

Artículo de investigación E27A04.❖ Proyecto: Metanarrativa de imágenes de futuro: una propuesta metodológica para el diseño de escenarios futuros.❖ Universidad Nacional de Colombia Sedes Bogotá y Medellín.
Recibido: 18.11.2023.❖ Aprobado versión final: 10.07.2024.❖ JEL: I2, M4, D73.❖ doi: 10.33571/teuken.v16n27a1

Metanarrativa de imágenes de futuro: una propuesta metodológica para el diseño de escenarios futuros.

**Luz Alexandra Montoya Restrepo
Giovanni Muñoz Puerta - Iván Alonso Montoya Restrepo**

COLOMBIA



Luz Alexandra Montoya es Administradora de Empresas, Magíster en Administración y Doctora en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. Es profesora Titular de la Facultad Nacional de Minas en Medellín. Es miembro de la Academia de Ciencias Administrativas de México, de la *World Futures Studies Federation*, la Academia Colombiana de Mujeres Científicas y de la Asociación Iberoamericana de Marketing.

Contacto: lamontoyer@udea.edu.co

ORCID: 0000-0002-4896-1615

Giovanni Muñoz es Administrador de Empresas, Magíster en Ingeniería Industrial y candidato a doctor en Ingeniería, con formación adicional en análisis bursátil y políticas de desarrollo en instituciones de España y Corea del Sur. Actualmente es docente de tiempo completo en la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, en el Departamento de ingeniería de Sistemas e Industrial.

Contacto: gmunozp@unal.edu.co

ORCID: 0000-0001-8286-7086

Iván Montoya es Administrador de Empresas, Magíster en Administración y Doctor en Ciencias Económicas, de la Universidad Nacional de Colombia. Es profesor Titular de la Facultad Nacional de Minas en Medellín, miembro de la *World Futures Studies Federation* y vicepresidente de Reniagro (Red Internacional de Agronegocios).

Contacto: iamontoyer@unal.edu.co

ORCID: 0000-0003-0959-3466

Resumen: se postulan las principales características clave para construir metanarrativas de imágenes de futuro, al facilitar desde la prospectiva el diseño de escenarios, por medio de metodologías de combinación de escenarios con enfoque progresivo y acumulativo, para obtener resultados más realistas. Mediante un análisis bibliométrico, se exploran herramientas emergentes que permiten combinar escenarios futuros, al integrar la evaluación de impactos, la participación de actores y el uso de nuevas tecnologías. Se propone una combinación de herramientas (matriz de combinaciones, análisis morfológico con controles deslizantes, matriz acumulativa y *backcasting*) que enriquecen la narrativa y permiten construir historias complejas e inclusivas. Como conclusión, se establecen tres etapas clave para aplicar esta metodología, ilustradas mediante un ejercicio prospectivo que evidencia las oportunidades narrativas generadas.

Palabras clave: metanarrativa, escenarios, estudios de futuro.

Metanarrative of images of the future: A methodological proposal for the design of future scenarios.

Abstract: This study outlines the fundamental characteristics necessary for constructing metanarratives of future visions, thereby enhancing scenario design from a foresight perspective. It advances a methodological framework based on scenario combination techniques that adopt a progressive and cumulative approach to generate more robust and realistic outcomes. Drawing on a bibliometric analysis, the research explores emerging tools that facilitate the integration of impact assessment, stakeholder engagement, and advanced technologies in the development of future scenarios. The proposed framework combines multiple analytical instruments (including the combination matrix, morphological analysis with sliders, cumulative matrix, and backcasting) to enrich narrative complexity and promote the formulation of comprehensive and inclusive stories. The paper concludes by outlining three core stages for applying this methodology, illustrated through a prospective exercise that demonstrates the narrative opportunities generated.

Keywords: metanarrative, scenarios, future studies.

Metanarrativa de imagens de futuro: Uma proposta metodológica para o desenho de cenários futuros.

Resumo: este estudo delineia as características fundamentais necessárias para a construção de metanarrativas de futuro, visando aprimorar o desenho de cenários sob uma perspectiva prospectiva. Avança-se uma estrutura metodológica baseada em técnicas de combinação de cenários que adotam uma abordagem progressiva e cumulativa, com o objetivo de gerar resultados mais robustos e realistas. Com base em uma análise bibliométrica, a pesquisa explora ferramentas emergentes que facilitam a integração da avaliação de impactos, do engajamento de atores sociais e do uso de tecnologias avançadas no desenvolvimento de cenários futuros. O quadro metodológico proposto combina múltiplos instrumentos analíticos —incluindo a matriz de combinação, a análise morfológica com deslizadores, a matriz cumulativa e o *backcasting*— para enriquecer a complexidade narrativa e promover a formulação de histórias abrangentes e inclusivas. O artigo conclui apresentando três etapas centrais para a aplicação dessa metodologia, ilustradas por meio de um exercício prospectivo que demonstra as oportunidades narrativas geradas.

Palavras-chave: metanarrativa, cenários, estudos do futuro.

Introducción

La prospectiva es una disciplina transversal que busca anticipar y explorar posibles escenarios futuros que permitan un ejercicio de construcción del futuro de manera responsable, al informar sobre la acción y la toma de decisiones en el presente para articular las capacidades y competencias del hoy con lo que se busca de manera deliberada alcanzar en el futuro. De acuerdo con Vásquez (2020), existen enfoques o escuelas de prospectiva, entre las que destaca la escuela francesa, referida usualmente como “prospectiva estratégica” que se orienta más hacia la anticipación en las organizaciones y

los territorios. Según Godet (2007), la prospectiva busca como ciencia analizar el futuro para comprenderlo y poder influirlo. En este marco, los escenarios futuros resultan esenciales en el proceso de análisis prospectivo estratégico para la toma de decisiones, puesto que integran narrativas sobre posibles imágenes de futuro más la descripción de los diferentes caminos o rutas que, desde el hoy, se podrían tomar hacia esas imágenes, con base en variables clave y tendencias identificadas sobre el relacionamiento de una organización o sistema en su entorno (Godet, 2007).

Los escenarios integran tanto la imagen futura como la ruta que conecta con el presente (Schwartz, 1991), y resultan representaciones que permiten vislumbrar las derivaciones que podrían darse, una vez tomadas determinadas decisiones. Al concebir las imágenes de futuro, los escenarios se complementan con el conjunto de hitos y trayectorias que permitirían ir desde el presente hacia un futuro deseado. En ese marco, se emplean herramientas como el *Backcasting*, que parte de reconocer un futuro deseado y luego, al avanzar “hacia atrás”, se conduce la reflexión hacia las posibles decisiones y acciones que resultarían necesarias para llegar al futuro planteado desde la situación actual. Con el uso de *backcasting* (Robinson, 1990), la idea es ir progresivamente hacia “el presente”, una vez se ha precisado la imagen de futuro para reconocer hitos de relato y proponer acciones clave indispensables para alcanzar ese futuro intencionado.

La exploración de escenarios futuros enriquece el análisis, más allá de proyecciones lineales, de manera que se puede incorporar mucho mejor la eventualidad de cambios e incertidumbres sobre el entorno y del cambio cualitativo del relacionamiento de la organización o el sistema con su medio, en el futuro. Además de esto, los escenarios dan un mejor ejercicio de identificación de oportunidades de ajuste y de flexibilidad estratégica, y fomentan el intercambio de posturas y puntos de vista de actores en las organizaciones, de tal modo que se pueden discutir e integrar diversas perspectivas en torno a una visión compartida común (Godet y Durance, 2011).

El presente documento surge de preguntarse si la combinación de escenarios o imágenes de futuros puede constituirse en una práctica de interés para enriquecer el análisis prospectivo estratégico para la anticipación en las organizaciones, y desarrollar estrategias más robustas y flexibles. Desde el abordaje de la escuela francesa de la prospectiva estratégica (Vásquez, 2020), los métodos más relevantes para combinar escenarios o imágenes de futuro emergen principalmente de los análisis del método Delphi, o del análisis de Impacto Cruzado (Cross-Impact Analysis) (Gordon y Hayward, 1968). El método Delphi propone encontrar consensos entre paneles de expertos mediante rondas iterativas de consulta, bien sobre variables o sobre escenarios, para la integración y el enriquecimiento mediante las diversas rondas de trabajo. Mientras que las matrices de impacto cruzado proponen encontrar el relacionamiento estructural de variables, en términos de cómo unas influyen o dependen de otras. Por esta vía se

priorizan variables muy motrices, cuya combinación se constituye en una base para identificar escenarios plausibles.

Otro método importante es el análisis morfológico (Zwický, 1969), como herramienta sistemática que contribuye a explorar las posibles combinaciones de variables clave—mediante su retención o no—y la ponderación de hipótesis posibles en cada variable, que contribuyen a identificar escenarios con base en esas configuraciones en las variables. Por su parte, el método de ejes (*Scenario Axes Method*) (Schwartz, 1991) conduce a identificar dos categorías o grupos de variables más críticas y representarlas en ejes perpendiculares, creando un plano de cuatro cuadrantes, cada uno de los cuales representa un escenario específico, al tomar solamente dos hipótesis por categoría o eje.

Finalmente, los análisis multicriterio (*Multi-Criteria Decision Analysis-MCDA*) (Keeney y Raiffa, 1993) facilitan la toma de decisiones mediante el empleo de técnicas multicriterio para evaluar y combinar escenarios, en función de criterios variados. Otras herramientas de construcción de escenarios plantean cruces matriciales, valoraciones de criterios, análisis de relevancia o incluso análisis de probabilidad. En Vásquez y Aguilar (2022), o en Chalapud *et al.* (2025), se presentan instrumentos y herramientas útiles para la planeación estratégica por escenarios y el planteamiento de estrategias dinámicas.

Además de estas herramientas, también se conoce de métodos concurrentes que llevan a la elaboración de narrativas integradas mediante la combinación de variables de diferentes escenarios con miras a generar nuevas imágenes de futuro, o a la agrupación de escenarios en clústeres (Godet, 2007) para simplificar y facilitar el análisis de una gran cantidad de escenarios identificados y que no resultan sencillos de describir y delinear por parte del equipo prospector.

Finalmente, en especial en el mundo de las finanzas, se emplea el análisis de opciones reales (*Real Options Analysis*) (Copeland y Antikarov, 2001), mediante el que se valoran opciones estratégicas que contribuyen a identificar estrategias sobre variadas condiciones futuras, aunque su uso aún no es muy convencional en el campo de la prospectiva social. A pesar de la existencia de herramientas previas, resulta pertinente profundizar en el diseño de un instrumento para el trabajo con escenarios que facilite la identificación de escenarios nuevos, acumulativos y continuos. En este sentido, el objetivo central del artículo es proponer una metodología para la combinación de escenarios que permita un análisis progresivo y acumulativo, orientado a describir escenarios menos rígidos y dependientes de variables específicas, y a generar representaciones más difusas e interrelacionadas, lo que puede conducir a resultados más realistas y matizados.

Marco teórico

Una vez identificadas las principales aportaciones de herramientas en prospectiva estratégica para la identificación de escenarios, se hizo una búsqueda amplia en Scopus para identificar posibles herramientas emergentes que tengan como intención la combinación de escenarios futuros. Luego de probar diversas ecuaciones de búsqueda, se optó por la ecuación siguiente:

“TITLE-ABS-KEY (tools AND "combining" AND "futures scenarios")”

Con esta ecuación, consultada en noviembre de 2024, se identificaron 57 artículos. La elección de la base de datos Scopus® para realizar el análisis bibliográfico se justifica en que constituye una de las fuentes más amplias y reconocidas a nivel internacional en el ámbito académico y científico. Su cobertura multidisciplinaria, el acceso a literatura revisada por pares y la actualización constante de sus registros permiten obtener información confiable y vigente. Además, Scopus ofrece herramientas de análisis e indicadores de impacto que facilitan la identificación de tendencias, autores relevantes y publicaciones clave, lo que aporta solidez y rigor al proceso investigativo, tal como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Principales autores estudiados

Autores	Título	Fuente / Localización del título	Vol.	Nº
Joffre <i>et al.</i> (2015)	Combining participatory approaches and an agent-based model for better planning shrimp aquaculture	Agricultural Systems https://doi.org/10.1016/j.agsy.2015.10.006	141	
Collados-Lara <i>et al.</i> (2020)	A statistical tool to generate potential future climate scenarios for hydrology applications	Scientific Programming	2020	
Aldileemi <i>et al.</i> (2023)	Geospatial Monitoring and Prediction of land Use/Land Cover (LULC) Dynamics based on the CA-Markov Simulation Model in Ajdabiya, Libya	International Journal of Geoinformatics https://doi.org/10.52939/ijg.V19i1.2101	19	12
Rajaei <i>et al.</i> (2018)	Simulating long-term effect of Hyrcanian forest loss on phosphorus loading at the sub-watershed level	Journal of Arid Land https://doi.org/10.1007/S40333-018-0054-5	10	3
Al-Hasani <i>et al.</i> (2023)	Potential Impacts of Climate Change on Surface Water Resources in Arid Regions Using Downscaled Regional Circulation Model and Soil Water Assessment Tool, a Case Study of Amman-Zerqa Basin, Jordan	Climate https://doi.org/10.3390/cli11010020	11	3
Gao <i>et al.</i> (2017)	Advances in research on combining the optogenetics with bionic olfaction sensor	Kexue Tongbao/Chinese Science Bulletin https://doi.org/10.1360/n972017-00812	62	31
Bisinella <i>et al.</i> (2021)	Future scenarios and life cycle assessment: systematic review and recommendations	International Journal of Life Cycle Assessment https://doi.org/10.1007/s11367-021-01954-6	26	11

Autores	Título	Fuente / Localización del título	Vol.	Nº
Wang <i>et al.</i> (2020)	Quantifying the relationship between streamflow and climate change in a small basin under future scenarios	Ecological Indicators https://doi.org/10.1109/CCPR.2010.5659158	113	
Clemente <i>et al.</i> (2019)	Combining social media photographs and species distribution models to map cultural ecosystem services: The case of a Natural Park in Portugal	Ecological Indicators https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.08.043	96	
Campos <i>et al.</i> (2024)	Modeling Environmental Vulnerability for 2050 Considering Different Scenarios in the Doce River Basin, Brazil	Water (Switzerland) https://doi.org/10.3390/w16010001	16	10
Münster <i>et al.</i> (2013)	Future waste treatment and energy systems - examples of joint scenarios	Waste Management https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.07.020	33	11
Liu <i>et al</i> (2022).	A geospatial model of nature-based recreation for urban planning: Case study of Paris, France	Land Use Policy https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105833	117	
Asgari y Behnamian (2022)	Multi-objective stock market portfolio selection using multi-stage stochastic programming with a harmony search algorithm	Neural Computing and Applications https://doi.org/10.1007/s00521-021-06316-0	34	24
Del Borghi <i>et al.</i> (2022)	Environmental assessment of vegetable crops towards the water-energy-food nexus: A combination of precision agriculture and life cycle assessment	Ecological Indicators https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108718	140	
Hanoon <i>et al.</i> (2022)	Using scenario modelling for adapting to urbanization and water scarcity: Towards a sustainable city in semi-arid areas	Periodicals of Engineering and Natural Sciences https://doi.org/10.21533/pen.v10i1.2800	10	1
Trujillo-Cabezas. (2024)	Exploring the link between foresight and artificial intelligence methods to strengthen collective future-building in contexts of social instability	Foresight https://doi.org/10.1108/fs-07-2023-0064		
Burkhard <i>et al.</i> (2011)	Ecosystem based modeling and indication of ecological integrity in the German North Sea-case study offshore wind parks	Ecological Indicators https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.10.001	11	1
Corrêa <i>et al.</i> (2022)	Renewable energy in Latin America and scenarios to the Brazilian energy matrix by 2050	Handbook of Energy and Environmental Security https://doi.org/10.1016/b978-0-12-824510-3.00029-5		
Lima <i>et al.</i> (2011)	Groundwater vulnerability assessment combining the drastic and Dyna-CLUE model in the Argentine Pampas	Environmental Management https://doi.org/10.1007/s00267-011-9720-4	47	5
Puchol-Salort <i>et al.</i> (2022)	Water neutrality framework for systemic design of new urban developments	Water Research https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.118031	219	
Uotila <i>et al.</i> (2005)	Incorporating futures research into regional knowledge creation and management	Futures https://doi.org/10.1016/J.Futures.2005.01.003	37	8

Autores	Título	Fuente / Localización del título	Vol.	Nº
Mengo <i>et al.</i> (2024)	Deciphering the intricate link between watershed-level land use changes and reservoir eutrophication in central Argentina over the 20th-21st century	Anthropocene https://doi.org/10.1016/j.ancene.2023.100353	46	
Zhu <i>et al.</i> (2014)	Impact of irrigation on climate	Shengtai Xuebao https://doi.org/10.13292/J.1000-4890.2014.0403	34	17
Milano <i>et al.</i> (2022)	Air Risk Maps for Unmanned Aircraft in Urban Environments	International Conference on Unmanned Aircraft Systems, ICUAS https://doi.org/10.1109/icuas54217.2022.9836085		
Martin, J. (2019)	Parking constraints as a corridor management tool: A method for building sustainable cities	Australasian Transport Research Forum, ATRF 2019 - Proceedings		
Alaux <i>et al.</i> (2024)	Assessing the prospective environmental impacts and circularity potentials of building stocks: An open-source model from Austria (PULSE-AT)	Journal of Industrial Ecology https://doi.org/10.1111/jiec.13447		
Zentner y Gelb. (1991)	Scenarios: A planning tool for health care organizations	Hospital and Health Services Administration	36	2
Acosta <i>et al.</i> (2023)	A Web-GIS for decision making to achieve water quality standards of water bodies through collaborative watershed modeling; [Web-GIS como suporte à decisão para enquadramento dos corpos de água através de modelagem colaborativa na bacias hidrográfica]	Revista Brasileira de Recursos Hídricos https://Doi.Org/10.1590/2318-0331.28231287	28	
Vrana, T.; Svendsen, H. (2024)	Renewable Energy Complementarity (RECom) maps - a comprehensive visualisation tool to support spatial diversification	Wind Energy Science https://doi.org/10.5194/wes-2024-10	9	4
Correa-Cano <i>et al.</i> (2022)	A novel modelling toolkit for unpacking the Water-Energy-Food-Environment (WEFE) nexus of agricultural development	Renewable and Sustainable Energy Reviews https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112090	159	
Mendelsohn <i>et al.</i> (2000)	Country-specific market impacts of climate change	Climatic Change https://doi.org/10.1023/a:1005598717174	45	3-4
Al Jahwari <i>et al.</i> (2023)	What if XR is fully utilised in design education? Preliminary results from a participatory design fiction study	Proceedings of the 25th International Conference on Engineering and Product Design Education. https://doi.org/10.13140/rg.2.2.15580.85123		
Li <i>et al.</i> (2021)	A systematic review of agent-based models for autonomous vehicles in urban mobility and logistics: Possibilities for integrated simulation models	Computers, Environment and Urban Systems https://doi.org/10.1016/j.compenvurbssys.2021.101645	89	

Autores	Título	Fuente / Localización del título	Vol.	Nº
Zhang <i>et al.</i> (2015)	Multi-agent based modeling of spatiotemporal dynamical urban growth in developing countries: simulating future scenarios of Lianyungang city, China	Stochastic Environmental Research and Risk Assessment https://doi.org/10.1007/S00477-014-0991-6	29	1
Andimuthu <i>et al.</i> (2024)	Multivariate drought risk assessment of tropical river basin in South India under SSP scenarios	Theoretical and Applied Climatology https://doi.org/10.1007/s00704-024-04167-0	155	7
Galante <i>et al.</i> (2023)	changeRangeR: An R package for reproducible biodiversity change metrics from species distribution estimates	Conservation Science and Practice https://doi.org/10.1111/csp2.12754	5	1
Wang <i>et al.</i> (2010)	The Bayesian network method for scenario prediction	Chinese Conference on Pattern Recognition, CCPR 2010 – Proceedings		
Manner <i>et al.</i> (2009)	What can we learn about ship emission inventories from measurements of air pollutants over the Mediterranean Sea?	Atmospheric Chemistry and Physics https://doi.org/10.5194/acp-9-6815-2009	9	18
Vijayan <i>et al.</i> (2024)	An agent-based computational model on household electricity consumption in Indian cities	Journal of Green Building https://doi.org/10.3992/jgb.2024.19.1.133	19	1
Sultana <i>et al.</i> (2019)	Integrated approach for predicting impacts of future climate and land use changes on macroinvertebrates in a Mediterranean catchment using GF, SWAT and HEA models	23rd International Congress on Modelling and Simulation - Supporting Evidence-Based Decision Making: The Role of Modelling and Simulation		
Piniewski <i>et al.</i> (2014)	Environmental water quantity projections under market-driven and sustainability-driven future scenarios in the Narew basin, Poland	Hydrological Sciences Journal https://doi.org/10.1080/02626667.2014.890090	59	3-4
Muñoz <i>et al.</i> (2020)	Methodology for integrated modelling and impact assessment of city energy system scenarios	Energy Strategy Reviews https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100577	32	
Palop-Donat <i>et al.</i> (2020)	Comparing performance indicators to characterize the water supply to the demands of the Guadiana River basin (Spain)	Hydrological Sciences Journal https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1701244	65	7
Mathis, M. (1999)	Using new approaches to environmental decision-making: An application of integrated assessment methods to water resource issues in the binational Lower Rio Grande basin	Review of Policy Research https://doi.org/10.1111/j.1541-1338.1999.tb00873.x	16	3-4
Bottero <i>et al.</i> (2021)	Decision making in urban development: The application of a hybrid evaluation method for a critical area in the city of Turin (Italy)	Sustainable Cities and Society https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102640	72	
Avitabile <i>et al.</i> (2018)	How can nanotechnology help the fight against breast cancer?	Nanoscale https://doi.org/10.1039/c8nr08261k	10	25
Da Silva y Silva.	Improving regional dynamic downscaling with multiple linear	Advances in Meteorology http://dx.doi.org/10.1155/2014/928729	2014	

Autores	Título	Fuente / Localización del título	Vol.	Nº
(2014)	regression model using components principal analysis: Precipitation over Amazon and Northeast Brazil			
Zartha <i>et al.</i> (2024)	Future prospectives in plantain agro-chain by foresight-by-scenarios and Delphi analysis	Foresight https://doi.org/10.1108/FS-09-2023-0076		
Sperotto <i>et al.</i> (2019)	A Bayesian Networks approach for the assessment of climate change impacts on nutrients loading	Environmental Science and Policy https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.06.005	100	
Zhang y Fu. (2022)	Explore Alternative Future: A Case Study of Cultivating Designers' Future Literacy via Hybrid Collaboration	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) https://doi.org/10.1007/978-3-030-97809-0_30	13311 LNCS	
Quagliolo <i>et al.</i> (2023)	Pluvial flood adaptation using nature-based solutions: An integrated biophysical-economic assessment	Science of the Total Environment https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162371	902	
Boada y Castaño (2020)	Techniques of financial multiples to value shares of companies in the electricity sector in colombia; [Técnicas de múltiplos financieros para valorar acciones de empresas en el sector eléctrico en Colombia1]	Producción + Limpia https://doi.org/10.22507/pyl.v15n1a2	14	2
Huxham <i>et al.</i> (2015)	Applying Climate Compatible Development and economic valuation to coastal management: A case study of Kenya's mangrove forests	Journal of Environmental Management https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.04.018	157	
Blundo-Canto <i>et al.</i> (2024)	Adapting and combining foresight and ex ante impact pathway evaluation for place-based research planning with stakeholders	New Directions for Evaluation https://doi.org/10.1002/ev.20686	2024	182
Carlsson <i>et al.</i> (2015)	Combining scientific and stakeholder knowledge in future scenario development - A forest landscape case study in northern Sweden	Forest Policy and Economics https://doi.org/10.1016/j.forpol.2014.10.003	61	
Shehab <i>et al.</i> (2023)	Image Log Facies and Lost Circulation of the Dammam Formation in Rumaila Oil Field, Southern Iraq	Iraqi Geological Journal https://doi.org/10.46717/igj.56.1a.2023.02.02	56	1
Meyer <i>et al.</i> (2019)	Origin and Dynamics of Saltwater Intrusion in a Regional Aquifer: Combining 3-D Saltwater Modeling With Geophysical and Geochemical Data	Water Resources Research https://doi.org/10.1029/2018wr023874	55	3

Fuente: elaboración propia con base en Scopus (2024)

Estos documentos, principalmente artículos, se analizaron por su año de publicación, y el análisis muestra una tendencia creciente de publicación sobre esta consulta, desde el año 2015, pero especialmente definida desde el año 2018. Muchas de estas investigaciones

se producen a partir de los estudios ambientales, sociales y sobre cadenas productivas agrícolas o escenarios para la producción agrícola.

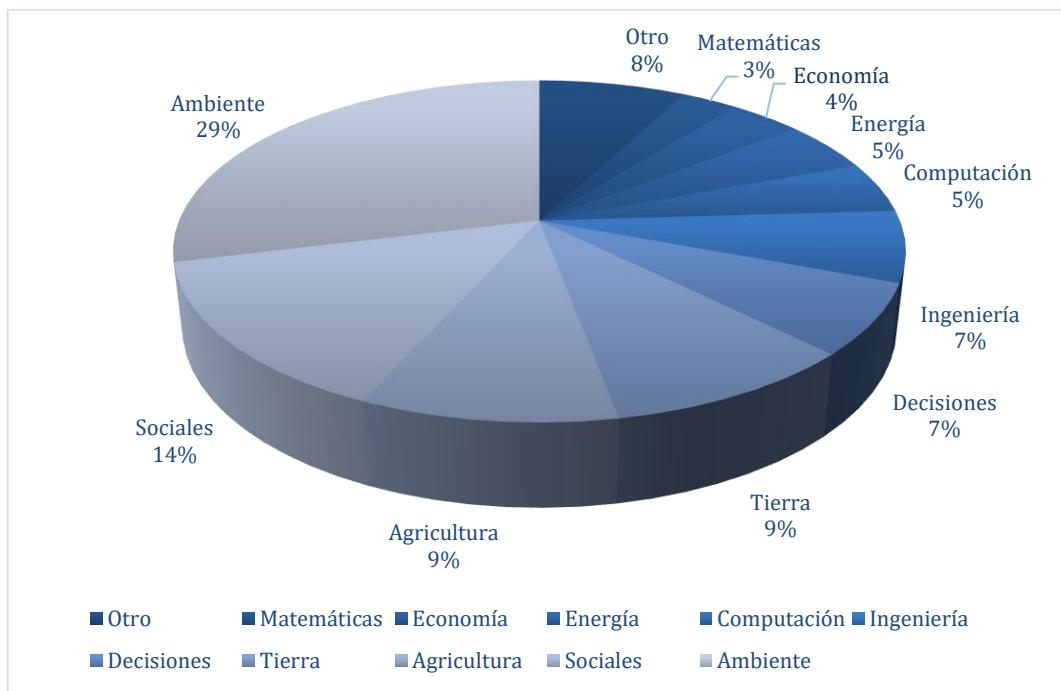
A continuación, se muestran los gráficos de las publicaciones delimitadas por la búsqueda, por años y áreas de conocimiento.

Figura 1. Crecimiento de documentos por año



Fuente: Scopus (2024)

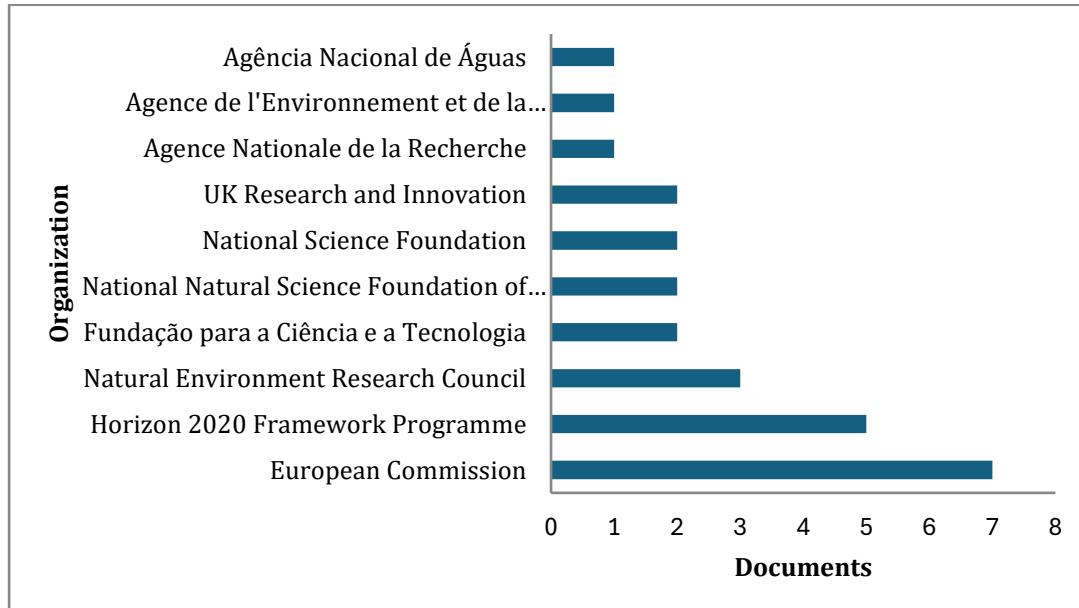
Figura 2. Documentos por área



Fuente: Scopus (2024)

La mayor parte de estas contribuciones tienen origen europeo (Figura 3) y hacen parte de investigaciones sobre hipótesis de incertidumbres sobre eventos en el futuro, sobre temas ambientales o sobre la evolución de la ciencia y la tecnología, tal como se aprecia a continuación:

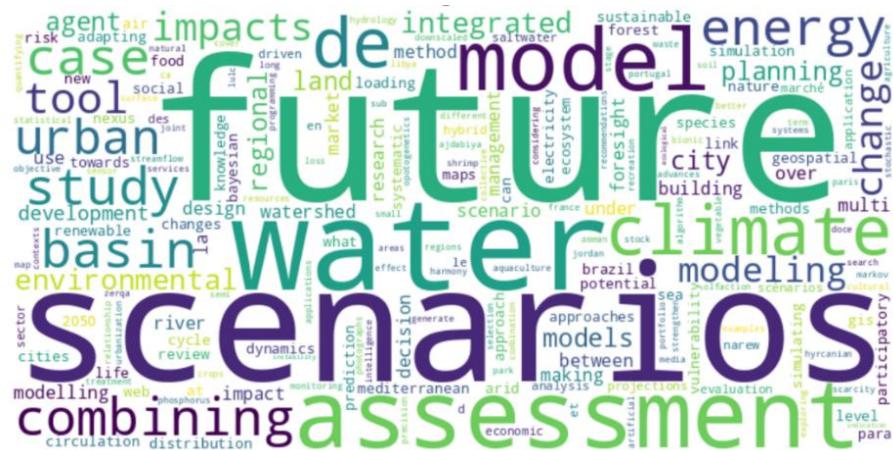
Figura 3. Instituciones investigadoras



Fuente: Scopus (2024)

Mediante un ejercicio de identificación de palabras claves realizado con ChatGPT 4, al emplear criterios de lematización (reducción de palabras a raíces para agrupar términos similares), N-gramas (combinaciones de dos y tres palabras para identificar frases temáticas) y agrupaciones por categorías con base en los términos comunes, se identificó la nube de palabras de los temas recurrentes en los artículos citados (Figura 4).

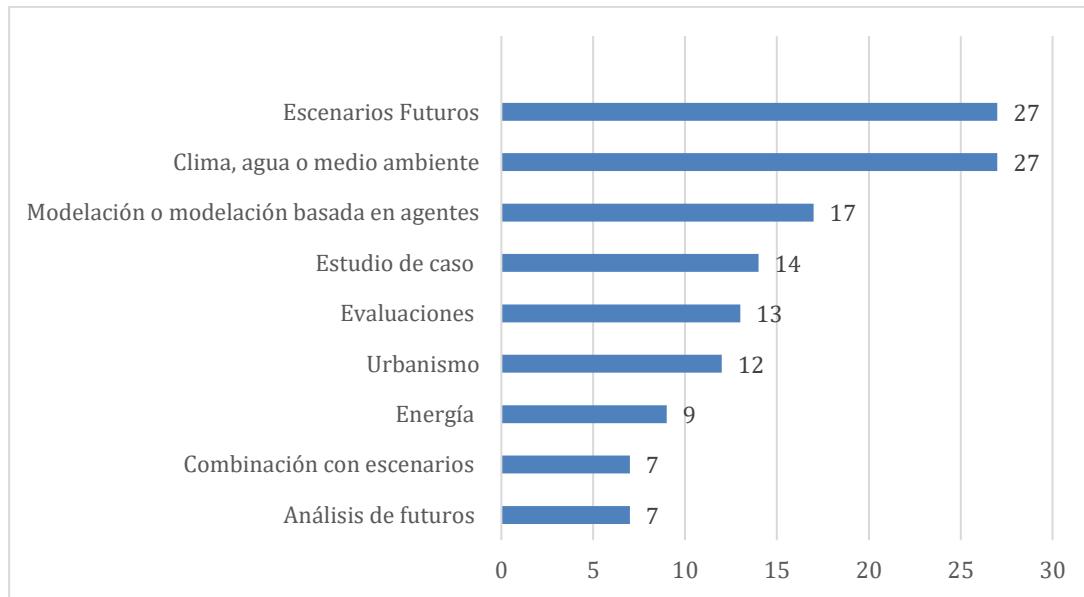
Figura 4. Mapa de palabras



Fuente: elaboración propia (2024).

Después del análisis de los títulos, *abstracts* y contenidos de los documentos, se codificaron manualmente nuevas categorías de palabras claves contenidas en los títulos de los artículos, y posteriormente se analizó su frecuencia, con el uso de ChatGPT 4. Los valores de frecuencia corresponden a la cantidad de títulos que contienen términos que coinciden con las palabras clave de cada categoría.

Figura 5. Categoría y frecuencia



Fuente: elaboración propia (2024).

Con la lectura de los artículos relevantes para efectos del objetivo propuesto, se discriminaron de manera favorable para su lectura los artículos presentados en la tabla 2.

Tabla 2. Artículos más relevantes

Autores	Título	Fuente / localización del título	Vol.	Nº
Muñoz <i>et al.</i> (2020)	Methodology for integrated modelling and impact assessment of city energy system scenarios	Energy Strategy Reviews https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100577	32	
Bisinella <i>et al.</i> (2021)	Future scenarios and life cycle assessment: systematic review and recommendations	International Journal of Life Cycle Assessment https://doi.org/10.1007/s11367-021-01954-6	26	11
Wang, <i>et al.</i> (2010)	The Bayesian network method for scenario prediction	2010 Chinese Conference on Pattern Recognition, CCPR 2010 - Proceedings		
Collados-Lara <i>et al.</i> (2020)	A Statistical Tool to Generate Potential Future Climate Scenarios for Hydrology Applications	Scientific Programming	2020	
Trujillo-Cabezas	Exploring the link between foresight and artificial intelligence	Foresight https://doi.org/10.1108/fs-07-2023-0064		

Autores	Título	Fuente / localización del título	Vol.	Nº
(2024)	methods to strengthen collective future-building in contexts of social instability			
Carlsson <i>et al.</i> (2015)	Combining scientific and stakeholder knowledge in future scenario development - A forest landscape case study in northern Sweden	Forest Policy and Economics https://doi.org/10.1016/j.forepol.2014.10.003	61	

Fuente: elaboración propia con base en Scopus (2024).

El análisis de estas contribuciones conduce a identificar los siguientes temas principales:

- Escenarios climáticos para evaluar los impactos en el ámbito hidrológico.
- Modelado de sistemas energéticos, revisión de escenarios y evaluación del ciclo de vida.
- Integración del conocimiento científico y de los actores, en el desarrollo de escenarios futuros.
- Combinación de prospectiva y métodos de Inteligencia Artificial para contextos sociales.
- Redes bayesianas para la predicción de escenarios futuros, mediante modelos probabilísticos.

Los artículos destacan el papel de la evaluación de impactos gracias a los escenarios, la integración del conocimiento científico con herramientas novedosas, el papel central de la participación de los actores de manera concurrente con otros métodos para enriquecer las imágenes de los escenarios, el uso de nuevas tecnologías, la relevancia de la anticipación de escenarios con el apoyo de métodos cuantitativos y su enriquecimiento con participación de actores, y la relevancia de analizar contextos complejos.

Diseño metodológico.

Contribuciones sobre combinaciones de escenarios futuros

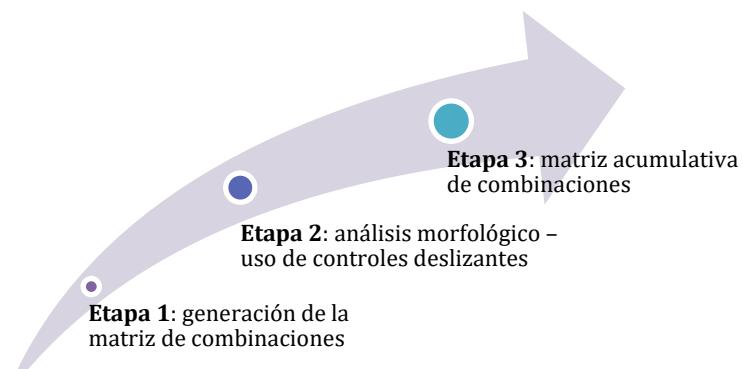
Una vez reconocidas las principales herramientas de la prospectiva estratégica y una revisión sobre las aportaciones en el marco de la combinación de escenarios futuros, se reconoce la importancia del análisis morfológico, de las matrices de combinaciones y de las narrativas integradas, como alternativas promisorias para configurar nuevas herramientas para hacer los escenarios más complejos y realistas. Las matrices de combinaciones suelen explorar posibles futuros, mediante la combinación de diferentes dimensiones, ejes o variables. El análisis FODA (Andrews, 1971), la matriz BCG

(Henderson, 1970) o la matriz de Ansoff (1957), y la matriz de diferenciación de Porter que construye las estrategias genéricas (Porter, 1980), por ejemplo, hacen cruces entre variables claves y motrices que generan síntesis sobre imágenes del entorno o del futuro provenientes del cruzamiento de dos ejes diferenciados. Los análisis de influencias y dependencias en dos ejes de las matrices de impacto cruzado o la matriz 2x2 para el análisis de escenarios o método de Peter Schwartz (1991) permiten encontrar escenarios emergentes como resultado del cruce entre las hipótesis sobre las dimensiones consideradas. El papel de las matrices combinatorias ha sido sumamente útil en el campo de la estrategia y de la prospectiva estratégica.

El análisis morfológico (Zwicky, 1969) ofrece la posibilidad de combinar diferentes estados de cada variable clave para explorar todos los posibles futuros, mediante la elaboración de una matriz que genera un espacio de combinaciones potenciales y que ayuda a identificar futuros alternativos y escenarios innovadores, a partir del cruce entre variables e hipótesis de futuro sobre esas variables, que pueden ser ponderadas según se considera su eventual posibilidad de suceder en el futuro. La matriz morfológica permite una cobertura amplia de combinaciones posibles, haciendo que el problema analítico pase de la identificación de escenarios a la descripción narrativa de los escenarios más relevantes.

Finalmente, las narrativas integradas podrían emerger para generar escenarios más realistas y complejos, ya no sólo de la integración de variables internas de los escenarios escogidos o priorizados, sino de la misma integración de los escenarios considerados como un todo conceptual y definido. Una vez reconocidas las herramientas principales que se emplean para la enunciación de escenarios, se procedió a idear el diseño de un procedimiento para identificar escenarios más complejos y realistas. El procedimiento incluye el análisis de escenarios mediante el seguimiento de tres etapas:

Figura 6. Metodología de tres etapas



Fuente: elaboración propia (2024).

Etapa 1: generación de la matriz de combinaciones

Dado el gran potencial que tienen las matrices de combinaciones, se consideró importante emplear esta herramienta para incluir una selección de escenarios de partida o base, y desde la que se pudo construir la matriz de combinaciones, mediante el cruzamiento de cada escenario base con los demás, al utilizar una matriz cruzada en la que se ubican los escenarios seleccionados en las filas y columnas, lo que llevó a que cada celda represente una combinación directa entre dos escenarios. Posteriormente, se procedió a enunciar las narrativas (metanarrativas) para cada celda, con la descripción del escenario que emerge de los dos escenarios combinados. Luego se revisaron las combinaciones generadas, de manera que se pudieron seleccionar aquellas que el grupo de prospectiva consideró de mayor interés para profundizar el análisis en las etapas posteriores, lo que hizo que esta primera etapa permitiera generar una base para desarrollar combinaciones más complejas.

Etapa 2: análisis morfológico – uso de controles deslizantes

Mediante el uso de análisis morfológico, se pueden emplear controles deslizantes para cada uno de los escenarios base definidos en la etapa 1. Los controles deslizantes, como los que se usan en aplicativos para análisis morfológico, representan el grado de influencia de cada escenario en la combinación final. Incluso, pueden ajustarse los controles deslizantes para probar diferentes combinaciones de manera progresiva. Así, si por ejemplo se tiene una combinación de un escenario ideal al 80 % y un escenario intermedio en 20 %, se obtendrá una narrativa mayormente idealista, pero con ciertas tensiones presentes, provenientes del escenario intermedio, en un horizonte de largo plazo, por decir, el año 2034. De este modo se puede experimentar con combinaciones, de manera que se generen narrativas adaptativas.

Los escenarios así se convierten en hipótesis a las que se les puede asignar una probabilidad y, de su combinación, surge un escenario cuya narrativa resulta en una más compleja y emergente que los otros escenarios “puros” identificados. Pueden plantearse ejercicios con diferentes configuraciones de los controles deslizantes, y para cada uno de estos se pueden generar descripciones narrativas que capturan la combinación. Las narrativas pueden documentarse y servir para un análisis mucho más completo, lo que amplía el aprendizaje sobre las posibilidades del futuro, en el equipo de prospectiva.

Etapa 3: matriz acumulativa de combinaciones

Posteriormente, se propone tomar los escenarios seleccionados en la etapa 1 y las reflexiones más significativas de la etapa 2, y construir una matriz acumulativa, de manera que cada escenario emergente provenga de una combinación progresiva de escenarios base y cada escenario se combina progresivamente en una secuencia de acumulación de influencia. Así, al escenario ideal se le pueden añadir gradualmente influencias de los otros

escenarios, lo que permite acumular sus características de manera progresiva, en cada paso mediante una matriz acumulativa. En esta matriz, cada celda $i \times j$ representa un escenario híbrido que integra progresivamente los escenarios en la matriz y desarrolla metanarrativas que reflejan cómo cada escenario se transforma con la influencia que ha acumulado de los anteriores. Por ejemplo, en la celda de cruce entre escenario ideal + escenario politizado, surge una narrativa sobre el estado ideal para la organización, pero con divisiones políticas que dificultan la convergencia estratégica.

En un paso posterior, se acumularían el escenario ideal + el escenario politizado + el escenario “core business”, y así llevaría a un nuevo escenario emergente en el que la organización valora, por ejemplo, el posicionamiento desde la responsabilidad social, pero restringiendo a un enfoque en sus unidades claves de negocios, y con la condición de tensiones políticas que afectan su enfoque estratégico.

Una vez realizados estos pasos, es posible apreciar cómo cada combinación progresiva revela aspectos complejos de los escenarios acumulativos, y luego estos pueden numerarse mediante un ejercicio semejante al *backcasting* para elaborar metanarrativas que cuenten la historia de cómo la organización se transforma al pasar de un escenario complejo a otro y cómo reconoce los hitos del relato que van agregando complejidad o atenuándola, en el camino al escenario deseable para el horizonte de futuro previsto en los escenarios base. La narrativa final debería mostrar una visión integral y emergente del futuro del sistema u organización. Diferentes rutas de acumulación generan escenarios alternativos. Su comparación permitirá entender cómo diferentes decisiones podrían conducir a futuros.

Al completarse las etapas, se tiene entonces una base de combinaciones iniciales básicas entre dos escenarios que ayudan a comprender las interacciones iniciales. Luego se puede constituir un espacio morfológico de posibilidades (con el uso de controles deslizantes) que permiten probar combinaciones intermedias de influencia entre los escenarios. Por último, se generan metanarrativas acumulativas, complejas y evolutivas, gracias a la matriz acumulativa.

Resultados.

Simulación de la herramienta mediante un caso real

Para ilustrar la aplicación de la herramienta en un campo específico, se tomó la experiencia de los talleres prospectivos realizados en una Facultad de Ciencias Agrarias en Medellín, Colombia, con horizonte a 20 años, con más de 50 personas, integrando miembros de toda la comunidad de la facultad. Los talleres tuvieron por objetivo reflexionar sobre los elementos clave que influirán en el futuro de la facultad, definir escenarios posibles y plantear acciones estratégicas. En términos metodológicos, los

talleres llevaron a la identificación de elementos estratégicos, la discusión de escenarios futuros y la formulación de acciones para alcanzarlos. Se identificaron 11 elementos prioritarios, entre estos, la influencia del entorno agrario mundial, la integración de la facultad con el sector productivo, la gestión de recursos, el modelo pedagógico, la participación de políticas públicas, entre otros. En cuanto a los escenarios futuros identificados, se destacan los siguientes:

Tabla 3. Siete escenarios de acuerdo con las categorías

Nombre del escenario	Relación con el entorno	Proceso académico y formación	Eficiencia y gestión de recursos
Ideal	1	1	1
No deseado	0	0	0
Facultad de élite	1	1	0
Facultad vacía sin crecimiento ni contenido	1	0	1
Facultad de espaldas al país	0	1	1
Academia por la academia	0	0	1
Facultad politizada	1	0	0

Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias (N.D)

- Escenario ideal: articulación entre universidad, Estado y sector productivo; excelencia académica; fuerte componente práctico y sostenibilidad.
- Escenario "de espaldas al país": excelencia académica y gestión internacional, pero con baja conexión con el contexto local.
- Facultad de élite: alta calidad académica, altos costos de matrícula y baja accesibilidad social.
- Facultad politizada: pérdida de autonomía institucional y uso de recursos para fines no académicos.

En las acciones estratégicas se destacan las siguientes:

- Introducir más elementos prácticos y uso de tecnología en la formación.
- Reestructurar currículos para enfatizar habilidades vocacionales.
- Crear líneas de trabajo permanentes con industrias locales.
- Fortalecer la transferencia de conocimiento y tecnología.
- Diversificar fuentes de financiamiento.
- Implementar sistemas administrativos más ágiles y eficientes.
- Promover formación en pedagogía y uso de tecnología educativa.

El análisis de temas críticos destacó la vulnerabilidad de la agricultura y la necesidad de tecnologías resilientes frente al cambio climático, el papel del acceso al agua como un derecho humano y el reconocimiento de los problemas derivados por conflictos, en el uso y tenencia de la tierra, principalmente por cuenta de la minería, la expansión agrícola y la falta de regulación. Una vez estudiados los resultados del caso, se procedió a implementar de manera simulada con los aportes de los autores del presente artículo y la enunciación de los escenarios generados en cada etapa de la nueva herramienta.

Etapa 1: matriz de combinaciones

Escenarios base:

- Facultad ideal: innovación, sostenibilidad, excelencia pedagógica, y relevancia nacional e internacional.
- Facultad politizada: pérdida de autonomía, favoritismos políticos, ineficiencia en la gestión de recursos.
- Academia por la academia: enfoque exclusivo en investigación y producción científica, con desconexión de las necesidades locales.
- Facultad de élite: altos estándares académicos, exclusividad por costos de matrícula, y orientación hacia sectores privilegiados.
- Escenario no deseado: baja calidad, falta de articulación con el entorno, y problemas financieros críticos.

Construcción de la matriz:

A continuación, se procedió a cruzar los escenarios en filas y columnas, mediante una matriz cruzada entre ellos, para explorar sus interacciones. Como son combinaciones simples, solamente se diligencian los cruces por encima de la diagonal principal.

Tabla 12. Matriz cruzada

	Facultad ideal	Facultad politizada	Academia por la academia	Facultad de élite	Escenario no deseado
Facultad ideal	Perfecto equilibrio	Innovación con tensiones	Investigación aplicada	Exclusividad inclusiva	Aspiración sin recursos
Facultad politizada	-	Corrupción académica	Debate ideológico	Meritocracia comprometida	Estancamiento político
Academia por la academia	-	-	Científicos aislados	Academia de nicho	Falta de impacto social
Facultad de élite	-	-	-	Investigación privilegiada	Exclusividad sin sustento

	Facultad ideal	Facultad politizada	Academia por la academia	Facultad de élite	Escenario no deseado
Escenario no deseado	-	-	-	-	Degradación total

Fuente: elaboración propia (2024).

Ejemplos narrativos de combinaciones

Los siguientes son ejemplos de narrativas de las combinaciones resultantes entre combinaciones simples de dos escenarios base:

- Facultad ideal + facultad politizada: "una facultad con alta calidad académica e inclusividad, pero con tensiones internas por intereses políticos que dificultan la toma de decisiones estratégicas."
- Academia por la academia + escenario no deseado: "un espacio donde la investigación académica carece de conexión práctica y enfrenta problemas financieros graves, lo que lleva a una desconexión total con la sociedad."
- Facultad de élite + facultad ideal: "una facultad con estándares de calidad sobresalientes y exclusividad económica, pero con programas de becas que permiten la inclusión de estudiantes excepcionales."

Etapa 2: análisis morfológico con controles deslizantes

Cada escenario puede configurarse, a manera de una hipótesis, en un rango de 0 % a 100 %. En la prueba simulada se hicieron las siguientes combinaciones:

Combinación N.º 1:

- Facultad ideal: 60 %
- Facultad politizada: 20 %
- Academia por la academia: 10 %
- Facultad de élite: 5 %
- Escenario no deseado: 5 %

Narrativa generada: "la Facultad avanza hacia un futuro muy promisorio, donde se priorizan la sostenibilidad y la excelencia académica. Sin embargo, ciertas tensiones políticas limitan la implementación efectiva de políticas innovadoras, y el énfasis en investigación pura, aunque marginal, contribuye poco al desarrollo local."

Combinación N.º 2:

- Facultad ideal: 30 %
- Facultad politizada: 40 %
- Academia por la academia: 10 %
- Facultad de élite: 15 %

- Escenario no deseado: 5 %

Narrativa generada: "un entorno dominado por intereses políticos limita la transparencia en la gestión. Aunque se busca calidad, el acceso más restringido y la desconexión con respecto a las necesidades locales generan gran insatisfacción en la comunidad universitaria y en el país."

Etapa 3: matriz acumulativa de combinaciones

A continuación, se combinan los escenarios en secuencia para evaluar narrativas híbridas:

- ❖ Paso 1: facultad ideal: "una facultad que lidera en sostenibilidad e innovación, con alta articulación con el entorno."
- ❖ Paso 2: facultad ideal + facultad politizada – todos en el mismo bus, pero en excursiones diferentes: "la búsqueda de excelencia se complica por divisiones internas que afectan la eficiencia y la cohesión institucional."
- ❖ Paso 3: facultad ideal + facultad politizada + academia por la academia – dominancia interesada: "la facultad combina innovación y producción científica de alta calidad, pero con tensiones políticas que limitan su alcance práctico y su contribución a la sociedad."
- ❖ Paso 4: facultad ideal + facultad politizada + academia por la academia + facultad de élite - doctores en el Olimpo: "una institución con gran prestigio internacional y estándares exclusivos, pero con críticas sobre su desconexión de los sectores vulnerables y el desarrollo local."
- ❖ Paso 5: Facultad ideal + Facultad politizada + Academia por la academia + Facultad de élite + Escenario no deseado – Hacia el colapso fragmentado "Un panorama caótico donde las aspiraciones iniciales se ven opacadas por problemas políticos, desconexión social y falta de recursos sostenibles."

En la comparación final de escenarios, se pueden identificar las combinaciones más relevantes. También es interesante identificar el escenario que pueda ser más cercano a la situación actual y, mediante *backcasting*, construir diversas rutas de escenarios con las narrativas acumulativas más complejas y realistas generadas y establecer los hitos del relato que contribuyen a explicar el paso de uno de estos escenarios a otros. Para efectos de la simulación, los autores consideraron ir del paso 5 al paso 1, "simulando" que el escenario actual es el colapso fragmentado y avanzando en las evoluciones de los escenarios combinados hacia el escenario ideal. Múltiples rutas pueden ser analizadas por los participantes del equipo de prospectiva y así reconocer diversas posibilidades de rutas y de eventos favorables o desfavorables que lleven o alejen del escenario deseado.

Ruta de backcasting: del colapso al escenario ideal en un horizonte de largo plazo

- ❖ Paso 5: hacia el colapso fragmentado - hito: reconocimiento de la crisis y la necesidad de mejorar la gobernanza.
- ❖ Paso 4: doctores en el Olimpo - hito: esfuerzos para reducir la desconexión y mejorar la inclusión social.
- ❖ Paso 3: dominancia interesada - hito: avances en cohesión interna y superación de tensiones políticas.
- ❖ Paso 2: todos en el mismo bus, pero en excursiones diferentes - hito: consolidación de una visión unificada hacia sostenibilidad e innovación.
- ❖ Paso 1: facultad ideal.

Discusión

La combinación de herramientas propuesta (matriz de combinaciones, análisis morfológico con controles deslizantes, matriz acumulativa y *backcasting*) aporta una metodología versátil para elaborar escenarios de manera más flexible y enriquecer el proceso narrativo al elaborar historias complejas que permitan la inclusión de eventos deconstructores de cada escenario. La combinación también permite valorar incidencias cuando se dan cambios incrementales y permite la experimentación, en prospectiva, que usualmente se hace con las variables, pero mucho menos con los escenarios entendidos como objetos de aprendizaje.

Esta combinación en una nueva herramienta para escenarios puede ofrecer mayor claridad, en especial cuando surgen tensiones clave en simultánea, lo que permite explorar narrativas híbridas que integren objetivos aparentemente opuestos. La combinación de herramientas permite avanzar desde una simplificación inicial, el desarrollo de hipótesis interactivas mediante el análisis morfológico y la identificación colaborativa, para describir y enriquecer las narrativas sobre escenarios más complejos.

Conclusión

En términos estratégicos, la herramienta propuesta busca posibilitar la enunciación de escenarios más realistas que permitan la toma de decisiones mejor informadas. También busca fomentar la innovación a la hora de aprender sobre los escenarios futuros, y promover la construcción de consensos. El instrumento propuesto puede aportar desde lo metodológico frente a los métodos usados con frecuencia, en prospectiva estratégica. Frente a las matrices 2×2 y los ejes de Schwartz, la iniciativa puede ofrecer una capacidad más diversa para representar procesos acumulativos y trayectorias, porque no condiciona

la clasificación de los escenarios en sólo dos dimensiones rígidas, lo que permite eventualmente trayectorias mixtas.

Con respecto al *backcasting* que deriva de ejes fijos, el instrumento facilitaría una relación bidireccional entre futuros y caminos, al darle variedad al equipo analista para concebir escenarios y rutas matizadas. Finalmente, en comparación con el análisis morfológico, el instrumento permite acotar y organizar la complejidad mediante criterios de interrelación que hacen más manejable un gran número de escenarios a considerar.

En este sentido, el instrumento que se propone, además de ofrecer mayor versatilidad dependiendo de las necesidades del equipo prospector, puede ayudar a balancear la complejidad explicativa con la operatividad analítica, al flexibilizar métodos existentes. En todo caso, será el sometimiento a pruebas empíricas el que muestre su utilidad para generar escenarios híbridos y eventuales trayectorias dinámicas.

Se resalta que el instrumento quizás puede resultar más útil en su potencial para ser incorporado en programas de formación en estrategia y prospectiva estratégica, tanto en lo pedagógico como investigativo. En lo pedagógico, puede facilitar el aprendizaje experiencial, mediante ejercicios iterativos de construcción y combinación de escenarios y el desarrollo de competencias como el pensamiento sistémico y la formulación estratégica, en simulaciones y/o proyectos aplicados sobre toma de decisiones. En lo investigativo, puede ofrecer un marco reproducible para generar series de escenarios acumulativos que pueden ser codificados y comparados para la construcción de hipótesis.

En resumen, puede decirse que la herramienta basada en metanarrativas de escenarios híbridos puede resultar retadora en cuanto a su complejidad operativa, a la subjetividad emergente en la generación de escenarios, así como por su dependencia de facilitadores especializados y la posible omisión de alternativas relevantes durante la fase inicial. Para abordar estos desafíos, se recomienda priorizar la simplificación de escenarios base, integrar métricas para respaldar las narrativas, incluir líneas de tiempo para analizar la evolución de los escenarios y realizar una evaluación de opciones preliminares. Por su parte, invita a la reflexión creativa y al enriquecimiento narrativo en la identificación de escenarios y en la imaginación sobre el devenir.

Referencias bibliográficas

- Andrews, K. R. (1971). *The Concept of Corporate Strategy*. Dow Jones-Irwin.
- Ansoff, I. (1957). Strategies for Diversification. *Harvard Business Review*, 35(5), 113–124.
- Chalapud N.E., Parodi, C., T. y Mercado, H., L. (2025). Enfoque Scenario Planning: Navegando el futuro con estrategias dinámicas. Fondo Editorial Universidad de Córdoba.
- Copeland, T., & Antikarov, V. (2001). Real Options: A practitioner's guide. Texere.
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi Method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458–467. <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>
- Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. (N.D). *Informe de prospectiva de la Facultad de Ciencias Agrarias: construcción de escenarios estratégicos a 20 años*. Universidad Nacional de Colombia.
- Godet, M. (2007). *Prospectiva estratégica: problemas y métodos*. Cuadernos de Lipsor.
- Godet, M., & Durance, P. (2011). Strategic foresight for corporate and regional development. Unesco Publishing.
- Gordon, T. J., & Hayward, H. (1968). Initial experiments with the cross-impact Matrix Method of forecasting. *Futures*, 1(2), 100–116. [https://doi.org/10.1016/s0016-3287\(68\)80007-4](https://doi.org/10.1016/s0016-3287(68)80007-4)
- Henderson, B. D. (1970). *The Product Portfolio*. Boston Consulting Group Perspectives.
- Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1993). Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139174084>
- Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques For Analyzing Industries And Competitors*. Free Press.
- Robinson, J. (1990). Futures under glass: a recipe for people who hate to predict. *Futures*, 22(8), 820–842. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(90\)90018-d](https://doi.org/10.1016/0016-3287(90)90018-d)
- Schwartz, P. (1991). *The art of the long view: Planning for the future in an uncertain world*. Doubleday.
- Vásquez, J. E. M. (2020). *Abriendo caminos en la prospectiva para el desarrollo de América Latina*. Universidad del Valle.
- Vásquez, J. M., & Aguilar, P. L. C. (2022). Introducción a la planeación estratégica por escenarios. Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle.
- Zwick, F. (1969). Discovery, invention, research through the Morphological Approach. Macmillan.

Para citar
este artículo:

Montoya-Restrepo, L., Muñoz-Puerta, G. y Montoya-Restrepo, I. (2025).
Metanarrativa de imágenes de futuro: una propuesta metodológica para el diseño de escenarios futuros. *Teuken Bidikay*, 16(27). doi: 10.33571/teuken.v16n27a1