4	4	8	50%		Si	Prioritario
Capacidad de absorción	3	4	5	N	4	5	2	N				4	2	8	25%		No	Discusión

Discusión	21
Prioritario	5

**Fuente:** elaboración propia

En este caso, se tuvo en cuenta un porcentaje de consenso del 38% y una moda entre 4 y 5, identificando 21 variables prioritarias, 5 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. Por lo demás, en cuanto a las variables prioritarias es posible identificar una orientación hacia aquellas relacionadas con el trabajo colaborativo, el cual se relaciona con los modelos de quinta generación o modelo en red de Rothwell.

**Tabla 12.**

*Sistematización Variables Eje de Estudio Previsión Colaborativa*

Calificación de las encuestas	R	1	2	3	4	5	N	Moda	Frecuencia Modal	Nº Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión	
<b>8. Previsión Colaborativa</b>															
Cambio tecnológico	3	3	5	N	4	4	4	N	4	3	8	38%	38%	No	Discusión
Alianzas e estratégicas	4	4	5	N	4	4	5	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Confianza	3	4	5	N	3	5	5	N	5	3	8	38%		No	Discusión
Compromiso	4	4	5	N	3	5	5	N	5	3	8	38%		No	Discusión
Complejidad ambiental	N	3	5	N	4	3	4	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Fuentes de datos	4	4	5	N	4	4	4	N	4	5	8	63%		Si	Prioritario
Velocidad de innovación	N	3	5	N	5	4	4	N	5	2	8	25%		No	Discusión
Pensamiento fuera de la caja	3	4	5	N	5	5	3	N	5	3	8	38%		No	Discusión
Radar de futuro	4	4	5	N	4	N	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Campo de búsqueda	N	4	5	N	4	N	5	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Variables tecnológicas	3	3	5	N	4	4	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Aspectos sociales,	N	4	5	N	4	4	3	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Aspectos económicos	2	5	5	N	4	4	4	3	4	3	8	38%		No	Discusión
Aspectos políticos	1	5	5	N	4	4	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Aspectos culturales	2	5	5	N	4	5	2	N	5	3	8	38%		No	Discusión
Interfaz hombre-máquina	4	4	5	N	4	4	4	N	4	5	8	63%		Si	Prioritario
Comunicación máquina a máquina	4	3	5	N	5	3	N		5	3	8	38%		No	Discusión
Modelos de negocios	3	4	5	N	5	5	3	3	3	3	8	38%		No	Discusión
Cambios sociales	2	5	5	N	5	4	3	N	5	3	8	38%		No	Discusión
Nuevas tecnologías	4	3	5	N	5	4	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Tendencias globales	4	4	5	N	5	4	3	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Desafíos en el campo de búsqueda	3	4	5	N	5	N	5	N	5	3	8	38%		No	Discusión
Diversidad de conocimiento tecnológico	4	3	5	N	5	3	4	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Proximidad geográfica	2	4	5	N	4	3	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Proximidad organizativa	2	5	5	N	4	3	3	N	5	2	8	25%		No	Discusión
Colaboración vertical	3	5	5	N	3	4	4	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Colaboración horizontal	4	5	5	N	4	4	5	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Ceguera de la industria	5	3	5	N	N	5	3	N	5	3	8	38%		No	Discusión

Discusión	24
Prioritario	4

**Fuente:** elaboración propia

Teniendo en cuenta un porcentaje de consenso del 38% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 24 variables prioritarias, 4 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. Al respecto, se logra apreciar que de las 4 variables prioritarias 3 son empleadas tradicionalmente para las estrategias de previsión, no obstante, la variable *Interfaz hombre-máquina* prioriza el uso de las tecnologías para la toma de decisiones.

**Tabla 13.**  
*Sistematización Variables Eje de Estudio Foresight*

Calificación de las encuestas	R	1	2	3	4	5	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión		
<b>9. Foresight</b>															
Previsión estratégica	N	5	5	N	4	3	4	N	5	2	8	25%	35%	No	Discusión
Sistemas inteligentes	4	4	5	N	5	4	3	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Roadmapping	3	4	5	N	4	3	3	N	3	3	8	38%		No	Discusión
Estandarización	3	4	5	N	3	4	4	2	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Sistemas de innovación	N	3	5	N	3	4	4	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Legitimidad	N	4	5	N	3	3	5	N	5	2	8	25%		No	Discusión
Gobernanza	N	5	5	N	3	5	4	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Hojas de ruta	2	4	5	N	4	5	3	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Trazado de ruta	2	5	5	N	4	4	4	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Iniciación y planificación	4	5	5	N	4	4	4	5	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Normalización	4	4	5	N	4	4	4	N	4	5	8	63%		Si	Prioritario
Previsión sistemática	N	5	5	N	3	3	3	N	3	3	8	38%		No	Discusión
Planificación sistemática	N	5	5	N	3	4	4	N	5	2	8	25%		No	Discusión
Estandarización multidisciplinaria	3	5	5	N	3	N	4	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Estandarización multiplataforma	3	4	5	N	3	N	4	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Cooperación intersectorial	4	4	5	N	4	3	5	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Estandarización Estratégica	4	4	5	N	3	3	4	3	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Desarrollo internacional	3	5	5	N	4	3	1	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Escenarios futuros	3	5	5	N	4	4	3	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Prospectiva	4	5	5	N	5	3	3	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Evaluación	3	5	5	N	4	4	4	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Mapas de ruta de tecnología	3	4	5	N	4	4	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Índice de estado del futuro	3	4	5	N	4	N	4	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Desafíos futuros	3	5	5	N	5	3	5	N	5	4	8	50%		Si	Prioritario
Globalización inteligente	N	5	5	N	5	3	5	N	5	4	8	50%		Si	Prioritario
Visión estratégica	3	5	5	N	4	3	4	3	3	3	8	38%		No	Discusión
Alerta temprana"	3	5	5	N	4	3	4	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Planificación de escenarios	3	5	5	N	4	4	3	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Aprendizaje colaborativo	2	5	5	N	4	4	4	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Toma de decisiones	4	5	5	N	5	4	4	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Concienciación	5	5	5	N	4	4	4	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario

Discusión	14
Prioritario	17

**Fuente:** elaboración propia

En cuanto a estas variables, se tuvo en cuenta un porcentaje de consenso del 35% y una moda entre 4 y 5; se identificaron 17 variables prioritarias, 14 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. De acuerdo con esto, en el eje de estudio *Foresight* se logra apreciar que el 55% de las variables fueron calificadas como prioritarias, siendo uno de los ejes con mayor proporción de prioritarias vs discusión, y a su vez las variables que fueron calificadas en discusión, no tienen una moda por debajo de 3.

**Tabla 14.**

**Sistematización Variables Eje de Estudio Planificación de Escenarios y Previsión Estratégica**

Calificación de las encuestas	P	R								Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>10. Planificación de escenarios y Previsión estratégica</b>																
Crowdsourcing	N	N	5	N	4	4	3	N		4	2	8	25%	37%	No	Discusión
Innovación metodológica	2	4	5	N	5	3	3	N		5	2	8	25%		No	Discusión
Escenarios cualitativos	3	4	5	N	4	4	4	N		4	4	8	50%		Si	Prioritario
Involucrados	4	4	5	N	4	4	5	N		4	4	8	50%		Si	Prioritario
Participación	4	4	5	N	4	4	5	N		4	4	8	50%		Si	Prioritario
Tendencias	1	5	5	N	5	4	5	N		5	4	8	50%		Si	Prioritario
Incertidumbre	3	5	5	N	4	4	2	N		5	2	8	25%		No	Discusión
Síntesis	1	5	5	N	4	4	2	N		5	2	8	25%		No	Discusión
Tendencias en tiempo real	4	4	5	N	5	4	4	N		4	4	8	50%		Si	Prioritario
Escenarios futuros	3	5	5	N	5	4	4	N		5	3	8	38%		Si	Prioritario
Modelos mentales compartidos	4	4	5	N	4	3	4	2		4	4	8	50%		Si	Prioritario
Aprendizaje colectivo	4	5	5	N	4	4	5	N		4	3	8	38%		No	Discusión
Mecanismos sociales	3	5	5	N	4	3	2	2		3	2	8	25%		No	Discusión
Mecanismos psicológicos	3	5	5	N	3	3	2	N		3	3	8	38%		No	Discusión
Dimensiones de la interacción humana	1	5	5	N	4	4	4	1		4	3	8	38%		Si	Prioritario
Error	1	4	5	N	4	3	4	N		4	3	8	38%		Si	Prioritario
Varianza	3	5	5	N	4	3	3	N		3	3	8	38%		No	Discusión
Planificación de escenarios en línea	1	4	5	N	5	3	3	N		5	2	8	25%		No	Discusión
Factores Exógenos	3	5	5	N	4	4	4	N		4	3	8	38%		Si	Prioritario
Socialización interactiva	N	5	5	N	4	4	4	N		4	3	8	38%		Si	Prioritario
Generación de datos	4	4	5	N	5	4	4	N		4	4	8	50%		Si	Prioritario
Sistemas sociales en línea	3	4	5	N	5	4	2	N		4	2	8	25%		No	Discusión
Sistemas de monitoreo tendencias	3	4	5	N	5	3	4	N		3	2	8	25%		No	Discusión
Minería de datos integrados	N	3	5	N	5	4	3	N		3	2	8	25%		No	Discusión
Socialización	N	4	5	N	4	3	3	N		4	2	8	25%		No	Discusión
Costo de implementación	4	4	5	N	4	3	4	N		4	4	8	50%		Si	Prioritario
Velocidad	4	4	5	N	5	5	4	N		4	3	8	38%		Si	Prioritario

Discusión	12
Prioritario	15

**Fuente:** elaboración propia

Para este caso, se tuvo en cuenta un porcentaje de consenso del 37% y una moda entre 4 y 5, y se identificaron 15 variables prioritarias, 12 variables en discusión; finalmente no se encontraron variables no prioritarias. Frente a este respecto, es posible establecer que aquellos expertos que calificaron la mayoría las variables entre 4 y 5 pertenecen al sector académico, mientras que los expertos que calificaron las variables entre N y 3, tienen alta experiencia en el sector empresarial. No obstante se logra apreciar consensos en varios grupos (académicos y empresarios) en las variables asociadas con inteligencia de mercado como el *Costo de implementación*, *Tendencias* y *Tendencias en tiempo real*.

**Tabla 15.**

*Sistematización Variables Eje de Estudio Planificación Estratégica Colaborativa y Toma de Decisiones de Gestión Para la Planificación de Inversiones en I+D*

Calificación de las encuestas	R	1	2	3	4	5	N	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión	
<b>11- Planificación estratégica colaborativa y toma de decisiones de gestión para la planificación de inversiones en I + D</b>															
Resiliencia organizacional	2	4	5	N	5	4	3	N	4	2	8	25%	35%	No	Discusión
Ideación	3	5	5	N	5	4	4	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Productividad	3	5	5	N	4	4	5	3	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Estabilidad	3	5	5	N	4	5	4	2	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Integridad	3	5	5	N	4	5	4	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Accesibilidad	3	5	5	N	4	5	3	1	5	3	8	38%		Si	Prioritario

Discusión	1
Prioritario	5

**Fuente:** elaboración propia

Teniendo en cuenta un porcentaje de consenso del 35% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 5 variables prioritarias, 1 variable en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. Este eje de estudio presenta una priorización del 83% de las variables, lo cual indica una alta aceptación por parte de los expertos con relación a lo que plantea la academia en cuanto a la planificación estratégica de inversiones en I+D. Por su parte la variable *Resiliencia Organizacional*, cuenta con una moda de 4, sin embargo no fue suficiente para considerarla prioritaria debido a que el % de consenso no fue superior al promedio (35%).

**Tabla 16.**

*Sistematización Variables del Eje Visión Estratégica*

Calificación de las encuestas	R	1	2	3	4	5	N	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión	
<b>12. Visión estratégica</b>															
Comercio electrónico	2	4	5	N	5	4	3	N	4	2	8	25%	37%	No	Discusión
Previsión estratégica	3	5	5	N	4	3	3	N	3	3	8	38%		No	Discusión
Gestionar la innovación	3	5	5	N	5	4	4	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Sondear el futuro.	3	5	5	N	5	3	4	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Tendencias actuales	4	5	5	N	4	3	4	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Comercio electrónico	2	4	5	N	3	4	2	N	2	2	8	25%		No	Discusión
Conocimiento de Internet	1	4	5	N	4	4	1	4	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Redes "inteligentes"	1	5	5	N	4	5	2	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Pensamiento divergente	4	4	5	N	4	4	3	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Tecnología de transformación	4	4	5	N	4	4	3	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Incumbencia	2	4	5	N	4	3	4	1	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Banca electrónica	4	4	5	N	4	4	3	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Ventaja competitiva	5	5	5	N	4	4	4	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Tendencias tecnológicas	4	5	5	N	4	3	3	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Innovación discontinua	1	4	5	N	4	3	3	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Sentido retrospectivo	1	4	5	N	4	3	4	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Capacidad central	2	4	5	N	3	4	3	N	4	2	8	25%		No	Discusión

Discusión	6
Prioritario	11

**Fuente:** elaboración propia

En relación con estas variables, se tuvo en cuenta un porcentaje de consenso del 35% y una moda entre 4 y 5, y se identificaron 11 variables prioritarias, 6 variables en discusión. Por demás, no se encontraron variables no prioritarias. Cabe resaltar que la alta priorización de variables (11 de 17) puede deberse al uso frecuente por parte de los expertos en la práctica, puesto que variables con un % de consenso del 50% como *Conocimiento de Internet y Banca Electrónica*, se relacionan con prácticas que han aumentado su uso en los últimos años en el sector empresarial.

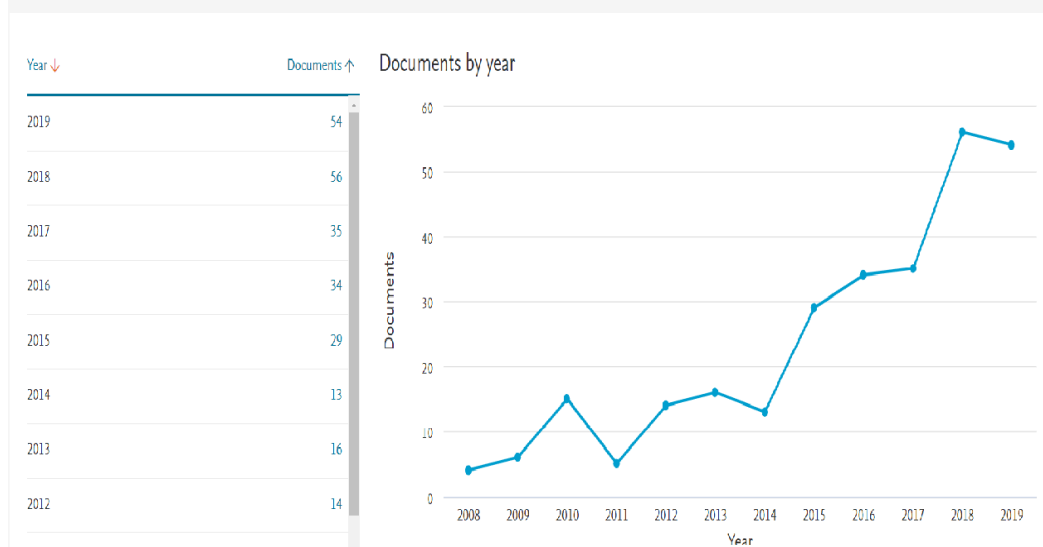
**Tabla 17.**  
*Sistematización Variables del Eje Planificación Estratégica*

Calificación de las encuestas	R	1	2	3	4	5	6	7	8	Moda	Frecuencia Modal	Nº Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>13. Planificación estratégica</b>																
Ambidexteridad organizacional	N	4	5	N	N	N	1	N	#NA	0	8	0%	39%	No	Discusión	
Competitividad de las empresas	4	4	5	N	4	4	4	N	4	5	8	63%		Si	Prioritario	
Tendencias emergentes	0	4	5	N	5	3	3	N	5	2	8	25%		No	Discusión	
Seguridad	3	3	5	N	4	4	4	3	3	3	8	38%		No	Discusión	
Resistencia	3	3	5	N	4	3	4	N	3	3	8	38%		No	Discusión	
Rendimiento	2	4	5	N	4	3	5	N	4	2	8	25%		No	Discusión	
Capacidad de innovación	3	3	5	N	4	4	3	N	3	3	8	38%		No	Discusión	
Inteligencia anticipatoria	3	5	5	N	4	3	5	N	5	3	8	38%		No	Discusión	
Selección estratégica	4	4	5	N	4	3	3	1	4	3	8	38%		No	Discusión	
Capacidades de integración	4	4	5	N	4	4	3	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario	
Innovación de exploración	2	4	5	N	4	4	4	2	4	4	8	50%		Si	Prioritario	
Innovación de explotación	1	4	5	N	4	4	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario	
Selección estratégica	3	4	5	N	4	4	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario	
Exploración del entorno	5	5	5	N	4	4	5	N	5	4	8	50%		Si	Prioritario	

Discusión	8
Prioritario	6

**Fuente:** elaboración propia

Teniendo en cuenta un porcentaje de consenso del 39% y una moda de 4 o 5, se identificaron 6 variables prioritarias, 8 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. Es importante mencionar que de las variables prioritarias la *Ambidexteridad Organizacional* es amodal, a causa de que 5 expertos de 8 manifestaron no conocerla, lo cual puede deberse a la novedad del concepto, dado que se logra apreciar un crecimiento exponencial en el uso de este término en los artículos publicados a partir del año 2015 como se muestra en la siguiente figura.



**Figura 3.** Uso del término *Ambidiexteridad Organizacional* en los artículos. Fuente: elaboración propia

**Tabla 18.**  
*Sistematización Variables del Eje Foresight*

Calificación de las encuestas	1	2	3	4	5	6	7	8	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>14. Foresight</b>															
Competitividad	4	4	5	N	4	4	4	3	4	5	8	63%	39%	Si	Prioritario
Innovación	3	4	5	N	5	4	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Tecnologías emergentes	3	4	5	N	4	4	3	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Incertidumbres críticas	4	4	5	N	4	4	4	N	4	5	8	63%		Si	Prioritario
Estandares	5	4	5	N	3	4	5	2	5	3	8	38%		No	Discusión
Códigos de conducta	4	4	5	N	3	3	5	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Confianza pública	3	5	4	N	3	5	5	N	5	3	8	38%		No	Discusión
Competitividad económica	3	5	5	N	4	4	5	3	5	3	8	38%		No	Discusión
Competitividad tecnológica	4	3	5	N	5	4	2	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Nanotecnología	5	3	4	N	5	3	1	N	5	2	8	25%		No	Discusión
Gobernanza	4	5	5	N	4	5	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Aprendizaje experimentalista	1	4	5	N	3	3	4	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Aprendizaje organizacional	4	4	5	N	4	4	4	N	4	5	8	63%		Si	Prioritario
Panorama del mercado global	4	5	5	N	4	4	5	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Tecnología de penetración	4	4	5	N	4	3	2	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Competencia dentro de la industria	4	4	5	N	4	3	5	N	4	3	8	38%		No	Discusión

**Fuente:** elaboración propia

Ahora bien, teniendo en cuenta un porcentaje de consenso del 39% y una moda de 4 o 5, se identificaron 3 variables prioritarias, 13 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. En cuanto a los ejes de estudio 9 y 14, ambos llamados *Foresight*, se logra apreciar una diferencia significativa en cuanto al número de variables priorizadas de uno con relación al otro. Por su

parte, el eje número 9 cuenta con 17 variables priorizadas de 31, todas relacionadas con planeación estratégica; mientras que el eje de estudio número 14 cuenta con 3 variables priorizadas de 16, lo que podría demostrar que los expertos presentan más afinidad con el Foresight relacionados con planeación estratégica que este con tecnologías emergentes.

**Tabla 19.**  
*Sistematización Variables Foresight y Tecnologías Críticas*

Calificación de las encuestas		R								Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>15. Foresight y Tecnologías críticas</b>																
Energía sostenible		4	4	5	N	5	3	1	N	4	2	8	25%	42%	No	Discusión
Escenarios bajos en carbono		4	4	4	N	4	3	0	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Modelado integrado		3	5	5	N	4	N	3	2	3	2	8	25%		No	Discusión
Innovación tecnológica		4	4	5	N	4	3	1	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Inversión		4	5	5	N	4	3	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Disponibilidad		2	5	4	N	4	3	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión
Tasas de penetración de mercado		3	4	4	N	4	3	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Potencial		4	4	4	N	4	4	4	N	4	6	8	75%		Si	Prioritario
Capacidad		3	4	5	N	4	4	5	2	4	3	8	38%		No	Discusión

Discusión	6
Prioritario	3

En este caso, se tuvo en cuenta un porcentaje de consenso del 42% y una moda entre 4 y 5, por tanto, se identificaron 3 variables prioritarias, 6 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. Los niveles de consenso encontrados en las variables prioritarias se encuentran entre los más altos de todos los ejes de estudio evaluados hasta el momento; por su parte estas variables muestran una relación directa con el tema de mercadeo.

**Tabla 20.**  
*Sistematización Variables Eje de Estudio Foresight, Escenarios y Desarrollo Sostenible*

Calificación de las encuestas		R								Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>16. Foresight, Escenarios y Desarrollo sostenible</b>																
Sistema económico		4	5	5	N	4	3	4	2	4	3	8	38%	33%	Si	Prioritario
Sistema ecológicos		3	5	5	N	4	4	1	N	5	2	8	25%		No	Discusión
Sistema físico		3	5	4	N	3	4	5	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Sistema social		4	5	5	N	3	4	2	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Sistema institucional		3	5	5	N	4	3	2	1	3	2	8	25%		No	Discusión
Factores sociales		3	5	5	N	4	3	1	N	3	2	8	25%		No	Discusión
Competitividad		4	5	5	N	4	4	4	2	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Capacidad		3	5	5	N	4	4	5	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Continuidad		3	5	5	N	4	4	5	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Coherencia		4	5	5	N	4	5	4	1	4	3	8	38%		Si	Prioritario

Discusión	5
Prioritario	5

**Fuente:** elaboración propia

De igual manera, con un porcentaje de consenso del 33% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 5 variables prioritarias, 5 variables en discusión y no se encontraron variables no prioritarias. Según esto, teniendo como base que el presente eje de estudio se encuentra directamente relacionado con desarrollo sostenible, es necesario resaltar que las variables priorizadas por los expertos muestran una clara orientación al resultado, como es el caso de la *Competitividad*, el *Sistema Económico* y la *Capacidad*, mientras que variables que podrían estar más relacionadas con el desarrollo sostenible como *Sistema Ecológico* y *Sistema Social* se clasificaron en discusión. Al respecto, el artículo utilizado como fuente para la construcción del presente eje de estudio manifiesta que aquellas innovaciones cuya orientación se encuentran más marcadas hacia la sostenibilidad, son más disruptivas.

### 5.3. Análisis de los métodos del eje de estudio

**Tabla 21.**

*Sistematización Métodos Eje de Estudio Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS)*

Calificación de las encuestas	4	3	2	1	0	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión		
<b>1. SISTEMA DE APOYO A LA DECISIÓN (DSS)</b>														
Consulta a expertos	4	5	5	5	4	5	2	5	5	8	63%	39%	Si	Prioritario
Entrevistas exploratorias	2	2	5	2	4	3	3	N	2	3	8	38%	No	Discusión
Grupos focales exploratorios y confirmatorio	2	2	5	2	4	3	3	2	2	4	8	50%	No	No prioritario
Métodos estadísticos	3	2	5	3	5	4	4	1	3	2	8	25%	No	Discusión
Inteligencia colectiva	2	5	5	3	5	4	4	N	5	3	8	38%	No	Discusión
Escalas de calificación de atributos múltiples	4	N	N	2	4	3	4	N	4	3	8	38%	No	Discusión
Escalas de calificación Likert de 21 criterios	2	N	5	N	4	N	2	1	2	2	8	25%	No	Discusión
Investigación cualitativa	3	4	5	4	3	4	3	2	3	3	8	38%	No	Discusión
Investigación cualitativa	2	3	5	4	3	3	3	N	3	4	8	50%	No	Discusión
Análisis de datos	4	5	5	4	5	4	5	1	5	4	8	50%	Si	Prioritario
Factores críticos de éxito (CFS)	5	4	5	3	4	4	4	1	4	4	8	50%	Si	Prioritario

Discusión	7
Prioritario	3
No prioritario	1

**Fuente:** elaboración propia

Teniendo en cuenta un porcentaje de consenso del 39% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 3 métodos prioritarios, 7 en discusión y 1 no prioritario. Cabe resaltar que el método *Consulta a Expertos* cuenta con una moda de 5 y un consenso del 63%, destacándose como uno de los métodos más aceptados por los expertos en cuanto a toma de decisiones se refiere. Por otro lado los *Grupos Focales Exploratorios* y *Confirmatorios* tienen una moda de 2 con un consenso

del 50%, calificando este método como no prioritario. A partir de lo cual y en comparación con los otros dos métodos priorizados es posible establecer que los expertos le dan un valor significativo al conocimiento y la experiencia.

**Tabla 22.**  
*Sistematización Métodos Eje de Estudio Sistemas de Recomendación*

Calificación de las encuestas	N	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>2. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN</b>																
Predicción conforme	N	3	4	3	N	N	4	N		3	2	8	25%	25%	No	Discusión

**Fuente:** elaboración propia

Con un porcentaje de consenso del 25% y una moda entre 4 y 5, el método propuesto por la academia en el eje de estudio *Sistemas de Recomendación* es clasificado en discusión, sin embargo cabe destacar que la calificación dada por el 50% fue “N” lo cual muestra un claro desconocimiento de los expertos hacia el método.

**Tabla 23.**  
*Sistematización Métodos Eje de Estudio Toma de Decisiones de Criterios Múltiples (MCDM) y Sistema Para la Toma de Decisiones en Red*

Calificación de las encuestas	N	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>3. Toma de decisiones de criterios múltiples (MCDM) Y Sistema para toma de decisiones en red</b>																
Modelo TOPSIS	N	N	4	N	4	N	3	N		4	2	8	25%	31%	No	Discusión
LTOPSIS	N	N	4	N	N	N	4	N		4	2	8	25%		No	Discusión
Módulo VER con modelo de representación de dos tuplas 2T	N	N	4	N	N	N	4	N		4	2	8	25%		No	Discusión
Factores críticos de éxito relacionados con el servicio (CSF)	4	N	4	4	N	4	N	4		5	8	8	63%		Si	Prioritario
Problemas de diseño críticos (CDI)	4	N	4	N	N	N	3	1		4	2	8	25%		No	Discusión
Multigranularidad	N	N	4	N	N	N	4	N		4	2	8	25%		No	Discusión

**Fuente:** elaboración propia

Para este caso, se tuvo en cuenta un porcentaje de consenso del 31% y una moda entre 4 y 5, y se identificaron 1 método prioritario, 5 en discusión y no se encontraron métodos no prioritarios. Por lo demás, los métodos propuestos por la academia en este eje de estudio no son muy reconocidos por los expertos, puesto que el 50% de la calificación dada en los métodos en discusión es “N”, sin embargo y en concordancia con lo evidenciado en el eje de estudio número 1, el método *Factores Críticos de Éxito* fue calificado como prioritario.

**Tabla 24.**  
*Sistematización Métodos Eje de Estudio Planeación Estratégica*

Calificación de las encuestas	1	2	3	4	5	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión			
<b>5. Planeación estratégica</b>															
Análisis MICMAC	N	N	5	4	4	4	3	N	4	2	8	25%	31%	No	Discusión
Análisis MACTOR	N	N	5	N	4	N	4	N	4	2	8	25%		No	Discusión
Método Delphi	N	N	5	4	5	3	5	N	5	3	8	38%		Si	Prioritario
Prospectiva estratégica	4	N	5	N	5	4	4	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario

Discusión	2
Prioritario	2

**Fuente:** elaboración propia

Para este método, con un porcentaje de consenso del 31% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 2 métodos prioritarios, 2 en discusión y no se encontraron métodos no prioritarios. Así mismo, en cuanto a *Planeación Estratégica* es posible que los expertos prioricen aquellos métodos más reconocidos, como el *Método Delphi (consulta a expertos)* y la *Prospectiva Estratégica*, mientras que aquellos como el análisis *MICMAC* y *MACTOR* que corresponden a un grupo de métodos más sofisticados y de reciente ingreso al sector empresarial, pueden ser menos reconocidos por todos los expertos, lo cual podría explicar las clasificaciones otorgadas a los métodos del presente eje de estudio.

**Tabla 25.**  
*Sistematización Métodos Ejes de Estudio Open Foresigth en Innovación, Innovaciones Discontinuas, Previsión Colaborativa y Foresigth*

Calificación de las encuestas	1	2	3	4	5	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión			
<b>6. Open Foresight en Innovación</b>															
Diamante Predictivo de Popper	N	N	5	4	4	4	N	4	4	3	8	38%	38%	No	Discusión
<b>7. Innovaciones discontinuas y orientadas a la sostenibilidad</b>															
Métodos Cualitativo con enfoque longitudinal	N	N	5	N	N	N	4	N	#N/A	0	8	0%	0%	No	Discusión
<b>8. Previsión Colaborativa</b>															
Método semicualitativo (Delphi)	N	N	5	N	4	N	4	N	4	2	8	25%	25%	No	Discusión
<b>9. Foresigth</b>															
Entrevistas con expertos	3	N	5	4	4	4	N	N	4	3	8	38%	34%	Si	Prioritario
Revisión Documental	3	N	5	4	4	4	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Delphi	N	N	5	4	5	N	4	N	5	2	8	25%		No	Discusión
Delphi en tiempo real	N	N	5	N	5	N	4	N	5	2	8	25%		No	Discusión

Discusión	1
Discusión	1
Discusión	1
Discusión	2
Prioritario	2

**Fuente:** elaboración propia

Para este caso, se tuvo en cuenta el porcentaje de consenso de los ejes 6, 7, 8, y 9, es posible identificar que los expertos continúan otorgando mayor prelación al uso de métodos tradicionales, lo cual podría interpretarse como una desconfianza en los nuevos, e incluso en aquellos métodos tradicionalmente

empleados con algún tipo de mejora o innovación como es el caso del método *Semi Cualitativo Delphi* y *el Delphi en Tiempo Real*.

**Tabla 26.**

*Sistematización Métodos Eje de Estudio Planificación de Escenarios y Previsión Estratégica*

Calificación de las encuestas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>10. Planificación de escenarios y Previsión estratégica</b>																	
Método mixto exploratorio (cualitativo y cuantitativo)	N	N	5	N	5	5	5	N			5	4	8	50%	28%	Si	Prioritario
Sistemas de Apoyo a la Prospectiva (FSS)	2	N	5	N	5	N	4	N			5	2	8	25%		No	Discusión
Método Delphi	N	N	5	4	5	N	5	N			5	3	8	38%		Si	Prioritario
Monitoreo de tendencias predictivas	N	N	5	N	4	N	4	N			4	2	8	25%		No	Discusión
Extracción de datos	3	N	5	N	4	N	3	N			3	2	8	25%		No	Discusión
Proceso de generación de escenarios cualitativos	2	N	5	N	4	3	4	2			2	2	8	25%		No	Discusión
Delphi en tiempo real	N	N	5	N	5	N	5	N			5	3	8	38%		Si	Prioritario
Método de arquetipo de escenarios	3	N	5	N	4	N	3	N			3	2	8	25%		No	Discusión
Extracción de datos	3	N	5	N	4	N	4	N			4	2	8	25%		No	Discusión
Mecanismos basados en la web y en redes sociales	0	N	5	N	4	4	2	N			4	2	8	25%		No	Discusión
OpenForesight	2	N	5	N	5	N	3	N			5	2	8	25%		No	Discusión
Medidas descriptivas representativas	3	N	5	N	4	4	2	N			4	2	8	25%		No	Discusión
Estudio etnográfico	2	N	5	N	3	4	1	N		#N/A	0	0	8	0%		No	Discusión
Tendencias en tiempo real	3	N	5	N	5	3	3	N			3	3	8	38%		No	Discusión

Discusión	11
Prioritario	3

Con un porcentaje de consenso del 28% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 3 métodos prioritarios, 11 en discusión y no se encontraron métodos no prioritarios. Los métodos evaluados en el presente eje de estudio fueron tomados de un artículo relacionado con *Plataformas de Predicción*, en el cual fue posible identificar que al momento de hacer planeación de largo plazo, los expertos dan una mayor calificación (prioritaria) a aquellos métodos que emplean conocimiento y la experiencia como *el Delphi* y *el Delphi en Tiempo Real*, en relación con aquellos documentos basados en fuentes de información secundarias como el *Monitoreo de Tendencias Predictivas*, *Extracción de Datos* y *Mecanismos Basados en la Web y en Redes Sociales*.

**Tabla 27.**

*Sistematización Métodos Eje de Estudio Planificación Estratégica Colaborativa y Toma de Decisiones de Gestión Para la Planificación de Inversiones en I+D*

Calificación de las encuestas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>11. Planificación estratégica colaborativa y toma de decisiones de gestión para la planificación de inversiones en I+D</b>																	
El Diseño Dialógico Estructurado (SDD)	N	N	4	N	N	N	1	N			#N/A	0	8	0%	16%	No	Discusión
Planificación Basada en Capacidades (CBP)	3	N	5	N	4	4	4	3			4	3	8	38%		Si	Prioritario
Método de caso de acción.	N	N	5	N	4	4	3	N			4	2	8	25%		Si	Prioritario
Diamante de Popper	N	N	3	N	4	N	1	N			#N/A	0	8	0%		No	Discusión

Discusión	2
Prioritario	2

**Fuente:** elaboración propia

Teniendo en cuenta un porcentaje de consenso del 16% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 2 métodos prioritarios, 2 en discusión y no se encontraron métodos no prioritarios. De acuerdo con esto, en el presente eje de estudio es posible establecer que los expertos priorizan los métodos según la capacidad interna y la experiencia basada en lecciones aprendidas, no obstante métodos más innovadores que a pesar de combinar estas dos características como el *Diamante de Popper*, el cual consiste en un comparativo entre la capacidad de la organización o proyecto versus un estándar a seguir, fueron calificados en discusión, lo cual podría deberse a un desconocimiento por parte de los expertos, dado que este presenta un comportamiento amodal debido al alto número de “N” en la calificación obtenida.

**Tabla 28.**

*Sistematización Métodos Eje de Estudio Visión Estratégica*

Calificación de las encuestas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>12. Vision estrategica</b>																	
Estudio de caso inductivo	N	N	5	N	4	4	3	N			4	2	8	25%	38%	No	Discusión
Lógica de la inductiva indagatoria	N	N	5	N	4	4	4	N			4	3	8	38%		No	Discusión
Entrevistas grabadas y semiestructuradas con preguntas abiertas	4	N	5	N	4	4	4	2			4	4	8	50%		Si	Prioritario
Revision documental	3	N	5	4	4	4	3	N			4	3	8	38%		No	Discusión

Discusión	3
Prioritario	1

**Fuente:** elaboración propia

Teniendo en cuenta un porcentaje de consenso del 38% y una moda entre 4 y 5, se identificaron 1 método prioritario, 3 en discusión y no se encontraron métodos no prioritarios. En cuanto a *Visión Estratégica*, los expertos le dan un mayor valor a las fuentes de información primarias, es decir, consultar directamente a la población objeto de estudio a través de métodos cualitativos como las *Entrevistas*. Por su parte los métodos en discusión como la *Revisión Documental* y el *Razonamiento Inductivo*, se basan sobre todo en fuentes de información secundarias y el análisis de las probabilidades de ocurrencia de un escenario determinado.

**Tabla 29.**

*Sistematización Métodos Ejes de Estudio Planificación Estratégica; Foresigth; Foresigth y Tecnologías críticas; Foreigh, Escenarios y Desarrollo Sostenible*

Calificación de las encuestas	P	4	3	2	1	N	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión					
<b>13. Planificación estratégica</b>																		
Encuesta por cuestionario		4	N	5	4	3	4	4	N	4	4	8	50%	25%	Si	Prioritario	Discusión	1
Modelado de ecuaciones estructurales (SEM)		N	N	5	N	4	N	1	N	#N/A	0	8	0%		No	Discusión	Prioritario	1
<b>14. Foresigth</b>																		
Pregunta focal		4	N	4	N	3	N	4	N	4	3	8	38%	38%	No	Discusión	Discusión	3
Pruebas de estres (tuneles de viento)		N	N	4	N	N	N	4	N	4	2	8	25%		No	Discusión	Prioritario	1
Análisis DOFA		5	N	5	5	2	3	3	4	5	3	8	38%		No	Discusión		
Análisis de escenarios		3	N	5	4	4	4	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario		
<b>15. Foresigth y Tecnologías críticas</b>																		
Previsión tecnológica		4	N	5	N	4	4	4	N	4	4	8	50%	50%	Si	Prioritario	Prioritario	1
<b>16. Foresigth, Escenarios y Desarrollo sostenible</b>																		
Perspectiva de pluriformidad		3	N	4	N	N	N	3	N	3	2	8	25%	25%	No	Discusión	Discusión	1

**Fuente:** elaboración propia

A partir de la información identificada en los ejes de estudio 13, 14, 15, y 16, es posible reconocer una orientación de los expertos hacia aquellos métodos aplicados con mayor frecuencia en la práctica empresarial. Por su parte los métodos en discusión de estos 4 ejes, muestran una calificación de “N” en más del 50% de las respuestas, lo cual podría identificarse como un desconocimiento de los conceptos. Lo anterior, tiene una excepción y es el método DOFA del eje de estudio Foresigth, el cual presenta un reconocimiento por parte de todos los expertos. Sin embargo este no es priorizado, lo cual podría explicarse a partir de la no consideración por parte de estos para realizar planeación a largo plazo.

#### 5.4. Análisis de las técnicas del eje de estudio

En cuanto a las técnicas del eje de estudio 2 (*Sistemas de Recomendación*) se destacan dos técnicas con frecuencia modal de cero, *Factorización de Matriz no Negativa (NMF)* y *Factorización de Matriz Conformar Inductiva*, debido a que el 75% de los expertos las calificaron con “N”. Cabe destacar que las técnicas priorizadas cuentan con una frecuencia modal de 2, considerándose baja con relación al número total de expertos, sin embargo, un promedio de % de consenso del 15% igualmente bajo, permitió que dichas técnicas pasaran el umbral a prioritarias.

**Tabla 30.**

*Sistematización Técnicas Ejes de Estudio Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS), Sistemas de Recomendación, Toma de Decisiones de Criterios Múltiples (MCDM) y Sistema Para la Toma de Decisiones en Red; Sistema de Apoyo a la Decisión (DSS)*

Calificación encuestas	1	2	3	4	5	6	7	8	Moda	Frecuencia Modal	Nº Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>1. SISTEMA DE APOYO A LA DECISIÓN (DSS)</b>															
Inteligencia Híbrida (combina la fuerza de la inteligencia de la máquina y la inteligencia colectiva)	1	4	5	4	4	4	5	1	4	4	8	50%	36%	Si	Prioritario
Análisis de decisión de criterios múltiples (AHP)	3	4	5	4	4	4	5	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario
Entrevistas	2	3	5	4	3	3	3	3	3	5	8	63%		No	Discusión
<b>2. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN</b>															
Matriz conformal	N	N	4	3	N	N	4	0	4	2	8	25%	15%	Si	Prioritario
Factorización de matriz no negativa (NMF)	N	N	4	N	N	N	3	N	#N/A	0	8	0%		No	Discusión
Factorización de matriz de margen máximo (MMMF)	N	N	4	N	N	N	4	N	4	2	8	25%		Si	Prioritario
Factorización de matriz conformal (CMF)	N	N	4	N	N	N	4	1	4	2	8	25%		Si	Prioritario
Factorización de matriz conformal inductiva	N	N	4	N	N	N	5	N	#N/A	0	8	0%		No	Discusión
<b>3. Toma de decisiones de criterios múltiples (MCDM) Y Sistema para toma de decisiones en red</b>															
Matriz de decisión	5	N	5	4	4	4	5	2	5	3	8	38%	25%	Si	Prioritario
Etiquetas Lingüísticas	4	N	5	N	4	N	4	N	4	3	8	38%		Si	Prioritario
Modelo lingüístico TOPSIS (LTOPSIS), módulo VER con modelo de representación de dos tuplas 2T	N	N	5	N	N	N	3	N	#N/A	0	8	0%		No	Discusión
Análisis documental y entrevistas	2	N	5	3	3	4	4	N	3	2	8	25%		No	Discusión
<b>4. Sistema de apoyo a la decisión (DSS)</b>															
Análisis de decisión de criterios múltiples (AHP)	4	N	N	4	4	4	4	N	4	5	8	63%	44%	Si	Prioritario
Entrevistas	1	N	N	4	3	3	4	1	1	2	8	25%		No	Discusión

**Fuente:** elaboración propia

Con respecto al análisis de los ejes de estudio 1, 3 y 4 es posible establecer que los expertos reconocen la importancia de técnicas innovadoras en la toma de decisiones, mientras que las técnicas más tradicionales como *Entrevista* y *Análisis Documental* fueron calificadas en discusión. De igual forma la técnica *Modelo Lingüístico TOPSIS*, considerada como innovadora por parte de la academia fue calificada en discusión, lo cual se explica a partir de un posible desconocimiento por parte de la mayoría de expertos, debido al alto número de “N” dando como resultado una calificación amodal.

**Tabla 31.**

*Sistematización Métodos Eje de Estudio Planeación Estratégica; Open Foresight en Innovación; Innovación Discontinua y Orientada a la Sostenibilidad; Previsión Colaborativa; Planificación de Escenarios y Previsión Estratégica; Planificación Estratégica Colaborativa y Toma de Decisiones de Gestión Para la Planificación de Inversiones en I+D*

Calificación encuestas	#	R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moda	Frecuenci a Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión
<b>5. Planeación estratégica</b>																			
Matriz de impacto directo	4	N	5	4	4	4	5	N	4	4	8	50%	45%	Si	Prioritario			Discusión	2
Matriz de impacto indirecto	3	N	5	4	4	3	4	N	4	3	8	38%		No	Discusión			Prioritario	3
Construcción de escenarios	5	N	5	4	4	4	5	N	5	3	8	38%		No	Discusión				
Análisis de escenarios	4	N	5	4	4	4	5	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario				
Análisis de impacto	4	N	5	4	4	4	5	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario				
<b>6. Open Foresight en innovación</b>																			
Observación	4	N	5	4	3	4	5	N	4	3	8	38%	50%	No	Discusión			Discusión	2
Análisis documental	4	N	5	4	3	4	4	N	4	4	8	50%		No	Discusión			Prioritario	1
Entrevista a expertos	4	N	5	4	4	4	4	N	4	5	8	63%		Si	Prioritario				
<b>7. Innovaciones discontinuas y orientadas a la sostenibilidad</b>																			
Análisis documental	4	N	5	4	5	4	4	N	4	4	8	50%	25%	Si	Prioritario			Discusión	1
Atlas ti	N	N	5	N	N	N	2	N	#N/A	0	8	0%		No	Discusión			Prioritario	1
<b>8. Previsión Colaborativa</b>																			
Entrevista sem-estructurada	2	N	5	N	4	4	3	N	4	2	8	25%	25%	No	Discusión			Discusión	1
<b>10. Planificación de escenarios y Previsión estratégica</b>																			
Entrevistas cualitativas	2	N	5	4	3	4	4	N	4	3	8	38%	25%	Si	Prioritario			Discusión	6
Google Trends	N	N	5	N	3	4	2	N	#N/A	0	8	0%		No	Discusión			Prioritario	3
Análisis de sentimiento de Twitter	N	N	5	N	2	2	1	N	2	2	8	25%		No	Discusión				
Consulta a expertos	3	N	5	5	4	3	5	4	5	3	8	38%		Si	Prioritario				
Sistema de administración de contenido (CMS)	N	N	5	N	N	4	2	N	#N/A	0	8	0%		No	Discusión				
Entrevistas semiestructuradas	2	N	5	4	4	4	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario				
Plataformas en línea	4	N	5	N	5	4	1	N	4	2	8	25%		No	Discusión				
Talleres combinados	1	N	5	N	5	3	3	N	5	2	8	25%		No	Discusión				
Minería de datos	N	N	5	N	5	4	3	N	5	2	8	25%		No	Discusión				
<b>11. Planificación estratégica colaborativa y toma de decisiones de gestión para la planificación de inversiones en I + D</b>																			
TIPS (planificación y síntesis integradas transdisciplinarias)	N	N	5	N	5	N	2	N	5	2	8	25%	25%	No	Discusión			Discusión	2
Planificación racional	3	N	5	N	4	4	4	2	4	3	8	38%		Si	Prioritario			Prioritario	1
Planificación simbólica	N	N	5	N	5	N	4	N	5	2	8	25%		No	Discusión				

**Fuente:** elaboración propia

De acuerdo con la tabla, se logró identificar que la priorización de las técnicas por parte de los expertos es proporcional al reconocimiento de las mismas, es decir, a mayor reconocimiento mayor priorización. Esto se puede apreciar en las 10 técnicas priorizadas como *la Entrevista a Expertos, Análisis Documental y Entrevistas Semiestructuradas*.

Por otro lado, técnicas como *Atlas.ti* y *Google Trends* presentan una baja priorización debido al alto número de “N” en la calificación de los expertos. El

nivel de priorización otorgada por los expertos a las técnicas del presente eje de estudio, podría explicarse a partir del tipo de estrategia de innovación empleada por cada uno, las cuales podría, ser tradicional o dependiente.

**Tabla 32.**

*Sistematización Métodos Eje de Estudio Planificación Estratégica; Foresigth; Foresigth y Tecnologías Críticas; Foresigth, Escenarios y Desarrollo Sostenible*

Calificación encuestas	N	1	2	3	4	5	Moda	Frecuencia Modal	N° Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión		
<b>13. Planificación estratégica</b>							#N/A	0	8	0%	0%	No	Discusión		
Modelo de ecuaciones estructurales (SEM)	N	N	5	N	4	N	1	N							
													Discusión 1		
<b>14. Foresigth</b>															
Panel de expertos	3	N	5	4	5	4	5	N	5	3	8	38%	38%	No	Discusión
														Discusión 1	
<b>15. Foresigth y Tecnologías críticas</b>															
Modelo de optimización de programación lineal	4	N	5	N	N	4	4	N	4	3	8	38%	38%	No	Discusión
														Discusión 1	
<b>16. Foresigth, Escenarios y Desarrollo sostenible</b>															
Análisis de criterios múltiples (MCA)	3	N	4	N	N	N	5	N	#N/A	0	8	0%	13%	No	Discusión
Método de régimen	N	N	4	N	N	N	2	2	2	2	8	25%		No	No prioritario
														Discusión 1	
														Prioritario 0	
														No prioritario 1	

**Fuente:** elaboración propia

Tal y como se logra apreciar, existe un alto desconocimiento por parte de los expertos de las técnicas relacionadas con *Toma de decisiones*, puesto que de cinco técnicas, dos son amodales por un gran número de “N”, una técnica calificada como no prioritaria y dos técnicas; que si bien cuentan con una moda alta, el porcentaje de consenso no fue suficiente para lograr la clasificación como prioritarias.

### 5.5. Análisis de las herramientas de los ejes de estudio

De los 16 ejes de estudio obtenidos a partir de la revisión documental, fue posible hallar herramientas en 9 de estos, para un total de 24 herramientas discriminadas en: 7 prioritarias y 17 en discusión, de las cuales 14 presentan calificación amodal, como se muestra a continuación en la tabla.

**Tabla 33.**  
**Sistematización de Herramientas**

Calificación Encuestas	1	2	3	4	5	Moda	Frecuencia Modal	Nº Encuesta	% Consenso	Promedio % Consenso	Prioritarios	Decisión				
<b>1. SISTEMA DE APOYO A LA DECISIÓN (DSS)</b>																
Aplicación web en Angular (https://angular.io/)	N	N	N	N	N	4	1	#N/A	0	0%	10%	No	Discusión	Discusión 4		
TensorFlow (www.tensorflow.org)	N	N	4	N	N	2	N	#N/A	0	0%		No	Discusión	Prioritario 2		
Lenguaje de programación Python (www.python.org)	N	N	5	N	N	4	3	N	0	0%		No	Discusión			
Árbol de clasificación y regresión (CART)	2	N	4	3	N	4	4	2	4	3	8	38%	Si	Prioritario		
PostgreSQL (www.postgresql.org)	N	N	4	N	N	4	N	4	2	8	25%	Si	Prioritario			
Angular (https://angular.io)	N	N	4	N	N	3	1	#N/A	0	0%		No	Discusión			
<b>2. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN</b>																
Movielens100k (http://grouplens.org/datasets/movielens)	N	N	4	N	N	3	N	#N/A	0	0%	0%	No	Discusión	Discusión 1		
<b>3. Toma de decisiones de criterios múltiples (MCDM) Y Sistema para toma de decisiones en red</b>																
Variable Expressive Richness (VER)	N	N	5	N	N	4	N	#N/A	0	0%	0%	No	Discusión	Discusión 2		
Operadores de agregación	N	N	5	N	N	2	N	#N/A	0	0%		No	Discusión	Prioritario 0		
<b>6. Open Foresight en Innovación</b>																
Software para análisis de datos cualitativos (MAXQDA)	4	N	5	N	N	4	N	4	2	8	25%	25%	No	Discusión	Discusión 1	
<b>10. Planificación de escenarios y Previsión estratégica</b>																
Plataforma de generación de datos en línea	3	N	5	N	5	4	1	N	5	2	8	25%	13%	Si	Prioritario	Discusión 2
Plataforma SenseMaker	3	N	5	N	N	2	N	#N/A	0	0%		No	Discusión	Prioritario 2		
Plataforma colaborativa de predicción	N	N	5	N	4	N	4	N	4	2	8	25%	Si	Prioritario		
Herramientas de predicción sólidas	N	N	5	N	4	N	3	N	#N/A	0	0%		No	Discusión		
<b>13. Planificación estratégica</b>																
Escala de constructo de ambidestreza organizacional	3	N	5	N	N	3	N	3	2	8	25%	8%	No	Discusión	Discusión 3	
Escala Likert	3	N	5	N	4	N	2	N	#N/A	0	0%		No	Discusión	Prioritario 0	
SmartPLS 3	N	N	5	N	N	1	N	#N/A	0	0%		No	Discusión			
<b>14. Foresight</b>																
Matriz de escenarios	4	N	5	4	4	4	5	N	4	4	8	50%	42%	Si	Prioritario	Discusión 1
Discusiones abiertas	4	N	5	4	3	4	4	N	4	4	8	50%		Si	Prioritario	Prioritario 2
Encuestas	5	N	5	4	2	4	2	N	5	2	8	25%		No	Discusión	
<b>15. Foresight y Tecnologías críticas</b>																
Modelo de programación lineal de enteros mixtos MENSAJE (Modelo para alternativas de estrategia de suministro de energía y sus impactos ambientales generales)	N	N	5	N	N	4	N	#N/A	0	0%	0%		No	Discusión	Discusión 1	
<b>16. Foresight, Escenarios y Desarrollo sostenible</b>																
Diagrama de amebas	3	N	N	N	N	4	N	#N/A	0	0%	8%		No	Discusión	Discusión 2	
Matriz de régimen de MCA	N	N	4	N	N	3	N	#N/A	0	0%			No	Discusión	Prioritario 1	
Matriz de impacto de MCA	N	N	4	N	N	4	1	4	2	8	25%		Si	Prioritario		

**Fuente:** elaboración propia

El promedio del % de consenso es bajo en todos los ejes de estudio, oscilando entre 0% y 25%, a excepción del eje de estudio *Foresight* que presenta un promedio de % de consenso del 42%, lo cual es posible explicar a partir del reconocimiento de los expertos por dichas herramientas.

## 6. Discusión de resultados

En términos generales, es posible afirmar que, frente a la toma de decisiones en los modelos de negocios, a partir de la revisión de literatura pudo evidenciarse que la mayoría de modelos se basan en simulaciones de escenarios, más que en la intuición humana. Según esto, a pesar de la clara tendencia en este sentido, es posible establecer en relación con lo planteado que existe una brecha en la literatura sobre los sistemas basados en simulaciones. No obstante, tal y como pudo observarse, varios de los modelos consultados le apuestan a la creación de sistemas que combinan la máquina con la inteligencia humana e incluso en algunos casos, apuntan a la construcción de soluciones a partir de la inteligencia colectiva; bien sea empleando técnicas y herramientas tradicionales como la encuesta y la entrevista, o en algunos casos, apoyándose de la tecnología para realizar modelos que puedan automatizar y agilizar la consulta a expertos. Esto empleando técnicas como la Netnografía, como es el caso del estudio desarrollado.

Por otra parte, se halló que los modelos consultados buscan universalizar el idioma empleado para la toma de decisiones a través del manejo de expresiones comunes, con el fin de que cualquier experto involucrado en la toma de decisiones pueda participar independientemente de su área de conocimiento o trabajo en la organización. Los nuevos modelos integran algunos elementos contextuales que facilitan la identificación de variables del entorno para realizar la selección de los proyectos a desarrollar. Es decir, la manera como se toman las decisiones para seleccionar los proyectos, es multidimensional y requiere de sistemas complejos que puedan procesar datos a la velocidad que el mercado lo demanda.

No obstante, es fundamental tomar decisiones sobre las selecciones de inversión con respecto a qué partes de un proyecto deben ser desarrolladas por estos, y qué partes deben ser procedentes de proveedores internacionales. También es importante tener en cuenta criterios variantes en el uso de modelos, como el caso del Visual PROMETHEE, el cual se aplica en empresas manufactureras dando como resultado un concepto de análisis, y es utilizado

además para obtener conceptos de la innovación, sistemas de información, tecnologías, modelos de negocios, que en consecuencia, facilitarían a cualquier gerente tomar decisiones.

Ahora bien, tras el proceso investigativo se logró identificar una clara tendencia a la integración del trabajo colaborativo en red de los nuevos modelos para la toma de decisiones. Al respecto un estudio realizado por menciona que el modelo permite pasar de las herramientas de lluvia de ideas a herramientas más formalizadas, lo que permite a los tomadores de decisiones en entornos en red, evaluar, en función de la inteligencia de mercado y el uso de factores críticos de éxito y problemas de diseño, para buscar modelos de negocio alternativos.

También fue evidente que en relación con el proceso estratégico que deben seguir las compañías para un mejor desarrollo, en relación con las tecnologías, se encontró que la mayoría evitan la interrupción del mercado y las estrategias integrales de la Industria 4.0. Solo un 10% de los ejecutivos dicen que sus empresas tienen estrategias de mayor alcance sobre cómo aprovechar nuevas tecnologías. Es decir, cuando se les pidió que clasificaran los mejores resultados que esperan lograr con sus inversiones en la Industria 4.0, solo el tres por ciento de los líderes seleccionaron "interrumpir nuestra industria" como una de las cinco opciones principales. Al respecto, es importante resaltar que la innovación de la tecnología es muy importante para la competitividad tanto económica como industrial de las organizaciones, por tanto la estrategia que se plantee al respecto, ofrece recursos de solución para los desafíos actuales en la sociedad, como lo plantea Read et al. (2016).lxviii

Por otra parte, vale la pena mencionar que los expertos continúan otorgando mayor prelación al uso de métodos tradicionales, lo cual indica una especie de desconfianza o temor a lo nuevo, entre ellos, se observó una inclinación o preferencia por aquellos métodos tradicionalmente empleados con algún tipo de mejora o innovación como es el caso del método Semi Cualitativo Delphi y el Delphi en Tiempo Real. Al respecto, en cuanto al método Delphi, se encontraron dos teorías que hablan sobre el Delphi original (Helmer and Rescher, 1959) y el Delphi modificado (Rowe, Wright, 1999), en estrategia de innovación. Al respecto, se encontraron varios enfoques aunque los de Freeman

(1975), y los de Schilling (2013), se encuentran relacionados con el problema de investigación. De igual manera, en cuanto al modelo de gestión de innovación se encontraron enfoques sobre modelos de innovación (Rothwell, 1992), (Kline, Rosenberg, 1986), y al modelo de gestión de innovación (Cidet, 2012), los cuales también están relacionados con el problema de investigación. De manera que, tal y como se observó, en este caso en particular el Delphi fue utilizado como técnica para priorizar los ítems de estudio según la opinión de expertos.

Complementando todo lo anterior, cabe resaltar que se encontraron varias piezas o segmentos de teoría con algún respaldo científico, que dejan ver variables que podrían estar relacionadas con el problema de investigación. Tal es el caso de la estrategia de innovación empresarial y del modelo de gestión de innovación, ya que sobre estos componentes se tienen “generalizaciones empíricas, es decir proposiciones que han sido comprobadas en la mayor parte de las investigaciones realizadas” (Hernández, 2014, p. 72). Según esto, en este caso lo que se tiene es una perspectiva teórica de la estrategia de innovación y del modelo de gestión de innovación. Al respecto, la estrategia de innovación bajo la concepción de Schilling, corresponde a una propuesta de formulación e implementación de una estrategia de innovación, que ha sido comprobada en organizaciones de diversos sectores, mientras que en los modelos de gestión de innovación existe algún tipo de consenso o comprobación empírica de que existen modelos de innovación o modelos de proceso (Rothwell, 1992), (Kline and Rosenberg, 1986), y modelos de gestión de innovación o modelos de estructura (Cidet, 2012). En consecuencia, se considera fundamental alinear la estrategia de innovación con la forma como se están tomando decisiones al interior de la organización, para que al final, se pueda realizar una priorización estratégica sobre en qué proyectos se deben invertir los recursos en aras de cumplir los objetivos de cada sector empresarial.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

Con respecto al estado del arte, es importante resaltar que el desarrollo de estudios frente a la temática de interés que plantea esta investigación, ha sido muy bajo. Pues pese a que se obtuvieron muchos resultados (189 artículos), pocos se relacionaban directamente con temas de prospectiva y toma de decisiones en proyectos de innovación. No obstante, de entre los países en los que se encontraron investigaciones, especialmente en América, no se halló ninguna en Colombia, lo cual convierte a este estudio como original, novedoso y base para motivar futuros estudios al respecto.

Por otro lado, es importante mencionar que la gestión de proyectos debe evolucionar hacia la exploración de nuevos modelos relacionados con la gestión de la innovación y la forma como se toman las decisiones al interior de las organizaciones, en especial para la selección de proyectos; pues como pude verse en este estudio, dicha gestión se caracteriza por una alta complejidad e incertidumbre con respecto a los escenarios futuros.

En términos generales, también es posible concluir que los expertos guardan una mayor afinidad hacia los métodos más reconocidos y en ocasiones, no reconocen algunos modelos que pueden aportar de manera efectiva a la evolución de las empresas. Al respecto, los modelos no deberían concebirse como un cúmulo de ecuaciones, sino que es necesario conjuntar la lógica con la intuición, para trabajar de forma eficiente la previsión que necesitan las organizaciones para su desarrollo administrativo.

No obstante, pudo comprobarse también que las herramientas de prospectiva estratégica son bastante útiles, dado que facilitan la reducción de inconsistencias a nivel interno de la compañía, permiten estimular la imaginación que apunta a los procesos de innovación, ayuda a crear una base reflexiva sobre lo que va pasando administrativamente, lo cual como resultado genera mayor apropiación.

Ahora, de cara a un escenario cada vez más competitivo y exigente en el cual hacer las cosas bien no basta para responder a las demandas del mercado, la gestión de la innovación constituye una ventaja competitiva fundamental para las organizaciones. Frente a este respecto, es fundamental reconocer la

incertidumbre de los acontecimientos futuros, pero mucho más importante es la necesidad de anticiparse a los mismos, por tanto, luego del proceso investigativo se recomienda al sector empresarial optimizar la inversión en innovación y gestión del conocimiento.

De otra parte, desde la perspectiva de las organizaciones, cabe resaltar que los objetivos estratégicos se formulan a partir de la identificación de amenazas y oportunidades presentes en el medio. Desde esta perspectiva, los proyectos que se formulen representan el medio a través del cual una organización responde a diferentes amenazas y genera oportunidades para hacerles frente. Esto marca un punto importante a tener en cuenta durante el proceso de planeación y gestión; pues comprender los factores ambientales de una organización así como los factores críticos de éxito, es lo que va a facilitar el logro de los objetivos organizacionales en el corto, mediano y largo plazo.

Finalmente, también se sugiere que a la hora de desarrollar proyectos de innovación, las empresas deben asegurarse de que estos respondan a las dinámicas actuales del mercado, lo cual requiere de la incorporación de los métodos de prospectiva y criterios para la toma de decisiones; entendiéndose como un proceso complejo, pero evolutivo y abierto, en el que los miembros de la organización de diferentes orígenes, comparten su conocimiento de manera interactiva entre los ambientes internos y externos. En síntesis, esto facilita que el proyecto de innovación se mejore paso a paso de manera incremental, gracias a la participación de todas las fuentes y mucho mejor, si se formula a partir de conceptos como el open foresight, open forecasting y open innovation, que fueron demostrados en este estudio como fundamentales a nivel estratégico.

## 7. Bibliografía

- Adegbile, D. Sarpong, D. Meissner (2017). Strategic foresight for innovation management: A review and research agenda. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 14(4): 1750019-1 – 1750019-34.
- Bingley, K. (2016). Foresight and International Development. *IDS Bulletin*, 47(4).
- Blumenthal, M., & Clark, D. (1995). Excerpts from realizing the information future: the internet and beyond. B. Kahin, J. Abbate (Eds.), *Standards Policy for Information Infrastructure*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 430-439.
- Burgelman, R., & Christensen, C. (2004). *Wheelwright. Strategic Management of Technology and Innovation*. (4th ed.). Boston: McGraw-Hill Irwin.
- Cagnin, C., Havas, A., & Saritas, O. (2013). Future-oriented technology analysis: its potential to address disruptive transformations. *Technol. Forecast. Soc. Chang*, 80(3): 379-385.
- Calof, J., Meissner, D., & Vishnevskiy, K. (2020). Corporate foresight for strategic innovation management: the case of a Russian service company. *foresight*.
- Cid-López, A., Hornos, M., Carrasco, R., Herrera-Viedma, E., & Chiclana, F. (2017). Linguistic multi-criteria decision-making model with output variable expressive richness. *Expert Systems with Applications*, 83, 350-362.
- Conferencia internacional sobre informática, ingeniería, ciencia y tecnología, INCITEST 2018; Universitas Komputer Indonesia Bandung; Indonesia; Del 9 de mayo de 2018 al 10 de mayo de 2018.
- Costanzo, L. A. (2004). Strategic foresight in a high-speed environment. *Futures*, 36(2), 219-235.
- Christensen, C., Johnson, M., & Rigby, D. (2002). Foundations for growth: how to identify and build disruptive new businesses. *MIT Sloan Manag. Rev*, 43(3): 22-31.
- Christensen, C., & Raynor, M. (2003). *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. X, Harvard Business Review Press, Boston Mass. p. 304 S.

- Chung Pinzás, A. (2009). Prospectiva estratégica: más allá del plan estratégico. *Industrial Data*, 12(2): 27-31.
- Daheim, C. & Uerz, G. (2008). "Corporate foresight in Europe: from tren based logics to open foresight". *Technology Analysis & Strategic Management*, 20(3): 321-336.
- Dave...Electronic MarketsVolume 23, Issue 3, September 2013, Pages 251-265
- Dellermann, Electronic Markets pp 1–19, 06 August 2018
- Durance, P., & Godet, M. (2010). Scenario building: Uses and abuses. *Technological forecasting and social change*, 77(9), 1488-1492.
- Ehls, D., Korreck, S., Jahn, R., Zeng, M., Heuschneider, S., Herstatt, C., Koller, H., & Spaeth, S. (2016). Open foresight: exploiting information from external sources SSRN Working Paper.
- F. Ruff (2006). Corporate foresight: integrating the future business environment into innovation and strategy. *Int. J. Technol. Manag.*, 34 (3–4): 278-295.
- Figueira, J., Greco, S., & Ehrgott, M. (2005). Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys, Vol. 78, Springer Science. New York: Business Media.
- Fink, M., Lang, R., & Harms, R. (2013). Local responses to global technological change — contrasting restructuring practices in two rural communities in Austria. *Technol. Forecast. Soc. Chang*, 80(2): 243-252.
- Förster, B., & von der Gracht, H. (2014). Assessing Delphi panel composition for strategic foresight — a comparison of panels based on company-internal and external participants. *Technol. Forecast. Soc. Chang*, 84, 215-229.
- Gattringer, R., Wiener, M., & Strehl, F. (2017). The challenge of partner selection in collaborative foresight projects. *Technological Forecasting and Social Change*, 120, 298-310.
- Gattringer, R., & Strehl, F. (2014). Open foresight process for identifying innovation opportunities. *The R & D Management Conference*, 1-20.
- Gibson, E., Daim, T., Garces, E., & Dabic, M. (2018). Technology foresight: A bibliometric analysis to identify leading and emerging methods. *Foresight and STI Governance*, 12(1), 6-24.
- Gunnar, E., Schrah, Reeshad S. Dalal, & Janet A. Sniezek (2006). The BoothResearch Group, Colorado, USA 2 Purdue University, Indiana, USA 3

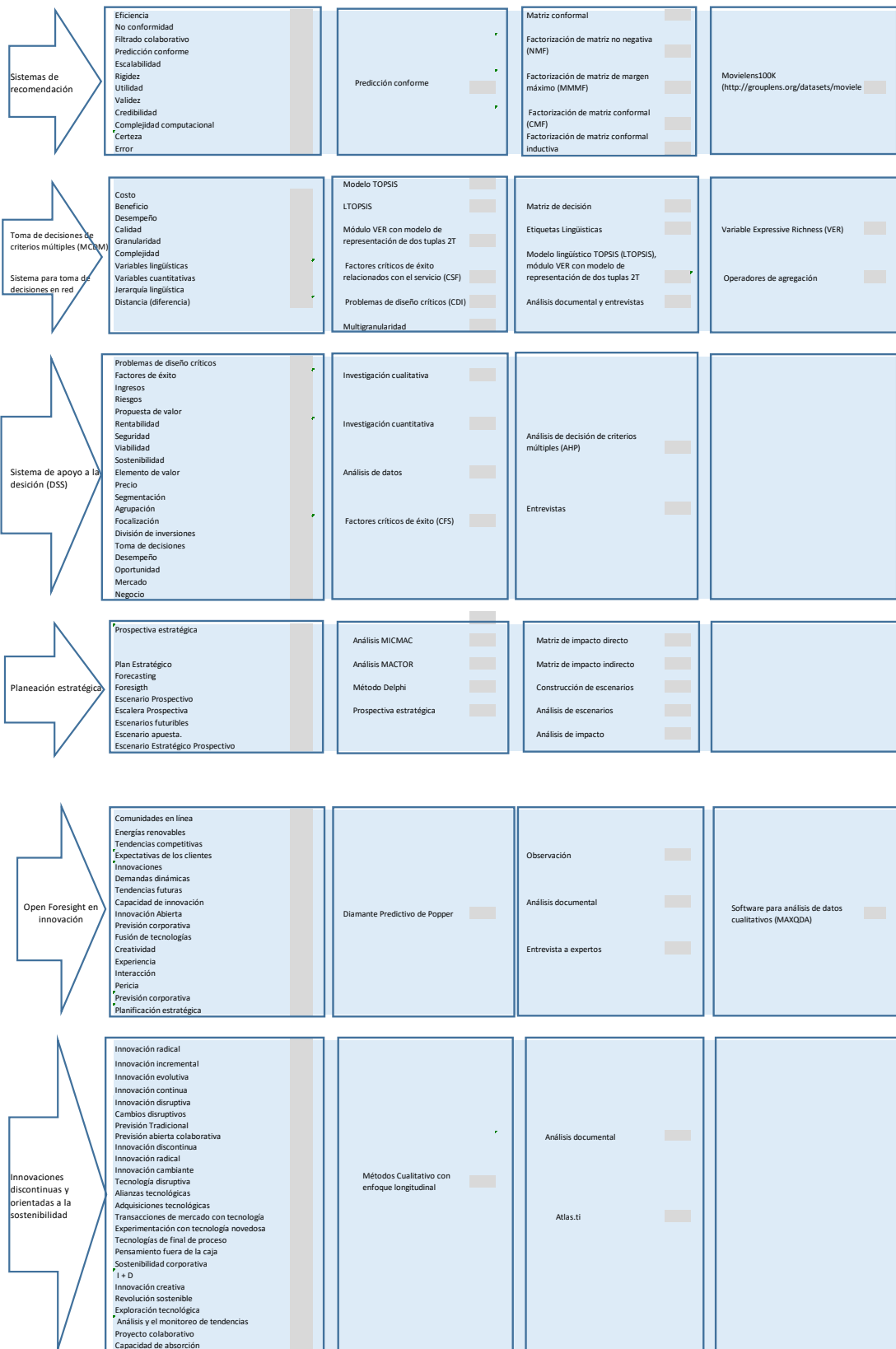
- University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois, USA. No Decision-Maker is an Island: Integrating Expert Advice with Information. *Acquisition*, 9: 43–60.
- Hansen, E., Grosse-Dunker, F., & Reichwald, R. (2009). Sustainability innovation cube - a framework to evaluate sustainability-oriented innovations. *Int. J. Innov. Manag*, 13(04): 683-713.
- Heger, T. (2014). A theoretical model for networked foresight Proceedings. XXV ISPIM Conference, Dublin, Ireland.
- Heger, T., & Boman, M. (2015). Prospectiva en red: el caso de EIT ICT Labs. *Technol. Pronóstico. Soc. Chang*, 101, 147 – 164.
- Heger, T., & Rohrbeck, R. (2012). Strategic foresight for collaborative exploration of new business fields. *Technol. Forecast. Soc. Chang*, 79(5): 819-831.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª edición. México, D.F.: McGraw Hill.
- Ho, J., & O'Sullivan, E. (2017). Strategic standardisation of smart systems: A roadmapping process in support of innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 301-312.
- Hodkinson, G., & Healey, M. (2008). “Foward a (pragmatic) science of strategic intervention: design proportions for scenario planning”. *Organization Studies*, 29(3): 435-457.
- Ibáñez Peinado, J. (2013). Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica. *Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica*, 1-608.
- Information Sciences Volume 467, October 2018, Pages 685-707
- Keinz, P., & Prüggl, R. (2010). A user community-based approach to leveraging technological competences: an exploratory case study of a technology start-up from MIT. *Creat. Innov. Manag*, 19(3): 269-289.
- Keller, J., Markmann, C., & von der Gracht, H. (2015). Foresight support systems to facilitate regional innovations: a conceptualization case for a German logistics cluster. *Technol. Forecast. Soc. Chang*, 97, 15-28.
- Khazanچی, S., Lewis, M., & Boyer, K. (2007). Innovation-supportive culture: The impact of organization values on process innovation. *Journal of Operations Management* (25): 871-884.

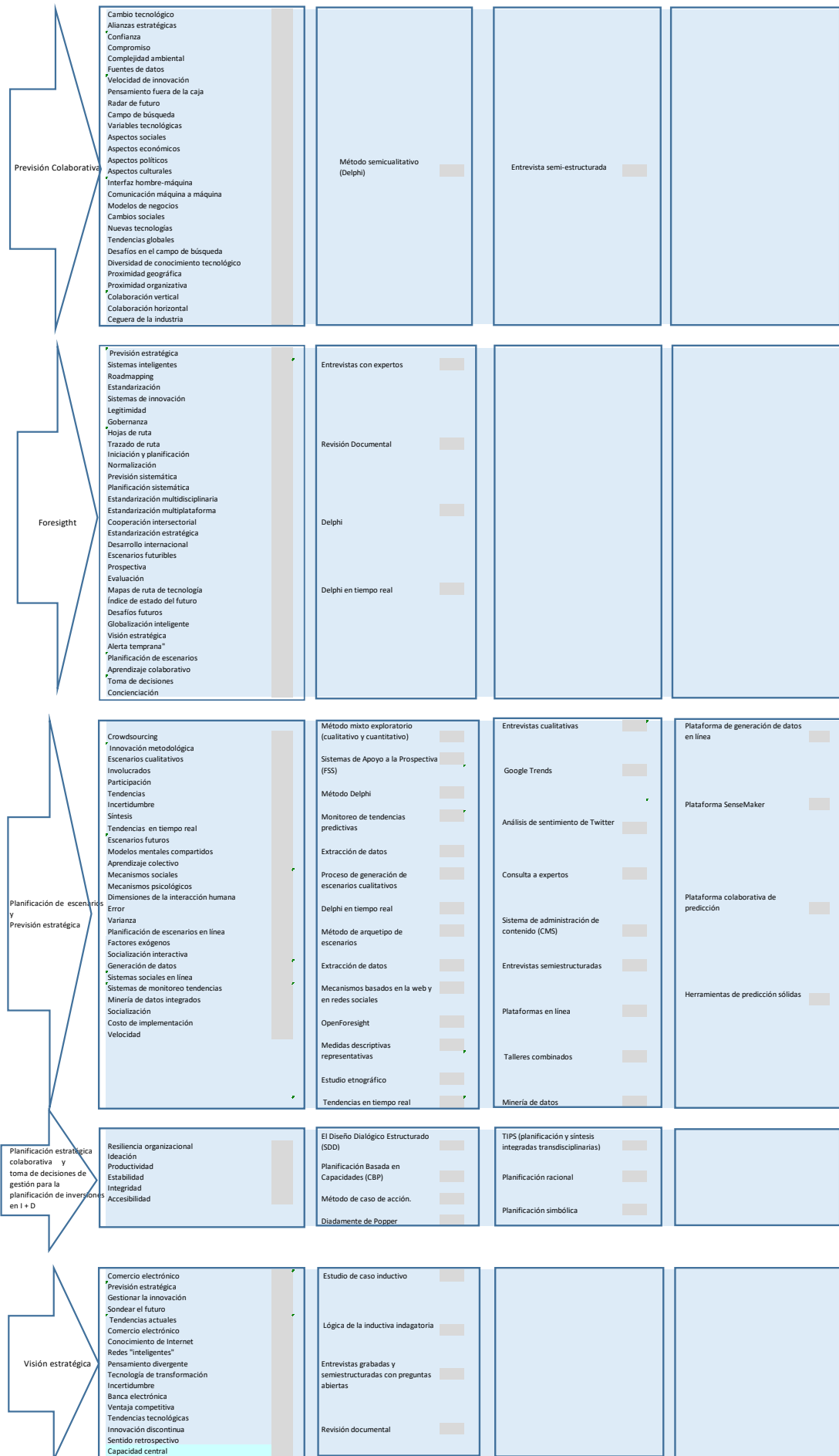
- Krystek, U., & Walldorf, G. (2002). Frühaufklärung länderspezifischer Chancen und Bedrohungen. U. Krystek (Ed.), *Handbuch Internationalisierung. Globalisierung - eine Herausforderung für die Unternehmensführung* (2nd ed), Springer, Berlin U.A. pp. 651-671.
- Martin, B. (1995). Foresight in science and technology. *Tech. Anal. Strat. Manag.*, 7(2): 139-168.
- Melissa A. Schilling, Elad Green. (2011). Recombinant search and breakthrough idea generation: An analysis of high impact papers in the social sciences. *Research Policy*, 40(10).
- Miemis, V., Smart, J., & Brigis, A. (2012). Open foresight. *Journal of Futures Studies*, 17(1): 91-98.
- Niebuhr, J., Röder, H., Seyfferth, J., Eberle, D., Schwarz, K., y Skritek, B. (2019). Digital innovation may be a high priority for most companies, but getting results is proving hard. [En línea]. [Consultado el 28 de septiembre de 2020]. Disponible en: *A Strategic Guide to Digital Innovation: How to transform and scale up models and mindsets* (pwc.com)
- OCDE (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed guidelines for Collecting and Interpreting Technological innovation data. Oslo Manual*. European Commission. Eurostat
- Peterková, P., Himabindu, T., Padmanabhan, V., & Pujari, A. (2018). Conformal matrix factorization based recommender system. *Information. Sciences*, 467, 685-707.
- Petrack, I., & Martinelli, R. (2012). Driving disruptive innovation: problem finding and strategy setting in an uncertain world. *Res. Technol. Manag.*, 55(6): 49-57.
- Raford, N. (2015). Online foresight platforms: Evidence for their impact on scenario planning & strategic foresight. *Technological Forecasting and Social Change*, 97, 65-76.
- Ramírez, J., & Vega, O. (2015). Sistemas de información gerencial e innovación para el desarrollo de las organizaciones. *Télématique*, 14(2): 201-213.
- Rau, F. Schweitzer, O. Gassmann (2014). Open foresight workshops for opportunity identification. C.H. Noble, S.S. Durmusoglu, A. Griffin (Eds.), *Open Innovation*.

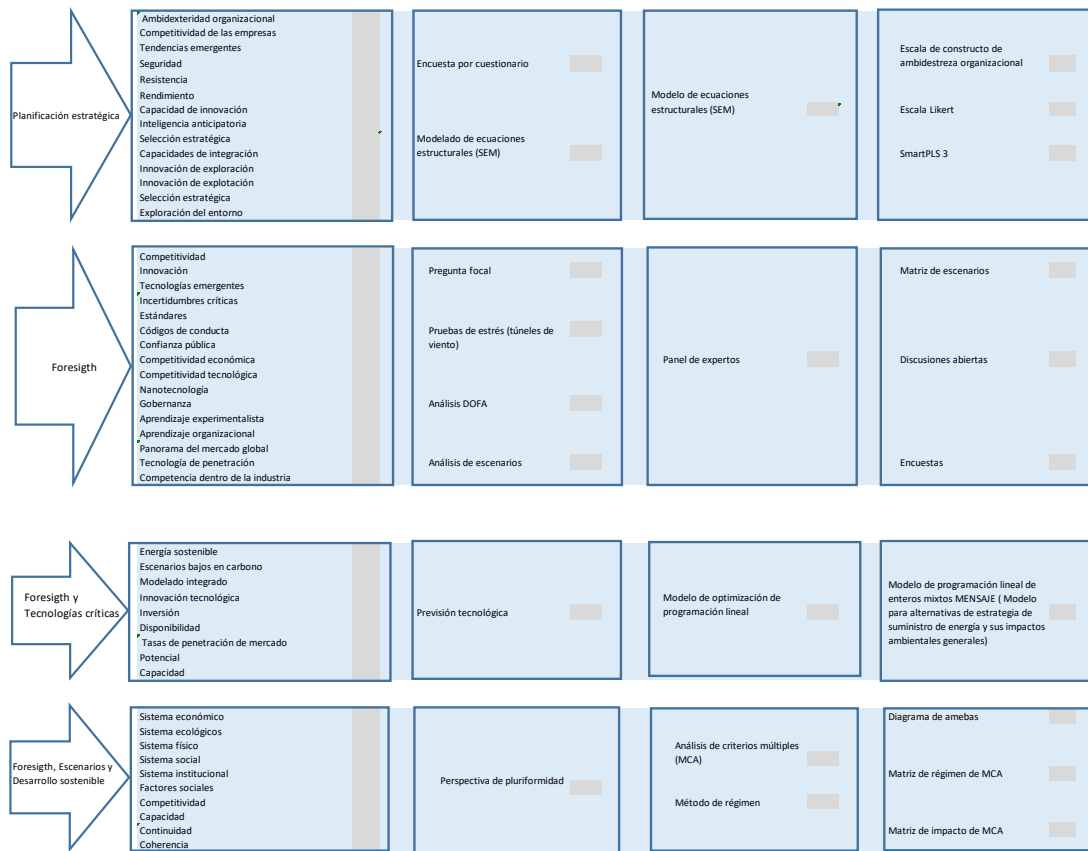
- New Product Development Essentials From the PDMA, Wiley, Hoboken NJ U.A., pp. 27-52.
- Read, S., Kass, G., Sutcliffe, H., & Hankin, S. (2016). Foresight study on the risk governance of new technologies: The case of nanotechnology. *Risk Analysis*, 36(5), 1006-1024.
- Robayo, P. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de negocios*, 7(16), 125-140.
- Rodríguez Gómez, E. (1991). La prospectiva como disciplina sistemática: conceptos y técnicas. *Revista Universidad EAFIT*, 27(82), 27-37.
- Rohrbeck, R., Battistella, C. & Huizingh, E. (2015). "Corporate foresight: an emerging field with a rich tradition". *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 1-9.
- Rohrbeck, R., & Gemünden, H. (2011). Corporate foresight: its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm. *Technol. Forecast. Soc. Chang*, 78(2): 231-243.
- Sarpong, D. & Meissner, D. (2018). "Special issue on corporate foresight and innovation management". *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(6): 625-632.
- Sarpong, D., Maclean, M. & Davies, C. (2013). "A matter of foresight: how practices enable (or impede) organizational foresightfulness". *European Management Journal*, 31(6): 613-625.
- Schatzmann, J., Schäfer, R., & Eichelbaum, F. (2013). Foresight 2.0 — definition, overview & evaluation. *European Journal of Futures Research*, 1(1).
- Schatzmann, J., Schäfer, R., & Eichelbaum, F. (2013). Foresight 2.0 — definition, overview & evaluation. *European Journal of Futures Research*, 1(1).
- Stout, D. (1995). Technology foresight ? A view from the front Bus. *Strateg. Rev*, 6(4): 1-16.
- Tassey, G. (2014). The economic nature of knowledge embodied in standards for technology-based industries. C. Antonelli, A.N. Link (Eds.), *Routledge Handbook of the Economics of Knowledge*. New York: Routledge.

- Van der Duin, p., Heger, t., & Schlesinger, M. (2014). Towards networked foresight?: exploring the use of futures research in innovation networks. *Futures*, 59, 62-78.
- Vecchiato, R. (2015). "Creating value through foresight: first mover advantages and strategic Agility". *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 25-36.
- Weigand, K., Flanagan, T., Dye, K., & Jones, P. (2014). Collaborative foresight: Complementing long-horizon strategic planning. *Technological Forecasting and Social Change*, 85, 134-152.
- Wiener, M., Gattringer, R., & Strehl, F. (2020). Collaborative open foresight-A new approach for inspiring discontinuous and sustainability-oriented innovations. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119370.
- Yoon, J., Kim, J., Vonortas, N. and Han, S. (2018), "Corporate foresight and innovation: the effects of integrative capabilities and organisational learning", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 30 No. 6, pp. 633-645
- Zeng, M. (2018). Foresight by online communities – the case of renewable energies. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 27-42.











Proyecto	2013	Collaborative open foresight - A new approach for ongoing discontinuous and sustainability-oriented innovations (How open collaborative innovation unites a new approach for ongoing innovations discontinuous and oriented to sustainability)	Melanie Wiener, Regina Gallinger, Franz Steinhilber	Innovaciones discontinuas y orientadas a la sostenibilidad	Innovación radical Innovación incremental Innovación evolutiva Innovación Continua Innovación disruptiva Cambios disruptivos Previsión racional Previsión abierta colaborativa Innovación discontinua Innovación radical Innovación cambiante Innovación disruptiva Nuevas tecnologías Adaptaciones tecnológicas Formaciones de mercado con tecnología Experimentación con tecnología novedosa Innovación de los procesos Pensamiento fuera de la caja Sostenibilidad corporativa I + D Innovación creativa Revolución sostenible Estrategias tecnológicas Análisis y el manejo de tendencias Proyecto colaborativo Capacidad de absorción	Método Cualitativo con enfoque longitudinal	Análisis documental	
Proyecto	2011	"The challenge of partner selection in collaborative foresight projects (Challenges of the selection of partners in foresight collaborative)"	Regina Gallinger, Franz Steinhilber, Melanie Wiener	Previsión Colaborativa	Cambio tecnológico Nuevas estrategias Continuidad Complejidad ambiental Fuentes de datos Velocidad de innovación Pensamiento fuera de la caja Futuro de futuro Campo de búsqueda Variables tecnológicas Agentes sociales Agentes económicos Agentes políticos Agentes culturales Identificación de agentes Comunicación máquina a máquina Modelos de negocios Cambios sociales Nuevas tecnologías Tendencias globales Datos en el campo de búsqueda Diversidad de conocimiento tecnológico Proximidad geográfica Proximidad organizativa Colaboración vertical Colaboración horizontal Ceguera de la industria	Método semicualitativo (Delphi)	Entrevista semiestructurada	
Proyecto	2018	Strategic standardization of smart systems: A roadmapping process to support innovation (Estandarización estratégica de sistemas inteligentes un proceso de planificación de apoyo de la innovación)	Jae-Yun Jo, Sun O'Sullivan	Foresight	Previsión estratégica Sistemas inteligentes Roadmapping Estandarización Sistemas de innovación Legitimidad Gobernanza Tipo de ruta Trayecto de ruta Innovación y planificación Normalización Previsión sistemática Planificación sistemática Estandarización multidisciplinaria Estandarización multilateral Cooperación internacional Estandarización Estratégica	Entrevistas con expertos	Revisión Documental	
Proyecto	2018	Foresight and International Development (Prospección y desarrollo internacional)	Kate Grigley, Christian Ad, Ramo Unido, Kate Grigley	Foresight	Desarrollo internacional Escenarios futuros Prospección Evaluación Mapas de ruta de tecnología Índice de estado del futuro Escenarios futuros Colaboración inteligente Visión estratégica "New lempans" Planificación de escenarios Aprendizaje colaborativo Forma de escenarios Convergencia	Delphi en tiempo real		
Proyecto	2015	Online foresight platform Evidence for strategic planning & strategic foresight (Plataforma de previsión en línea evidencia de apoyo en la planificación de escenarios y previsión estratégica)	Noah Paloni	Planificación de escenarios y Previsión estratégica	Crowdsourcing Innovación metodológica Escenarios cualitativos Involucrados Participación Tendencias Incidencias Tendencias en tiempo real Escenarios futuros Modelos mentales compartidos Aprendizaje colectivo Mecanismos sociales Mecanismos psicológicos Dimensiones de la interacción humana Emer Visión Planificación de escenarios en línea Factores Cognitivos Tendencias interactivas Generación de datos Sistemas sociales en línea Sistemas de monitoreo tendencias Minería de datos integrados Visualización Costo de implementación Velocidad	Método mixto cualitativo y cuantitativo Sistemas de Apoyo a la Prospección (FSA) Método Delphi Monitoreo de tendencias predictivas Extracción de datos Proceso de generación de escenarios cualitativos Delphi en tiempo real Método de arqueología de escenarios Extracción de datos Mecanismos basados en la web y en redes sociales Open foresight Métodos descriptivos representativos Estudio etnográfico Tendencias en tiempo real	Entrevistas cualitativas Google Trends Análisis de sentimiento de Twitter Consulta a expertos Sistema de administración de contenido (CMS) Entrevistas semiestructuradas Plataformas en línea Herramientas de predicción de datos Tableros combinados Minería de datos	Plataforma de generación de datos en línea Plataforma SenseMaker Plataforma colaborativa de predicción
Proyecto	2014	Collaborative foresight Complementing long-term strategic planning (How open collaborative foresight complements long-term strategic planning)	K.A. Wegand, Thomas Hangan, Kevin Mc Peter, James	Planificación estratégica colaborativa y toma de decisiones de gestión para la planificación de inversiones en I + D	Sistemas organizacionales Iniciación Productividad Calidad Innovación Accesibilidad	El Diario Diálogo Estandarizado (SDI) Planificación basada en Capacidades (CSP) Método de caso de acción Compendio de Poppe	RFP (planificación y análisis integrados transdisciplinarios) Planificación racional Planificación simbólica	

Prospectiva	2004	Strategic foresight in a high-speed environment (Visión estratégica en un entorno de alta velocidad.)	Costanzo, Laura Ana.	Visión estratégica	Comercio electrónico Previsión estratégica Gestionar la innovación Sondear el futuro. Tendencias actuales Comercio electrónico Conocimiento de Internet Redes "Inteligentes" Pensamiento divergente Tecnología de transformación Iniciativa Banca electrónica Ventaja competitiva Tendencias tecnológicas Innovación discontinua Sentido retrospectivo Capacidad central	Estudio de caso inductivo  Lógica de la inducción indagatoria  Entrevistas grabadas y semiestructuradas con preguntas abiertas  Revisión documental		
Prospectiva	2016	The effect of strategic foresight on competitive advantage with the mediating role of organizational ambidexterity (El efecto de la previsión estratégica sobre la ventaja competitiva con el papel mediador de la ambidexia de la organización.)	Mhiattalab, A. S Ansari, R.	Planificación estratégica	Ambidexidad organizacional Competitividad de las empresas Tendencias emergentes Seguridad Resistencia Rendimiento Capacidad de innovación Inteligencia anticipatoria Selección estratégica Capacidades de integración Innovación de exploración Innovación de explotación Selección estratégica Exploración del entorno	Encuesta por cuestionario  Modelado de ecuaciones estructurales (SEM)	Modelo de ecuaciones estructurales (SEM)	Escala de constructo de ambidexia organizacional  Escala Likert  SmartPLS 3
Prospectiva	2016	Foresight Study on the Risk Governance of New Technologies: The Case of Nanotechnology. (Estudio prospectivo sobre la gobernanza del riesgo de las nuevas tecnologías: el caso de la nanotecnología)	Reed, S.A.K., Kass, G.S., Sutcliffe, H.R., Hankin, S.M.	Foresight	Competitividad Innovación Tecnologías emergentes Iniciativas críticas Estándares Códigos de conducta Confianza pública Competitividad económica Competitividad tecnológica Nanotecnología Gobernanza Aprendizaje experimentalista Aprendizaje organizacional Panorama del mercado global Tecnología de penetración Competencia dentro de la industria	Pregunta focal  Pruebas de estres (túneles de viento)  Análisis DOFA	Panel de expertos	Matriz de escenarios  Discusiones abiertas  Encuestas
Prospectiva	2015	critical technologies for sustainable energy development in Brazil: technological foresight based on scenario modelling (Tecnologías críticas para el desarrollo energético sostenible en Brasil: previsión tecnológica basada en el modelado de escenarios)	Larissa Pupo Nogueira de Oliveira, Pedro Rua Rodríguez Rochedo, Joana Portugal-Pereira Bettina, Suzanne Hoffmann Raymundo Aragão, Rodrigo Milani, André FP de Lucena, Alexandre Skilo, Roberto Schaeffer	Foresight y Tecnologías críticas	Energía sostenible Escenarios bajos en carbono Modelado integrado Innovación tecnológica Inversión Disponibilidad Tasas de penetración de mercado Potencial Capacidad	Previsión tecnológica	Modelo de optimización de programación lineal	Modelo de programación lineal de enteros mixtos MENSAGE (Modelo para alternativas de estrategia de suministro de energía y sus impactos ambientales generales)
Prospectiva	2012	Foresights, scenarios, and sustainable development: A pluriformity perspective (Perspectivas, escenarios y desarrollo sostenible: una perspectiva pluriforme)	Eveline van Leeuwen, Peter Nijkamp, Alje Abu Aguin, Masood Gheasi	Foresight, Escenarios y Desarrollo sostenible	Sistema económico Sistema ecológicos Sistema físico Sistema social Sistema institucional Factores sociales Competitividad Capacidad Continuidad Coherencia	Perspectiva de pluriformidad	Análisis de criterios múltiples (MCA)  Método de régimen	Diagrama de arcebas  Matriz de régimen de MCA  Matriz de impacto de MCA

**Tabla 35.**

**Resultados de la ecuación 1.3.**

Año	Título	Autores	Países	Journal	País de publicación	Factor de impacto ( SJR)	Quartil Scimago	Keywords	Resumen
2018	Conformal matrix factorization based recommender system (Sistema de recomendación basado en factorización de matriz conforma	Tadiparthi VR Himabindu, Vineet Padmanabhan, Anun K. Pujari	India	Information Sciences Volume 467, October 2018, Pages 685-707	Países Bajos	1,64	Q1	Recommender systems, Conformal prediction, Matrix factorization, Confidence, Nonconformity measure	Los sistemas de recomendación pueden verse como sistemas de predicción en los que se puede predecir la calificación que un usuario otorgaría a un elemento en particular. Normalmente, se recomendarán al usuario los artículos que tengan las calificaciones pronosticadas más altas. Las técnicas de factorización de matriz son los métodos más utilizados para predecir las calificaciones faltantes de una matriz de calificación de elementos de usuario debido a su eficiencia y precisión en la predicción. Sin embargo, los usuarios no saben con certeza estas predicciones son. Por lo tanto, es importante asociar una medida de confianza a las predicciones que le indica a los usuarios qué tan seguro está el sistema al hacer las predicciones. La confianza es un concepto muy útil en los sistemas de recomendación que pueden ayudar a los usuarios a tomar decisiones sobre qué películas ver, qué libros comprar, etc. Se han propuesto diferentes enfoques para estimar la confianza en los sistemas de recomendación, pero ninguno de ellos ofrece una garantía sobre la tasa de error de estas predicciones. La predicción conforme es un marco que permite controlar el número de predicciones erróneas seleccionando un nivel de confianza adecuado que puede variar según la aplicación. En este artículo, proponemos la factorización de matriz conformal (CMF), y mostrar diferentes formas de adaptar la predicción conforme a la factorización matricial. La medida de no conformidad es un concepto clave de predicción conforme que debe definirse mediante una investigación cuidadosa del algoritmo subyacente. Proponemos y analizamos diferentes medidas de no conformidad basadas en la factorización de matriz y demostramos experimentalmente que la precisión de la mejor medida de no conformidad es muy cercana a la precisión del algoritmo subyacente. Mostramos que el método propuesto produce resultados prometedores en términos de precisión de predicción y confianza.
2018	Comparison Extraction Feature Using Double Propagation and Pointwise Mutual Information to Select a Product (Característica de extracción de comparación que utiliza doble propagación e información mutua puntual para seleccionar un producto)	A. Rahman	Indonesia	Conferencia Internacional sobre Informática, Ingeniería, ciencia y tecnología, IN CITES 2018, Universitas Komputer Indonesia Bandung; Indonesia; Del 9 de mayo de 2018 al 10 de mayo de 2018; Código 140092	Reino Unido	0,2	Documento de Conferencia		El uso de medios en línea como E-Commerce puede permitir que cada persona que tenga la libertad de expresar sus opiniones esté en contra de la revisión de un producto comprado o de propiedad. Una revisión de un producto, en general, no solo al producto en sí, sino más bien a sus características. Para ello, también se realizan análisis para poder asumir las características del producto y dijo que sus opiniones utilizaban el método de doble propagación (DP) y la información mutua puntual (PMI). El propósito de esta investigación es buscar el algoritmo correcto para encontrar una característica relevante. La característica resultante es muy importante para tomar decisiones que afectan a la compañía. La comparación de los métodos de DP y PMI basados ?? en los resultados de alta precisión puede ser el método correcto.
2018	Design principles for a hybrid intelligence decision support system for business model validation (Principios de diseño para un sistema de soporte de decisiones de inteligencia híbrido para validación de modelos de negocios).	Dellermann, D., Lipusch, N., Ebel, P.	Suiza	Electronic Markets pp 1–19, 06 August 2018	Alemania	0,83	Q1/Q2	Collective intelligence, Machine learning, Decision support system, Hybrid intelligence, Business model, Decision making (Inteligencia colectiva, Aprendizaje automático, Sistema de soporte de decisiones, Inteligencia híbrida, Modelo de negocio, Toma de decisiones)	Una de las tareas más críticas para las startups es validar su modelo de negocio. Por lo tanto, los empresarios intentan recopilar información como la retroalimentación de otros actores para evaluar la validez de sus suposiciones y tomar decisiones. Sin embargo, el trabajo previo sobre la orientación decisional para la validación de modelos de negocios no ofrece soluciones para el contexto altamente incierto y complejo de las nuevas empresas en etapa inicial. El propósito de este documento es, por lo tanto, desarrollar principios de diseño para un sistema de soporte de decisión de Inteligencia Híbrida (HIDSS) que combine las capacidades complementarias de inteligencia humana y de máquina. Seguimos un enfoque de investigación en ciencias del diseño para diseñar un artefacto prototipo y un conjunto de principios de diseño. Nuestro estudio proporciona conocimiento prescriptivo para HIDSS y contribuye a trabajos previos sobre el soporte de decisiones para modelos de negocios.
2017	Linguistic multi-criteria decision-making model with output variable expressive richness (Modelo de toma de decisiones de criterios múltiples lingüísticos con variable de salida riqueza expresiva)	Andrés Cid López, Miguel J. Hornos, Ramón Alberto Carrasco, Enrique Herrera-Viedma y Francisco Chiclana	España, Arabia Saudita, Reino Unido	Expert Systems with Applications Volume 83, 15 October 2017, Pages 350-362	Reino Unido	1,27	Q1	Multi-criteria decision-making, Linguistic labels, Variable expressive richness 2-tuple representation, Linguistic TOPSIS model (Toma de decisiones con criterios múltiples, Etiquetas lingüísticas, Riqueza expresiva variable, Representación de 2 tuplas, Modelo lingüístico TOPSIS)	En general, los modelos tradicionales de toma de decisiones se basan en métodos que realizan cálculos en medidas cuantitativas. Estos métodos generalmente se aplican para evaluar posibles soluciones a un problema, lo que resulta en una clasificación de alternativas. Sin embargo, cuando se trata de tomar decisiones sobre medidas cualitativas, como la calidad del servicio, la evaluación cuantitativa es un poco difícil de interpretar. Por lo tanto, teniendo en cuenta la madurez de los modelos de evaluación lingüística, este documento presenta una nueva propuesta de solución. Es un modelo de toma de decisiones que utiliza etiquetas lingüísticas, representadas con la notación de 2 tuplas, y una riqueza expresiva variable al proporcionar resultados de salida. Esta solución permite expresar los resultados de una manera más cercana al sistema cognitivo humano. Para alcanzar esta meta, se ha implementado un mecanismo para medir la distancia entre las clasificaciones agregadas, que proporciona al responsable de la toma de decisiones una respuesta rápida e intuitiva. La propuesta se ilustra con un ejemplo de aplicación basado en el modelo TOPSIS, utilizando etiquetas lingüísticas durante todo el proceso.

2017	Developing a decision support system framework for localisation in investment selection (Desarrollo de un marco de sistema de apoyo a la decisión para la selección de inversiones en localización)	Lamprecht, A.L. Grobbelaar, S.	Sudafrica	Actas de la Conferencia Internacional 2017 sobre Sistema de Información y Minería de Datos, Páginas 70-75	Estados Unidos			Localisation; manufacturing; supplier development; decision support tool; DSS framework; multi-criteria (Localización; fabricación; desarrollo de proveedores; herramienta de apoyo a la decisión; Marco DSS; criterios múltiples)	El desarrollo de contenido local es un desafío que enfrentan muchas empresas, industrias y gobiernos. La formulación de estrategias de localización es crucial para garantizar el desarrollo de proveedores locales, que a su vez se traduce en la creación de empleos, el aumento de los ingresos por exportaciones y el crecimiento económico local y nacional. Es importante comprender los factores que impulsan las inversiones en localización de una empresa y la influencia de esas decisiones en una ubicación geográfica. El objetivo del proyecto es desarrollar un proceso sistemático para guiar la toma de decisiones de localización. El marco de toma de decisiones de localización ayuda al usuario a hacer selecciones de inversión, con respecto a qué partes de un proyecto deben desarrollarse por proveedores locales y qué partes deben provenir de proveedores internacionales. El marco no solo guía la selección de inversiones en localización, pero además facilita el desarrollo de estrategias de localización. El análisis de decisión de criterios múltiples (MCDA) se utiliza para desarrollar el sistema de soporte de decisiones de localización. MCDA es una metodología de apoyo a la decisión aplicada para tomar decisiones que involucra múltiples dimensiones y criterios. Sin embargo, el modelo de toma de decisiones de localización es genérico de naturaleza y se puede aplicar en cualquier contexto para la toma de decisiones de localización en varias industrias.
2013	Developing a decision support system for business model design (Desarrollo de un sistema de soporte de decisiones para el diseño de modelos de negocios).	Dave Daas, Toine Hurkmans, Sietse Overbeek, Harry Bouwman	Países Bajos	Electronic Markets Volume 23, Issue 3, September 2013, Pages 251-265	Alemania	0,83	Q1/Q2	Business model, Design science, Decision support system SaaS (Modelo de negocio Ciencia del diseño Sistema de soporte de decisiones SaaS)	Los proveedores de software ofrecen cada vez más servicios basados en web (SaaS) a un precio de suscripción. Debido a que necesitan una red de socios de servicio para generar valor para el cliente, los proveedores de SaaS deben centrarse en el diseño del modelo de negocio (BM). En este estudio, se desarrolla un sistema de apoyo a la decisión (DSS) para ayudar a SaaS en este proceso, basado en un enfoque de diseño que consiste en un proceso de diseño que está guiado por varios métodos de diseño. El resultado del proceso de diseño es una herramienta basada en computadora que toma en cuenta criterios de evaluación de BM importantes, como los problemas de diseño críticos y los factores de éxito, al integrar el análisis de mercado basado en el análisis conjunto, y ofrece diseños alternativos para modelos de negocios que involucran a compañías que trabajan juntas. En una red de valor que ofrece servicios electrónicos, e incluye un análisis de decisión de criterios múltiples, basado en AHP, que se puede usar para seleccionar el modelo de negocios de los servicios centrales e identificar las implicaciones para el modelo de negocios de todos los actores involucrados en la red. El DSS se discute en un caso ilustrativo. La ejecución del proceso de diseño proporciona información sobre cómo los procesos de diseño de BM pueden mejorarse y formalizarse. La herramienta de toma de decisiones BM ilustra la importancia de la modularidad, es decir, el BM-DSS se puede dividir en varios subcomponentes independientes, al mismo tiempo que mantiene su utilidad dentro del contexto de una red organizativa.

ARTÍCULOS FUERA DE SCOPUS

Año	Título	Autores	Países	Journal	País de publicación	Factor de impacto (SJIR)	Quartil Scimago	Keywords	Resumen
2018	Decision making support for managers in innovation management: A PROMETHEE approach (Apoyo para la toma de decisiones para gerentes en gestión de la innovación: Un enfoque PROMETHEE)	Peterková, J. Franek, J.	República Checa	International Journal of Innovation (IJ), Vol 6, No 3 (2018): September-December	Brasil			Innovation concepts; PROMETHEE software; Managers; Decision making model; Business models; Innovation management.	El propósito de este documento es presentar un modelo de toma de decisiones como un soporte para la selección del concepto de gestión de la innovación utilizando métodos de toma de decisiones de criterios múltiples. Sobre la base de la naturaleza específica de los conceptos de gestión de la innovación, se diseñó un modelo novedoso de toma de decisiones. Diez conceptos de gestión de la innovación definidos se evalúan primero utilizando un conjunto de criterios, cuyas prioridades se evalúan de forma experta utilizando el método Saaty y luego se utiliza el método de clasificación de PROMETHEE para evaluar y seleccionar los conceptos de gestión de la innovación. Para aplicar este modelo en la práctica, la herramienta de software Visual PROMETHEE se incorpora al modelo. El modelo fue aplicado en una gran empresa manufacturera. Usando nuestro enfoque en esta compañía, el concepto de análisis de valor fue seleccionado como el mejor. Este estudio se limita a los procesos de toma de decisiones en grandes empresas. Los resultados del método Saaty se basan en una evaluación experta pero subjetiva y, por lo tanto, son relevantes para esta empresa en particular en ese momento en particular. Además, sugerimos que este modelo puede ayudar a los gerentes a resolver problemas similares de toma de decisiones mediante la combinación del método Saaty o el proceso de jerarquía analítica junto con el software Visual PROMETHEE. La lógica y el proceso de la elaboración del modelo de toma de decisiones, así como el propio modelo de decisión, se pueden utilizar como un marco para los gerentes que enfrentan problemas de toma de decisiones de naturaleza similar a los conceptos de gestión de la innovación, es decir: sistemas ERP, sistemas de información, tecnologías, modelos de negocios.
2015	Sistemas de información gerencial e innovación para el desarrollo de las organizaciones	Ramírez, José Luis; Vega, Oscar	Venezuela	Télématique	Venezuela			innovación, TI, SIG, seguridad, confiabilidad. (Innovation, IT, MIS, reliability, safety.)	La finalidad de este estudio es identificar el proceso mediante el cual los Sistemas de Información y la Innovación se transforman en factor de desarrollo de las organizaciones, para lo cual se parte de los postulados que la definen, así como las connotaciones y aplicaciones del término empleada por ciertos autores, como lo son; Freeman (1988), Schumpeter (1939), McFarlan (1985), O'Brien (2006), entre otros. Clasificando la innovación de acuerdo a las características de implementación. Luego, refiere el cómo los factores de innovación en las TI, los sistemas de bases de datos y el mundo de las telecomunicaciones por medio de la Web han fomentado y potenciado la interrelación de los SIG con su entorno, afianzando tanto el nombre de la organización como el de las marcas que representa en el mercado, a partir de elementos de seguridad y confiabilidad. El presente estudio concluye que el fortalecimiento de las TI, provisto por las avances de las telecomunicaciones, han permitido la implementación de las SIG, no sólo en el sentido tradicional de generar valor agregado hacia lo interno de la organización, sino como catalizador de las relaciones hacia lo externo con otras organizaciones o clientes, permitiendo en muchos casos desarrollar nuevas oportunidades de mercado, basados en la confiabilidad y seguridad de los servicios Web, por medio del cual se interrelaciona la organización con el mundo.
2009	Prospectiva estratégica: más allá del plan estratégico	Chung Pinzás, Alfonso	Perú	Industrial Data, vol. 12, núm. 2, julio-diciembre, 2009, pp. 27-31	Perú			Escenario futuro, prospectiva, plan estratégico, organización. (Future scenario, prospective, strategic plan, organization.)	El presente artículo enfoca el estudio de diversas técnicas de análisis de escenarios a largo plazo, respondiendo a la siguiente interrogante: ¿cómo concatenar la formulación de los diversos planes estratégicos de una organización hacia un futuro deseado en el largo plazo?; para esto se analizan y comparan tres herramientas principales tales como el Forecasting, el Foresight y la Prospección Estratégica, proponiéndose el esquema de la "Escalera Estratégica" como unión de los diversos planes estratégicos y el escenario futuro.

Año	Título	Autores	Países	Journal	Factor de impacto (SJRI)	Quartil Scimago	Keywords	Resumen
2018	Foresight by online communities – The case of renewable energies. (Prospección de las comunidades en línea: el caso de las energías renovables)	Michael a. Zeng	Alemania (Hamburgo)	Technological Forecasting and Social Change	1.38	Q1	Open foresight Online community Netnography Topic modeling Focus group interview Renewable energy  (Comunidad online Netnografía Modelado de temas Entrevista de grupo focal Energía renovable)	La Web 2.0 ofrece múltiples formas para integrar a los miembros de la comunidad a través de las comunidades en línea (OC) para los procesos de innovación. Los AO demuestran ser una fuente valiosa y dinámica de información. Las fuentes de información externas también son importantes para la previsión a fin de poder identificar y monitorear todos los cambios relevantes. Sin embargo, los métodos tradicionales de previsión son bastante estáticos en comparación con los OC dinámicos. Por lo tanto, este estudio proporciona una primera perspectiva sobre el uso de los AO para la previsión. Primero, basado en la literatura, se muestra conceptualmente que los AO pueden contribuir a la previsión. En segundo lugar, se considera la cuestión de cómo evaluar el potencial de los AO para la previsión. Las energías renovables Los OC se identifican utilizando un enfoque netnográfico. Un OC seleccionado se analiza en profundidad mediante la aplicación de un catálogo de criterios desarrollados previamente que se basa en Popper 's (2008) previsión diamante. Cada una de sus cuatro dimensiones (creatividad, experiencia, interacción y evidencia) se pone en práctica con elementos de medición tomados de la literatura. En particular, la dimensión de la evidencia es apoyada por unEnfoque de minería de textos . Por último, una entrevista de grupo de enfoque demuestra la utilidad de los AO para la previsión. Los hallazgos muestran que los AO pueden contribuir a cada dimensión del diamante de previsión y servir como una fuente adicional de información para la previsión.
2018	Collaborative open foresight - A new approach for inspiring discontinuous and sustainability-oriented innovations (Colaboración abierta de previsión. Innovaciones discontinuasInnovaciones orientadas a la sostenibilidad. Titular	Melanie Wiener, Regina Gattringer, Franz Strehl.	Austria	Technological Forecasting and Social Change	1.38	Q1	Collaborative open foresight Discontinuous innovations Incumbents Sustainability-oriented innovations	Los cambios disruptivos (por ejemplo, nuevas tecnologías, servicios y modelos de negocio) presentan una variedad de oportunidades y riesgos para las empresas. Pueden contribuir significativamente no solo al éxito económico sino también a una mayor sostenibilidad. Sin embargo, no es una tarea trivial para las empresas establecidas reconocer el potencial de los cambios perturbadores e implementar innovaciones a tiempo. En este contexto, la previsión y la apertura se proponen como enfoques prometedores. Este documento investiga el enfoque colaborativo de previsión abierta para inspirar innovaciones discontinuas y orientadas a la sostenibilidad. Los resultados de un estudio de caso longitudinal involucrando a dos compañías muestra que los participantes valoran especialmente que la previsión abierta colaborativa (1) fomenta el pensamiento de la caja (2) apoya la ruptura de la dependencia del camino, y (3) aumenta el potencial de las innovaciones. Lo más importante es que la discusión y el análisis conjunto de desarrollos futuros (4) ayudan a generar nuevos conocimientos sobre las oportunidades y los riesgos de los cambios disruptivos identificados, así como su potencial para innovaciones discontinuas y orientadas a la sostenibilidad. Cabe destacar que ambas compañías reconocieron un significativo valor agregado de la previsión abierta colaborativa en comparación con sus proyectos previos, realizados hasta ahora de forma individual, pero solo una de las dos empresas pudo transferir el resultado del proyecto a proyectos de innovación.
2018	Technology foresight: A bibliometric analysis to identify leading and emerging methods	Elizabeth Gibson, Tugrul Daim, Edwin Garces, Marina Dabic	Rusia	Foresight and STI Governance	0.26	Q3	Adaptive foresight Bibliometric tools Data mining Social network analysis (SNA) Strategic foresight Technology foresight Text mining. (previsión tecnológica previsión estratégica previsión adaptativa Análisis de Redes Sociales (SNA) herramientas bibliométricas minería de datos extracción de textos)	Los estudios prospectivos proporcionan información esencial utilizada por el gobierno, la industria y el mundo académico para la planificación de la tecnología y la expansión del conocimiento. Son complicados, requieren muchos recursos y son bastante caros. El enfoque, los métodos y las técnicas deben identificarse y seleccionarse cuidadosamente. A pesar de la importancia global de las actividades de previsión, no hay marcos que lo ayuden a desarrollar y planificar un estudio de previsión adecuado. Este documento comienza a cerrar esta brecha al analizar y comparar diferentes escuelas de pensamiento y actualizar la literatura con las herramientas y los métodos más actuales. Las técnicas de minería de datos se utilizan para identificar artículos a través de una extensa revisión de la literatura. Las técnicas de análisis de redes sociales (SNA) se utilizan para identificar y analizar las principales revistas, artículos e investigadores. Aquí se desarrolla un marco para proporcionar una guía para ayudar en la selección de métodos y herramientas para diferentes enfoques. © 2018 Universidad Nacional de Investigación, Escuela Superior de Económica. Todos los derechos reservados.

Año	Título	Autores	Países	Journal	Factor de impacto (SJR)	Quartil Scimago	Keywords	Resumen
2017	The challenge of partner selection in collaborative foresight projects (El desafío de la selección de socios en proyectos de previsión colaborativa)	Regina Gattringer, Franz Strehl, MMag. Melanie Wiener	Alemania (Austria)	Technological Forecasting and Social Change	1.38	Q1	Foresight Open foresight Collaborative foresight Networked foresight Partner selection (Previsión Previsión abierta Previsión colaborativa Previsión en redSelección de socios)	En los últimos años, ha aumentado el interés en colaboraciones interorganizaciones al realizar la previsión. Un aspecto importante y desafiante en dichos proyectos de previsión colaborativa es la selección de socios adecuados, que se analiza en este documento. Lo hacemos en base a la literatura existente y mediante un estudio de investigación de acción: este proyecto de previsión colaborativa fue realizado por los iniciadores del proyecto (Linz Center of Mechatronics Ltd. (LCM) e Institute of Strategic Management, Johannes Kepler University Linz (ISM)) en cooperación con cinco empresas. Los resultados muestran que existen, debido a los objetivos de la previsión colaborativa (p. Ej., La creación conjunta de conocimiento futuro y el "pensamiento inmediato"), requisitos especiales relacionados con la proximidad tecnológica y organizativa, la confianza y el compromiso. En relación con los recursos tecnológicos, afirmamos que un mayor grado de diversidad es crucial y que la proximidad de la organización es menos importante. De esta manera, se pueden crear oportunidades de aprendizaje únicas y se pueden generar oportunidades para nuevas ideas. Sin embargo, las empresas tienen que ser lo suficientemente similares para facilitar el aprendizaje y anticipar desarrollos futuros. Además, suponemos que la proximidad geográfica es muy útil para reunir a las organizaciones y facilitar el intercambio de información. Conocimiento tácito. Además, los resultados muestran que los criterios como la confianza y el compromiso, a menudo referidos como factores clave, tienen poca relevancia en este contexto.
2016	Strategic standardisation of smart systems: A roadmapping process in support of innovation (Estandarización estratégica de sistemas inteligentes: un proceso de plan de trabajo en apoyo de	Jae-Yun Ho, Eoin O'Sullivan	Reino Unido	Technological Forecasting and Social Change	1.38	Q1	Standards Standardisation Strategy Foresight Roadmapping Smart systems (Normas Normalización Estrategia Previsión Roadmapping Sistemas inteligentes)	Con el aumento de la conciencia entre los responsables de la formulación de políticas y otras partes interesadas sobre la importancia de las normas para apoyar la innovación, muchos gobiernos nacionales y organizaciones de normas están adoptando enfoques de previsión estratégica para la estandarización. Este es especialmente el caso de los sistemas inteligentes basados en las TIC, donde un número creciente de diferentes tecnologías y sistemas están interconectados entre sí, involucrando una variedad compleja de actores. Roadmapping es una herramienta ampliamente utilizada para respaldar dichos procesos de políticas estratégicas, pero aún quedan desafíos importantes en términos de estructuración y gestión de los ejercicios de roadmapping. Este documento propone un proceso sistemático de gestión de las prácticas de mapeo para desarrollar estrategias efectivas para la estandarización en apoyo de la innovación. Sobre la base de la literatura relacionada con los planes de trabajo de la estrategia a nivel público y las revisiones de los ejercicios de estandarización existentes, se ha desarrollado un proceso más sistemático, que incorpora actividades y herramientas para abordar los desafíos asociados con la estandarización en áreas tan complejas: implicaciones políticas, incluidas las posibles funciones del gobierno en el apoyo a los esfuerzos de estandarización.
2016	Foresight and International Development	Kate Bingley, Christian Aid, Reino Unido, Kate Bingley	Reino Unido	IDS Bulletin	0,24	Q3	Development Evaluation Foresight Futures International Scenarios (Evaluación de desarrollo Foresight Futures International Escenarios)	Este artículo proporciona una descripción general del uso de enfoques y técnicas de previsión en el trabajo relacionado con políticas en el desarrollo internacional. Se basa principalmente en publicaciones publicadas y en gris, así como en entrevistas selectas con profesionales de la prospectiva. Comienza con una breve introducción a los enfoques y herramientas utilizados en el campo de la prospectiva estratégica, y luego un amplio mapeo del panorama de la prospectiva como relevante para el desarrollo internacional. Proporciona reflexiones sobre la evidencia del uso y el impacto de las iniciativas de previsión, y hace sugerencias sobre futuras direcciones para la previsión en el desarrollo internacional.

2015	Online foresight platforms: Evidence for their impact on scenario planning & strategic foresight (Plataformas de previsión en línea: evidencia de su impacto en la planificación de escenarios y previsión estratégica)	Noah Raford	Reino Unido	Technological Forecasting and Social Change	1.38	Q1	Crowdsourcing Online participation Public policy Scenario planning Strategic foresight (Planificación de escenarios) Previsión estratégica Crowdsourcing Participación en línea Política pública)	Los desarrollos en las redes sociales, la Web 2.0 y el crowdsourcing han permitido nuevas formas de innovación metodológica tanto en las ciencias sociales como en las naturales. Hasta la fecha, se ha prestado relativamente poca atención a cómo estos enfoques impactan la planificación de escenarios y la previsión estratégica, especialmente en proyectos públicos diseñados para involucrar a múltiples partes interesadas. Este artículo explora el papel que pueden desempeñar los enfoques en línea en la planificación de escenarios cualitativos, utilizando datos de cinco estudios de casos empíricos. Se utilizaron dos categorías de medidas para comparar resultados entre casos, características de participación, como el número y tipo de participantes involucrados, y características de interacción, como el número de variables y opiniones incorporadas, los mecanismos de análisis, etc. Se encontró que los sistemas estudiados tuvieron un impacto sustancial en las etapas iniciales del escenario proceso, en particular: mayor participación en términos de cantidad y diversidad, mayor volumen y velocidad de los datos recopilados y analizados, mayor transparencia en la selección y análisis de los conductores, y disminución del costo general de la administración del proyecto. Estos resultados se analizan en el contexto de problemas emergentes y oportunidades para la planificación de escenarios, en particular para proyectos de escenarios públicos, y cómo dichas herramientas y plataformas pueden cambiar la práctica de escenarios a lo largo del tiempo.
------	---	-------------	-------------	---	------	----	---	---

Año	Título	Autores	Países	Journal	Factor de impacto (SJR)	Quartil Scimago	Keywords	Resumen
2014	Collaborative foresight: Complementing long-horizon strategic planning (Visión de futuro colaborativa. Complementar la planificación estratégica de largo horizonte)	Kirk Weigand, Thomas Flanagan, Kevin MC, Peter Jones.	Estados Unidos	Technological Forecasting and Social Change	1.38	Q1	Collaborative planning Influence mapping Strategic foresight Strategy Structured dialogic design	Un estudio de caso de acción demuestra una integración efectiva de la planificación colaborativa utilizando la previsión a largo plazo en una organización de investigación del gobierno jerárquico. El propósito del estudio fue evaluar la efectividad de la planificación estratégica colaborativa y de abajo hacia arriba como complemento de la estrategia de arriba hacia abajo. Las grandes instituciones de investigación planifican la inversión en horizontes a largo plazo y deben hacer frente a importantes incertidumbres, complejidad y cambios obligatorios. La previsión colaborativa mejora la resiliencia organizativa al mejorar la ideación, la definición de problemas y el consenso en las estrategias de horizonte largo. Aumenta la variedad de perspectivas en la creación de escenarios, lo que resulta en mejores opciones estratégicas. El Diseño Dialógico Estructurado (SDD) se empleó como un método de planificación estratégica complementario al proceso de Planificación Basada en Capacidades (CBP) obligatorio. Los dos métodos se realizaron en sesiones paralelas con diferentes participantes de la organización, limitando estrictamente el intercambio de información entre los equipos. Los participantes que utilizaron SDD para planificar de manera eficiente produjeron una estructura detallada que representa los desafíos estratégicos de largo horizonte y las ideas de solución. Este enfoque de previsión colaborativa demostró un fuerte consenso para las prioridades organizativas definidas en escenarios y vías de inversión. El método SDD demostró que la planificación transactiva y generativa se integró con la planificación racional tradicional y la superó al incorporar un conocimiento tácito profundo de diversos participantes. También fomentó la cohesión organizativa a través de la colaboración facilitada en las sesiones de planificación. © 2013 Elsevier Inc.
2004	Strategic foresight in a high-speed environment	Costanzo, Laura Anna.	Reino Unido	Futures	1.23	Q1	forecasting method management (gestión método de pronóstico)	Este documento explora cómo un equipo de alta dirección desarrolló una visión estratégica y decidió lanzar un banco de Internet en un contexto de incertidumbre sobre el futuro del comercio electrónico. Para este propósito, se utiliza un solo estudio de caso inductivo. Los ajustes son los de la industria de servicios financieros del Reino Unido, caracterizada por un cambio rápido, impulsado principalmente por la nueva tecnología. El foco del análisis es Sunshine, un banco de Internet independiente. El estudio, que forma parte de un proyecto más amplio sobre la gestión de la innovación en los servicios financieros, se basa en datos cualitativos obtenidos de entrevistas semiestructuradas realizadas con varios directores de Sunshine. El estudio de caso revela que el desarrollo de la previsión estratégica es un proceso de aprendizaje, que tiene lugar dentro de una visión amplia, y promulga el futuro mediante un mecanismo de prueba a través de múltiples dispositivos baratos. A un nivel más general, los datos sugieren que en entornos turbulentos la retención de la unidad de todo el sistema organizativo es una tarea desafiante, particularmente cuando sus dimensiones físicas crecen demasiado rápido. En este contexto, los datos sugieren que la agilidad, los procesos visibles y estructurados, la comunicación extensa encolada por un equipo de gestión enfocado y excéntrico forman una importante capacidad central que impacta en la capacidad de la empresa para desarrollar una visión estratégica e innovar continuamente sin desmoronarse. © 2003 Elsevier Ltd. Todos los derechos reservados.

- 
- <sup>i</sup> B. Förster, H. von der Gracht  
Assessing Delphi panel composition for strategic foresight — a comparison of panels based on company-internal and external participants  
*Technol. Forecast. Soc. Chang.*, 84 (2014), pp. 215-229,
- <sup>ii</sup> T. Heger, R. Rohrbeck  
Strategic foresight for collaborative exploration of new business fields  
*Technol. Forecast. Soc. Chang.*, 79 (5) (2012), pp. 819-831
- <sup>iii</sup> R. Rohrbeck, H.G. Gemünden  
Corporate foresight: its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm  
*Technol. Forecast. Soc. Chang.*, 78 (2) (2011), pp. 231-243,
- <sup>iv</sup> C.M. Christensen, M.W. Johnson, D.K. Rigby  
Foundations for growth: how to identify and build disruptive new businesses  
*MIT Sloan Manag. Rev.*, 43 (3) (2002), pp. 22-31
- <sup>v</sup> C.M. Christensen, M.E. Raynor  
The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth  
X, Harvard Business Review Press, Boston Mass (2003), p. 304 S
- <sup>vivi</sup> M. Fink, R. Lang, R. Harms  
Local responses to global technological change — contrasting restructuring practices in two rural communities in Austria  
*Technol. Forecast. Soc. Chang.*, 80 (2) (2013), pp. 243-252
- <sup>vii</sup>  
D. Ehls, S. Korreck, R. Jahn, M.A. Zeng, S. Heuschneider, C. Herstatt, H. Koller  
, S. Spaeth  
Open foresight: exploiting information from external sources  
SSRN Working Paper (2016)  
<http://ssrn.com/abstract=2764208>  
<http://ssrn.com/abstract=2764208>  
[Google Scholar](#)
- <sup>viii</sup> R. Gattringer, F. Strehl (2014). Open foresight process for identifying innovation opportunities. *The R & D Management Conference*, 1-20.
- <sup>ix</sup> V. Miemis, J. Smart, A. Brigis (2012). Open foresight. *Journal of Futures Studies*, 17(1): 91-98.
- <sup>x</sup> R.A. Burgelman, C.M. Christensen, S.C. (2004). Wheelwright. Strategic Management of Technology and Innovation. (4th ed.), McGraw-Hill Irwin, Boston.
- <sup>xi</sup> B.R. Martin. (1995). Foresight in science and technology. *Tech. Anal. Strat. Manag.*, 7(2): 139-168.

- 
- xii J. Schatzmann, R. Schäfer, F. Eichelbaum (2013). Foresight 2.0 — definition, overview & evaluation. *European Journal of Futures Research*, 1(1).
- xiii C. Cagnin, A. Havas, O. Saritas (2013). Future-oriented technology analysis: its potential to address disruptive transformations. *Technol. Forecast. Soc. Chang*, 80(3): 379-385.
- xiv I.J. Petrick, R. Martinelli (2012). Driving disruptive innovation: problem finding and strategy setting in an uncertain world. *Res. Technol. Manag.*, 55(6): 49-57.
- xvi G. Tassej. (2014). The economic nature of knowledge embodied in standards for technology-based industries. C. Antonelli, A.N. Link (Eds.), *Routledge Handbook of the Economics of Knowledge*, Routledge, New York.
- xvii E.G. Hansen, F. Grosse-Dunker, R. Reichwald  
Sustainability innovation cube - a framework to evaluate sustainability-oriented innovations  
*Int. J. Innov. Manag.*, 13 (04) (2009), pp. 683-713
- xviii Niebuhr, J., Röder, H., Seyfferth, J., Eberle, D., Schwarz, K., y Skritek, B. (2019). Digital innovation may be a high priority for most companies, but getting results is proving hard. [En línea]. [Consultado el 28 de septiembre de 2020]. Disponible en: [A Strategic Guide to Digital Innovation: How to transform and scale up models and mindsets \(pwc.com\)](https://www.pwc.com/au/en/issues-and-insights/articles-and-publications/digital-innovation-how-to-transform-and-scale-up-models-and-mindsets.html)
- xix Daheim, C. & Uerz, G. (2008). “Corporate foresight in Europe: from tren based logics to open foresight”. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20(3): 321-336.
- xx Sarpong, D., Maclean, M. & Davies, C. (2013). “A matter of foresight: how practices enable (or impede) organizational foresighthfulness”. *European Management journal*, 31(6): 613-625.
- xxi Hodgkinson, G., & Healey, M. (2008). “Foward a (pragmatic) science of strategic intervention: design proporitions for scenario planning”. *Organization Studies*, 29(3): 435-457.
- xxii Vecchiato, R. (2015). “Creating value through foresighnt: first mover advantages and strategic Agility”. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 25-36.
- xxiii Sarpong, D. & Meissner, D. (2018). “Special issue on corporate foresight and innovation management”. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(6): 625-632.
- xxiv Rohrbeck, R., Battistella, C. & Huizingh, E. (2015). “Corporate foresight: an emerging field with a rich tradition”. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 1-9.
- xxv Yoon, J., Kim, J., Vonortas, N. and Han, S. (2018), “Corporate foresight and innovation: the effects of integrative capabilities and organisational learning”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 30 No. 6, pp. 633-645
- xxvi Melissa A. Schilling, Elad Green. (2011). Recombinant search and breakthrough idea generation: An analysis of high impact papers in the social sciences. *Research Policy*,, 40(10).

- 
- xxvii Adegbile, D. Sarpong, D. Meissner (2017). Strategic foresight for innovation management: A review and research agenda. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 14 (4): 1750019-1 – 1750019-34.
- xxviii Calof, J., Meissner, D., & Vishnevskiy, K. (2020). Corporate foresight for strategic innovation management: the case of a Russian service company. *foresight*.
- xxix Ibañez Peinado, J. (2013). Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica. *Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica*, 1-608.
- xxx Rodríguez Gómez, E. (1991). La prospectiva como disciplina sistemática: conceptos y técnicas. *Revista Universidad EAFIT*, 27(82), 27-37.
- xxxi P. Keinz, R. Prügl. A user community-based approach to leveraging technological competences: an exploratory case study of a technology start-up from MIT. *Creat. Innov. Manag.*, 19 (3) (2010), pp. 269-289
- xxxii T. Heger  
A theoretical model for networked foresight  
Proceedings. XXV ISPIM Conference, Dublin, Ireland. 8–11 June (2014)
- xxxiii T. Heger , M. Boman  
Prospectiva en red: el caso de EIT ICT Labs  
*Technol. Pronóstico. Soc. Chang.* , 101 ( 2015 ) , págs.147 – 164
- xxxiv J. Keller, C. Markmann, H.A. Von der Gracht  
Foresight support systems to facilitate regional innovations: a conceptualization case for a German logistics cluster  
*Technol. Forecast. Soc. Chang.*, 97 (2015), pp. 15-28
- xxxv Rau, F. Schweitzer, O. Gassmann  
Open foresight workshops for opportunity identification  
C.H. Noble, S.S. Durmusoglu, A. Griffin (Eds.), *Open Innovation. New Product Development Essentials From the PDMA*, Wiley, Hoboken NJ U.A. (2014), pp. 27-52
- xxxvi F. Ruff  
Corporate foresight: integrating the future business environment into innovation and strategy  
*Int. J. Technol. Manag.*, 34 (3–4) (2006), pp. 278-295
- xxxvii U. Krystek, G.E. Walldorf  
Frühaufklärung länderspezifischer Chancen und Bedrohungen  
U. Krystek (Ed.), *Handbuch Internationalisierung. Globalisierung - eine Herausforderung für die Unternehmensführung* (2nd ed), Springer, Berlin U.A. (2002), pp. 651-671
- xxxviii J. Schatzmann, R. Schäfer, F. Eichelbaum  
Foresight 2.0 — definition, overview & evaluation

<sup>xxxix</sup> Daheim, G. Uerz

Corporate foresight in Europe: from trend based logics to open foresight  
Tech. Anal. Strat. Manag., 20 (3) (2008), pp. 321-336

<sup>xl</sup> T. Heger, M. Boman

Networked foresight - the case of EIT ICT labs  
Technol. Forecast. Soc. Chang., 101 (2015), pp. 147-164  
(December 2015)

<sup>xli</sup> D. Stout

Technology foresight ? A view from the front  
Bus. Strateg. Rev., 6 (4) (1995), pp. 1-16

<sup>xlii</sup> P.A. Van der Duin, T. Heger, M.D. Schlesinger

Towards networked foresight?: exploring the use of futures research in  
innovation networks  
Futures, 59 (2014), pp. 62-78

<sup>xliii</sup> Wiener, M., Gattringer, R., & Strehl, F. (2020). Collaborative open foresight-A  
new approach for inspiring discontinuous and sustainability-oriented  
innovations. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119370.

<sup>xliv</sup> GUNNAR E. SCHRAH1 , REESHAD S. DALAL2 \* and JANET A. SNIEZEK3y  
1 The BoothResearch Group, Colorado, USA 2 Purdue University, Indiana, USA  
3 University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois, USA. No Decision-Maker is  
an Island: Integrating Expert Advice with Information Acquisition, 9: 43–60 (2006)

<sup>xlv</sup> Durance, P., & Godet, M. (2010). Scenario building: Uses and  
abuses. *Technological forecasting and social change*, 77(9), 1488-1492.

<sup>xlvi</sup> J. Figueira, S. Greco, M. Ehr Gott (2005). Multiple criteria decision analysis:  
State of the art surveys, Vol. 78, Springer Science + Business Media, New York.

<sup>xlvii</sup> OCDE, 2005

OCDE (2005). *The Measurement of Scientific and Technological  
Activities. Proposed guidelines for Collecting and Interpreting  
Technological innovation data. OSLO MANUAL*. European Commission.  
Eurostat

<sup>xlviii</sup> Robayo, P. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la  
organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de  
negocios*, 7(16), 125-140.

<sup>xlix</sup> S. Khazanchi, M. Lewis, K. Boyer

Innovation-supportive culture: The impact of organization values on process  
innovation  
Journal of Operations Management (25) (2007), pp. 871-884

- 
- <sup>i</sup> Weigand, K., Flanagan, T., Dye, K., & Jones, P. (2014). Collaborative foresight: Complementing long-horizon strategic planning. *Technological Forecasting and Social Change*, 85, 134-152. doi:10.1016/j.techfore.2013.08.016
- <sup>ii</sup> Ramírez, José Luis, & Vega, Oscar (2015). SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL E INNOVACION PARA EL DESARROLLO DE LAS ORGANIZACIONES. *Télématique*, 14(2),201-213.[fecha de Consulta 1 de Junio de 2021]. ISSN: 1856-4194. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78440280006>
- <sup>iii</sup> Chung Pinzás, Alfonso (2009). Prospectiva estratégica: más allá del plan estratégico. *Industrial Data*, 12(2),27-31.[fecha de Consulta 1 de Junio de 2021]. ISSN: 1560-9146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81620150004>
- <sup>liii</sup> peterková, Himabindu, T. V., Padmanabhan, V., & Pujari, A. K. (2018). Conformal matrix factorization based recommender system. *Information Sciences*, 467, 685-707.
- <sup>liv</sup> dellermann, *Electronic Markets* pp 1–19, 06 August 2018
- <sup>lv</sup> Andrés cid, *Expert Systems with Applications* Volume 83, 15 October 2017, Pages 350-362
- <sup>lvi</sup> Dave...*Electronic Markets*Volume 23, Issue 3, September 2013, Pages 251-265
- <sup>lvii</sup> Zeng, M. A. (2018). Foresight by online communities – the case of renewable energies. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 27-42. doi:10.1016/j.techfore.2018.01.016
- <sup>lviii</sup> Wiener, M., Gattringer, R., & Strehl, F. (2018). Collaborative open foresight - A new approach for inspiring discontinuous and sustainability-oriented innovations. *Technological Forecasting and Social Change*, doi:10.1016/j.techfore.2018.07.008
- <sup>lix</sup> Gattringer, R., Wiener, M., & Strehl, F. (2017). The challenge of partner selection in collaborative foresight projects. *Technological Forecasting and Social Change*, 120, 298-310. doi:10.1016/j.techfore.2017.01.018
- <sup>lx</sup> Ho, J. -, & O'Sullivan, E. (2017). Strategic standardisation of smart systems: A roadmapping process in support of innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 301-312. doi:10.1016/j.techfore.2016.04.014
- <sup>lxi</sup> Bingley, K. (2016). Foresight and International Development. *IDS Bulletin*, 47(4). doi:<http://dx.doi.org/10.19088/1968-2016.152>
- <sup>lxii</sup> Raford, N. (2015). Online foresight platforms: Evidence for their impact on scenario planning & strategic foresight. *Technological Forecasting and Social Change*, 97, 65-76. doi:10.1016/j.techfore.2014.03.008

---

lxiii Costanzo, L. A. (2004). Strategic foresight in a high-speed environment. *Futures*, 36(2), 219-235. doi:10.1016/S0016-3287(03)00145-9

lxiv Gibson, E., Daim, T., Garces, E., & Dabic, M. (2018). Technology foresight: A bibliometric analysis to identify leading and emerging methods. *Foresight and STI Governance*, 12(1), 6-24. doi:10.17323/2500-2597.2018.1.6.24

lxv *Information Sciences* Volume 467, October 2018, Pages 685-707

lxvi Conferencia internacional sobre informática, ingeniería, ciencia y tecnología, INCITEST 2018; Universitas Komputer Indonesia Bandung; Indonesia; Del 9 de mayo de 2018 al 10 de mayo de 2018; Código 140092

lxvii Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, P. Metodología de la investigación. 6ª edición. México, D.F. McGraw Hill; 2014. 600 p.

lxviii Read, S. A., Kass, G. S., Sutcliffe, H. R., & Hankin, S. M. (2016). Foresight study on the risk governance of new technologies: The case of nanotechnology. *Risk Analysis*, 36(5), 1006-1024.