

ESCENARIOS PROSPECTIVOS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA USANDO EL PAQUETE DE R BIBLIOMETRIX

PROSPECTIVE SCENARIOS: A LITERATURE REVIEW USING THE R BIBLIOMETRIX PACKAGE

Reinier Fernández López
Universidad de Pinar del Río, Cuba
rflopez@upr.edu.cu
<http://orcid.org/0000-0003-1974-9209>

José Alberto Vilalta Alonso
Universidad Tecnológica de la Habana CUJAE, Cuba
jvilalta@ind.cujae.edu.cu
<http://orcid.org/0000-0001-7505-8918>

Deysi Alfonso Porraspita
Universidad de Pinar del Río, Cuba
lidice@upr.edu.cu
<http://orcid.org/0000-0001-8914-9482>

María Amparo León Sánchez
Universidad de Pinar del Río, Cuba
maleon@upr.edu.cu
<https://orcid.org/0000-0001-6533-3226>

Recibido: 24 de septiembre de 2021

Revisado: 14 de noviembre de 2021

Aprobado: 22 de enero de 2022

Cómo citar: Fernández López, R; Vilalta Alonso, J.A; Alfonso Porraspita, D; León Sánchez, M.A; (2021). Escenarios prospectivos: una revisión de la literatura usando el paquete de R Bibliometrix. *Bibliotecas. Anales de Investigación*;18 (1), 1-30

RESUMEN

Objetivo. Realizar un estudio de las tendencias actuales del uso de los escenarios prospectivos en las diferentes áreas de las ciencias utilizando la herramienta bibliometrix de R, que permita tener un punto de partida para investigaciones futuras. **Diseño/Metodología/Enfoque.** El estudio abarca 1056 artículos de investigación publicados en el periodo comprendido entre los años 1977 y 2021 recopilados de la base de datos Scopus. A partir de ello, se conformó un archivo BibTeX para el procesamiento, visualización y análisis de los datos a través de un enfoque cuantitativo mediante Bibliometrix. **Resultados/Discusión.** Se percibió una alta heterogeneidad en los trabajos, pero sobre todo destacan los estudios referentes al sector de la energía. De igual modo la presente investigación permitió identificar los principales países, revistas científicas, direcciones y autores que abordan el estudio de los escenarios prospectivo. **Conclusiones.** Los escenarios prospectivos como herramienta de planificación se encuentran en una evolución constante, diversificándose y profundizando en disímiles áreas del conocimiento fundamentalmente en el sector de la energía. Las investigaciones en esta rama de la ciencia todavía no están completamente desarrolladas. **Originalidad/Valor.** La escasa literatura referente a estudios bibliométricos sobre escenarios prospectivo principalmente con el uso de la herramienta bibliometrix de R mediante una mirada estadística, posibilita realizar un trabajo por primera vez en lo que respecta a la base de datos Scopus.

PALABRAS CLAVE: prospective scenarios; planificación estratégica; bibliometric study; bibliometrix; scopus.

ABSTRACT

Objective. Carry out a study of current trends in the use of prospective scenarios in the different areas of science using the R bibliometrix tool, which allows a starting point for future research. **Design / Methodology / Approach.** The study includes 1056 research articles published in the period between 1977 and 2021 collected from the Scopus database. From this, a BibTeX file was created for data processing, visualization and analysis through a quantitative approach using Bibliometrix. **Results / Discussion.** There was a high degree of heterogeneity in the works, but above all the studies referring to the energy sector stand out. In the same way, this research allowed to identify the main countries, scientific journals, addresses and authors that address the study of prospective scenarios. **Conclusions.** The prospective scenarios as a planning tool are in constant evolution, diversifying and deepening in dissimilar areas of knowledge, fundamentally in the energy sector. Research in this branch of science is not yet fully developed. **Originality / Value.** The scarce literature referring to bibliometric studies on prospective scenarios, mainly with the use of R bibliometrix tool through a statistical look that makes it possible to carry out a work for the first time with regard to the Scopus database.

KEYWORDS: prospective scenarios; strategic planning; bibliometric study; bibliometrix; scopus.

INTRODUCCIÓN

La planificación de escenarios se presenta como un enfoque adecuado en entornos inciertos de cualquier sector de la industria empresarial; McKiernan (2017) sostiene que la planificación de escenarios, va más allá de la gestión típica, aunque se utiliza desde hace más de 50 años ahora se adopta más ampliamente. Los escenarios son definidos como descripciones desafiantes de estados futuros alternativos, también

conocidos como "futuros", que son relevantes para una decisión estratégica y representativos de desarrollos plausibles en el mundo externo. También se consideran plataformas para discusiones estratégicas que conducen a un aprendizaje organizacional continuo con respecto a sus decisiones y prioridades clave, pues la planificación basada en tendencias se está volviendo menos efectiva debido a las discontinuidades en la organización con los entornos cada vez más dinámicos (Schwarz, Ram, & Rohrbeck, 2019). El desarrollo de escenarios y su uso dentro de las organizaciones es un enfoque de estrategia y pensamiento estratégico que reconoce la imprevisibilidad inherente del futuro (Gomes, Costa, & de Barros, 2017).

Desarrollar estudios de prospectiva incluye diferentes metodologías entre las que se encuentra la de escenarios, cuyo uso se generaliza gracias a la claridad en la presentación de los resultados y a la articulación de los mismos con la intencionalidad de la acción humana (Durance & Godet, 2010; Godet, 2010; Lamé, Jouini, & Stal-Le Cardinal, 2019; Oliveira, de Barros, de Carvalho Pereira, Gomes, & da Costa, 2018; Silva, 2018). Esta metodología se desarrolla en tres fases: análisis estructural, análisis del juego de actores y elaboración de escenarios, cuyo propósito es analizar el fenómeno en estudio desde un punto de vista retrospectivo y actual, teniendo en cuenta la influencia de los grupos sociales gestores de su desarrollo para, posteriormente, presentar la realidad futura en forma de escenarios. El análisis prospectivo se incluye como pretexto para relacionar el acontecer mundial, con los textos y contextos que le dan sentido (Silva, 2018).

Inicialmente, las principales escuelas que destacan en pensamiento en la planificación de escenarios son: la escuela de lógica intuitiva, la escuela de tendencia modificada por probabilidad originadas en los Estados Unidos y la escuela francesa. La primera está orientada a procesos, siguiendo una perspectiva de aprendizaje organizacional. La escuela norteamericana contribuye cuantitativamente y utiliza un razonamiento probabilístico y la francesa es más analítica y utiliza varias herramientas de análisis de sistemas (Lamé et al., 2019).

La investigación sobre métodos basados en escenarios, abarca muchos campos disciplinarios, que van desde diseño de un producto hasta el razonamiento moral. Dichos métodos podrían respaldar los procesos de creación de capacidad requeridos. Los escenarios suelen ser creados por expertos para explorar, desafiar y perfeccionar prototipos, modelos u opciones; sin embargo, pueden presentarse con un alto nivel de abstracción (Lehoux, Miller, & Williams-Jones, 2020).

En este sentido, se desarrollan estudios en los campos de la investigación e innovación responsables y la prospectiva participativa en la gestión pública y de gobiernos para estimular la imaginación moral del público con respecto a lo que puede y debería suceder en el futuro (Lehoux et al., 2020). En ensayos clínicos para evitar desarrollos imprevistos en el sector de la salud pública, se discuten los factores más importantes a tener en cuenta para la predicción de escenarios de resultados de ensayos clínicos y proponer un modelo teórico para la toma de decisiones (García-Verdugo, Erbach, & Schnell, 2017). En la teoría de toma de decisiones multiatributo, basada en expertos que trabajan en base a datos reales y opiniones de expertos, se dispone de una herramienta muy útil para la planificación estratégica (Zolfani, Yazdani, Zavadskas, & Hasheminasab, 2020).

Desde la perspectiva organizacional también se examinan prospectos sociopolíticos, los cambios, desafíos culturales y económicos en el entorno circundante y la preparación de los posibles escenarios para lidiar con ellos (Mousa, Massoud, & Ayoubi, 2020). En los algoritmos de optimización de escenarios para la evaluación de carteras de inversión estructuradas y presentar unas metodologías operativas, detalladas para fines de programación de computadoras e investigación prospectiva, se diseñan con el respaldo de un diagrama de flujo gráfico (Al Janabi, 2021) en sectores importantes como el turismo (Abellana, Rivero, Aparente, & Rivero, 2020; Ivars-Baidal, Celdrán-Bernabeu, Mazón, & Perles-Ivars, 2019; Kagungan et al., 2021; Kovačić, Gračan, & Jugović, 2015) y la energía (Zahraoui, Basir Khan, Alhamrouni, Mekhilef, & Ahmed, 2021). Luego se utilizan los impulsores de cambio identificados para desarrollar escenarios o crear imágenes alternativas del futuro.

A saber, han sido pocos los autores que han realizado estudios que muestren la diversidad, avance y rigor científico de las herramientas de construcción de escenarios con búsquedas exhaustivas de la literatura y discusión de las similitudes y diferencias en los enfoques para los investigadores que realizan estudios similares. Un acercamiento en tal sentido, lo realiza Oliveira et al. (2018); sin embargo, la mayoría de los estudios realizados carecen del uso de herramientas de las nuevas tecnologías para el análisis bibliométrico y de calidad para dibujar una imagen global del conocimiento científico, desde una perspectiva estadística, utilizando las tres estructuras del conocimiento: conceptual, intelectual y social, que permiten obtener una visión general estructurada de sus características, identificar aspectos dinámicos y encontrar representaciones intelectuales.

Basado en lo anterior, el análisis bibliométrico es útil en los estudios de las tendencias en las herramientas prospectivas de construcción de escenarios para acumular conocimiento debido al aumento constante de la literatura en el tema. Por tanto, se pretende analizar las tendencias actuales del desarrollo de la producción científica respecto a esta área de la ciencia, a partir de la revisión de 1056 documentos publicados entre enero de 1977 y julio de 2021 en la base de datos Scopus, con el empleo de diversos indicadores de análisis bibliométricos y la herramienta bibliometrix escrita en el lenguaje R.

METODOLOGÍA

El análisis bibliométrico se realiza para evaluar las publicaciones científicas y observar los factores de impacto y las citas, los patrones de colaboración, las estrategias de difusión de las publicaciones científicas y el informe sobre la productividad de los trabajos científicos (Niknejad, Ismail, Bahari, Hendradi, & Salleh, 2021). Por lo tanto, la bibliometría es una tecnología utilizada para investigar el proceso de desarrollo y la estructura del conocimiento de un campo particular de investigación, lo que cada vez más académicos lo han aplicado en sus investigaciones. Con el apoyo de las matemáticas y la estadística, la bibliometría puede ser aplicada al análisis de diversas muestras de literatura como libros y publicaciones periódicas (Moral-Muñoz, Herrera-Viedma, Santisteban-Espejo, & Cobo, 2020; Xiao, Wu, Wang, & Mei, 2021).

En este aspecto, el análisis bibliométrico es una metodología de investigación que se ha aplicado ampliamente. Dentro de las herramientas estadísticas para analizar estudios académicos publicados la bibliometría incluye estadísticas descriptivas de datos, análisis de redes de autores, revistas, universidades, países y palabras clave basado en citas y técnicas de análisis de frecuencia. Apoya la

identificación de grupos de investigación, proporciona información en interés de investigación actuales y revela tendencias para temas emergentes en un campo (Munim, Dushenko, Jimenez, Shakil, & Imset, 2020). El mapeo científico es complejo y difícil de manejar porque es de varios pasos y con frecuencia requiere numerosas y diversas herramientas de software. Sin embargo, con el desarrollo de la tecnología, muchas aplicaciones o software se han desarrollado para el análisis de datos y algunas se pueden utilizar para el análisis bibliométrico. Una de ellas es la herramienta Bibliometrix, un paquete desarrollado en el lenguaje R.

El paquete Bibliometrix R es una herramienta para la investigación cuantitativa en ciencia y bibliometría, proporciona rutinas para importar datos bibliográficos desde Scopus, Clarivate Analytics Web of Science, PubMed y bases de datos Cochrane, realizando estudios bibliométricos análisis y construcción de matrices de datos para co-citación, acoplamiento, análisis de colaboración científica y análisis de co-palabras (Aria & Cuccurullo, 2017). El procedimiento bibliométrico estándar consta de los pasos de recopilación de documentos científicos, procesamiento, visualización y análisis de datos. El trabajo se desarrolló considerando esa estructura. En este aspecto, los datos bibliográficos para este trabajo fueron recuperados de Scopus, una de las mayores bases de datos de resúmenes y citas (Della Corte, Del Gaudio, Sepe, & Sciarelli, 2019). Se utilizó como palabras clave para la búsqueda: “prospective scenarios”.

La búsqueda comprendió el periodo de tiempo correspondiente de enero de 1977 a julio de 2021 para un total de 706 fuentes de información que comprenden 1056 documentos científicos que incluyen en su título, abstract y keywords a las palabras de criterio de búsqueda (prospective scenarios). Dentro del área del conocimiento Business, Management and Accounting, Engineering, Economics, Econometrics and Finance, Decision science para documentos científicos que comprenden el idioma inglés. Las características de la base de datos se pueden comprobar en el resultado de la Tabla 1.

Tabla 1. Main Information about the collection

Description	Results	Description	Results
MAIN INFORMATION ABOUT DATA		DOCUMENT CONTENTS	
Timespan	1977:2021	Keywords Plus (ID)	8107
Sources (Journals, Books, etc)	706	Author's Keywords (DE)	3374
Documents	1056	AUTHORS	
Average years from publication	7.07	Authors	3243
Average citations per documents	13.09	Author Appearances	3585
Average citations per year per doc	1.755	Authors of single-authored documents	144
References	40139	Authors of multi-authored documents	3099
DOCUMENT TYPES		AUTHORS COLLABORATION	

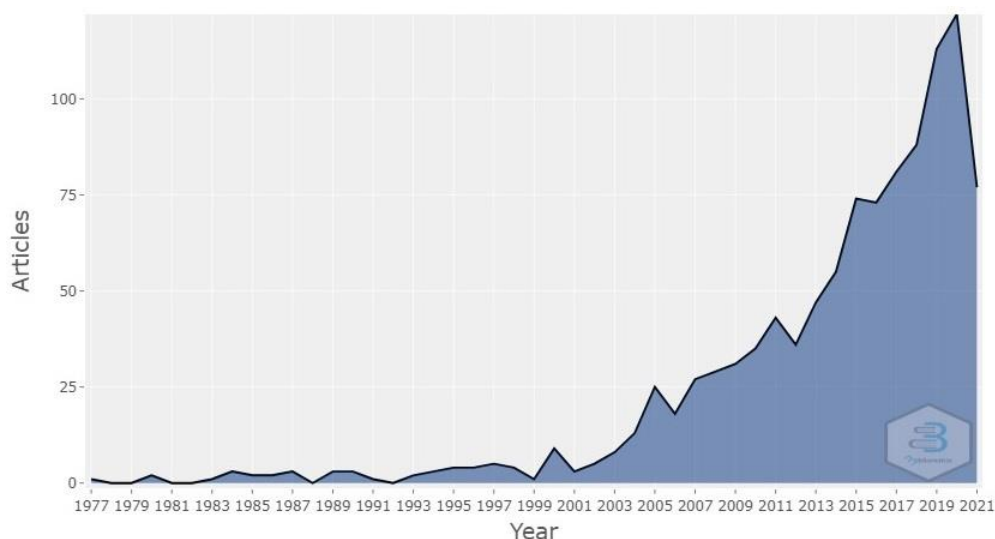
article	615	Single-authored documents	168
book	9	Documents per Author	0.326
book chapter	47	Authors per Document	3.07
conference paper	336	Co-Authors per Documents	3.39
conference review	6	Collaboration Index	3.49
editorial	1		
note	4		
report	1		
review	36		
short survey	1		

A partir de lo anterior, se conformó un archivo BibTeX de estos documentos que fueron descargados de la base de datos para su análisis. El análisis se realizó utilizando la innovadora herramienta "bibliometrix" escrita en lenguaje R un paquete que proporciona un conjunto de funciones para bibliometría y cienciometría. Es compatible con el flujo de trabajo clásico recomendado para el análisis bibliométrico creada por Aria y Cuccurullo (2017).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El crecimiento anual de las publicaciones sobre escenarios prospectivos se muestra en la Figura 1. Como se puede observar entre 1977 y 1987 la comunidad científica en el área produjo el 1.32 % de las publicaciones, en 1988 no hubo producción en estos temas. Posteriormente entre 1989 y 1999 se produjo el 2.84 %, mientras que, en el periodo correspondiente al año 2000 y 2010 se realizó el 19.22 % de las publicaciones, sin embargo, el 79.60 % de la producción científica total pertenece a la última década, lo cual muestra que el mayor volumen de producción fue en este último periodo. Se hace pertinente destacar que las investigaciones científicas desde la aparición de la COVID-19 (2019-actualidad) se incrementó en esta área de la ciencia, representando el 29.54 % de la producción total manteniendo una tendencia creciente.

Figura 1. Producción científica anual



En relación a lo anterior, la Tabla 2 muestra las 10 principales revistas, las cuales han publicado 166 artículos científicos, esto representa el 15.71 % de toda la colección de datos analizada. En este aspecto destacan las revistas *Journal of Cleaner Production*, una revista internacional transdisciplinaria que se centra en la investigación y la práctica de producción más limpia, medio ambiente y sostenibilidad; y *Energy*, revista internacional y multidisciplinaria en ingeniería e investigación energética. En este mismo ámbito, *Applied Energy* proporciona un foro de información sobre innovación, investigación, desarrollo y demostración en las áreas de conversión y conservación de energía, el uso óptimo de los recursos energéticos, el análisis y optimización de los procesos energéticos, la mitigación de contaminantes ambientales y los sistemas de energía sostenible. *Futures* proporciona estudio interdisciplinarios de futuros, anticipación y previsión teniendo como objetivo construir investigación sustantiva y conocimiento sobre las relaciones entre la humanidad y sus posibles futuros y está a la vanguardia de los desarrollos en la teoría y la práctica de la investigación orientada al futuro en muchas disciplinas, mientras que la revista *Technological Forecasting and Social Change* proporciona un foro importante para aquellos que deseen tratar directamente con la metodología y la práctica de la previsión tecnológica y los estudios futuros como herramientas de planificación, ya que interrelacionan los factores sociales, ambientales y tecnológicos.

Tabla 2. Fuentes más relevantes

Ranking	Sources	Articles
1	Journal of Cleaner Production	28
2	Energy	24
3	Applied Energy	21
4	Futures	21
5	Technological Forecasting and Social Change	17
6	Energies	15
7	Proceedings of The International Astronautical Congress IAC	11
8	Foresight	10
9	Proceedings of Spie - The International Society for Optical Engineering	10
10	Advances in Intelligent Systems and Computing	9

En cuanto al total de citas, las fuentes de información científica como *Energy*, *Energy Policy*, *Applied Energy*, *Journal of Cleaner Production* y *Futures* son las revistas más citadas, resultado mostrado en la Tabla 3. Es importante especificar que las revistas *Energy*, *Energy Policy* y *Applied Energy* son las fuentes de información que más debate han proporcionado en la comunidad científica, ambas en el sector de la gestión energética. Diferente en este aspecto, las revistas *Futures* y *Technological Forecasting and Social Change*, teniendo como área de estudio la planificación en el tiempo mediante estudios prospectivos y ocupan el quinto y octavo lugar del ranking establecido.

Tabla 3. Fuentes más citadas

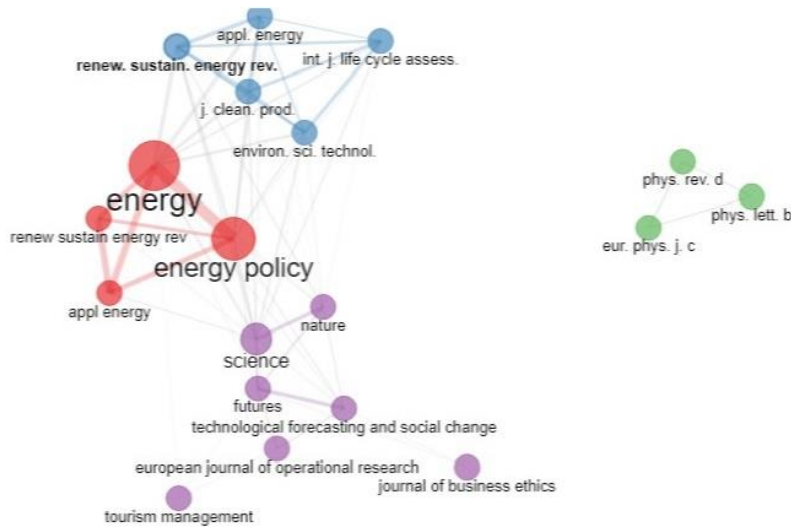
Ranking	Sources	N. of Local Citations
1	Energy	292

2	Energy Policy	292
3	Appl Energy	290
4	J Clean Prod	230
5	Futures	221
6	Renew Sustain Energy Rev	212
7	Environ Sci Technol	164
8	Technological Forecasting and Social Change	130
9	J Biomech	127
10	Int J Life Cycle Assess	121

Otro rasgo a mencionar es la red de co-citación mostrada en la Figura 2, en la que se obtuvo cuatro grupos. En términos generales, las revistas en los bordes extremos de cada grupo indican una relación más baja con el otro grupo, el tamaño del nodo indica el nivel de interacción y el grosor de la línea el nivel de interconexión con revistas adyacentes (Rodríguez-Soler, Uribe-Toril, & De Pablo Valenciano, 2020). En este sentido la red está conformada por 19 revistas de mayor importancia. Los clústeres identificados se diferencian por el color.

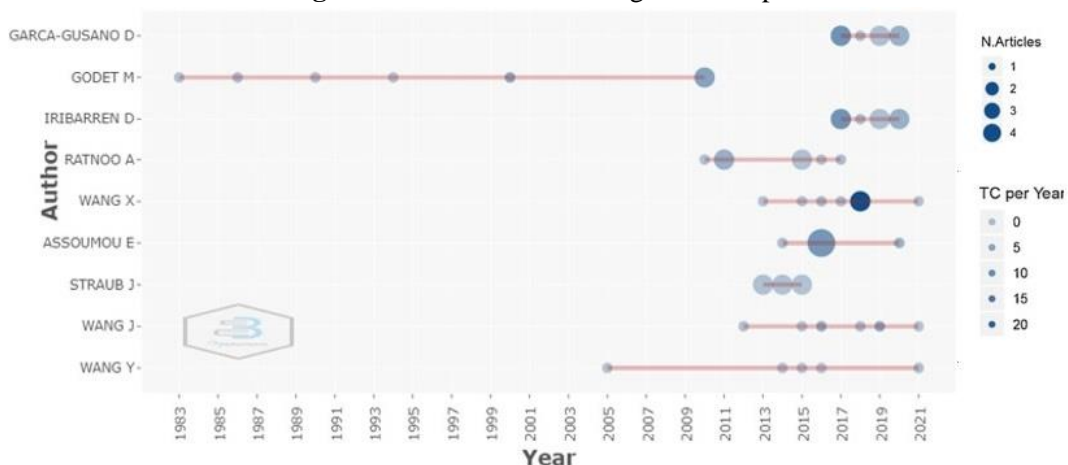
El clúster uno de color rojo se destaca por tener a las revistas referentes a la investigación energética y el análisis y optimización de los procesos energéticos. Las mayores relaciones de co-citación internas en este clúster, de acuerdo con la fuerza de enlace ocurre entre *Energy* y *Energy Policy*. En lo referente a el clúster 2 de color azul está compuesto por cinco revistas científicas que se relacionan por su enfoque ambiental y de sostenibilidad destacándose en este grupo por su interconectividad la revista *Environmental Science & Technology*. El clúster tres de color verde con una baja relación con el resto de las revistas conformado por tres revistas la *European Physical Journal*, *Physical Review D* y *Physics Letters B* desarrollan temas importantes en el área de la física. El cuarto y último clúster de color morado está conformado por siete fuentes de información que incluyen temas de la planificación con un enfoque interdisciplinario en la práctica de la toma de decisiones con la previsión tecnológica y los estudios futuros como herramientas de planificación y la interrelacionan los factores sociales, ambientales y tecnológico.

Figura 2. Red de co-citación



Al considerar la producción a lo largo del tiempo como se muestra en la Figura 3, Diego García-Gusano, Michel Godet, Diego Iribarren y Ashwini Ratnoo son los autores con mayor trayectoria en la investigación en temas relacionado con escenarios prospectivos con siete documentos cada uno, aunque sus períodos de actividad e inactividad fueron diferentes. Diego García-Gusano y Diego Iribarren se desarrollan en área de la gestión energética y han implementado los escenarios más adecuados según los criterios de sostenibilidad, dentro de sus trabajos más destacados con 85 citas los autores proponen el Análisis Envolvente de Datos (DEA) para la valoración de sostenibilidad de sistemas de energía. A través de una revisión de literatura de herramientas de Análisis de Decisión de Multicriterios (MCDA). El estudio toma forma de una metodología para evaluar y ordenar por rango escenarios prospectivos en la energía planificada, así facilitando procesos de toma de decisiones hacia un futuro sostenible (Martín-Gamboa, Iribarren, García-Gusano, & Dufour, 2017).

Figura 3. Producción a lo largo del tiempo



Considerado como uno de los padres de la planificación estratégica, Michel Godet explica que los conceptos de prospectiva, estrategia y planificación están en la práctica íntimamente ligados, cada uno de ellos conlleva al otro y se entremezcla, de hecho, se habla de planificación estratégica, de gestión y de prospectiva estratégica. Sus estudios se centran en el análisis prospectivo, basado en una reconciliación

entre los métodos del escenario y una crítica al planeamiento estratégico (Durance & Godet, 2010; Godet, 1983, 1986, 1990, 2000, 2010; Godet, Chapuy, & Comyn, 1994), dentro de sus aportes más representativos destacan la caja de herramientas para la prospectiva estratégica y los estudios referente a la construcción de escenario (Durance & Godet, 2010) con 137 citas y al arte de la planificación estratégica (Godet, 2000) con 301 citas.

El autor Ashwini Ratnoo dedicado a la simulación del estudio del espacio aéreo en función de la industria armamentista incluye los escenarios prospectivos desde la perspectiva de los algoritmos de simulación, destacando el trabajo guía del interceptor de línea de visión para defender una aeronave (Ratnoo & Shima, 2011) con 102 citas. Desde otro enfoque, Xiangyu Wang ha desarrollado estudios principalmente en la introducción de nuevas tecnologías desde la aplicación de herramientas como la simulación, redes neuronales y la Realidad Virtual Aumentada (RVA) para evaluar distintos escenarios desde la gestión de la construcción. Destaca su estudio colaborativo con 222 citas, referente a la industria de la construcción analizando los muchos factores que son potencialmente peligroso para los trabajadores desde la RVA (X. Li, Yi, Chi, Wang, & Chan, 2018) para crear escenarios donde se visualizan situaciones complejas en el lugar de trabajo y permita aumentar el conocimiento preventivo del riesgo.

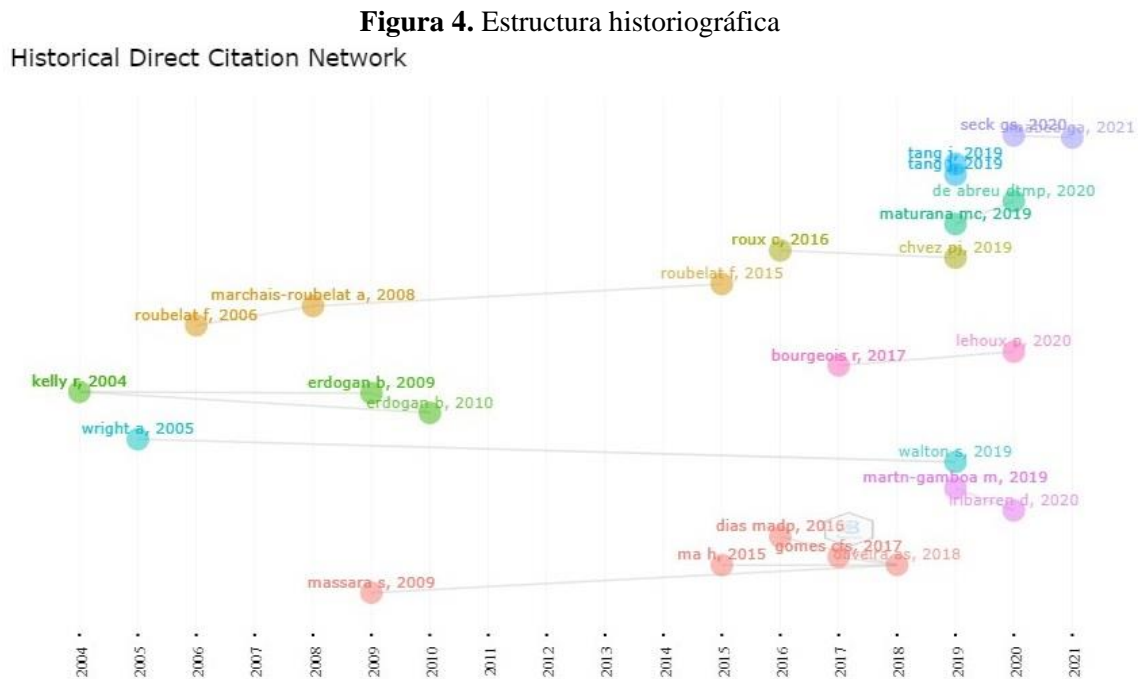
Edi Assoumou es otro de los autores que desarrolla sus estudios en el sector de la energía renovable incluyendo explícitamente el análisis prospectivo de construcción de escenarios, sobresalen el trabajo para evaluar los impactos del ciclo de vida de los edificios, integrando el cambio climático y la evolución de la combinación energética a largo plazo y demuestra que, tanto el cambio climático como la evolución de la combinación energética influyen en los resultados del ciclo de vida de los edificios (Roux, Schalbart, Assoumou, & Peuportier, 2016) con 50 citas.

Entre tanto, Jeremy Straub hace uso del análisis prospectivo y determina el uso de los sistemas computacional y comunicacional de los satélites o naves espaciales y misiones planetarias e implementa herramientas heurísticas para la toma decisiones (Straub, Mohammad, Berk, & Nervold, 2013); este estudio novedoso de alta complejidad desde el área de las ciencias de la computación y las comunicaciones logra seis citas. Por otra parte, Jiayuan Wang desarrolla estudios que han incluido el análisis de escenarios destacando los trabajos referentes a la industria de la construcción, la cual es enorme y ampliamente generalizada, en particular las actividades renovables urbanas de gran escala en megaciudades, inevitablemente, causa billones de un montón de desperdicio de la construcción y de demolición, y despierta grandes preocupaciones medioambientales (Wu et al., 2016) con 65 citas.

Por otra parte, Yao Wang con seis citas se ha destacado con trabajos en la industria semiconductora, el cual ha estado buscando posibles materiales alternativos al silicio, desde la limitación física para dispositivos basados en silicios. El autor propone el grafeno como una alternativa muy alentadora por sus propiedades eléctricas únicas y establece los posibles escenarios para su uso (Sun, Fang, Wang, Chi, & Liu, 2014).

Lo antes dicho, se complementa con el gráfico de la Figura 4 donde se representa la estructura historiográfica basada en la red de citas directas, el círculo representa el nodo y la flecha identifica la cita directa. Sobre la base de las citas directas se dibuja los vínculos intelectuales en orden histórico; cada camino histórico representa un tema de investigación y sus documentos centrales. En este sentido, se

muestran en diferentes colores 10 caminos de investigación que han sido identificados, cada camino significa un concepto y su desarrollo histórico.



La ruta uno destaca la importancia de los sistemas de energías renovables y el impacto de expansión de transmisión en futuro en el mercado de electricidad (Mabea & Macatangay, 2021; Seck, Krakowski, Assoumou, Maïzi, & Mazauric, 2020). La ruta dos enfatiza en el desarrollo de la 5G de sistemas inalámbricos basados en escenarios prospectivos de diferentes aplicaciones (Tang, Shim, Chang, & Quek, 2019a, 2019b). La ruta tres representa el desarrollo de escenarios accidentales implicado de los errores humanos para la gestión de riesgos y el desarrollo de modelos dedicados a factores humanos en el análisis del riesgo de consideración de fiabilidad humana (de Abreu, Maturana, & Martins, 2020; Maturana & Martins, 2019). La ruta cuatro representa el concepto de impactos de ciclo biológico de edificios, integrando el cambio climático y el desarrollo de metodologías para la elaboración de estudios de energía urbana prospectivos (Chávez, Martini, & Discoli, 2019; Roux et al., 2016). La ruta cinco, que alude a los estudios respecto los cambios de escenarios en los paradigmas estratégicos en las organizaciones, así como los actores en los proyectos que deben de proveer futuros prospectivos en esta gestión y la perspectiva de los escenarios efímeros en el ámbito de la moda (Marchais-Roubelat & Roubelat, 2008; Roubelat, 2006; Roubelat, Brassett, McAllum, Hoffmann, & Kera, 2015).

La ruta seis identifica la gestión pública basados en análisis de escenarios desde el análisis colaborativo participativo para potenciar las organizaciones locales (Bourgeois, Penunia, Bisht, & Boruk, 2017; Lehoux et al., 2020). En cambio, la ruta siete se centra en el pensamiento futuro del desarrollo sostenible, el acercamiento en la planificación de escenarios de la industria de la construcción y sus tecnologías emergentes y prospectivas y el futuro de la construcción (Erdogan, Abbott, & Aouad, 2010; Erdogan, Abbott, Aouad, & Kazi, 2009). La ruta ocho representa el desarrollo una teoría de plausibilidad de construcción de escenarios para organizaciones que ayuden a comprender el futuro y la estrategia de

decisión (Walton, O’Kane, & Ruwhiu, 2019; Wright, 2005). Entre tanto, la ruta nueve destaca los escenarios prospectivos en la generación de energía y las futuras estrategias, así como las influencias del cambio climático en la sostenibilidad de los escenarios prospectivos en la energía (García-Gusano, Iribarren, & Garraín, 2017; Iribarren, Martín-Gamboa, Navas-Anguita, García-Gusano, & Dufour, 2020). De igual forma, la ruta 10 propone estudios que abordan los escenarios prospectivos, pero en la evolución de la energía nuclear, la sustentabilidad en los escenarios prospectivos en la industria del biodiesel, en los aspectos medioambiental social y económico, el análisis de sensibilidad de escenarios mediante la teoría de decisiones multicriterio en el sector y los escenarios prospectivos como elemento transversal en la planificación estratégica (Dias, Vianna, & Felby, 2016; Ma, Dibildox, Schultz, Regar, & van Walsum, 2015; Massara, Tetart, Garzenne, & Lecarpentier, 2006; Oliveira et al., 2018).

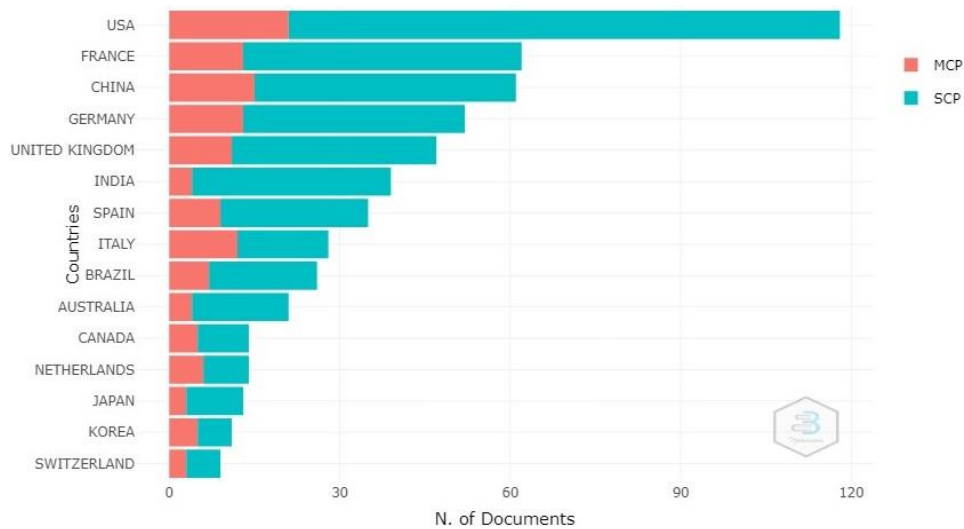
En cuanto a las instituciones más productivas en temas de escenarios prospectivos, la Tabla 4 contiene: ranking, el nombre de la institución, el país de origen y la cantidad de artículos. En este aspecto sobresalen la *University of North Dakota*, Estados Unidos con 11 documentos y *North China Electric Power University*, China con 8 documentos. Importante destacar que las instituciones desarrollan pocas investigaciones en el área de planificación estratégica para el periodo de tiempo que se analiza cómo se puede concluir a partir del resultado proporcionado por lista de la tabla.

Tabla 4. Afiliación

Ranking	Affiliations	Country	Articles
1	University of North Dakota	Usa	11
2	North China Electric Power University	China	8
3	Chalmers University of Technology	Suecia	7
4	Nanyang Technological University	Singapur	7
5	National University of Singapore	Singapur	7
6	Tsinghua University	China	7
7	University of California	Usa	7
8	Dublin Institute of Technology	Irlanda	6
9	Icahn School of Medicine at Mount Sinai	Usa	6
10	Kyoto University	Japon	6

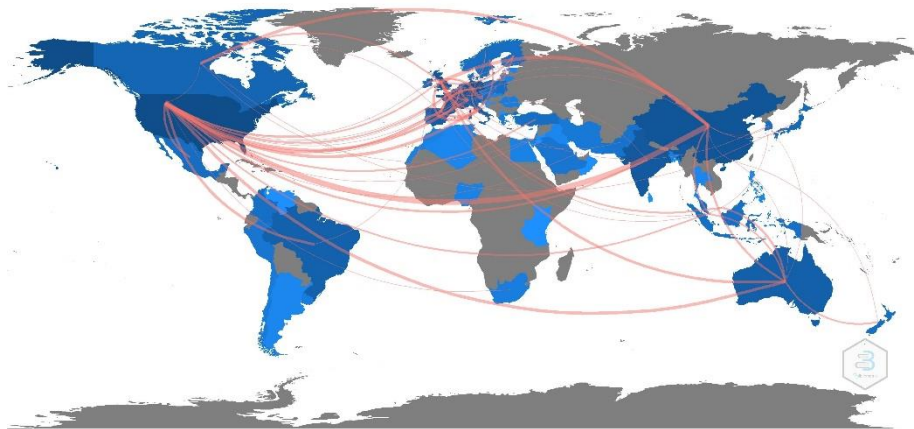
Al analizar la producción científica por países mediante la Figura 5 Estados Unidos, Francia, China, Alemania, Reino Unido logran las mayores producciones científicas en el ámbito de los escenarios prospectivos con un total de 118, 62, 61, 52 y 47 artículos publicados respectivamente. Desarrollando un análisis porcentual respecto a su producción total cada país logra el 11.17, 5.87, 5.77, 4.92 y 4.45 que representa el 32.19 % del total. Los resultados obtenidos muestran que la cantidad de publicaciones de un solo país (SCP) y las realizadas con múltiples países o en colaboración (MCP); es decir, las referentes a colaboraciones que tienen lugar a nivel nacional (SCP) e internacional (MCP) donde al menos uno de los coautores es de un país diferente, para Estados Unidos, Francia, China, Alemania, Reino Unido es de 17.79%, 20.96%, 24.59%, 25 %, 23.40 % y de 10.25 % respectivamente del total de documentos científicos de cada país.

Figura 5. Producción científica por países



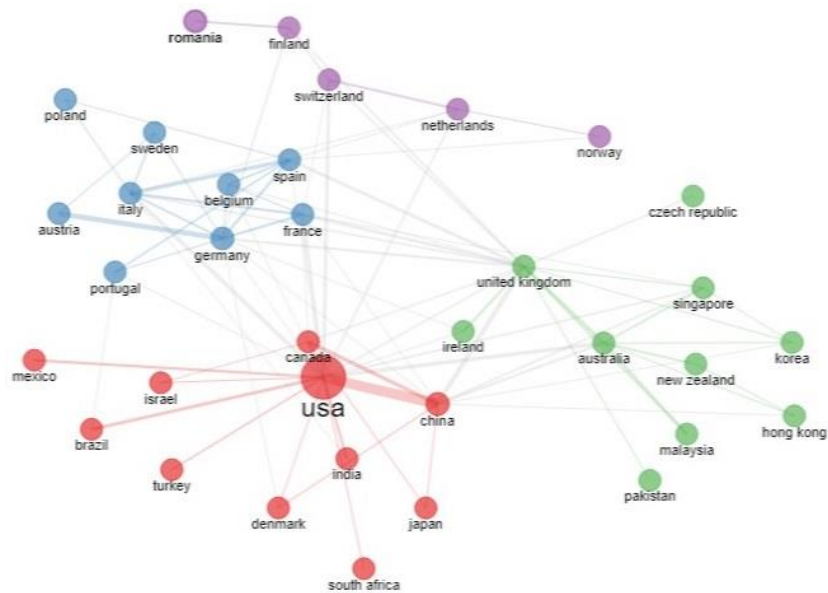
Se puede apreciar que existen colaboraciones en gran parte del planeta, es decir, una gran cantidad de países contribuyen al desarrollo científico en el marco de los escenarios prospectivos tal como se muestra en la Figura 6, la tonalidad oscura muestra a los países que tienen mayor nivel de colaboraciones con otros países y las líneas representan con qué país se realizó la colaboración concretamente. Se destacan en mayor medida las colaboraciones estadounidenses con el continente europeo y este último con el continente asiático y Oceanía.

Figura 6. Mapa mundial de colaboración



De forma similar, la red de colaboración representada en la Figura 7 tiene las interacciones entre los distintos países, por un lado, destaca la interconectividad en la productividad científica entre Estados Unidos y China y por otro, Reino Unido, aunque en menor intensidad, pero colabora con disímiles países entre ellos Australia, Francia, España. Cabe destacar, la importancia de la red de colaboración de países como Alemania. Los países más colaboradores se identifican fácilmente por el tamaño de sus nodos y la mayor interconectividad. Sin embargo, los países que mayor impacto logran en la comunidad científica en esta área de la ciencia son Estados Unidos, France, United Kingdom, China, Spain con 1888, 1370, 930, 718, 658 citas totales por cada país respectivamente.

Figura 7. Red de colaboración



Teniendo en cuenta, la producción de documentos y el índice de citas totales (Total Citations) que mide cuantas veces los autores citan cada artículo se confeccionó la Tabla 5, que se centra en aquellos artículos que han recibido la mayor cantidad de citas. En tal caso, se tomó los 20 documentos con la mayor cantidad de citas ordenados descendentemente.

Esta lista destaca el estudio realizado por Celik et al. (2008) siendo el estudio más citado, donde propone actividades relacionadas con la detección, estimación y control de incertidumbre numérica y error en estudios de dinámica de fluidos computacional desde la simulación y abarcar escenarios o aplicaciones posibles. En términos estratégicos Godet (2000) con 301 citas desarrollada enfoques de planificación estratégica, gestión y prospectiva para ayudar a las organizaciones a dominar el cambio. Estudios sobre los recursos hídricos y enfoques para la planificación y la ordenación para evitar conflictos y revertir la degradación del medio ambiente realizados por Ragab y Prudhomme (2002) donde explica que el calentamiento global podría causar más cambios, variabilidad e incertidumbre sobre los recursos hídricos y simulan el clima global de acuerdo con escenarios de emisión de concentración de gases de efecto invernadero lograron un total de 290 citas.

Desde una visión sistemática sobre la diversidad de métodos para visualizar datos orientados en el tiempo Aigner et al. (2007) destaca su importancia en muchos escenarios de aplicación, este estudio enfocado en Visual Analytics logra obtener hasta el momento 223 citas. Li et al. (2018) involucra la industria constructiva y los distintos factores potencialmente peligrosos para los trabajadores y utiliza la RVA para el análisis de escenarios potenciales de riesgo. Otros trabajos sobre el avance prospectivo industrial y el escenario mundial de producción de macromoléculas biológicas ricas en residuos y fibras de banano son pertinente para investigadores como Pappu et al. (2015) lográndose posicionar con 202 citas.

El análisis previamente desarrollado muestra que las áreas del conocimiento donde sí incluye el análisis de escenarios desde distintas perspectivas y con disímiles herramientas son amplias y de marcado interés por los diversos investigadores.

Tabla 5. Documentos más citados

	DOI	Total Citations	TC per Year
Celik et al. (2008)	10.1115/1.2960953	1724	123.14
Godet (2010)	10.1016/s0040-1625(99)00120-1	301	13.68
Ragab y Prudhomme (2002)	10.1006/bioe.2001.0013	290	14.5
Aigner et al. (2007)	10.1016/j.cag.2007.01.030	223	14.86
Li et al. (2018)	10.1016/j.autcon.2017.11.003	222	55.5
Pappu et al. (2015)	10.1016/j.ijbiomac.2015.05.013	202	28.85
Aazam et al. (2018)	10.1109/TII.2018.2855198	184	46
Ogden et al. (2008)	10.1186/1476-072X-7-24	173	12.35
Durance y Godet (2010)	10.1016/j.techfore.2010.06.007	137	11.41
Hensher y Rose (2007)	10.1016/j.tra.2006.09.006	127	8.46

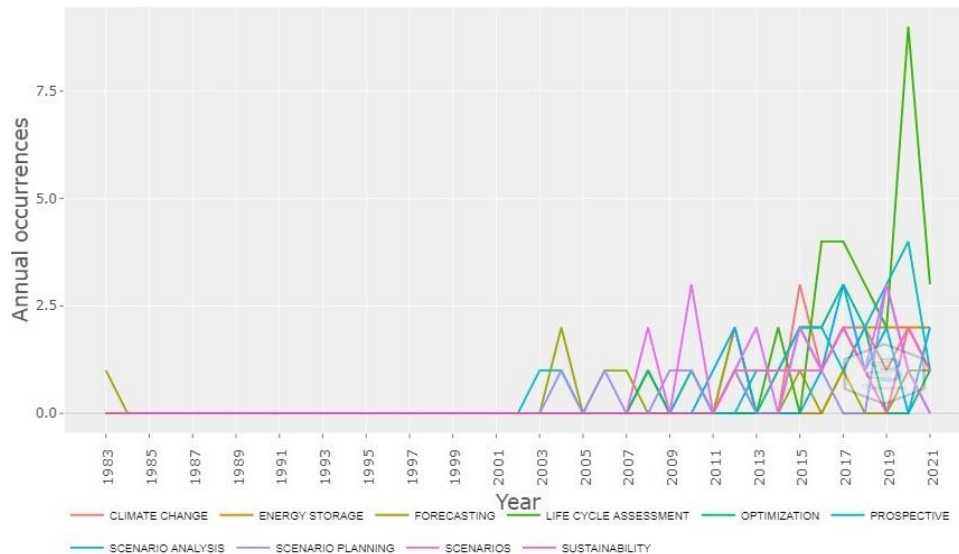
Es necesario comprender la evolución de las palabras claves a lo largo del tiempo y las tendencias emergentes, que proveen información en los "escenarios prospectivos" e identificar los campos que pueden ser interesantes como áreas de investigación. Los investigadores insertan múltiples palabras claves en los artículos. El número total de palabras claves por escritor en las 10 posiciones sobresalientes ordenados por rango se muestran en la Tabla 6. Según el ranking *life cycle assessment, prospective, scenarios* son las palabras clave más usadas, pero si se enfoca la atención en el resto de las palabras claves, aspectos importantes como *climate change, forecasting, optimization, sustainability, energy storage* se relacionan con los escenarios prospectivos en actividades para toma de decisiones en la planificación estratégica.

Tabla 6. Palabras clave

	Words	Occurrences
1	life cycle assessment	28
2	prospective	20
3	scenarios	18
4	climate change	15
5	forecasting	12
6	optimization	12
7	scenario analysis	12
8	scenario planning	12
9	sustainability	11
10	energy storage	10

Por otra parte, al analizar la tendencia de palabras como se muestra en la Figura 8, tomando como referencia las palabras clave del autor que son tácitamente escritas en cada una de las publicaciones, se muestra la evolución creciente y con mayor frecuencia en el año 2019 que *life cycle assessment*, *prospective*, *climate change* y *Scenario Planning*

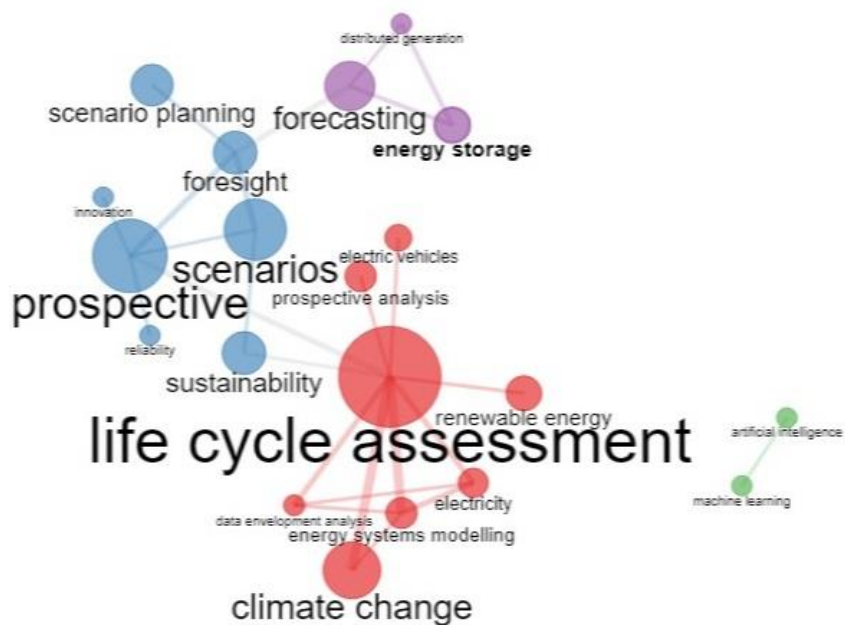
Figura 8. Dinámica de las palabras clave



La Figura 9 ilustra la presencia de cuatro grupos de tópicos identificados a través de una red de co-occurrence de palabras clave. La conexión entre algunas de estas palabras con una línea recta representa la coocurrencia sistemática de estos términos en las publicaciones. Es claro que, en general, los temas lucen poco conectados entre sí, lo cual muestra un panorama poco cohesionado entre sus temáticas. El grupo dominante en esta red de color rojo está representado por los trabajos que destacan como palabras clave *life cycle assessment*, *climate change*, *prospective analysis*, *renewable energy*, *electric vehicles*, *electricity*, *energy systems modelling* y *data envelopment analysis*. El segundo grupo de color azul aglutina los trabajos con la palabra clave *prospective*, *sustainability* que se muestra asociada de forma visible *life cycle assessment*, es decir, hay presencia de lo que, en la teoría de grafos se conoce como centralidad intermedia. De acuerdo con Del Pilar García-Chitiva (2021), la centralidad intermedia explica el puente o conexión que se establece entre dos nodos que pertenecen a dos grupos diferentes (*prospective-life cycle assessment*, *sustainability-life cycle assessment*) de dos regiones de la red que, de otra manera no se hubiesen conectado. Esta conexión refleja el uso frecuente, en conjunto, que se ha dado a estos dos términos en los estudios analizados. El tercer grupo en la red de color verde agrupa términos que están mucho más vinculados a la *artificial intelligence* y *machine learning* en el ámbito de los escenarios prospectivos. El cuarto grupo de color morado reúne estudios orientados al *forecasting*, el *energy storage*, *distributed generation*. Igualmente, se aprecia que en este cuarto grupo destacan términos directamente vinculados con los pronósticos y la previsión (*forecasting-foresight*).

Las agrupaciones presentes en estos clústeres de palabras evidencian un marcado interés hacia estudios referentes a la gestión de la energía y a la gestión de los escenarios prospectivos en la planificación estratégica.

Figura 9. Red de co-ocurrencia

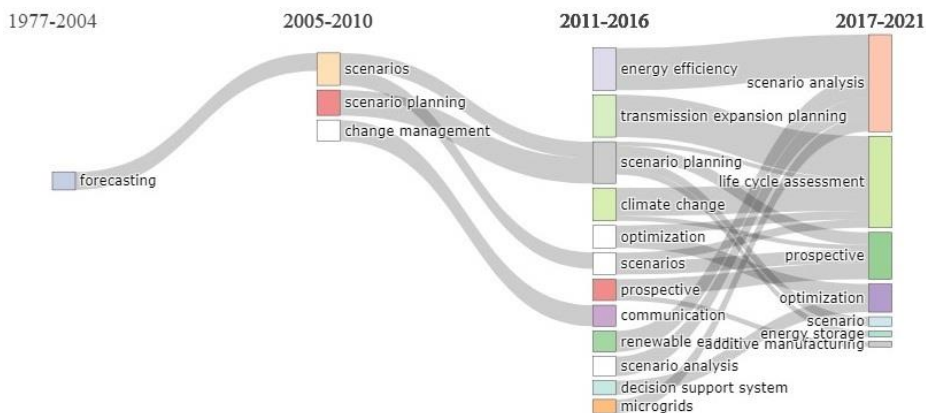


Continuamente, la Figura 10 presenta el diagrama de la evolución temática de la investigación a través de cuatro períodos previamente segmentados en tres años de cortes 2004, 2010 y 2016; nos proporciona una visión global de los cambios. Cada uno de los nodos representa un clúster, y está etiquetado por las palabras principales de los temas, así como los intervalos de tiempo. El número de palabras clave incluidas en cada tema se representa mediante el tamaño del nodo correspondiente. Los temas de los intervalos de tiempo adyacentes se conectan mediante racionalizaciones cuando comparten las mismas palabras clave. El ancho de las racionalizaciones es proporcional al número de palabras clave compartidas por los temas conectados e indica la relevancia entre ellos (Shi, Zhou, & Zhang, 2021; Yu & Muñoz-Justicia, 2020).

Se puede en la Figura 11 ver que a medida que avanza la investigación, el patrón de los temas de investigación cambia gradualmente de la uniformidad a la descentralización. En general, los temas de investigación en el período inicial (1977-2004) fueron pocos respecto a los períodos posteriores; las líneas de investigación relacionadas con los pronósticos (*forecasting*) ocuparon un lugar importante en ese tiempo, pero sin desarrollar los métodos prospectivos de construcción de escenarios. Hay tres temas de investigación principales en el período de desarrollo (2005-2010), *scenarios*, *scenario planning* y *change management* se han establecido, desarrollado y ampliamente utilizado en el campo de la investigación enfocadas principalmente en la gestión empresarial de la planificación estratégica. En la tercera etapa (2011-2016), se han diversificados los estudios utilizando ampliamente los temas referentes a *energy efficiency*, *transmission expansion planning*, *scenario planning*, *climate change*, *optimization*, *scenarios*, *prospective*, *communication*, *renewable energy*, *scenarios analysis*, *decision support systems* y *microgrid*. En la cuarta etapa (2017-2021), la exhaustividad del campo de la investigación se mejora aún más, ya que diferentes temas de los segmentos de tiempo anteriores se fusionan de nuevo en nuevos temas como son

scenario analysis, life cycle assessment, prospective, optimization, scenario, energy storage y additive manufacturing.

Figura 10 Diagrama de la evolución temática de la investigación



En la figura 11, se muestra el mapa temático basado en el análisis y agrupamiento de redes de co-palabras. El mapa temático, también conocido como el diagrama estratégico, describe dos parámetros: centralidad y densidad, que caracterizan los temas en un espacio bidimensional (Camón Luis & Celma, 2020). La centralidad mide hasta qué punto una red interactúa con otras redes. La centralidad de un tema representa la fuerza de sus conexiones externas con otros temas y se puede utilizar como un indicador para medir la influencia del tema en todo el campo de la investigación. La densidad mide la fuerza de los lazos internos entre todas las palabras clave dentro de un tema. Por lo tanto, la densidad de un tema dado representa su desarrollo (Cahlik, 2000). En base a su centralidad y densidad, los temas son distribuidos en cuatro cuadrantes que se definen por las siguientes cuatro categorías (Callon, Courtial, & Laville, 1991; Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011):

1. Temas motores en el cuadrante superior derecho. Estos temas están plenamente desarrollados y son vitales para el campo de la investigación.
2. Temas especializados y periféricos en el cuadrante superior izquierdo. Dado que estos temas tienen una densidad relativamente mayor pero una centralidad más baja, están aislados y tienen una influencia limitada en el campo a pesar de su desarrollo interno distintivo.
3. Temas emergentes o en declive en el cuadrante inferior izquierdo. Los temas de esta categoría están poco desarrollados y son marginales al campo de la investigación.
4. Temas básicos y transversales en el cuadrante inferior derecho. Todavía no están completamente desarrollados, pero tienen una posición muy importante en el campo de la investigación.

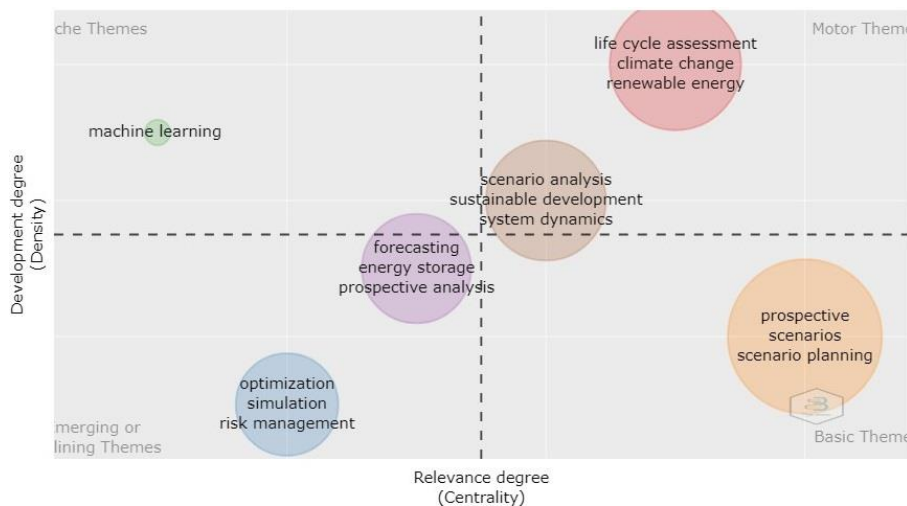
De acuerdo con el diagrama estratégico generado a partir de palabras clave de los autores, se puede observar 6 temas principales con diferentes niveles de densidad y centralidad. Entre los temas motores más desarrollados en la literatura, la principal preocupación es *life cycle assesement, climate change y renewable energy* además de *scenario analysis, sustainable development y system dynamics*. Sin embargo,

estas últimas mantienen una centralidad y densidad relativamente por encima de la línea media, lo que indica que los temas motores todavía se encuentran en desarrollo.

Dentro de los temas especializados, relativamente periférico y marginales se encuentran los estudios que incluyen la palabra clave *machine learning* (Alshehhi, Zawbaa, Abonamah, & Tariq, 2021; Banik & Huq, 2020; Nieto-Chaupis, 2019; Sanz-García et al., 2019) tienen la centralidad baja, lo que implica que estos campos de investigación tienen una influencia limitada a pesar de su desarrollo interno distintivo. Dentro de los temas emergentes se encuentran los estudios relacionados con *optimization* (Jin, Lu, Jin, Zhao, & Peng, 2019; W. Li & Gao, 2018; Lu, Li, & Gao, 2020; Seck et al., 2020), *simulation* (Krivtchik, 2020; Kułacz & Kliks, 2021; Rivière & Cauria, 2020; Vaccaro & Rocco, 2021; Zhou et al., 2017) y *risk management* (Czasonis, Kritzman, Pamir, & Turkington, 2020; Duintjer Tebbens et al., 2018; M. K. Singh, Deep, & Banerjee, 2017).

Además de los relacionados con *forecasting*, *energy storage*, *prospective analysis* (Kopyto, Lechler, von der Gracht, & Hartmann, 2020; Lehoux et al., 2020; Ramboarison-Lalao & Gannouni, 2019) los cuales están marginados y poco desarrollado en el campo de estudio. Otros temas que todavía no están completamente desarrollados, tienen una posición muy importante en el campo de la investigación como *prospective*, *scenarios*, *scenario planning* (García-Madurga, Esteban-Navarro, & Morte-Nadal, 2021; Lamé et al., 2019; Leite & de Freitas Chagas Junior, 2020; McKiernan, 2017; Schwarz et al., 2019; White & Samuel, 2019); estos son los que tienen una mayor centralidad como se visualiza en la figura 10.

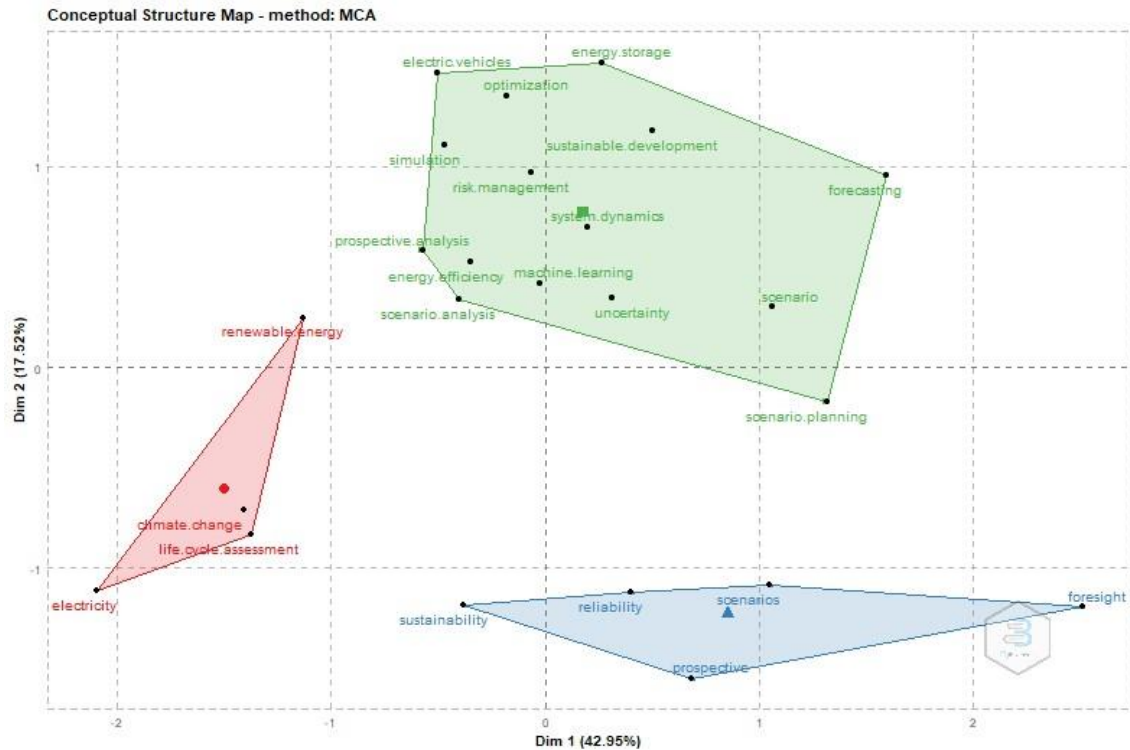
Figura 10. Mapa temático



Como ya se ha mencionado, las palabras clave son una medida importante para comprender el contenido central de los artículos de investigación. En este sentido, el análisis de palabras conjuntas mediante el Análisis Factorial de Correspondencia Múltiples (MCA) identificó a tres grupos como se muestra en la Figura 12. Cuanto más cerca estén los puntos que representan cada palabra clave en el gráfico, más similar es la distribución de las palabras clave, lo que significa que coexisten en los artículos con más frecuencia. Además, la proximidad de una palabra clave al punto central representa su popularidad en el

campo de la investigación. Las palabras clave alrededor del centro han recibido una gran atención por parte de la comunidad investigadora, mientras que las del borde están menos relacionadas con otros temas de investigación (Sharma, Singh, Tamang, Singh, & Singh, 2021; R. Singh, Sibi, Sharma, Tamang, & Singh, 2021; Xie, Zhang, Wu, & Lv, 2020).

Figura 11. Análisis factorial



El primer grupo importante, marcado en verde involucra la mayoría de los conceptos importantes con respecto al campo de investigación y es muy consistente con temas relacionados con los recursos energéticos, generación y almacenamientos de la energía (Rosato, Panella, Andreotti, Mohammed, & Araneo, 2021; Tahir & Massoud, 2017) y destacan el trabajo de Prommer et al. (2020) respecto al desarrollo del liderazgo para el desarrollo del capital humano en el desempeño laboral en el sistema empresarial. El segundo grupo, marcado de color azul, abarcó los trabajos referentes a *sustainability*, *reliability*, *scenario*, *prospective*, *foresight* entre este grupo destacan los trabajos de Del Rio Cortina et al. (2019) referente a la construcción de etapas futuras en el desarrollo territorial para la Isla de Bocachica en Colombia teniendo en cuenta las dimensiones políticas, económicas, sociales, y medioambientales, resaltando esas variables claves que dinamicen las transformaciones en el sistema.

Por otra parte Jouan (2020) con un enfoque prospectivo donde destaca la producción agrícola con una visión anticipada para evaluar impactos económicos y medioambientales en este aspecto. El tercer grupo de color rojo agrupa los trabajos referentes a *climate change* (Chu, Cui, Zhao, Cao, & Ge, 2021; Iribarren et al., 2020; Zhou et al., 2017), *electricity*, *life cycle assessment* y *renewable energy* destacando en este aspecto el trabajo de García-Gusano et al. (2017) sobre el análisis prospectivo de la seguridad energética.

CONCLUSIONES

Los escenarios prospectivos como herramienta de planificación se encuentran en una evolución constante, diversificándose y profundizando en las diferentes ramas de la ciencia; se ha utilizado en disímiles áreas del conocimiento, y fundamentalmente en el sector de la energía. Los países con mayor producción científica son: EEUU, Francia y China; destacándose en mayor medida las colaboraciones estadounidenses con el continente europeo y este último con el continente asiático y Oceanía. Las revistas científicas con mayor número de publicaciones Journal of Cleaner Production, Energy, Applied Energy, Futures y Technological Forecasting and Social Change. En este aspecto las fuentes de información referente al sector de la energía son las que más debate han proporcionado en la comunidad científicas. Diego García-Gusano, Michel Godet, Diego Iribarren y Ashwini Ratnoo son los autores con mayor trayectoria en la investigación en temas relacionado con escenarios prospectivos. Los temas de investigación que usan las palabras prospective, escenarios y scenario planning todavía no están completamente desarrollados, tienen una posición muy importante en el campo de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aazam, M., Zeadally, S., & Harras, K. A. (2018). Deploying Fog Computing in Industrial Internet of Things and Industry 4.0. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 14(10), 4674-4682. <https://doi.org/10.1109/TII.2018.2855198>
- Abellana, D. P. M., Rivero, D. M. C., Aparente, M. E., & Rivero, A. (2020). Hybrid SVR-SARIMA model for tourism forecasting using PROMETHEE II as a selection methodology: A Philippine scenario. *Journal of Tourism Futures*, 7(1), 78-97. <https://doi.org/10.1108/JTF-07-2019-0070>
- Aigner, W., Miksch, S., Müller, W., Schumann, H., & Tominski, C. (2007). Visualizing time-oriented data—A systematic view. *Computers and Graphics (Pergamon)*, 31(3), 401-409. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2007.01.030>
- Al Janabi, M. A. M. (2021). Multivariate portfolio optimization under illiquid market prospects: A review of theoretical algorithms and practical techniques for liquidity risk management. *Journal of Modelling in Management*, 16(1), 288-309. <https://doi.org/10.1108/JM2-07-2019-0178>
- Alshehhi, K., Zawbaa, S. B., Abonamah, A. A., & Tariq, M. U. (2021). EMPLOYEE RETENTION PREDICTION IN CORPORATE ORGANIZATIONS USING MACHINE LEARNING METHODS. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 27(SpecialIssue 2), 1-23. <https://www.abacademies.org/articles/employee-retention-prediction-in-corporate-organizations-using-machine-learning-methods-10145.html>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Banik, S., & Huq, M. R. (2020). Geolocation based decision making for appropriate land use using machine learning model. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(2),

3084-3090. <https://www.ijstr.org/final-print/feb2020/Geolocation-Based-Decision-Making-For-Appropriate-Land-Use-Using-Machine-Learning-Model.pdf>

- Bourgeois, R., Penunia, E., Bisht, S., & Boruk, D. (2017). Foresight for all: Co-elaborative scenario building and empowerment. *Technological Forecasting and Social Change*, 124, 178-188. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.04.018>
- Cahlik, T. (2000). Comparison of the maps of science. *Scientometrics*, 49(3), 373-387. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1010581421990>
- Callon, M., Courtial, J.-P., & Laville, F. (1991). Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics*, 22(1). <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02019280>
- Camón Luis, E., & Celma, D. (2020). Circular Economy. A review and bibliometric analysis. *Sustainability*, 12(16), 6381. <https://doi.org/10.3390/su12166381>
- Celik, I. B., Ghia, U., Roache, P. J., Freitas, C. J., Coleman, H., & Raad, P. E. (2008). Procedure for estimation and reporting of uncertainty due to discretization in CFD applications. *Journal of Fluids Engineering, Transactions of the ASME*, 130(7), 0780011-0780014. <https://doi.org/10.1115/1.2960953>
- Chávez, P. J., Martini, I., & Discoli, C. (2019). Methodology developed for the construction of an urban-energy diagnosis aimed to assess alternative scenarios: An intra-urban approach to foster cities' sustainability. *Applied Energy*, 237, 751-778. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.037>
- Chu, X., Cui, W., Zhao, L., Cao, S., & Ge, Y. (2021). Probabilistic flutter analysis of a long-span bridge in typhoon-prone regions considering climate change and structural deterioration. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 215. <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2021.104701>
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the fuzzy sets theory field. *Journal of Informetrics*, 5(1), 146-166. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.10.002>
- Czaronis, M., Kritzman, M., Pamir, B., & Turkington, D. (2020). Enhanced scenario analysis. *Journal of Portfolio Management*, 46(4), 69-79. <https://doi.org/10.3905/jpm.2020.1.125>
- de Abreu, D. T. M. P., Maturana, M. C., & Martins, M. R. (2020). Development of accidental scenarios involving human errors for risk assessment in restricted waters. *Proceedings of the International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering - OMAE, 2A-2020*. American Society of Mechanical Engineers (ASME). <https://doi.org/10.1115/OMAEO2020-18996>
- Del Pilar García-Chitiva, M. (2021). Collaborative learning in higher education processes mediated by internet. *Revista Electronica Educare*, 25(2). <https://doi.org/10.15359/ree.25-2.23>

- Del Rio Cortina, J., Arias, C. R., Espitia, N. L., & Arbeláez, D. C. (2019). Prospective and territorial development in island areas: Empirical evidence from Bocachica-Colombia. *Problems and Perspectives in Management*, 17(4), 176-189. [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(4\).2019.15](https://doi.org/10.21511/ppm.17(4).2019.15)
- Della Corte, V., Del Gaudio, G., Sepe, F., & Sciarelli, F. (2019). Sustainable tourism in the open innovation realm: A bibliometric analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/su11216114>
- Dias, M. A. de P., Vianna, J. N. de S., & Felby, C. (2016). Sustainability in the prospective scenarios methods: A case study of scenarios for biodiesel industry in Brazil, for 2030. *Futures*, 82, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.06.005>
- Duintjer Tebbens, R. J., Pallansch, M. A., Cochi, S. L., Ehrhardt, D. T., Farag, N. H., Hadler, S. C., ... Thompson, K. M. (2018). Modeling Poliovirus Transmission in Pakistan and Afghanistan to Inform Vaccination Strategies in Undervaccinated Subpopulations. *Risk Analysis*, 38(8), 1701-1717. <https://doi.org/10.1111/risa.12962>
- Durance, P., & Godet, M. (2010). Scenario building: Uses and abuses. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1488-1492. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.06.007>
- Erdogan, B., Abbott, C., & Aouad, G. (2010). Construction in year 2030: Developing an information technology vision. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 368(1924), 3551-3565. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0076>
- Erdogan, B., Abbott, C., Aouad, G., & Kazi, A. S. (2009). Construction it in 2030: A scenario planning approach. *Electronic Journal of Information Technology in Construction*, 14, 540-555. <https://www.itcon.org/paper/2009/35>
- García-Gusano, D., Iribarren, D., & Garraín, D. (2017). Prospective analysis of energy security: A practical life-cycle approach focused on renewable power generation and oriented towards policy-makers. *Applied Energy*, 190, 891-901. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.01.011>
- García-Madurga, M.-Á., Esteban-Navarro, M.-Á., & Morte-Nadal, T. (2021). Covid key figures and new challenges in the horeca sector: The way towards a new supply-chain. *Sustainability (Switzerland)*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/su13126884>
- Garcia-Verdugo, R., Erbach, M., & Schnell, O. (2017). Need for Outcome Scenario Analysis of Clinical Trials in Diabetes. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 11(2), 327-334. <https://doi.org/10.1177/1932296816670925>
- Godet, M. (1983). Reducing the blunders in forecasting. *Futures*, 15(3), 181-192. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(83\)90164-7](https://doi.org/10.1016/0016-3287(83)90164-7)
- Godet, M. (1986). Introduction to la prospective. Seven key ideas and one scenario method. *Futures*, 18(2), 134-157. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(86\)90094-7](https://doi.org/10.1016/0016-3287(86)90094-7)

- Godet, M. (1990). Integration of scenarios and strategic management. Using relevant, consistent and likely scenarios. *Futures*, 22(7), 730-739. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(90\)90029-H](https://doi.org/10.1016/0016-3287(90)90029-H)
- Godet, M. (2000). The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. *Technological Forecasting and Social Change*, 65(1), 3-22. [https://doi.org/10.1016/s0040-1625\(99\)00120-1](https://doi.org/10.1016/s0040-1625(99)00120-1)
- Godet, M. (2010). Future memories. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1457-1463. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.06.008>
- Godet, M., Chapuy, P., & Comyn, G. (1994). Global scenarios. Geopolitical and economic context to the year 2000. *Futures*, 26(3), 275-288. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(94\)90015-9](https://doi.org/10.1016/0016-3287(94)90015-9)
- Gomes, C. F. S., Costa, H. G., & de Barros, A. P. (2017). Sensibility analysis of MCDA using prospective in Brazilian energy sector. *Journal of Modelling in Management*, 12(3), 475-497. <https://doi.org/10.1108/JM2-01-2016-0005>
- Hensher, D. A., & Rose, J. M. (2007). Development of commuter and non-commuter mode choice models for the assessment of new public transport infrastructure projects: A case study. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(5), 428-443. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.006>
- Iribarren, D., Martín-Gamboa, M., Navas-Anguita, Z., García-Gusano, D., & Dufour, J. (2020). Influence of climate change externalities on the sustainability-oriented prioritisation of prospective energy scenarios. *Energy*, 196. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117179>
- Ivars-Baidal, J. A., Celdrán-Bernabeu, M. A., Mazón, J.-N., & Perles-Ivars, Á. F. (2019). Smart destinations and the evolution of ICTs: A new scenario for destination management? *Current Issues in Tourism*, 22(13), 1581-1600. <https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1388771>
- Jin, Y., Lu, H., Jin, H., Zhao, C., & Peng, M. (2019). Optimization of virtual mobility management based on NFV and SFC. *IEEE/CIC Int. Conf. Commun. China, ICCCC*, 267-272. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICCCChina.2018.8641114>
- Jouan, J., Ridier, A., & Carof, M. (2020). Legume production and use in feed: Analysis of levers to improve protein self-sufficiency from foresight scenarios. *Journal of Cleaner Production*, 274. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123085>
- Kagungan, D., Karomani, Yulianti, D., Meutia, I. F., Neta, Y., & Zainal, A. G. (2021). Prospective study of the tourism industry strategy in the new normal era. *International Journal of Entrepreneurship*, 25(2). <https://www.abacademies.org/articles/prospective-study-of-the-tourism-industry-strategy-in-the-new-normal-era-10628.html>
- Kopyto, M., Lechler, S., von der Gracht, H. A., & Hartmann, E. (2020). Potentials of blockchain technology in supply chain management: Long-term judgments of an international expert panel. *Technological Forecasting and Social Change*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120330>

- Kovačić, M., Gračan, D., & Jugović, A. (2015). The scenario method of nautical tourism development—A case study of Croatia. *Pomorstvo*, 29(2), 125-132. <https://hrcak.srce.hr/149658>
- Krivtchik, G. (2020). COSI7: The new CEA reference electro-nuclear simulation tool. En Margulis M. & Blaise P. (Eds.), *Int. Conf. Phys. React.: Transit. Scalable Nucl. Future, PHYSOR* (Vol. 2020-March, pp. 2362-2370). EDP Sciences - Web of Conferences. <https://doi.org/10.1051/epjconf/202124713001>
- Kuławcz, L., & Kliks, A. (2021). Brain-inspired data transmission in dense wireless network. *Sensors (Switzerland)*, 21(2), 1-20. <https://doi.org/10.3390/s21020576>
- Lamé, G., Jouini, O., & Stal-Le Cardinal, J. (2019). Methods and contexts: Challenges of planning with scenarios in a hospital's division. *Futures*, 105, 78-90. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.09.005>
- Lehoux, P., Miller, F. A., & Williams-Jones, B. (2020). Anticipatory governance and moral imagination: Methodological insights from a scenario-based public deliberation study. *Technological Forecasting and Social Change*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119800>
- Leite, D. E. S., & de Freitas Chagas Junior, M. (2020). Generative sensing and seizing (gss) model: An adaptive dynamic development model as a tool for strategic orientation in aerospace organizations. En Pretorius L. & Pretorius M.W. (Eds.), *Towards Digit. World Ind. X.0—Proc. Int. Conf. Int. Assoc. Manag. Technol., IAMOT* (pp. 1087-1096). University of Pretoria. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85092624528&partnerID=40&md5=af869634de8857b01165e9a862e72501>
- Li, W., & Gao, S. (2018). Prospective on energy related carbon emissions peak integrating optimized intelligent algorithm with dry process technique application for China's cement industry. *Energy*, 165, 33-54. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.09.152>
- Li, X., Yi, W., Chi, H.-L., Wang, X., & Chan, A. P. C. (2018). A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety. *Automation in Construction*, 86, 150-162. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.11.003>
- Lu, C., Li, W., & Gao, S. (2020). Driving determinants and prospective prediction simulations on carbon emissions peak for China's heavy chemical industry. *Journal of Cleaner Production*, 251.. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119642>
- Ma, H., Dibildox, G., Schultz, C., Regar, E., & van Walsum, T. (2015). PCA-derived respiratory motion surrogates from X-ray angiograms for percutaneous coronary interventions. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 10(6), 695-705. <https://doi.org/10.1007/s11548-015-1185-2>
- Mabea, G. A., & Macatangay, R. E. (2021). Towards electricity markets' integration and investment in transmission capacity: East african community power markets. *Economics of Energy and Environmental Policy*, 10(1), 211-228. <https://doi.org/10.5547/2160-5890.10.1.GMAB>

- Marchais-Roubelat, A., & Roubelat, F. (2008). Designing action based scenarios. *Futures*, 40(1), 25-33. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2007.06.008>
- Martín-Gamboa, M., Iribarren, D., García-Gusano, D., & Dufour, J. (2017). A review of life-cycle approaches coupled with data envelopment analysis within multi-criteria decision analysis for sustainability assessment of energy systems. *Journal of Cleaner Production*, 150, 164-174. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.017>
- Massara, S., Tetart, P., Garzenne, C., & Lecarpentier, D. (2006). Prospective scenarios of nuclear energy evolution over the XXIst century. *PHYSOR-2006 Amer. Nuclear Soc. Topical Meet. Reactor Phys., 2006*. Vancouver, BC. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33847198995&partnerID=40&md5=e2368f9292f3e4851c837e1fac437a1b>
- Maturana, M. C., & Martins, M. R. (2019). Technique for Early Consideration of Human Reliability: Applying a Generic Model in an Oil Tanker Operation to Study Scenarios of Collision. *Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering*, 141(5). <https://doi.org/10.1115/1.4043414>
- McKiernan, P. (2017). Prospective thinking; scenario planning meets neuroscience. *Technological Forecasting and Social Change*, 124, 66-76. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.10.069>
- Moral-Muñoz, J. A., Herrera-Viedma, E., Santisteban-Espejo, A., & Cobo, M. J. (2020). Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. *Profesional de La Informacion*, 29(1). <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03>
- Mousa, M., Massoud, H. K., & Ayoubi, R. M. (2020). Organizational learning, authentic leadership and individual-level resistance to change: A study of Egyptian academics. *Management Research*, 18(1), 5-28. <https://doi.org/10.1108/MRJIAM-05-2019-0921>
- Munim, Z. H., Dushenko, M., Jimenez, V. J., Shakil, M. H., & Imset, M. (2020). Big data and artificial intelligence in the maritime industry: A bibliometric review and future research directions. *Maritime Policy and Management*, 577-597. <https://doi.org/10.1080/03088839.2020.1788731>
- Nieto-Chaupis, H. (2019). Prospective End-to-End Internet of Bio-Nano Things Network Based in a Machine Learning Algorithm to Restore the Flux of Insuline in Prediabetic Patientshubernietoचाupis@gmail.com. *IEEE Chil. Conf. Electr., Electron. Eng., Inf. Commun. Technol., CHILECON*. Presentado en 2019 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies, CHILECON 2019. <https://doi.org/10.1109/CHILECON47746.2019.8988030>
- Niknejad, N., Ismail, W., Bahari, M., Hendradi, R., & Salleh, A. Z. (2021). Mapping the research trends on blockchain technology in food and agriculture industry: A bibliometric analysis. *Environmental Technology and Innovation*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.101272>
- Ogden, N. H., St-Onge, L., Barker, I. K., Brazeau, S., Bigras-Poulin, M., Charron, D. F., Thompson, R. A. (2008). Risk maps for range expansion of the Lyme disease vector, *Ixodes scapularis*, in

- Canada now and with climate change. *International Journal of Health Geographics*, 7. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-7-24>
- Oliveira, A. S., de Barros, M. D., de Carvalho Pereira, F., Gomes, C. F. S., & da Costa, H. G. (2018). Prospective scenarios: A literature review on the Scopus database. *Futures*, 100, 20-33. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.03.005>
- Pappu, A., Patil, V., Jain, S., Mahindrakar, A., Haque, R., & Thakur, V. K. (2015). Advances in industrial prospective of cellulosic macromolecules enriched banana biofibre resources: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 79, 449-458. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2015.05.013>
- Prommer, L., Tiberius, V., & Kraus, S. (2020). Exploring the future of startup leadership development. *Journal of Business Venturing Insights*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2020.e00200>
- Ragab, R., & Prudhomme, C. (2002). Climate change and water resources management in arid and semi-arid regions: Prospective and challenges for the 21st century. *Biosystems Engineering*, 81(1), 3-34. <https://doi.org/10.1006/bioe.2001.0013>
- Ramboarison-Lalao, L., & Gannouni, K. (2019). Liberated firm, a leverage of well-being and technological change? A prospective study based on the scenario method. *Technological Forecasting and Social Change*, 140, 129-139. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.011>
- Ratnoo, A., & Shima, T. (2011). Line of sight guidance for defending a moving target. *Israel Annu. Conf. Aerosp. Sci.*, 1, 496-519. Tel-Aviv and Haifa: Technion Israel Institute of Technology. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84904471711&partnerID=40&md5=4b272c97f5bc7881bc429d26fdc31330>
- Rivière, M., & Caurila, S. (2020). Representations of the forest sector in economic models. *OEconomia*, 10(3), 521-553. <https://doi.org/10.4000/oeconomia.9418>
- Rodríguez-Soler, R., Uribe-Toril, J., & De Pablo Valenciano, J. (2020). Worldwide trends in the scientific production on rural depopulation, a bibliometric analysis using bibliometrix R-tool. *Land Use Policy*, 97, 104787. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104787>
- Rosato, A., Panella, M., Andreotti, A., Mohammed, O. A., & Araneo, R. (2021). Two-stage dynamic management in energy communities using a decision system based on elastic net regularization. *Applied Energy*, 291. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116852>
- Roubelat, F. (2006). Scenarios to challenge strategic paradigms: Lessons from 2025. *Futures*, 38(5), 519-527. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.09.001>
- Roubelat, F., Brassett, J., McAllum, M., Hoffmann, J., & Kera, D. (2015). Probing ephemeral futures: Scenarios as fashion design. *Futures*, 74, 27-36. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.05.004>

- Roux, C., Schalbart, P., Assoumou, E., & Peuportier, B. (2016). Integrating climate change and energy mix scenarios in LCA of buildings and districts. *Applied Energy*, *184*, 619-629. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.10.043>
- Sanz-García, A., Pérez-Romero, M., Pastor, J., Sola, R. G., Vega-Zelaya, L., Vega, G., ... Ortega, G. J. (2019). Potential EEG biomarkers of sedation doses in intensive care patients unveiled by using a machine learning approach. *Journal of Neural Engineering*, *16*(2). <https://doi.org/10.1088/1741-2552/ab039f>
- Schwarz, J. O., Ram, C., & Rohrbeck, R. (2019). Combining scenario planning and business wargaming to better anticipate future competitive dynamics. *Futures*, *105*, 133-142. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.10.001>
- Seck, G. S., Krakowski, V., Assoumou, E., Maïzi, N., & Mazauric, V. (2020). Embedding power system's reliability within a long-term Energy System Optimization Model: Linking high renewable energy integration and future grid stability for France by 2050. *Applied Energy*, *257*. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114037>
- Sharma, P., Singh, R., Tamang, M., Singh, A. K., & Singh, A. K. (2021). Journal of teaching in travel & tourism: A bibliometric analysis. *Journal of Teaching in Travel and Tourism*, *21*(2), 155-176. <https://doi.org/10.1080/15313220.2020.1845283>
- Shi, K., Zhou, Y., & Zhang, Z. (2021). Mapping the research trends of household waste recycling: A bibliometric analysis. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(11). <https://doi.org/10.3390/su13116029>
- Silva, C. A. V. (2018). Prospective scenarios for regional development in Bolivar, Colombia: Great Vision study 2014-2064. *Urbe*, *10*(3), 521-557. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.003.AO04>
- Singh, M. K., Deep, S., & Banerjee, R. (2017). Risk management in construction projects as per Indian scenario. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, *8*(3), 127-136. https://iaeme.com/Home/article_id/IJCIET_08_03_013
- Singh, R., Sibi, P. S., Sharma, P., Tamang, M., & Singh, A. K. (2021). Twenty Years of Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism: A Bibliometric Assessment. *Journal of Quality Assurance in Hospitality and Tourism*. <https://doi.org/10.1080/1528008X.2021.1884931>
- Straub, J., Mohammad, A., Berk, J., & Nervold, A. K. (2013). Above the cloud computing: Applying cloud computing principles to create an orbital services model. *Proc SPIE Int Soc Opt Eng*, *8739*. Baltimore, MD. <https://doi.org/10.1117/12.2018466>
- Sun, H., Fang, L., Wang, Y., Chi, Y., & Liu, R. (2014). A low contact resistance graphene field effect transistor with single-layer-channel and multi-layer-contact. *Proc. IEEE/ACM Int. Symp. Nanoscale Archit., NANOARCH*, 139-144. Paris: IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.1109/NANOARCH.2014.6880502>

- Tahir, A., & Massoud, A. (2017). Load shedding and forecasting in distribution systems with PV-based distributed generation and electric vehicles. En Facta M., Riyadi M.A., Prasetijo A.B., Widianto E.D., & Eridani D. (Eds.), *Proc. - Int. Conf. Inf. Technol., Comput., Electr. Eng., ICITACEE* (Vol. 2018-January, pp. 71-76). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICITACEE.2017.8257678>
- Tang, J., Shim, B., Chang, T.-H., & Quek, T. Q. S. (2019a). Incorporating URLLC and Multicast eMBB in Sliced Cloud Radio Access Network. *IEEE Int Conf Commun, 2019-May*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICC.2019.8761648>
- Tang, J., Shim, B., Chang, T.-H., & Quek, T. Q. S. (2019b). Incorporating URLLC and Multicast eMBB in Sliced Cloud Radio Access Network. *IEEE Int Conf Commun, 2019-May*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICC.2019.8761648>
- Vaccaro, R., & Rocco, M. V. (2021). Quantifying the impact of low carbon transition scenarios at regional level through soft-linked energy and economy models: The case of South-Tyrol Province in Italy. *Energy, 220*. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119742>
- Walton, S., O’Kane, P., & Ruwhiu, D. (2019). Developing a theory of plausibility in scenario building: Designing plausible scenarios. *Futures, 111*, 42-56. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.03.002>
- White, G. R. T., & Samuel, A. (2019). Programmatic Advertising: Forewarning and avoiding hype-cycle failure. *Technological Forecasting and Social Change, 144*, 157-168. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.03.020>
- Wright, A. (2005). The role of scenarios as prospective sensemaking devices. *Management Decision, 43*(1), 86-101. <https://doi.org/10.1108/00251740510572506>
- Wu, H., Duan, H., Zheng, L., Wang, J., Niu, Y., & Zhang, G. (2016). Demolition waste generation and recycling potentials in a rapidly developing flagship megacity of South China: Prospective scenarios and implications. *Construction and Building Materials, 113*, 1007-1016. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.03.130>
- Xiao, Y., Wu, H., Wang, G., & Mei, H. (2021). Mapping the worldwide trends on energy poverty research: A bibliometric analysis (1999–2019). *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(4), 1-22. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041764>
- Xie, H., Zhang, Y., Wu, Z., & Lv, T. (2020). A bibliometric analysis on land degradation: Current status, development, and future directions. *Land, 9*(1). <https://doi.org/10.3390/LAND9010028>
- Yu, J., & Muñoz-Justicia, J. (2020). A bibliometric overview of twitter-related studies indexed in web of science. *Future Internet, 12*(5). <https://doi.org/10.3390/FI12050091>
- Zahraoui, Y., Basir Khan, M. R., Alhamrouni, I., Mekhilef, S., & Ahmed, M. (2021). Current status, scenario, and prospective of renewable energy in algeria: A review. *Energies, 14*(9). <https://doi.org/10.3390/en14092354>

Zhou, X., Yang, T., Shi, P., Yu, Z., Wang, X., & Li, Z. (2017). Prospective scenarios of the saltwater intrusion in an estuary under climate change context using Bayesian neural networks. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 31(4), 981-991. <https://doi.org/10.1007/s00477-017-1399-7>

Zolfani, S. H., Yazdani, M., Zavadskas, E. K., & Hasheminasab, H. (2020). Prospective madm and sensitivity analysis of the experts based on causal layered analysis (CLA). *E a M: Ekonomie a Management*, 23(3), 208-223. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2020-3-013>