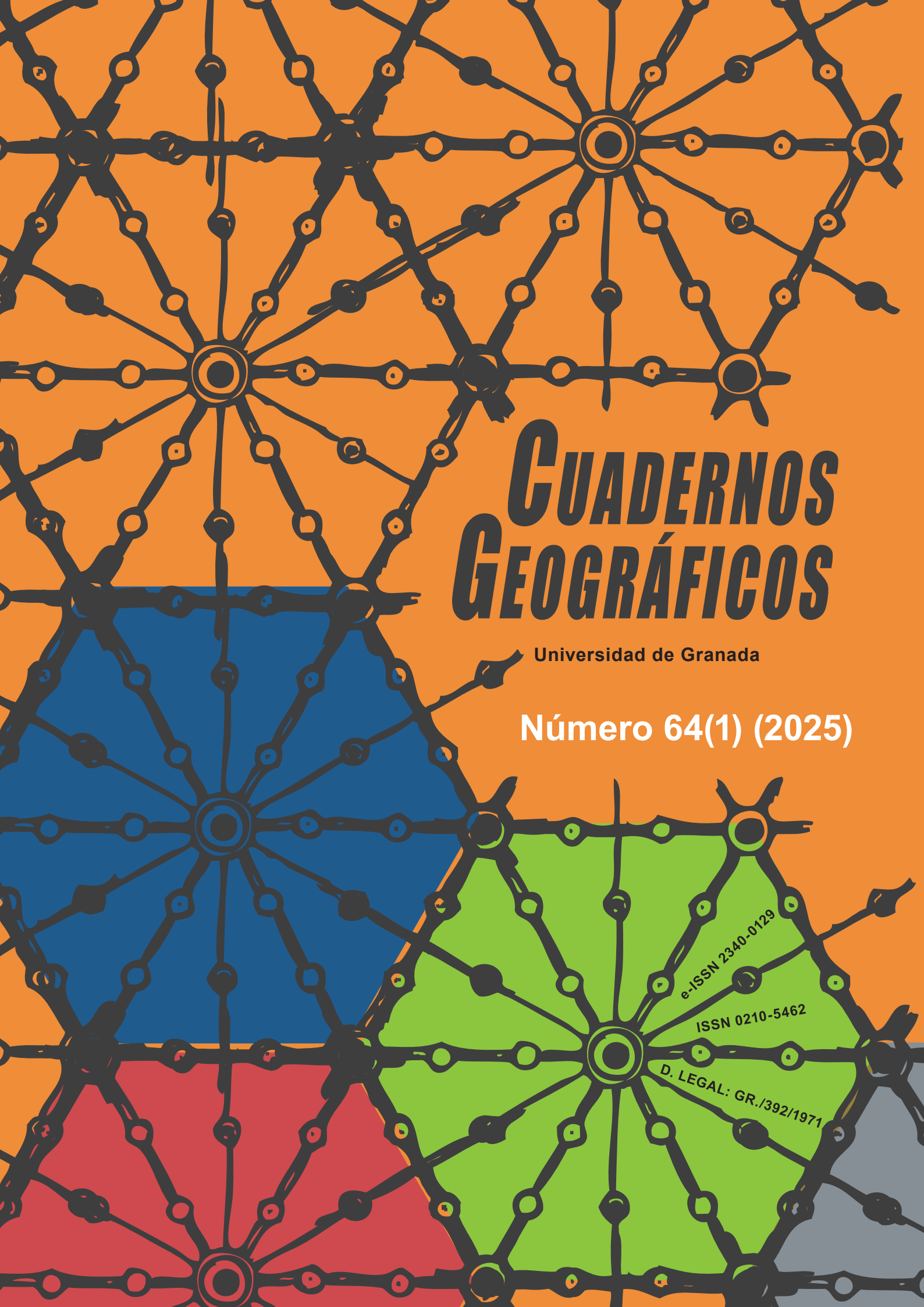


Cuadernos Geográficos

Universidad de Granada

Número 64(1) (2025)

e-ISSN 2340-0129

ISSN 0210-5462

D. LEGAL: GR./392/1971

UNIVERSIDAD DE GRANADA

CUADERNOS GEOGRÁFICOS

e-ISSN 2340-0119 ◊ ISSN 0210-5462 ◊ D.LEGAL: GR./392/1971

Dirección
Direction

Emilio Martinez Ibarra, Universidad de Granada, España

Secretarios de Revisión
Peer Reviewing Secretaries

Luis Miguel Sánchez Escolano, Universidad de Granada, España

Jonatan Arias García, Universidad de Granada, España

Editores Adjuntos
Associated Editors

Francisco Antonio Navarro Valverde, Universidad de Granada, España
Dr. Eugenio Cejudo Garcia, Universidad de Granada, España
Joaquín Bosque Sendra, Universidad de Alcalá de Henares, España
José María Gómez Espín, Universidad de Murcia, España
Juan Antonio Márquez Domínguez, Universidad de Huelva, España
Juan Ignacio Plaza Gutierrez, Universidad de Salamanca, España
María Elena Martín-Vivaldi Caballero, Universidad de Granada, España
María José Martos Fernández, Universidad de Granada, España
Marina Frolova Ignatieva, Universidad de Granada, España
Vicente Rodríguez-Rodríguez, CSIC Madrid, España
Sr. Juan Carlos Maroto Martos, Universidad de Granada, España

Comité Asesor
Advisory Board

Ana Fani Alessandri Carlos, Universidad de Sao Paulo, Brasil
Georges Bertrand, Universidad de Toulouse le Mirail et Cépage, Francia
Eramis Bueno Sánchez, Universidad Autónoma de Zacatecas, México
Francisco Calvo García-Tornel, Universidad de Murcia, España
Horacio Capel Saez, Universidad de Barcelona, España
Cristina Teresa Carballo, Universidad de Quilmes, Argentina
Sylvie Coupleux, Universidad de Artois, Francia
Sylvie Delmer, Université Lille1, Francia
Myriam X. Galleguillos, Universidad Alberto Hurtado, Chile
Arlinda Garcia Coll, Universidad de Barcelona, España
Andrea Guaran, Universidad de Udine, Italia
Alicia Lindón, Universidad Autónoma Metropolitana, México
Javier Martín-Vide, Universidad de Barcelona, España
Eduardo Martínez de Pisón, Universidad Autónoma de Madrid, España
Jean-Paul Métailié, Universidad de Toulouse Le Mirail, Francia
Irene Molina, Universidad de Uppsala, Suecia
Antonio Moreno Jiménez, Universidad Autónoma de Madrid, España
Jorge Olcina Cantos, Universidad de Alicante, España
Belén Pedregal Mateos, Universidad de Sevilla, España
Silvana Maria Pintaudi, Universidade Estadual Paulista, Brasil
Pedro Reques Velasco, Universidad de Cantabria, España
Eduardo Salinas Chaves, Universidad de La Habana, Cuba
María T. Sánchez Salazar, Universidad Nac. Autónoma de México, México
Brisa Varela, Universidad Nacional de Luján, Argentina
Florencio Zoido Naranjo, C. de Estudios de Paisaje y Territorio, España

Cuadernos Geográficos es una revista científica que se edita desde 1971 con el patrocinio de los Departamentos de Geografía y la Editorial de la Universidad de Granada. Esta publicación tiene por objeto difundir la investigación de calidad relativa a las relaciones entre la sociedad y el territorio que contribuya al desarrollo de la Ciencia Geográfica, en español, inglés y francés, obra principalmente de geógrafos, aunque esta abierta a otros científicos sociales y de las ciencias de la tierra. Se centra esencialmente en el Mundo Mediterráneo de ambas orillas y en Latinoamérica aunque no excluye otras áreas y problemáticas afines.

Cuadernos Geográficos is a scientific journal which has been in print since 1971 under the commission of the Department of Geography and University Press of Granada (Spain). The objective of this publication is to disseminate quality research having to do with the relationship between society and territory that contributes to the development of Geographical Science, in Spanish, English and French. The articles are mainly written by geographers, though it is open to other social and earth sciences. It focuses mainly on the Mediterranean world from both shores and Latin America, though is does not exclude others areas and their related issues.

Contacto de la Redacción
Editorial Office Contact Info

Departamento de Análisis Geográfico
Regional y Geografía Física
ó Departamento de Geografía Humana.

Universidad de Granada. Campus de Cartuja,
18071 Granada (España).

Teléfonos: (00-34) 958243644/958243628.

Fax: (00-34) 9586213/958243930.

e-mail: cuadgeo@ugr.es

Distribución
Distribution

Editorial Universidad de Granada.

Antiguo Colegio Máximo. Campus de Cartuja.
18071- Granada (España).

Teléfono: (00-34) 958243930

Cuadernos Geográficos | *e*-ISSN 2340-0119

Número 64(1) (2025)

Enro-Junio de 2025 | 331 páginas

Sumario // Contents

Artículos / Articles

5-23 Sandu Ernesto Moronta Trejo, Salvador Moral-Cuadra, Cándida María Domínguez-Valerio, Francisco Orgaz-Agüera
Participación comunitaria y apoyo al ecoturismo en áreas naturales protegidas. Evidencias desde la República Dominicana
Community participation and support for ecotourism in protected natural areas: Evidence from the Dominican Republic

24-50 Javier Iturrino-Guerrero
Caracterización de las variaciones en los flujos de uso del anillo ciclista del centro histórico de la ciudad de València
Characterisation of variations in the flows of use of the cycling ring in the in the historic centre of the city of València

41-61 Mario Alberto Hernández Infante, Valente Vázquez Solís., Mónica Elena Ortíz Liñán, Juan Antonio Reyes Agüero
Inteligencia geoespacial para la gestión del turismo en sitios de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, México
Geospatial intelligence for tourism management at sites in the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve, México

62-81 Daniel Casas Casas
Multifuncionalidad y diversificación del tejido económico de La Campana de Oropesa y Cuatro Villas (Toledo): pervivencias y cambios
Multifunctionality and diversification of the economic fabric of La Campana de Oropesa y Cuatro Villas (Toledo): survival and changes

82-105 María del Carmen González Díaz, Alexis Ordaz Hernández
Instrumento para el análisis de la vulnerabilidad institucional en la gestión de los riesgos socio-naturales. Una aplicación al Estado de México, México
Instrument for the analysis of institutional vulnerability in the management of socio-natural risks. An application to the State of Mexico, Mexico

106-130 Carlos Fernández Piñar
Una interpretación del paisaje a partir de la toponimia: el municipio de Gistaín (Huesca)
A landscape interpretation through place names: the municipality of Gistaín (Huesca)

131-150 Rocío Rodríguez Tarducci, Daniela Cortizo, Julieta Frediani
Repensando las lógicas de expansión residencial desde el concepto de informalidad urbana
A review about residential expansion logics from the concept of urban informality

151-172 Roberto Díez-Pisonero, Raquel Prieto Parrilla
Catar 2022: los mega-eventos deportivos como estrategias de city marketing
Qatar 2022: sporting mega events as a city marketing strategies

173-197 Rafael Garzón García, María Luisa Ramírez López
Ordenación y planificación turística: evolución y retos a partir del caso andaluz
Tourism Management and Planning: evolution and challenges based on the case of Andalusia (Spain)

198-220 Ana Paula Salcedo, María Carolina Ramírez, Mauricio José Buccheri, Víctor Hugo Burgos, Martín Cavagnaro, Santiago Ruiz Freites, Bárbara Civit
Los SIG en la evaluación multidimensional de zonas productivas como herramienta robusta de decisión: Caso del ajo en Mendoza, Argentina
Using GIS as a robust decision-making tool for multidimensional assessment in agriculture areas. Study case: garlic production in Mendoza, Argentina

221-240 Carina Petsch, Adrián Angel Silva Busso, Katia Kellem da Rosa, Rosemary Vieira
Monitoring Boeckella lake, Antarctica Peninsula, from 1986 to 2023, using remote sensing
Monitoreo del lago Boeckella, Península Antártica, de 1986 a 2023, mediante la detección remota

241-258 Alvaro Francisco Morote Seguido
Diseño y validación de un instrumento de investigación para la medida de la percepción y formación sobre los riesgos naturales en la Geografía escolar
Design and Validation of a Research Instrument to Measure Perception and formation of Natural Risks in School Geography

259-285 Daniel Gonzalo Alonso, María Eugenia Pérez González
Depresiones aisladas en niveles altos en la península ibérica durante el último siglo (1924-2023)
Cut-Off Lows in the Iberian Peninsula during the last century (1924-2023)

286-307 Ulises Najarro-Martín, Juan Carlos Maroto-Martos
Geografía y ODS: hacia una necesaria reforma universitaria curricular en Andalucía (España)
Geography and SDGs: towards a necessary university curriculum reform in Andalusia (Spain)

308-328 Gregorio Castejón Porcel
Aceñas del Campo de Cartagena (Región de Murcia) representadas en los Bosquejos planimétricos (1898-1901): identificación, distribución y supervivencia
Waterwheels of Campo de Cartagena (Region of Murcia) represented in the Planimetric sketches (1898-1901): identification, distribution and survival

Reseñas / Book Reviews

329-331 José Prada-Trigo
Reseña de *Paisajes culturales mineros y geoparques en España. Claves para el desarrollo territorial*
A Review of Paisajes culturales mineros y geoparques en España. Claves para el desarrollo territorial

Artículo original
Original Article

Cuadernos Geográficos 64(1), 5-23
DOI: https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.30218

Participación comunitaria y apoyo al ecoturismo en áreas naturales protegidas. Evidencias desde la República Dominicana

Community participation and support for ecotourism in protected natural areas: Evidence from the Dominican Republic

Sandu Ernesto Moronta Trejo[1] 0009-0000-1937-7826
Salvador Moral-Cuadra[2] 0000-0003-0853-7032
Cándida María Domínguez-Valerio[1] 0000-0003-0778-5579
Francisco Orgaz-Agüera[3] 0000-0002-4240-8640

[1] Universidad Tecnológica de Santiago, UTESA. República Dominicana.

[2] Universidad de Córdoba. España.

[3] Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). España.

Resumen

Este estudio investiga cómo la participación comunitaria en el turismo, los beneficios percibidos y los costos percibidos influyen en el apoyo al desarrollo del ecoturismo en el Monumento Natural Pico Diego de Ocampo, República Dominicana. Utilizando un enfoque cuantitativo, se recopilaron datos mediante encuestas a la población local, aplicando análisis PLS-SEM para evaluar el modelo propuesto. Los resultados revelan que la participación comunitaria en turismo influye positivamente en el apoyo al ecoturismo y que los beneficios percibidos actúan como un mediador significativo. Por el contrario, los costos percibidos no mostraron una mediación positiva. Estos hallazgos subrayan la importancia de integrar a las comunidades locales en la gestión y planificación del ecoturismo, destacando que la percepción de beneficios puede fomentar una cultura de conservación y un compromiso más profundo con el turismo sostenible. Este estudio contribuye a la literatura sobre ecoturismo basado en la comunidad y sugiere la necesidad de políticas que maximicen los beneficios para las comunidades locales y promuevan su participación activa en la conservación y el turismo sostenible.

Palabras clave: residentes; comunidades locales: áreas naturales protegidas; turismo sostenible; Ecoturismo Basado en la Comunidad.

Fechas • Dates
Recibido: 2024.02.24
Aceptado: 2024.11.08
Publicado: 2025.02.10

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Francisco Orgaz Agüera
francisco.orgaz@unir.net

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

This study investigates how community participation in tourism, perceived benefits, and perceived costs influence support for ecotourism development in the Pico Diego de Ocampo Natural Monument, Dominican Republic. Using a quantitative approach, data was collected through surveys of the local population, applying PLS-SEM analysis to evaluate the proposed model. The results reveal that community participation in tourism positively influences support for ecotourism and that perceived benefits act as a significant mediator. In contrast, perceived costs did not show positive mediation. These findings highlight the importance of integrating local communities in ecotourism management and planning, highlighting that the perception of benefits can foster a culture of conservation and a deeper commitment to sustainable tourism. This study contributes to the literature on community-based ecotourism and suggests the need for policies that maximize benefits to local communities and promote their active participation in conservation and sustainable tourism.

Keywords: residents; local communities; protected natural areas; sustainable tourism; Community-Based Ecotourism.

1. Introducción

El turismo en la República Dominicana es fundamental para su economía. Representó, aproximadamente, el 7,5 % del Producto Interno Bruto (PIB) y contribuyó con el 34,4 % de los ingresos de la balanza de bienes y servicios, en 2021. Este sector, impulsado por las playas y el clima tropical, es esencial para el empleo: generó el 7 % de los trabajos en el país y tuvo un efecto multiplicador en la creación de empleos (Ministerio de Turismo, 2021).

Según datos del Banco Central de República Dominicana (BCRD, 2023), en 2023, el país recibió más de 7 millones de turistas, tanto por vía marítima como aérea, y mantiene desde hace más de 20 años un crecimiento constante, con la excepción de los años 2020 y 2021 por motivos de la pandemia del Covid-19. Según la Oficina Nacional de Estadística (ONE, 2023), destacan los turistas provenientes de América del Norte (3 367 191 turistas), de los cuales 2 597 196 fueron de Estados Unidos, y 1 300 157 de Europa, especialmente de Francia (217 973), Reino Unido (196 944), España (192 873) y Alemania (185 818). Los principales motivos de los turistas son la recreación (78,6%) y la visita a amigos y familiares (10,43 %).

La mayoría de los turistas que visitan el país lo hacen por el turismo de sol y playa (Goffi et al., 2020), pero también por el ecoturismo (Gunter et al., 2018). En las últimas cuatro décadas, este último tipo de turismo ha sido considerado por su impacto positivo para el desarrollo sostenible (Angessa et al., 2022), puesto que contribuye a erradicar la pobreza y porque promueve servicios ecosistémicos (Chaigneau et al., 2019). Además, algunos gobiernos indican que el ecoturismo es una de las estrategias para promover la conservación, generar ingresos y crear oportunidades de empleo para las comunidades que viven cerca de áreas protegidas (Holland et al., 2022). Por lo tanto, el ecoturismo ha ganado presencia como método para promover el turismo sostenible y preservar los hábitats naturales y la biodiversidad (Sethy y Senapati, 2023). Sin embargo, los impactos del ecoturismo en áreas protegidas son complejos y requieren una cuidadosa consideración de los intercambios económicos, sociales y ambientales (Stone y Nyaupane, 2017).

Autores como los de Cabral y Dhar (2020) y Adesunloye y Arowosafe (2023) han demostrado que el ecoturismo puede ser una herramienta efectiva de conservación generando beneficios econó-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

micos que pueden incentivar a las comunidades locales a apoyar los esfuerzos de conservación. El ecoturismo también puede proporcionar medios de vida alternativos para la gente local, reduciendo la presión sobre los recursos naturales y la vida silvestre (Samal y Dash, 2023), y empoderando y mejorando los modos de vida de los comunitarios (Navarro et al., 2013). Estos hallazgos contribuyeron a concluir que las comunidades locales apoyan el ecoturismo y reconocen sus beneficios potenciales (Chan et al., 2021; Khaledi et al., 2023). Sin embargo, otros autores como Thompson et al. (2018) han mostrado que el ecoturismo puede llevar a la degradación de los recursos naturales, la mercantilización de la cultura y el desplazamiento de comunidades locales.

Una de las principales razones para la falta de apoyo de las comunidades locales al desarrollo del ecoturismo es su falta de participación (Kia et al., 2006). Así, si los residentes locales no se involucran con las diferentes actividades de ecoturismo y se benefician de las actividades, es más probable que la gente local en áreas protegidas tengan percepciones negativas hacia el desarrollo del ecoturismo (Angessa et al., 2022). Por lo tanto, para un desarrollo exitoso del ecoturismo en áreas protegidas es fundamental entender la participación de los residentes locales en el ecoturismo y su apoyo a esta actividad (Pengwei y Linsheng, 2018). En este sentido, esta investigación tiene el objetivo de analizar cómo la participación comunitaria en el turismo, los beneficios percibidos y los costos percibidos influyen en el apoyo al desarrollo del ecoturismo en el Monumento Natural Pico Diego de Ocampo, República Dominicana. Además, se examina si existe mediación, tanto de los beneficios como costos percibidos, en la relación entre la participación comunitaria y el apoyo al desarrollo del ecoturismo. El conocimiento de estos elementos es vital para la inclusión de las comunidades locales a la gestión y toma de decisiones en turismo desarrollado en áreas protegidas (Abuhay et al., 2023), ya que de no considerarlas se pondría en riesgo la sostenibilidad del lugar (Jurado y Pazos, 2022).

Los estudios previos sobre la percepción de los residentes sobre el turismo en áreas protegidas de la República Dominicana se han centrado en elementos como el apego al lugar (Orgaz-Agüera y Cañero, 2015); otros estudios han tenido el objetivo de analizar el comportamiento de los turistas en áreas protegidas (Mercado y Lassoie, 2002) o la protección de las áreas protegidas por ecoturismo (Carruyo, 2008). Por tanto, la brecha de investigación planteada es la falta de comprensión sobre cómo la participación de las comunidades locales en el ecoturismo afecta su percepción y apoyo hacia el desarrollo sostenible del ecoturismo en áreas naturales protegidas de la República Dominicana. Un aspecto que ha formulado esta investigación para reducir esta brecha es seleccionar un área protegida de co-manejo (Monumento Natural Pico Diego de Ocampo), la cual es gestionada por la comunidad local con apoyo financiero del gobierno. En este caso, este estudio ha considerado la percepción del 100% (185 residentes) de la población con edades comprendidas entre los 18 y 65 años (aquellos que tienen edad para trabajar) que residen en las comunidades ubicadas en las proximidades del área natural protegida estudiada. Así, se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿La participación comunitaria en turismo tiene una influencia significativa y positiva sobre el apoyo al desarrollo del ecoturismo?
2. ¿La relación entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al ecoturismo se encuentra mediada positivamente por los beneficios percibidos?
3. ¿La influencia de la participación comunitaria en turismo sobre el apoyo al ecoturismo se encuentra mediada positivamente por los costos percibidos?

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

2. Marco teórico

2.1. Ecoturismo basado en la comunidad

El Ecoturismo Basado en la Comunidad (EBC) requiere la participación y el empoderamiento de grupos locales en la planificación, gestión y beneficios de las actividades de ecoturismo (Lo y Janta, 2020), con la finalidad de lograr resultados sostenibles positivos, mientras se preservan los activos naturales y culturales del destino (Dangi y Jamal, 2016). Los proyectos EBC tienen como objetivo crear empresas locales que brinden beneficios económicos a las comunidades y al mismo tiempo salvaguarden las culturas y el medio ambiente, lo que los convierte en fundamentales para el desarrollo del turismo sostenible (Avila-Foucat et al., 2021). El modelo EBC se considera una estrategia viable para lograr objetivos de conservación y mejorar la calidad de vida de las comunidades que residen cerca de áreas protegidas (Mensah, 2017).

El éxito de las iniciativas de EBC depende en gran medida de la participación comunitaria, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas relacionados con el alivio de la pobreza, el crecimiento económico, las ciudades sostenibles y las asociaciones (Rogos et al., 2021). Por tanto, si se empoderan las comunidades locales y se involucran en el diseño, la gestión y los beneficios de las actividades ecoturísticas, el EBC puede contribuir al desarrollo socioeconómico y a la conservación ambiental (Kim et al., 2019). Así, algunos estudios han demostrado que la EBC puede generar oportunidades de empleo, generación de ingresos en los hogares comunitarios (Mazengiya, 2022).

Las asociaciones locales son esenciales en el desarrollo del EBC, destacando así la necesidad de una toma de decisiones compartida y beneficios mutuos entre todas las partes involucradas (Stone, 2015). Por tanto, las estrategias centradas en el empoderamiento de la comunidad dentro del marco de la EBC sirven como puente entre la conservación ambiental, el desarrollo comunitario local y la industria del turismo (Elbaramelgy et al., 2019). Sin embargo, el EBC se encuentra con múltiples obstáculos y restricciones, tales como la insuficiente sensibilización y habilidades dentro de la comunidad, la escasez de respaldo por parte de instituciones y políticas, desequilibrios en la distribución del poder y disputas entre las partes interesadas, restricciones en el acceso a mercados y en los criterios de calidad, el deterioro del medio ambiente, la pérdida de valores culturales, así como riesgos y variables externas (Tien et al., 2024). Por esta razón, autores como Reimar y Walter (2013) han planteado que el EBC tiene más éxito cuando participan poblaciones autóctonas del lugar, debido a que estas comunidades pueden aprovechar su conocimiento de la historia y sus prácticas culturales para fortalecer el desarrollo del ecoturismo (Adom, 2019).

2.2. Participación comunitaria, impactos y apoyo al desarrollo del ecoturismo

Las investigaciones han demostrado que la participación de los residentes en actividades turísticas puede afectar significativamente su respaldo al desarrollo turístico (Wang y Pfister, 2008). Este apoyo puede estar impulsado por diferentes percepciones de los beneficios percibidos por los residentes (Wang y Pfister, 2008). En el contexto del ecoturismo, es fundamental garantizar el desarrollo sostenible de los recursos turísticos, considerando al mismo tiempo la preservación del medio ambiente y la mejora de la experiencia turística (Ren y Li, 2022). Así, el empoderamiento de la comunidad es relevante para la implementación exitosa de iniciativas de ecoturismo, lo que requiere coordinación entre diversas partes interesadas, como el gobierno, el sector privado y la comunidad local (Sukereni, 2023). Además, las estrategias centradas en empoderar a las

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

comunidades locales a través del ecoturismo pueden conducir al desarrollo del turismo sostenible (Tjilen et al., 2021), lo que promueve la conservación, el beneficio de las comunidades locales y la satisfacción de los viajeros en entornos naturales (Juliana et al., 2023).

La participación de la comunidad en turismo se considera clave para el desarrollo sostenible (Nguyen et al., 2019). En este sentido, Jurowski et al. (1997) afirmaron que la participación comunitaria en turismo influye en la forma en que los residentes perciben los beneficios y costos relacionados con el turismo. Así, Nicholas et al. (2009) han analizado los beneficios y costos percibidos como variables mediadoras de diferentes elementos, entre ellos la participación en turismo y el apoyo al desarrollo turístico. Por lo tanto, las percepciones de los beneficios y costos por turismo contribuyen a determinar el apoyo al desarrollo del turismo (Jurowski y Gursoy, 2004). En ecoturismo, Gursoy et al. (2009) también indicaron que el apoyo de los individuos al ecoturismo está mediado positivamente por los beneficios percibidos que asocian con la participación en actividades turísticas. Con base a esta revisión, se proponen las siguientes hipótesis:

- H_1 (c'): La participación comunitaria en turismo tiene una influencia significativa y positiva sobre el apoyo al ecoturismo, donde c' es la relación directa entre los dos constructos.
- H_2 (a_1b_1): La relación entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al ecoturismo se encuentra mediada por los beneficios percibidos, donde a_1 es la relación directa entre la participación comunitaria en turismo y los beneficios percibidos, y b_1 es la relación directa entre los beneficios percibidos y el apoyo al ecoturismo.
- H_3 (a_2b_2): La influencia de la participación comunitaria en turismo sobre el apoyo al ecoturismo se encuentra mediada por los costos percibidos, donde a_2 es la relación directa entre la participación comunitaria en turismo y los costos percibidos, y b_2 es la relación directa entre los costos percibidos y el apoyo al ecoturismo.

2.3. Descripción del modelo conceptual propuesto

El modelo conceptual propuesto en el presente estudio examina la relación entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al ecoturismo, considerando las variables mediadoras de beneficios y costos percibidos. La primera hipótesis (H_1) postula que la participación comunitaria en actividades turísticas tiene una influencia directa y positiva sobre el apoyo al ecoturismo, lo que sugiere que la involucración activa de los residentes en la planificación y gestión de actividades turísticas fomenta su respaldo a iniciativas ecoturísticas (Sukereni, 2023). En esta relación, la participación comunitaria se define como el grado en que los residentes locales se involucran en las decisiones y actividades relacionadas con el turismo en su comunidad, mientras que el apoyo al ecoturismo se refiere al grado de aceptación y promoción de las actividades ecoturísticas por parte de los residentes (Ireri et al., 2023).

La segunda hipótesis (H_2) introduce la mediación de los beneficios percibidos en la relación entre la participación comunitaria y el apoyo al ecoturismo (Nicholas et al., 2009). Aquí, los beneficios percibidos son definidos como las ventajas económicas, sociales y ambientales que los residentes asocian con su participación en actividades turísticas (Nugroho y Numata, 2022). La relación mediada sugiere que la participación comunitaria en turismo incrementa los beneficios percibidos (a_1), y estos beneficios percibidos, a su vez, fortalecen el apoyo al ecoturismo (b_1).

La tercera hipótesis (H3) plantea que la influencia de la participación comunitaria en turismo sobre el apoyo al ecoturismo también está mediada por los costos percibidos (Nicholas et al., 2009). Los costos percibidos se definen como los posibles inconvenientes o impactos negativos, tales

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

como la degradación ambiental, la pérdida de valores culturales o conflictos entre los residentes, que los individuos asocian con el desarrollo turístico (Zheng et al., 2021). Esta hipótesis sugiere que una mayor participación comunitaria en turismo puede estar asociada a una reducción en los costos percibidos (a_2), y que una disminución de estos costos percibidos contribuye a un mayor apoyo al ecoturismo (b_2) (Jurowski y Gursoy, 2004).

Por lo tanto, el modelo conceptual propuesto evalúa tanto los efectos directos como los mediadores de la participación comunitaria en turismo sobre el apoyo al ecoturismo. El análisis del mismo proporciona una comprensión integral de cómo la involucración de la comunidad y la percepción de beneficios y costos influencian el respaldo a iniciativas ecoturísticas. Este enfoque permite identificar estrategias específicas para potenciar la participación comunitaria y maximizar los beneficios percibidos, minimizando al mismo tiempo los costos percibidos, en el desarrollo de un turismo sostenible y equitativo (Nugroho y Numata, 2022).

3. Metodología

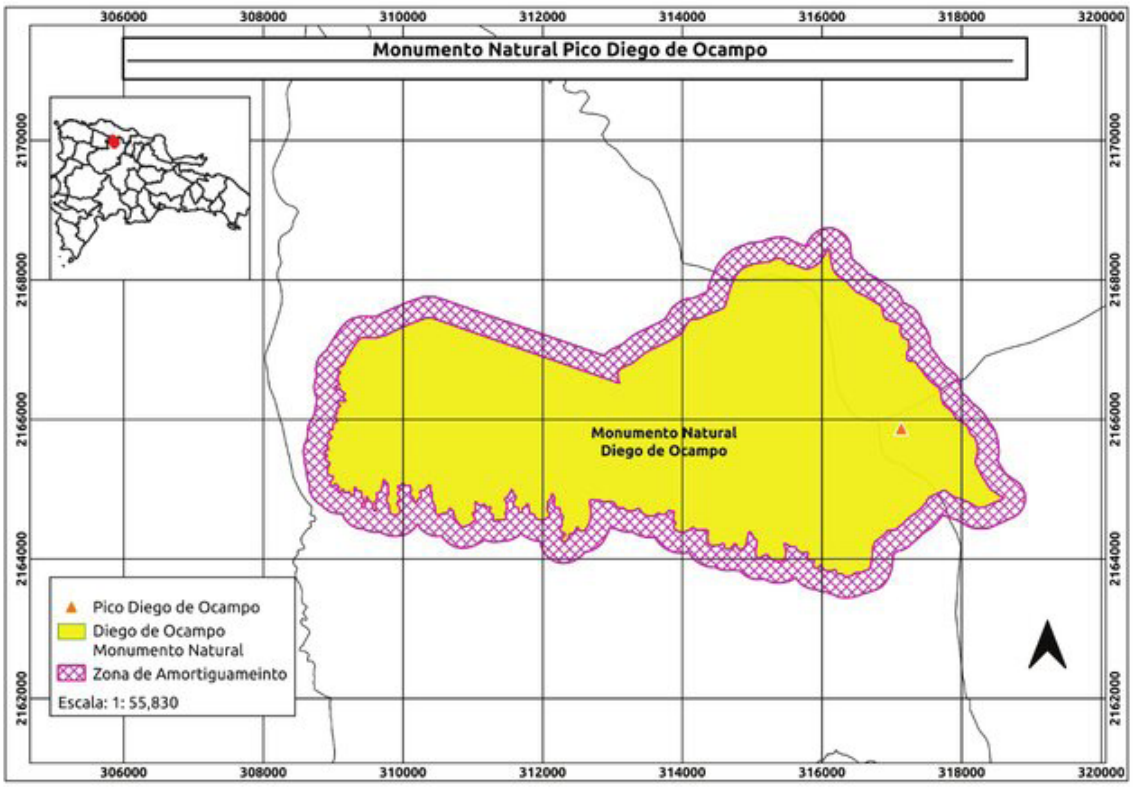
3.1. Contexto del estudio, participantes y procedimiento de recolección de datos

Los datos se recolectaron en el Monumento Natural Pico Diego de Ocampo (Santiago de los Caballeros, República Dominicana) (figura 1). La categoría de Monumento Natural tiene el objetivo de proteger un área natural específica, que puede ser una formación terrestre, un monte submarino, una caverna submarina o incluso un elemento vivo como un bosque antiguo (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2016). En este sentido, las actividades turísticas en estas áreas protegidas deben ser sostenibles. Para lograrlo, la gobernanza multinivel por co-manejo es una buena estrategia porque promueve la cooperación, equidad y eficacia en la gestión sostenible de recursos naturales (Sessin-Dilascio et al., 2015) y, el Monumento Natural Pico Diego de Ocampo cumple con estas premisas, ya que esta área protegida es un ejemplo de co-manejo desde hace varios años. Esta área natural protegida está formada por un bosque húmedo montano tropical, donde conviven diversas especies de flora y fauna. Se declaró Monumento Natural mediante la Ley 202-04 de Áreas Protegidas de República Dominicana, con una extensión superficial de 24,7 km^2. En sus proximidades están las comunidades de Ranchito, Piché, Las Manaclas, La Guazumita, y Los Cocos.

Se utilizó una encuesta como técnica de recolección de datos. Dado que la comunidad estudiada es pequeña, con un total de 185 residentes, se llevó a cabo un censo poblacional, invitando a todos los residentes a participar en el estudio. No se empleó un muestreo aleatorio, ya que se pidió la colaboración de toda la población con edad de trabajar (18-65 años), donde uno de los autores pasaba por cada vivienda. La recolección de datos se llevó a cabo desde el 12 de diciembre de 2023 hasta el 12 de febrero de 2024. Este esfuerzo resultó en un total de 185 encuestas válidas, todas las cuales se retuvieron para el análisis de datos, consultando al 100% de la población objetivo.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 1. Mapa de ubicación del Monumento Natural Pico Diego de Ocampo en República Dominicana



Fuente: © Juan Millord (Aquino et al., 2021).

3.2. Diseño del cuestionario y sesgo del método común

Se adoptó un enfoque de investigación cuantitativa para examinar el modelo propuesto. Este estudio diseñó un cuestionario derivando el instrumento de investigación de los constructos estudiados de la literatura previa. Los seis ítems del constructo participación comunitaria en turismo (PCT) se obtuvieron de Lee et al. (2013) y López et al. (2018). Los cuatro ítems del constructo beneficios por turismo (BPT) se adaptaron de Simpson (2008); igualmente, los tres ítems del constructo costes por turismo (CPT) se recopilaron de Gursoy y Rutherford (2004); por último, los tres ítems del constructo apoyo al desarrollo del ecoturismo (AEco) se obtuvieron de Lee (2013). Para medir cada ítem, se utilizó una escala Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 3 = indiferencia, ni de acuerdo ni en desacuerdo; 5 = totalmente de acuerdo). También, se utilizaron variables de control para asegurar la validez de los resultados, incluyendo ítems de carácter demográfico. Una vez diseñado el primer borrador, el instrumento fue evaluado por dos académicos internacionales del ámbito del turismo.

En el desarrollo de la investigación ha sido relevante garantizar la validez metodológica, que puede verse afectada por sesgos como los autoinformes excesivamente positivos y la conformidad con expectativas sociales al completar cuestionarios. En este contexto, y para mitigar el sesgo de métodos comunes (CMB), en este estudio, se implementaron varias estrategias. Primeramente, se aseguró el anonimato de los encuestados durante la aplicación del cuestionario, informándole que todas las respuestas eran válidas (Ibrahim et al., 2023). En segundo lugar, y siguiendo las recomendaciones de Podsakoff et al. (2012), se implementaron soluciones procesales, empleando términos sencillos y familiares, y evitando la complejidad sintáctica, siendo esto una forma

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

efectiva de controlar los sesgos (Podsakoff et al., 2003). Además, una vez tabulados los datos en Excel los cuestionarios, se aplicó la prueba de un solo factor de Harman mediante el software SPSS versión 29.0.2. Esta prueba indica que el factor único debe presentar un porcentaje de varianza inferior al 50%, obteniéndose en nuestro estudio un porcentaje menor (31,23 %), lo que sugiere una amenaza insignificante del CMB en la validez y confiabilidad de los resultados de la investigación (Alector et al., 2023).

3.3. Etapas de análisis de datos

La evaluación de los datos se estructuró en torno a tres fases claramente diferenciadas. (1) En la primera de estas, se llevó a cabo un análisis de las variables sociodemográficas (Tabla 1) y de la asimetría y curtosis de los datos (Tabla 2), con el fin de determinar la naturaleza de los datos. En este sentido, a través del grado de asimetría y curtosis, acompañado del test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov ($p < 0,05$ para todos los casos) pusieron de manifiesto la no normalidad de los datos, siendo de aplicación test no paramétricos (Wang et al., 2023). (2) Tras lo anterior, se abordó el análisis del modelo de medida con el fin de comprobar el grado de validez tanto a nivel individual como a nivel de constructo o de consistencia interna (Alector et al., 2023). (3) La tercera fase fue el análisis del modelo estructural, poniendo el foco de atención en el contraste de hipótesis, mediante un bootstrapping, técnica eminentemente no paramétrica, en consonancia con la naturaleza no paramétrica de los datos. Las fases dos y tres fueron llevadas a cabo a través de Partial Least Squares Equation Modeling (PLS-SEM), seleccionado por su idoneidad en investigaciones exploratorias y con muestras reducidas (Hair et al., 2019). Con este enfoque se busca maximizar la explicación de la varianza de las variables dependientes y evaluar la robustez del modelo a través de las propiedades psicométricas de los modelo de medida y estructural, y más en concreto, mediante el software SmartPLS (Sarstedt et al., 2021).

4. Resultados

4.1. Resultados descriptivos de la población

La Tabla 1 destaca que los participantes de este estudio eran en un 54,4 % hombres, destacando el grupo de edad comprendido entre los 18-29 años (29,3 %) y de los 40-49 años (22,1 %). El nivel de estudios predominante es la secundaria (38,1 %). El 72% de la población tiene un salario mensual inferior a los 311 € (1 € = 64 pesos dominicanos).

Tabla 1. Perfil sociodemográfico de la población

Variable	%	Variable	%
Género		Nivel de estudios	
Masculino	54,4	Sin estudios	10,5
Femenino	45,6	Primaria	33,1
		Secundaria	38,1
		Universitarios	18,2
Edad		Sueldo mensual*	
18-29 años:	29,3	Menos de 312 €	72
30-39 años:	19,3	Entre 312 € y 545 €	18,9
40-49 años:	22,1	Entre 546 € y 779 €	5,7
50-59 años:	13,3	Más de 779 €	3,4
60 años o más	16,0		

Leyenda: El sueldo mensual fue mostrado en pesos dominicanos (moneda oficial del país), pero fue llevado a € en esta tabla (1 € = 64 pesos dominicanos, a 4/07/2024)

Fuente: elaboración propia

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

4.2. Evaluación del modelo de medida

La evaluación del modelo de medida implicó la evaluación a nivel de indicador, el análisis de consistencia interna y de validez convergente y discriminante. Para el análisis a nivel de indicador se emplearon las cargas factoriales, mientras que para medir el nivel de consistencia interna se acudió al Alfa de Cronbach, Rho_A y Rho_C, mientras que para la validez convergente se empleó la Varianza Extraída Media (AVE, por sus siglas en inglés: Average Variance Extracted) (Sarstedt et al., 2021). Los resultados, presentados en la Tabla 2, muestran que las cargas factoriales se situaron por encima de 0,60. Aunque Hair et al. (2017) y Sarstedt et al. (2021) sugieren que las cargas factoriales deben estar por encima de 0,707 para ser consideradas adecuadas, Barclay et al. (1995) indican que, en el contexto de escalas exploratorias y con relevancia teórica, pueden aceptarse cargas de menor valor. En este estudio, se optó por incluir ítems con cargas factoriales por encima de 0,60 debido a su importancia teórica, a su contribución a la coherencia y validez general de las escalas utilizadas para medir las variables, y a que el resultado de los valores generales del modelo no mejoraban con su eliminación. Además, los coeficientes de fiabilidad (alfa de Cronbach, rho_A y rho_C) excedieron el valor mínimo aceptable de 0,60, y los valores de AVE sobrepasaron el límite recomendado de 0.50 (Sarstedt et al., 2021), indicando una consistencia interna adecuada y una validez convergente satisfactoria para los constructos.

Tabla 2. Confiabilidad de constructo y validez convergente

Constructo/Ítem	Valoración media (1-5)	Asimetría	Curtosis	Cargas externas	Estadísticos t (valores p)
Participación comunitaria en turismo - Alfa de Cronbach = 0,885; Rho_A = 0,807; Rho_C = 0,859; AVE= 0,504					
Participo en intercambios culturales entre residentes y visitantes	3,69	-0,801	-0,724	0,720	13,859 (0×10⁰)
Colaboro con las planificaciones e iniciativas de desarrollo	3,70	-0,726	-0,575	0,747	13,626 (0×10⁰)
Participo en la promoción del medio ambiente, educación y conservación	3,91	-1,000	-0,283	0,736	13,581 (0×10⁰)
Apoyo el desarrollo de la comunidad en base al desarrollo del ecoturismo	4,48	-1,952	3,598	0,718	13,610 (0×10⁰)
Apoyo la investigación para la sostenibilidad del pico Diego de Ocampo	4,34	-1,579	2,205	0,661	9,898 (0×10⁰)
Estoy involucrado en la toma de decisiones del ecoturismo en el pico Diego de Ocampo	3,30	-0,287	-1,307	0,672	10,872 (0×10⁰)
Beneficios por turismo - Alfa de Cronbach = 0,737; Rho_A = 0,749; Rho_C = 0,834; AVE= 0,558					
El ecoturismo ofrece más oportunidades laborales	4,47	-1,858	3,553	0,805	19,198 (0×10⁰)
El Ecoturismo trae más oportunidades de negocio	4,48	-2,188	4,245	0,748	10,119 (0×10⁰)
El ecoturismo mejora la calidad de vida	4,72	-2,920	10,167	0,763	12,403 (0×10⁰)
El ecoturismo promueve el intercambio cultural entre turistas y residentes	4,49	-2,029	3,690	0,665	10,257 (0×10⁰)
Costos por turismo - Alfa de Cronbach = 0,638; Rho_A = 0,651; Rho_C= 0,846; AVE= 0,733					
El ecoturismo aumenta la contaminación ambiental	2,11	0,360	-1,529	0,883	4,672 (0×10⁰)
El ecoturismo aumenta los precios de bienes y servicios	2,61	1,345	0,528	0,828	5,418 (0×10⁰)
El ecoturismo aumenta la tasa de criminalidad	1,86	-1,005	-0,486	0,722	8,726 (0×10⁰)

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Constructo/Ítem	Valoración media (1-5)	Asimetría	Curtosis	Cargas externas	Estadísticos t (valores p)
Apoyo al ecoturismo - Alfa de Cronbach = 0,619; Rho_A = 0,775; Rho_C= 0,828; AVE= 0,710					
Apoyo el desarrollo del ecoturismo actual en el pico Diego de Ocampo	4,69	-2,802	10,180	0,931	25,247 (0×10^0)
El ecoturismo debería seguir desarrollándose en el pico Diego de Ocampo	4,90	-3,633	13,494	0,743	7,547 (0×10^0)
El gobierno local debería financiar la promoción del ecoturismo en el pico Diego de Ocampo	4,68	-3,383	2,938	0,678	13,132 (0×10^0)

Fuente: elaboración propia

Para probar la validez discriminante del modelo de medida se utilizaron dos métodos: el criterio de Fornell y Larcker y la relación Heterotrait-Monotrait (HTMT), según lo recomendado por estudios previos (Fornell y Larcker, 1981; Henseler et al., 2015). El criterio de Fornell y Larcker (1981) evalúa en qué medida las raíces cuadradas de los valores AVE de cada constructo son mayores que la correlación entre el constructo y cualquier otro constructo. En este estudio, todos los valores de AVE fueron más altos que sus respectivos valores de correlación más altos con otros constructos, lo que indica que se cumplió el criterio. Además, se encontró que los valores de HTMT estaban por debajo del valor de corte de 0,90 (Gold et al., 2001), lo que confirma la validez discriminante de cada constructo. Estos resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Validez discriminante (Blanco: Fornell-Larcker; Gris: Ratio Heterotrait-Monotrait)

	Participación en turismo	Beneficios por turismo	Costos por turismo	Apoyo al ecoturismo
Participación en turismo	0,710	0,505	0,154	0,325
Beneficios por turismo	0,629	0,747	0,099	0,336
Costos por turismo	0,214	0,051	0,856	-0,026
Apoyo al ecoturismo	0,407	0,437	0,085	0,842

Leyenda: Los valores en negro de la diagonal es la raíz cuadrada del AVE. En blanco se muestra los valores del criterio de Fornell-Larcker y en gris los valores de HTMT.

Fuente: elaboración propia

4.3. Evaluación del modelo estructural

Después de confirmar la fiabilidad y validez de todos los constructos del modelo en el paso inicial (como se muestra en las Tablas 2 y 3), el paso siguiente fue evaluar el modelo estructural y probar las hipótesis (Tablas 4 y 5). En la Tabla 4 se muestran los valores de R^2 y Q^2, los cuales se calcularon para indicar el porcentaje de varianza explicada. El Intervalo de Confianza (IC) del 95% al nivel de significancia del 5% se probó usando un método de bootstrapping con 5,000 remuestreos. Los valores de R^2 varían de 0 a 1, y valores más cercanos a 1 sugieren un poder predictivo más sustancial del modelo. Los valores de R^2 de los constructos beneficios percibidos (0,255) y apoyo al ecoturismo (0,150) fueron débiles y significativos; por el contrario, los valores de R^2 de los costos percibidos (0,024) fueron débiles y no significativos. También, la relevancia predictiva del modelo usando el Q^2 de Stone-Geisser (Sarstedt et al., 2021) fue evaluada, y los resultados obtenidos fueron todos mayores a cero, lo que muestra cierta relevancia predictiva.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

En cuanto a los coeficiente path (β), la correlación (ρ), el tamaño del efecto (f2) y la varianza explicada, se encontró que la participación comunitaria en turismo (PCT) tiene un β de 0,505 y una ρ de 0,505, explicando el 25,56 % de la varianza ($f^2 = 0,343$, $p = 0,009$), lo que indica un efecto moderado y significativo sobre los beneficios percibidos del turismo (BPT). Por otro lado, los costes percibidos del turismo (CPT) presentan un β de 0,154 y una ρ de 0,154, explicando solo el 2,37 % de la varianza ($f^2 = 0,024$, $p = 0,313$), lo que refleja un efecto pequeño y no significativo. Finalmente, el apoyo al ecoturismo (AEco) muestra β de 0,221 para PCT, 0,228 para BPT y -0,072 para CPT, con ρ de 0,325, 0,336 y -0,026 respectivamente. La varianza explicada para AEco es del 7,18 % por PCT ($f^2 = 0,042$, $p = 0,300$), 7,66 % por BPT ($f^2 = 0,045$, $p = 0,462$) y 0,187 % por CPT ($f^2 = 0,006$, $p = 0,621$). Estos resultados indican efectos pequeños y no significativos de PCT y BPT sobre AEco, y sin efecto significativo de CPT sobre AEco.

Tabla 4. Poder explicativo y tamaño de efecto

	R^2	Q^2	b	r	Var. Exp.	f^2(Sig.)
BPT PCT a BPT	0,255	0,225	 0,505	 0,505	 25,56 %	 0,343(0,009) – Moderado y significativo
CPT PCT a CPT	0,024	0,008	 0,154	 0,154	 2,37 %	 0,024(0,313) – Pequeño y no significativo
AEco PCT a AEco BPT a AEco CPT a AEco	0,150	0,086	 0,221 0,228 -0,072	 0,325 0,336 -0,026	 7,18 % 7,66 % 0,187 %	 0,042(0,300) – Pequeño y no significativo 0,045(0,462) – Pequeño y no significativo 0,006(0,621) – Sin efecto

Leyenda: BPT: Beneficios por turismo; CPT: Costes por turismo; PCT: Participación comunitaria en turismo; AEco: Apoyo al ecoturismo; b: Coeficientes path; r: Correlación; Var. Exp.: Varianza Explicada

Fuente: elaboración propia

Posteriormente, se hizo el análisis de prueba de las hipótesis. En la Tabla 5 se presentan los principales resultados del modelo, aplicando la técnica de bootstraping. Los resultados evidencian que la variable costos por turismo no ejerce mediación de ningún tipo entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al ecoturismo. Por otro lado, la variable beneficios por turismo sí ejerce una mediación parcial entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al ecoturismo.

Tabla 5. Contraste de hipótesis

	b	CI 95 %		BC - CI 95 %		¿Soportada?	VAF
EFECTOS DIRECTOS		2,5 %	97,5 %	2,5 %	97,5 %		
H1(C'): PCT a AEco	$0,221^{SIG}$	0,040	0,406	0,040	0,406	Sí	
a1: PCT a BPT	$0,505^{SIG}$	0,384	0,638	0,364	0,622	Sí	
b1: BPT a AEco	$0,228^{SIG}$	0,023	0,468	0,002	0,439	Sí	
a2: PCT a CPT	$0,154^{SIG}$	0,006	0,289	0,006	0,288	Sí	
b2: CPT a AEco	$-0,072^{NS}$	-0,189	0,058	-0,091	0,056	No	
EFECTOS INDIRECTOS							
H2: a1xb1	$0,115^{SIG}$	0,012	0,251	0,012	0,250	Sí	34,22 % - Mediación parcial
H3: a2xb2	$-0,011^{NG}$	-0,037	0,009	-0,040	0,007	No	Sin mediación

Leyenda: BPT: Beneficios por turismo; CPT: Costos por turismo; PCT: Participación comunitaria en turismo; AEco: Apoyo al ecoturismo; b: Coeficientes path; VAF: tipo de medicación y fuerza; SIG: significativa; NS: no significativa; IC: Intervalo de Confianza; BC-IC: Intervalo de confianza tras sesgos.

Fuente: elaboración propia

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

5. Discusión

El modelo conceptual propuesto ha sido evaluado desde las perspectivas de los residentes locales del área natural protegida: Monumento Natural Pico Diego de Ocampo. Este estudio se enfocó en evaluar las percepciones sobre la participación comunitaria en turismo, los beneficios por turismo, los costos por turismo y en el apoyo al desarrollo del ecoturismo. Los resultados sugirieron que la participación comunitaria en turismo influye positivamente su apoyo al desarrollo del ecoturismo; también, se se sugirió que la influencia entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al ecoturismo es mediada positivamente por los beneficios percibidos. No se ha podido comprobar que la influencia entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al ecoturismo sea mediada positivamente por los costos percibidos.

Los resultados de esta investigación fortalecen las investigaciones sobre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al desarrollo del ecoturismo en áreas naturales protegidas de los residentes locales. Primeramente, se conoció que la participación comunitaria en turismo tiene una influencia significativa y positiva sobre el apoyo al ecoturismo. A su vez, se destacó que la relación entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al ecoturismo es mediada positivamente por los beneficios percibidos. Así, la participación comunitaria en el ecoturismo puede generar un sentido de propiedad y responsabilidad hacia el área natural protegida, promoviendo una cultura de conservación y gestión sostenible de los recursos (Rahman et al., 2021). Así, el involucramiento de los residentes locales en actividades de ecoturismo puede tener beneficios económicos, mediante la creación de oportunidades de ingresos, el mejoramiento de los medios de vida y del bienestar general (Ramos y Prideaux, 2013). Por lo tanto, cuando se incluye a las comunidades en los procesos de toma de decisiones se podría garantizar mecanismos justos de distribución de beneficios, pudiendo el ecoturismo fomentar actitudes positivas hacia los esfuerzos de conservación y el desarrollo del turismo sostenible dentro de las áreas naturales protegidas (Wondirad y Ewnetu, 2019).

En este contexto, la integración de la participación comunitaria en el desarrollo y gestión del ecoturismo dentro de áreas naturales protegidas puede conducir a varios resultados beneficiosos. Por ejemplo, la participación de la comunidad en proyectos de ecoturismo aumenta la conciencia local y la apreciación de los recursos naturales, lo que lleva a un mayor apoyo a las medidas de conservación. Esto se basa en la teoría de los sistemas socio-ecológicos, que indica que la sostenibilidad de los sistemas ecológicos está estrechamente vinculada a los sistemas sociales con los que interactúan (Berkes et al., 1998). También, la participación comunitaria en el ecoturismo puede estimular las economías locales mediante la creación de empleo, el desarrollo de habilidades y la generación de ingresos (Kim et al., 2019). Estos incentivos económicos son vitales para los esfuerzos de conservación y garantizar la viabilidad a largo plazo de las áreas naturales protegidas (Armitage, 2005). Además, el involucramiento de las comunidades locales en el ecoturismo puede promover la preservación y transmisión de conocimientos culturales y prácticas tradicionales de la comunidad (Kia, 2021). Esto está relacionado con el concepto de diversidad biocultural, que destaca la interdependencia de la diversidad cultural y biológica (Maffi y Woodley, 2012). Incluso, involucrar a las comunidades en los procesos de toma de decisiones relacionados con el ecoturismo en áreas naturales protegidas puede conducir a estructuras de gobernanza más equitativas y efectivas, mitigando los conflictos entre los objetivos de conservación y las necesidades locales, como sugiere la teoría de la gobernanza ambiental (Lemos y Agrawal, 2006).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

En segundo lugar, este estudio destacó que la influencia entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al ecoturismo no es mediada por los costos percibidos. Esto implica que el nivel de participación de la comunidad en las actividades turísticas no depende de las cargas financieras percibidas asociadas con las iniciativas de ecoturismo. Es decir, esta perspectiva sugiere que la participación directa de los miembros de la comunidad en las actividades turísticas fomenta una inclinación positiva hacia las iniciativas de ecoturismo, independientemente de cualquier inconveniente económico percibido o costos asociados con tales esfuerzos. Este resultado desafía las teorías económicas convencionales de análisis de costo-beneficio (Mishan y Quah, 2020), que postulan que el apoyo de los individuos a cualquier actividad a menudo está influenciado por su evaluación de las implicaciones financieras, donde sopesan los costos frente a los beneficios. Más bien, este escenario implica que otros factores, que potencialmente incluyen valores ambientales, importancia cultural o beneficios, desempeñan un rol más crítico en la configuración del apoyo comunitario al ecoturismo. En el contexto de la psicología ambiental, esto podría explicarse por el concepto de valores intrínsecos, donde las comunidades valoran la conservación de los recursos naturales por su valor inherente, más que con fines utilitarios (Schultz, 2001). Además, la teoría del capital social ofrece una idea de cómo las redes y relaciones comunitarias sólidas pueden fomentar la acción colectiva para el bien común (Welzel et al., 2005), como la conservación ambiental a través del ecoturismo, incluso en ausencia de incentivos económicos (Putnam, 1995).

Los resultados de este estudio están alineados con los principios del Ecoturismo Basado en la Comunidad (EBC), debido a que se confirma que la participación comunitaria en turismo influye positivamente en el apoyo al desarrollo del ecoturismo y que dicha relación es mediada por los beneficios percibidos. Este modelo, que pone énfasis en la gestión local y el empoderamiento comunitario, resalta la importancia de involucrar a los residentes en la planificación y ejecución de iniciativas ecoturísticas (Stone, 2015). De esta manera, cuando las comunidades locales obtienen beneficios directos, como ingresos económicos y mejora en el bienestar, el EBC promueve un sentido de propiedad y responsabilidad hacia la conservación de los recursos naturales (Kunjuraman, 2024). Además, la no mediación de los costos percibidos sugiere que la valoración intrínseca de los recursos naturales y las redes sociales robustas dentro de las comunidades son factores determinantes en la participación y apoyo al ecoturismo, tal como lo proponen las teorías de la psicología ambiental y el capital social (Schultz, 2001; Welzel et al., 2005). Asimismo, los hallazgos de esta investigación destacan la relevancia del EBC en la promoción del ecoturismo, bajo la necesidad de considerar los valores culturales y las dinámicas sociales para fomentar una participación comunitaria efectiva y sostenida en la conservación ambiental (Tien et al., 2024).

6. Conclusiones, implicaciones, limitaciones y futuras líneas de investigación

6.1. Conclusiones

Este estudio ha demostrado la fundamental importancia de la participación comunitaria en el ecoturismo dentro de un área natural protegida, el Monumento Natural Pico Diego de Ocampo. Se ha evidenciado que la participación de la comunidad local en actividades de turismo sostenible conlleva a un apoyo significativo hacia el desarrollo del ecoturismo. Además, se ha confirmado que los beneficios percibidos de dicha participación tienen un rol mediador relevante en fortalecer el apoyo al ecoturismo, mientras que los costos percibidos no han mostrado tener una influencia mediadora positiva. Estos resultados resaltan el valor de incluir activamente a las co-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

munidades locales en la gestión y planificación del ecoturismo, destacando cómo la percepción de beneficios tangibles e intangibles puede fomentar una cultura de conservación y un compromiso más profundo con el turismo sostenible.

6.2. Implicaciones

Los resultados de este estudio amplían la comprensión sobre la dinámica entre la participación comunitaria en turismo y el apoyo al desarrollo del ecoturismo en áreas naturales protegidas. Por un lado, la identificación de los beneficios percibidos como un mediador positivo en esta relación propone que los resultados de este trabajo contribuyen a la teoría de sistemas socio-ecológicos y la teoría del capital social, sugiriendo que la integración de las comunidades en el turismo puede fortalecer los lazos sociales y el compromiso con la conservación ambiental (Ramkissoon, 2023). Por otro lado, al no encontrarse una mediación positiva de los costos percibidos, se plantean preguntas interesantes sobre la relevancia de las evaluaciones económicas en el apoyo al ecoturismo, desafiando las teorías económicas convencionales que enfatizan el análisis de costo-beneficio en la toma de decisiones de turismo (Burgan y Mules, 2001; Zheng et al., 2021).

Para el fomento del desarrollo sostenible y la conservación en áreas naturales protegidas, es necesario adoptar un enfoque inclusivo que integre a las comunidades locales en la planificación y gestión del ecoturismo (Cvetković et al., 2023). Por lo tanto, las políticas y estrategias deben centrarse en maximizar los beneficios tangibles e intangibles para las comunidades locales, como la mejora de los medios de vida, la valoración de los recursos naturales, y la promoción de la cultura local. Asimismo, es fundamental desarrollar mecanismos de gobernanza participativa que permitan a las comunidades expresar sus necesidades, expectativas y preocupaciones (Tien et al., 2024), asegurando que los proyectos de ecoturismo se alineen con sus intereses y contribuyan al bienestar colectivo.

6.3. Limitaciones y futuras líneas de investigación

Entre las limitaciones del estudio, es importante señalar el carácter exploratorio de la escala utilizada, lo cual puede restringir la generalización de los resultados obtenidos. Asimismo, la técnica de modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) empleada en el análisis, si bien es adecuada para la predicción de modelos y el manejo de muestras pequeñas, presenta limitaciones en cuanto a la confirmación teórica en comparación con técnicas más robustas como el modelado de ecuaciones estructurales basado en covarianzas (CB-SEM). Para abordar estas limitaciones, se recomienda en futuras investigaciones utilizar escalas validadas en diferentes contextos y ampliar el tamaño de la muestra para aumentar la representatividad de los resultados. Además, se sugiere complementar los análisis con CB-SEM para robustecer la validez teórica del modelo y proporcionar una confirmación más sólida de las relaciones propuestas. Esta combinación de técnicas permitirá predecir con mayor precisión los efectos del ecoturismo basado en la comunidad y validar teóricamente las hipótesis subyacentes, fortaleciendo así la contribución al cuerpo de conocimiento existente.

Otra limitación destacable es que este estudio se centró en una única área natural protegida y en la percepción de los residentes locales, lo que también limita la generalización de los resultados a otros contextos geográficos y culturales. Investigaciones futuras deberían explorar estas dinámicas en una variedad de áreas naturales protegidas para comprender mejor las diferencias y similitudes en la relación entre la participación comunitaria, los beneficios percibidos, y el apoyo al

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

ecoturismo. Además, sería valioso analizar si factores como la diversidad cultural, las estructuras económicas locales, y los marcos regulatorios impactan en estas relaciones. Otra línea de investigación podría explorar el papel de los costos percibidos en diferentes contextos socioeconómicos y su efecto en el apoyo al ecoturismo, así como el impacto de intervenciones específicas diseñadas para aumentar la participación comunitaria y percepción de beneficios en el apoyo al ecoturismo.

Bibliografía

- Abuhay, T., Teshome, E., & Mulu, G. (2023). A tale of duality: Community perceptions towards the ecotourism impacts on Simien Mountains National Park, Ethiopia. *Regional Sustainability*, 4 (4), 453-464. doi: 10.1016/j.regsus.2023.11.007
- Adesunloye, D. T., & Arowosafe, F. C. (2023). Willingness of Tourists to Pay for Ecotourism Services in Selected Ecotourism Destinations in South-West, Nigeria. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 27 (12), 2701-2709. doi: 10.4314/jasem.v27i12.5
- Adom, D. (2019). The place and voice of local people, culture, and traditions: A catalyst for ecotourism development in rural communities in Ghana. *Scientific African*, 6, e00184. doi: 10.1016/j.sciaf.2019.e00184
- Alector Ribeiro, M., Seyfi, S., Elhoushy, S., Woosnam, K. M., & Patwardhan, V. (2023). Determinants of generation Z pro-environmental travel behaviour: the moderating role of green consumption values. *Journal of Sustainable Tourism*, 1-21. doi: 10.1080/09669582.2023.2230389
- Angessa, A. T., Lemma, B., Yeshitela, K., & Endrias, M. (2022). Community perceptions towards the impacts of ecotourism development in the central highlands of Ethiopia: the case of Lake Wanchi and its adjacent landscapes. *Heliyon*, 8 (2), e08924. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e08924
- Aquino, C., Almonte, B. M. A., & Pimentel, Y. (2021). Hongos del monumento natural Pico Diego De Ocampo: listado preliminar. *Ciencia, Ambiente y Clima*, 4 (2), 19-26. doi: 10.22206/cac.2021.v4i2.pp19-26%20
- Armitage, D. (2005). Adaptive capacity and community-based natural resource management. *Environmental Management*, 35, 703-715. doi: 10.1007/s00267-004-0076-z
- Ávila-Foucat, V. S., Revollo-Fernández, D. A., & Navarrete, C. (2021). Determinants of livelihood diversification: the case of community-based ecotourism in Oaxaca, Mexico. *Sustainability*, 13 (20), 11371. doi: 10.3390/su132011371
- Barclay, D., Higgins, C., & Thompson, R. (1995). The partial least squares (PLS) approach to casual modeling: personal computer adoption and use as an Illustration. *Technology Studies,* 2 (2), 285-309.
- BCRD (2023). Sector turismo. En *Banco Central de la República Dominicana*. Disponible en: https://www.bancentral.gov.do/a/d/2537-sector-turismo
- Berkes, F., Kislalioglu, M., Folke, C., & Gadgil, M. (1998). Minireviews: exploring the basic ecological unit: ecosystem-like concepts in traditional societies. *Ecosystems*, 1, 409-415. doi: 10.1007/s100219900034
- Burgan, B., & Mules, T. (2001). Reconciling cost—Benefit and economic impact assessment for event tourism. *Tourism Economics*, 7 (4), 321-330. doi: 10.5367/000000001101297892
- Cabral, C., & Dhar, R. L. (2020). Ecotourism research in India: From an integrative literature review to a future research framework. *Journal of Ecotourism*, 19 (1), 23-49. doi: 10.1080/14724049.2019.1625359
- Carruyo, L. (2008). *Producing knowledge, protecting forests: Rural encounters with gender, ecotourism, and international aid in the Dominican Republic*. Penn State Press.
- Chaigneau, T., Coulthard, S., Brown, K., Daw, T. M., & Schulte-Herbrüggen, B. (2019). Incorporating basic needs to reconcile poverty and ecosystem services. *Conservation Biology*, 33 (3), 655-664. doi: 10.1111/cobi.13209
- Chan, J. K. L., Marzuki, K. M., & Mohtar, T. M. (2021). Local community participation and responsible tourism practices in ecotourism destination: A case of lower Kinabatangan, Sabah. *Sustainability*, 13 (23), 13302. doi: 10.3390/su132313302
- Cvetković, M., Brankov, J., Ćurčić, N., Pavlović, S., Dobričić, M., & Tretiakova, T. N. (2023). Protected Natural Areas and Ecotourism—Priority Strategies for Future Development in Selected Serbian Case Studies. *Sustainability*, 15 (21), 15621. doi: 10.3390/su152115621
- Dangi, T. B., & Jamal, T. (2016). An integrated approach to "sustainable community-based tourism". *Sustainability*, 8 (5), 475. doi: 10.3390/su8050475

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Elbaramelgy, M., Gammaz, S. A., & Emara, M. S. (2019). Community Based Ecotourism Strategies: Key Indicators For Successful Practices In Developing Countries. *Journal of Urban Research*, 31 (1), 103-122. doi: 10.21608/jur.2019.88566
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18 (1), 39-50. doi: 10.1177/002224378101800104
- Goffi, G., Cladera, M., & Osti, L. (2020). Sun, sand, and… sustainability in developing countries from a tourists' perspective. The case of Punta Cana. *Sustainability*, 12 (11), 4743. doi: 10.3390/su12114743
- Gold, A. H., Malhotra, A., & Segars, A. H. (2001). Knowledge management: An organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18 (1), 185-214. doi: 10.1080/07421222.2001.11045669
- Gunter, U., Ceddia, M. G., Leonard, D., & Tröster, B. (2018). Contribution of international ecotourism to comprehensive economic development and convergence in the Central American and Caribbean region. *Applied Economics*, 50 (33), 3614-3629. doi: 10.1080/00036846.2018.1430339
- Gursoy, D., & Rutherford, D. G. (2004). Host attitudes toward tourism: An improved structural model. *Annals of tourism Research*, 31 (3), 495-516. doi: 10.1016/j.annals.2003.08.008
- Hair, J., Hult, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). A Primer on Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Sage.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31 (1), 2-24. doi: 10.1108/EBR-11-2018-0203
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115-135. doi: 10.1007/s11747-014-0403-8
- Holland, K. K., Larson, L. R., Powell, R. B., Holland, W. H., Allen, L., Nabaala, M., ... & Nampushi, J. (2022). Impacts of tourism on support for conservation, local livelihoods, and community resilience around Maasai Mara National Reserve, Kenya. *Journal of Sustainable Tourism*, 30 (11), 2526-2548. doi: 10.1080/09669582.2021.1932927
- Ibrahim, M. N., Kimbu, A. N., & Ribeiro, M. A. (2023). Recontextualising the determinants of external CSR in the services industry: A cross-cultural study. *Tourism Management*, 95, 104690. doi: 10.1016/j.tourman.2022.104690
- Ireri, P., Muriithi, J., & Kung'u, J. B. (2023). An analysis of Kenya's policy on local community participation in tourism. *The International Journal of Interdisciplinary Social and Community Studies*, 18 (1), 51-66. Doi: 10.18848/2324-7576/CGP/v18i01/51-66
- Juliana, J., Hubner, I. B., Lemy, D. M., Pramono, R., Parera, S. C., & Gajeng, W. R. M. (2023). Implementation sustainable ecotourism cikolelet tourism village. *Journal Ilmiah Global Education,* 4 (1), 343-349. doi: 10.55681/jige.v4i1.600
- Jurado Almonte, J.M., & Pazos García, F.J. (2022). Población y sostenibilidad territorial de los espacios rurales en España y Portugal. *Cuadernos Geográficos,* 61 (2), 61-87. doi: 10.30827/cuadgeo.v61i2.23878
- Jurowski, C., & Gursoy, D. (2004). Distance effects on residents' attitudes toward tourism. *Annals of Tourism Research*, 31 (2), 296-312. doi: 10.1016/j.annals.2003.12.005
- Jurowski, C., Uysal, M., & Williams, D. R. (1997). A theoretical analysis of host community resident reactions to tourism. *Journal of Travel Research*, 36 (2), 3-11. doi: 10.1177/004728759703600202
- Khaledi Koure, F., Hajjarian, M., Hossein Zadeh, O., Alijanpour, A., & Mosadeghi, R. (2023). Ecotourism development strategies and the importance of local community engagement. *Environment, Development and Sustainability*, 25 (7), 6849-6877. 10.1007/s10668-022-02338-y
- Kia, Z. (2021). Ecotourism in Indonesia: Local community involvement and the affecting factors. *Journal of Governance and Public Policy*, 8 (2), 93-105.
- Kim, M., Xie, Y., & Cirella, G. T. (2019). Sustainable transformative economy: Community-based ecotourism. *Sustainability*, 11 (18), 4977. doi: 10.3390/su11184977
- Kunjuraman, V. (2024). The development of sustainable livelihood framework for community-based ecotourism in developing countries. *Tourism and Hospitality Research*, 24 (1), 48-65. doi: 10.1177/14673584221135540
- Lee, T. H. (2013). Influence analysis of community resident support for sustainable tourism development. *Tourism Management*, 34, 37-46. doi: 10.1016/j.tourman.2012.03.007
- Lee, T. H., Jan, F. H., & Yang, C. C. (2013). Conceptualizing and measuring environmentally responsible behaviors from the perspective of community-based tourists. *Tourism Management*, 36, 454-468. doi: 10.1016/j.tourman.2012.09.012

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Lemos, M. C., & Agrawal, A. (2006). Environmental governance. *Annual Review of Environment and Resources,* 31, 297-325. doi: 10.1146/annurev.energy.31.042605.135621
- Lo, Y. C., & Janta, P. (2020). Resident's perspective on developing community-based tourism–a qualitative study of Muen Ngoen Kong Community, Chiang Mai, Thailand. *Frontiers in Psychology*, 11, 552922. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01493
- López, M. F. B., Virto, N. R., Manzano, J. A., & Miranda, J. G. M. (2018). Residents' attitude as determinant of tourism sustainability: The case of Trujillo. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 35, 36-45. doi: 10.1016/j.jhtm.2018.02.002
- Maffi, L., & Woodley, E. (2012). *Biocultural diversity conservation: a global sourcebook*. Routledge.
- Mazengiya, M. N. (2022). Review on the impacts of community-based ecotourism on household financial asset improvement and its determinants in Ethiopia. *Advances in Agriculture*, 2022, 1-6. doi: 10.1155/2022/9238244
- Mensah, I. (2017). Benefits and challenges of community-based ecotourism in park-fringe communities: the case of Mesomagor of Kakum national park, Ghana. *Tourism Review International*, 21 (1), 81-98. doi: 10.3727/154427217x14866652018947
- Mercado, L., & Lassoie, J. P. (2002). Assessing tourists' preferences for recreational and environmental management programs central to the sustainable development of a tourism area in the Dominican Republic. *Environment, Development and Sustainability*, 4, 253-278. doi: 10.1023/A:1021188701673
- Milgrom, P., & Roberts, J. (1988). An economic approach to influence activities in organizations. *American Journal of Sociology*, 94, S154-S179.
- Ministerio de Turismo (2021). *Conocimiento sobre el turismo en República Dominicana*. Santo Domingo, Ministerio de Turismo de la República Dominicana.
- Mishan, E. J., & Quah, E. (2020). *Cost-benefit analysis*. Routledge.
- Navarro Valverde, F.A., Maroto Martos, J.C., & Cejudo García, E. (2013). Casos exitosos en la construcción de sociedades sustentables. *Cuadernos Geográficos,* 52 (1), 398-404. Recuperado de: https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/943
- Nguyen, T. Q. T., Young, T., Johnson, P., & Wearing, S. (2019). Conceptualising networks in sustainable tourism development. *Tourism Management Perspectives*, 32, 100575. doi: 10.1016/j.tmp.2019.100575
- Nicholas, L. N., Thapa, B., & Ko, Y. J. (2009). Residents' perspectives of a world heritage site: The pitons management area, st. Lucia. *Annals of Tourism Research*, 36 (3), 390-412. doi: 10.1016/j.annals.2009.03.005
- Nugroho, P., & Numata, S. (2022). Resident support of community-based tourism development: Evidence from Gunung Ciremai National Park, Indonesia. *Journal of Sustainable Tourism*, 30 (11), 2510-2525. doi: 10.1080/09669582.2020.1755675
- ONE (2023). Subtema Turismo. En *Oficina Nacional de Estadística*. Recuperado de: https://www.one.gob.do/datos-y-estadisticas/temas/estadisticas-economicas/estadisticas-sectoriales/turismo/
- Orgaz-Agüera, F., & Cañero Morales, P. (2015). Ecoturismo, sostenibilidad y apego a la comunidad: un estudio de caso en áreas rurales en vías de desarrollo. *Cuadernos Geográficos,* 54 (1), 45-63. Recuperado de: https://bvearmb.do/handle/123456789/3920
- Pengwei, W., & Linsheng, Z. (2018). Tourist willingness to pay for protected area ecotourism resources and influencing factors at the Hulun Lake Protected Area. *Journal of Resources and Ecology*, 9 (2), 174-180. doi: 10.5814/j.issn.1674-764x.2018.02.007
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., & Podsakoff, N. P. (2012). Sources of method bias in social science research and recommendations on how to control it. *Annual Review of Psychology*, 63, 539-569. doi: 10.1146/annurev-psych-120710-100452
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88 (5), 879-903. doi: 10.1037/0021-9010.88.5.879
- Priambodo, M. P., Abbas, M. H. I., Yunikawati, N. A., & Prastiwi, L. F. (2022). Strengthening village community empowerment by optimizing ecotourism with participatory approach in Bumiaji. *E3S Web of Conferences*, 361, 03021. doi: 10.1051/e3sconf/202236103021
- Putnam, R. D. (1995). Tuning in, tuning out: The strange disappearance of social capital in America. *PS: Political Science & Politics*, 28 (4), 664-683. doi: 10.2307/420517

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Rahman, M. K., Masud, M. M., Akhtar, R., & Hossain, M. M. (2021). Impact of community participation on sustainable development of marine protected areas: assessment of ecotourism development. *International Journal of Tourism Research*, 24 (1), 33-43. doi: 10.1002/jtr.2480
- Ramkissoon, H. (2023). Perceived social impacts of tourism and quality-of-life: A new conceptual model. *Journal of Sustainable Tourism*, 31 (2), 442-459. doi: 10.1080/09669582.2020.1858091
- Ramos, A. M. & Prideaux, B. (2013). Indigenous ecotourism in the mayan rainforest of palenque: empowerment issues in sustainable development. *Journal of Sustainable Tourism*, 22 (3), 461-479. doi: 10.1080/09669582.2013.828730
- Reimer, J. K., & Walter, P. (2013). How do you know it when you see it? Community-based ecotourism in the Cardamom Mountains of southwestern Cambodia. *Tourism Management*, 34, 122-132. doi: 10.1016/j.tourman.2012.04.002
- Ren, L. & Li, W. (2022). Research on the evaluation of ecotourism resources: based on the ahp model. *Mathematical Problems in Engineering, 2022*, 1-10. doi: 10.1155/2022/7398537
- Rogos, E. A., Ngui, K. S., & Jee, T. W. (2021). Factors influencing community participation in community-based ecotourism in Padawan, Sarawak. *SHS Web of Conferences*, 124, 03005. doi: 10.1051/shsconf/202112403005
- Samal, R., & Dash, M. (2023). Ecotourism, biodiversity conservation and livelihoods: Understanding the convergence and divergence. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 11 (1), 1-20. doi: 10.1016/j.ijgeop.2022.11.001
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2021). *Partial least squares structural equation modeling. In Handbook of market research* (pp. 587-632). Cham: Springer International Publishing.
- Schultz, P. W. (2001). The structure of environmental concern: Concern for self, other people, and the biosphere. *Journal of Environmental Psychology*, 21 (4), 327-339. doi: 10.1006/jevp.2001.0227
- Sethy, M. K., & Senapati, A. K. (2023). Perceptions towards ecotourism practice and the willingness to pay: Evidence from Chilika coastal wetland ecosystem, Odisha. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 11 (3), 497-513. doi: 10.1016/j.ijgeop.2023.08.001
- Simpson, M. C. (2008). Community benefit tourism initiatives—A conceptual oxymoron?. *Tourism Management*, 29 (1), 1-18. doi: 10.1016/j.tourman.2007.06.005
- Stone, M. T. (2015). Community-based ecotourism: A collaborative partnerships perspective. *Journal of Ecotourism*, 14 (2-3), 166-184. doi: 10.1080/14724049.2015.1023309
- Stone, M. T., & Nyaupane, G. P. (2017). Ecotourism influence on community needs and the functions of protected areas: A systems thinking approach. *Journal of Ecotourism*, 16 (3), 222-246. doi: 10.1080/14724049.2016.1221959
- Sukereni, M. (2023). Development of eco-tourism with cultural insights and local wisdom for community empowerment. *Proceedings of the 3rd International Conference on Business Law and Local Wisdom in Tourism* (ICBLT 2022), 165-169. doi: 10.2991/978-2-494069-93-0_20
- Thompson, B. S., Gillen, J., & Friess, D. A. (2018). Challenging the principles of ecotourism: insights from entrepreneurs on environmental and economic sustainability in Langkawi, Malaysia. *Journal of Sustainable Tourism*, 26 (2), 257-276. doi: 10.1080/09669582.2017.1343338
- Tien, N. D., Duyen, T. N. L., Huyen, N. T. T., Anh, P. Q., Oanh, N. T., Van Tich, V., ... & Trang, V. H. (2024). Community-based ecotourism for sustainability: An evaluative analysis of Binh Son district, Quang Ngai province in Vietnam. *Social Sciences & Humanities Open*, 9, 100807. doi: 10.1016/j.ssaho.2024.100807
- Tjilen, A. P., Ririhena, S. W., & Manuhutu, F. Y. (2021). Model ecotourism-based tourism development strategy and empowerment of local communities in merauke regency. *Journal of Economics, Trade and Marketing Management,* 3 (1), p48. 10.22158/jetmm.v3n1p48
- UICN (2016). Categorías de áreas protegidas. Categoría III. Monumento o elemento natural. En *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. Recuperado de https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about/protected-area-categories/category-iiinatural-monument-or-feature
- Wang, S., Cheah, J. H., Wong, C. Y., & Ramayah, T. (2023). Progress in partial least squares structural equation modeling use in logistics and supply chain management in the last decade: a structured literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. doi: 10.1108/IJPDLM-06-2023-0200
- Wang, Y. and Pfister, R. E. (2008). Residents' attitudes toward tourism and perceived personal benefits in a rural community. *Journal of Travel Research,* 47 (1), 84-93. doi: 10.1177/0047287507312402

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Welzel, C., Inglehart, R., & Deutsch, F. (2005). Social capital, voluntary associations and collective action: which aspects of social capital have the greatest 'civic'payoff?. *Journal of Civil Society*, 1 (2), 121-146. doi: 10.1080/17448680500337475
- Wondirad, A., & Ewnetu, B. (2019). Community participation in tourism development as a tool to foster sustainable land and resource use practices in a national park milieu. *Land Use Policy*, 88, 104155.
- Zheng, D., Ritchie, B. W., & Benckendorff, P. J. (2021). Beyond cost–benefit analysis: Resident emotions, appraisals and support toward tourism performing arts developments. *Current Issues in Tourism*, 24 (5), 668-684. 10.1080/13683500.2020.1732881

Agradecimientos

Sandú E. Moronta Trejo realizó el trabajo de campo de la investigación, aplicando las encuestas. También, participó en la redacción de la versión en borrador en el apartado de metodología. Salvador Moral Cuadra realizó el análisis de los resultados. Cándida María Domínguez Valerio realizó la introducción, las conclusiones y el borrador final del artículo; Francisco Orgaz Agüera realizó la revisión de la literatura y la discusión. Todos los autores participaron en la redacción y corrección final de la primera versión del artículo y en la versiones posteriores derivadas de las revisiones de los revisores externos.

Conflicto de intereses

Los/as autores/as de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Artículo original
Original Article

Cuadernos Geográficos 64(1), 24-40
DOI: https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.29537

Caracterización de las variaciones en los flujos de uso del anillo ciclista del centro histórico de la ciudad de València

Characterisation of variations in the flows of use of the cycling ring in the in the historic centre of the city of València

Javier Iturrino-Guerrero[1] 0000-0002-0347-7387

[1] Colaborador del Grupo de Investigación "Innovación y desarrollo local" (INNODES | GIUV2016-296) del Instituto interuniversitario de desarrollo local (IIDL) de la Universitat de València. España.

Resumen

El estudio ha querido validar el uso y conocer el funcionamiento de una infraestructura ciclista en el centro histórico de València que pretendía hacer la movilidad urbana más sostenible. Partiendo de los datos de intensidad media diaria de usuarios en la vía, en los seis años de funcionamiento, se utilizó el método de las medias móviles para estimar los flujos, la tendencia, determinar las variaciones estacionales y fortuitas para entender los patrones de movilidad sostenible y activa en bicicleta en el anillo ciclista de València.

El principal resultado es la identificación de las pautas mensuales de movilidad en bicicleta en el anillo del centro histórico y hacer estimaciones de uso. La descomposición del flujo global de usuarios en componentes de tendencia, de variación cíclica y de variación accidental permiten caracterizar la demanda mensual de la vía ciclista.

A su vez, el análisis ha permitido representar gráficamente los ciclos de movilidad estacional y complejos de ondas que explican cómo se desarrolla la movilidad ciclista en el centro histórico en una infraestructura paradigmática ampliamente solicitada por los grupos en defensa de la bicicleta de la ciudad.

Palabras clave: movilidad ciclista; movilidad urbana sostenible; anillo ciclista; patrones de movilidad; planificación urbana.

Fechas • Dates
Recibido: 2023.11.30
Aceptado: 2024.10.14
Publicado: 2025.02.19

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Javier Iturrino-Guerrero
igueja@uv.es

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

The aim of the study was to validate the use and to understand the operation of a cycling infrastructure in the historic centre of València that was intended to make urban mobility more sustainable. Based on data on the average daily intensity of users on the bike-track over the six years of operation, the moving average method was used to estimate the flows, the trend, and to determine seasonal and random variations in order to understand the patterns of sustainable and active mobility by bicycle in the València cycle ring.

The main result is the identification of monthly cycling mobility patterns in the historic centre ring and estimates of usage. The decomposition of the overall flow of users into trend components, cyclical variation and accidental variation allows characterising the monthly demand for the cycleway.

In turn, the analysis has made it possible to graphically represent the seasonal mobility cycles and wave complexes that explain how cycling mobility develops in the historic centre in a paradigmatic infrastructure widely requested by the city's cycling advocacy groups.

Keywords: cycling mobility; sustainable urban mobility; cycling ring; mobility patterns; urban planning.

1. Introducción

Aunque desde hace ya décadas se viene hablando de las externalidades del modelo de movilidad urbana (Harford, T., 2007; Richardson, H.W, 1975), tan sólo desde hace pocos años se está planteando la necesidad de cambiar el paradigma desde la gestión del tráfico y la circulación hacia una movilidad más sostenible y activa.

En este sentido, la Dirección General de Movilidad y Transportes de la Comisión Europea publicó en el año 2017 el informe *Movilidad urbana sostenible: Política europea, práctica y soluciones* donde se mencionan los problemas (atascos, contaminación atmosférica, ruido, inseguridad, etc.) derivados del transporte y el tráfico en las áreas urbanas europeas. En el mismo informe se aboga por el transporte sostenible, la elaboración de planes de movilidad sostenible y la necesidad de cambiar hacia modos de transporte más limpios, sostenibles y generar alternativas al uso y propiedad del automóvil. Algunos países europeos, como Dinamarca o los Países Bajos, se han adelantado a estas propuestas, y llevan décadas apoyando la movilidad urbana sostenible a través de actuaciones que facilitan el uso cotidiano de la bicicleta entre sus ciudadanos (Cycling Embassy of Denmark, 2023).

En España, el Ministerio de Fomento y el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino elaboraron en 2018 la "*Estrategia Española de la Movilidad Sostenible*", donde aconsejan modificar el reparto modal de los desplazamientos urbanos y la necesidad de disuadir sobre el uso del "vehículo privado" (haciendo referencia al automóvil) en favor de otros más sostenibles, especialmente los no motorizados.

Las Comunidades Autónomas, en ejercicio de sus competencias, han propuesto diversas leyes y reglamentos con el objetivo de transformar las modalidades de desplazamiento en entornos urbanos. Un ejemplo de esto es la aprobación en 2011 de la "*Ley de Movilidad de la Comunidad Valenciana*", que representó un impulso significativo hacia la movilidad sostenible, especialmente en el uso de la bicicleta, al menos *ad lítteram*. Esta ley se fundamenta en principios de calidad de vida, desarrollo y educación del ciudadano en materia de transporte sostenible, promoviendo

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

una movilidad más eficiente y segura. Asimismo, busca mejorar la accesibilidad universal, reducir la contaminación y el consumo energético, fomentar la intermodalidad y la participación ciudadana.

A su vez, los urbanistas han llegado al consenso sobre la necesidad de iniciar procesos de mejora de los espacios urbanos mediante la creación de infraestructuras y equipamientos ciclistas (vías ciclistas segregadas, aparcamientos para bicicletas de larga estancia, acciones para el calmado del tráfico a motor…) así como la realización de campañas de información, comunicación y fomento del uso de la bicicleta como vehículo cotidiano. Desde esta perspectiva, la bicicleta es una oportunidad para la transformación y cualificación del territorio urbano y metropolitano, mejorando la calidad de vida con mínimos costes energéticos, ambientales y financieros. (Ferreira, J.P. et al., 2020).

Para alcanzar algunos de los objetivos que plantea la ley y seguir las recomendaciones de los urbanistas se plantea el diseño y construcción de una red estructurante de vías ciclistas de calidad para favorecer el cambio en el reparto modal de vehículos en las zonas urbanas (Marques, R. et al., 2015), mejorar la accesibilidad y promover unos patrones de movilidad más segura, inclusiva, equitativa, eficiente, saludable y sostenible (Jin, J., et al., 2020).

Salom y Albertos (2010) parten de la hipótesis de que las infraestructuras físicas de comunicación potencian la movilidad interurbana y la relación funcional entre espacios, aspectos esenciales en la delimitación de las áreas urbanas. En esta línea, desde una escala menor, las redes físicas de comunicación ciclista potencian la movilidad y la relación funcional entre los espacios urbanos.

Por su parte, Ponce (2013) señala, de forma general, la necesidad de vertebrar los espacios metropolitanos mediante circunvalaciones de tal forma que se posibilite la complementariedad de espacios. De forma similar, se infiere que la incorporación de una vía ciclista circular en torno a un centro histórico puede mejorar la accesibilidad, vertebración y reactivación de espacios urbanos funcionales.

La necesaria modificación del reparto modal en los desplazamientos urbanos, promoviendo el cambio del transporte motorizado hacia el uso de la bicicleta, forma parte de las políticas de la Unión Europea (UE). Sin embargo, las medidas implementadas para lograr este objetivo avanzan a ritmos diferentes, según lo documenta la *Bicycle Policy Audit* (BYPAD) al identificar tres categorías de ciudades: las "ciudades campeonas", con un reparto modal en bicicleta superior al 20 % (por ejemplo, Copenhague con un 34 %); las "ciudades escaladoras", con una cuota de entre el 10 % y el 20 % (como Helsinki, con un 11 %); y las "ciudades principiantes", que presentan un reparto modal inferior al 10 % (Ferreira et al., 2020).

Como señala Weliwitiya et al. (2019) en base a sus investigaciones, hay diferentes factores que influyen en los índices de participación de la bicicleta como modo principal de desplazamiento, entre los que tienen una influencia positiva es la existencia de infraestructura para bicicletas (Mertens et al. (2017), o la menor distancia al "distrito comercial central" (CBD, en inglés) Heesch et al. (2015).

El presente análisis pretende comprender mejor la dinámica espacio-temporal de los flujos de la movilidad ciclista en el entorno simbólico de la ronda interior de la ciudad de València tras el diseño y construcción de un controvertido, y ampliamente demandado por diversos colectivos

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

de usuarios de la bicicleta (València en Bici, 2017), anillo ciclista que circunda el centro histórico de la ciudad.

2. Objetivos, fuentes y metodología

El diseño del anillo ciclista, inaugurado en marzo de 2017, supuso la cesión de parte de la calzada, utilizada por el tráfico motorizado, al uso de la bicicleta. Tiene una longitud de 4,7 km, una anchura de 2,5 m y se construyó con un presupuesto de 852 469,35 €. La infraestructura ciclista (Tabla 1 y Figura 1) está conformado por seis tramos:

Tabla 1. Tramos del trazado de la infraestructura ciclista de la ronda del centro histórico de València y sus aforos de medición de usuarios.

TRAMO NÚMERO	TRAZADO	AFORO DE MEDICIÓN
1	Desde la Plaza de la Puerta del Mar hasta un primer trecho de la calle de Colón.	235
2	Hasta el final de la calle de Colón, en confluencia con la calle de la Ruzafa.	236
3	Desde la primera parte de la calle de Xàtiva hasta la calle de San Vicente Mártir.	237 y 138
4	Desde el inicio de la calle de Guillem de Castro pasando por la calle de Quart hasta el margen derecho del antiguo cauce del río Turia.	137, 254, 2545
5	Discurre por la calle de la Blanquería en las proximidades del Pont de Fusta.	234
6	Discurre por la plaza de Tetuán.	233

Fuente: elaboración propia.

El conocimiento de la descomposición de los flujos de usuarios en la movilidad ciclista, su tendencia, sus ciclos y sus variaciones fortuitas, permiten realizar pronósticos y estimaciones de su funcionamiento en el tiempo. El desconocimiento o incomprensión de los patrones normales de la movilidad urbana sostenible puede dar lugar a diagnósticos erróneos que perjudiquen su planificación y gestión.

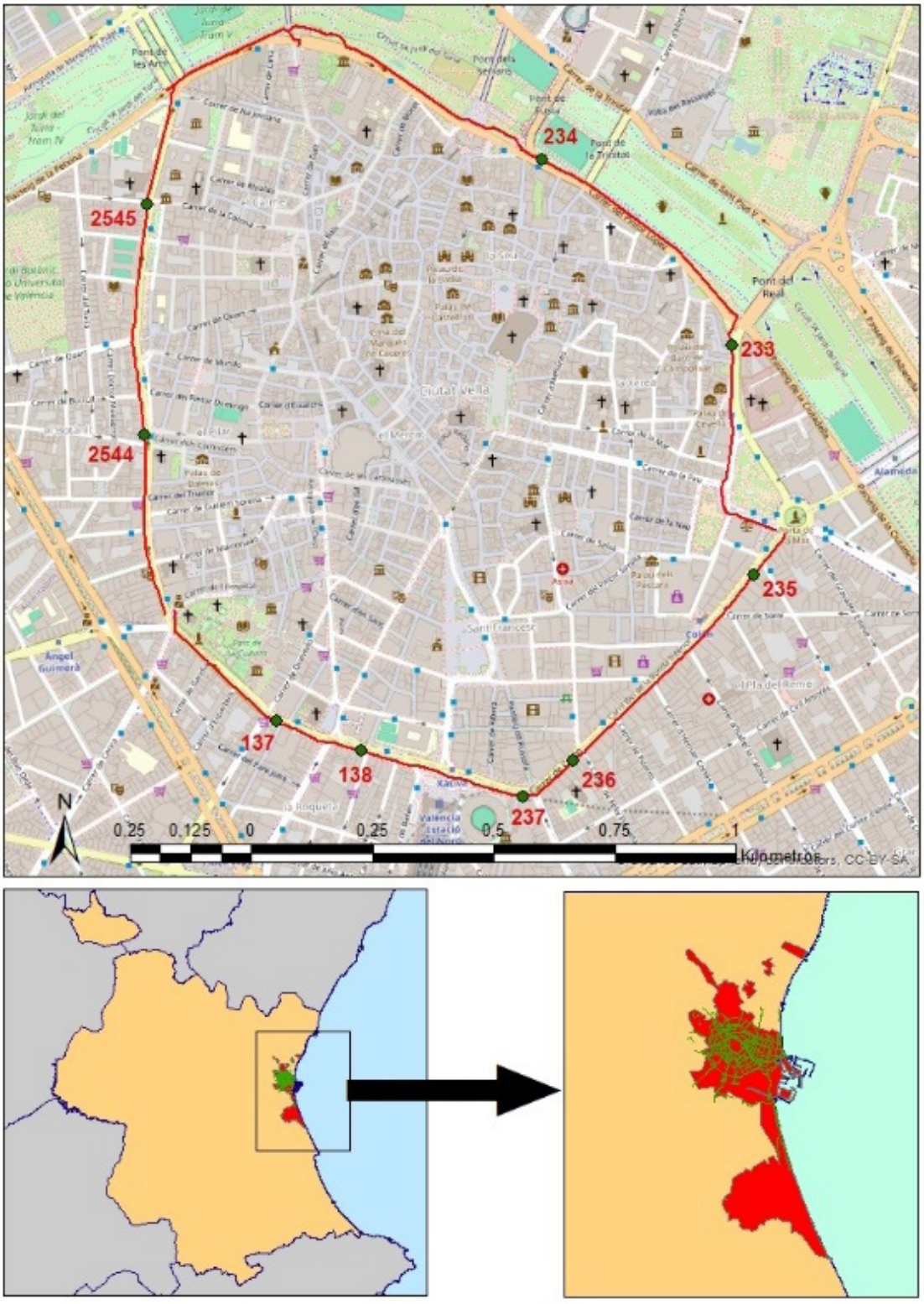
Disponer de información sobre los flujos de movilidad urbana sostenible y activa en bicicleta (MUSAB) en la ciudad central de València puede ser de gran valía para:

- Analizar y establecer tendencias.
- Realizar predicciones y pronósticos.
- Generar escenarios de uso.
- Detectar ciclos estacionales.
- Identificar factores fortuitos que perturban los patrones de movilidad.
- Mejorar la infraestructura.
- Mejorar la gestión de los desplazamientos.
- Impulsar la movilidad activa en diferentes periodos del año.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

DOI: http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.29537

Figura 1. Ubicación de los puntos de medición del anillo ciclista de València



Fuente: datos del Ayuntamiento de València. Elaboración propia.

La hipótesis nula del análisis postula que no se observan diferencias estadísticamente significativas en los niveles de flujo de movilidad en bicicleta a lo largo de las distintas estaciones del año en el anillo ciclista de València. La hipótesis alternativa plantea la existencia de variaciones estacio-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

nales significativas en los patrones de movilidad sostenible y activa en bicicleta en el mencionado anillo ciclista.

Mediante los datos del flujo de usuarios en los diferentes tramos que conforman el anillo ciclista de València, entre marzo de 2017 (fecha en la que entró en funcionamiento la infraestructura circular) y septiembre de 2023 (últimos datos trabajados) se persigue alcanzar los siguientes objetivos:

- Conocer si el anillo ciclista ha dinamizado la movilidad urbana sostenible y activa en el centro urbano.
- Comprender el funcionamiento de los flujos de uso del anillo ciclista de València.
- Entender los patrones y variaciones periódicas (mensuales y anuales) de la demanda de la infraestructura.
- Detectar irregularidades en el uso de la vía ciclista.

En la ejecución del análisis, se han empleado fuentes primarias, a través de la recopilación de datos registrados sobre el uso del carril-bici en las diversas secciones de la infraestructura. Además, se han incorporado fuentes secundarias de naturaleza bibliográfica. Los datos primarios han sido facilitados por el actual "Área de Seguridad y Movilidad", anterior "Área de Movilidad Sostenible e Infraestructura de Transporte Público", del Ayuntamiento de València a través del contacto con la empresa GRUPO ETRA S.A. que es la adjudicataria del contrato de gestión del tráfico y la información en tiempo real de la movilidad de la ciudad. Asimismo, se han cotejado los datos sobre la intensidad de uso de la bicicleta del servicio de movilidad del ayuntamiento en https://www.valencia.es/agenciabici/es

Estos datos de contaje de vehículos, son obtenidos mediante el registro en los diferentes puntos de sondeo de tráfico (denominados *trafos*) mediante espiras electromagnéticas de medición que registran el número de vehículos que pasan por esos puntos determinados en la vía ciclista.

En esta investigación se ha contemplado analizar la movilidad cotidiana en los días laborables (lunes a viernes) en el anillo ciclista desde su puesta en funcionamiento en marzo de 2017 hasta los últimos datos trabajados en septiembre de 2023. Los datos utilizados ofrecen los valores de la intensidad media diaria (IMD) en los días laborables de cada mes. Para calcular la IMD de los días laborables de cada mes se calculó el sumatorio de todos los datos de flujo registrados en las espiras de medición durante las jornadas laborables del mes y, a continuación, se dividió el resultado obtenido entre el número de días laborables del mes. Es, por tanto, una medida simple y útil que determina cuán transitada está la vía ciclista diariamente en el mes considerado.

La IMD mensual ha sido utilizada para conocer la evolución mensual de la demanda, la intensidad de uso, la tendencia, las tasas de crecimiento de la movilidad y el conjunto de variaciones (globales, cíclicas, de tendencia y accidentales) del flujo de usuarios del anillo ciclista de València.

La descomposición de una serie temporal de datos de desplazamientos observados en varias componentes no observadas es útil para evidenciar ciclos, poder prever la evolución futura y mejorar el conocimiento de la movilidad urbana cotidiana. Las series temporales de datos pueden disociarse en tres tipos de flujos o componentes esenciales:

- La *tendencia* o variaciones a largo plazo, pudiendo ser considerada como el elemento de crecimiento-decrecimiento.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Las oscilaciones periódicas, rítmicas o cíclicas con amplitud más o menos regular ligadas a la estacionalidad que determinan picos y valles.
- Las variaciones residuales o *fluctuaciones accidentales,* por causas conocidas o no, que pueden afectar a una serie particular o a hechos excepcionales (por ejemplo, el estado de alarma y el confinamiento derivado de la pandemia de la COVID-19 entre marzo y junio del año 2020).

Para determinar las variaciones estacionales y la estimación de la tendencia, se ha utilizado el método de las medias móviles. Este método de estimación se le atribuyó al físico inglés Poynting J. H. en 1884, siendo más utilizado a partir de 1922 por la Reserva Federal de Estados Unidos y posteriormente fue popularizado por Macaulay. (Ladiray y Quenneville, 2020).

El método de las *medias móviles* permite eliminar ciertas frecuencias y componentes estacionales, suavizando los valores extremos, las irregularidades y las fluctuaciones aleatorias en los datos debidos a variaciones periódicas y accidentales; aportando claridad a los procesos que se están produciendo al destacar las tendencias a lo largo del tiempo. Para efectuar los cálculos se ha asociado cada valor a la media aritmética del mismo y de los dos valores que le rodean (anteriores y posteriores) y, por tanto, se han perdido los dos primeros valores mensuales de la serie.

El análisis de las secuencias de los datos y sus variaciones se realiza desagregando los valores de la serie cronológica en sus diferentes componentes. A este respecto, los valores asociados a la variable global (G) se descomponen en valores de tendencia (T), en valores de las variaciones cíclicas (C) y en los valores de las variaciones accidentales (A). De forma que el sumatorio de los valores de tendencia, los de las variaciones cíclicas y los de las accidentales dan como resultado los valores de la variable global; pudiendo resumirse con el algoritmo G=T+C+A.

Para calcular los valores de la tendencia (T) se realizó la media aritmética de cada valor junto con los dos valores anteriores y posteriores (se efectúa la media de cinco valores, perdiéndose los dos primeros valores de la serie temporal). El cálculo de los valores de las variaciones cíclicas (C), es decir, las oscilaciones periódicas de amplitud más o menos regular de la serie, se obtuvieron tomando los datos de los flujos y tendencia obtenidos con medias móviles y multiplicando el resultado por el valor porcentual general de cada mes.

Por su parte, el componente de las variables accidentales (A), que puede considerarse como aleatoria y supone un valor residual, se obtiene una vez se han depurado los componentes tendencial y estacional. Por tanto, para realizar el cálculo de las variaciones accidentales (A) se han tomado los datos globales del flujo de usuarios mensuales (G) y se han restado los valores mensuales de tendencia (T) y los valores estacionales (C).

3. Resultados

3.1. Caracterización de los flujos de demanda de usuarios del anillo ciclista

El volumen de tráfico de vehículos en el anillo ciclista durante el periodo analizado entre 2017-2023 muestra una variación significativa a lo largo de los meses del año, habiéndose más que duplicado el número de usuarios de la vía desde su inicio. De forma clara puede apreciarse un incremento continuado en forma de "dientes de sierra" que, *a priori*, aproxima variaciones estacionales en el comportamiento de los ciclistas en su movilidad cotidiana.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

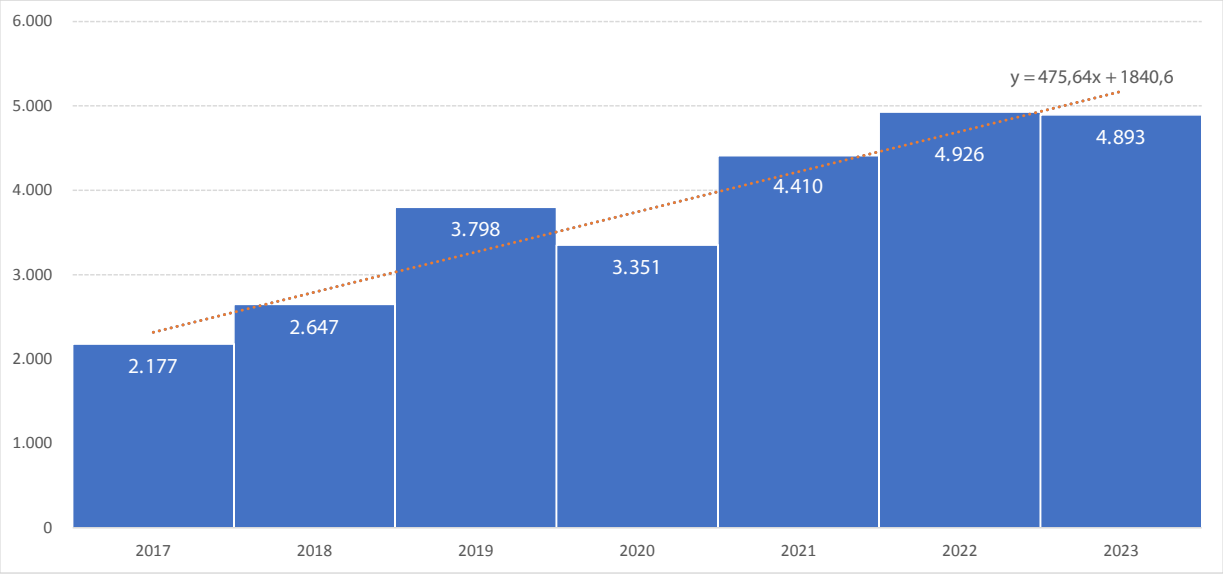
La evolución de la IMD anual (Figura 2) muestra, en términos generales, un crecimiento sostenido en el tiempo. Se aprecia un ligero descenso en el 2020 respecto al año anterior que, sin embargo, no va a afectar a la evolución creciente de los años siguientes. Esta reducción es debida a las limitaciones de la movilidad por el confinamiento domiciliario con motivo del estado de alarma decretado por el Gobierno de España ante la pandemia de la COVID-19. La recuperación y aumento de los valores de uso del carril-bici no tardó en volver a producirse, alcanzando niveles superiores en el año siguiente.

Los años 2021 y, especialmente, el 2022 tienen un incremento de la IMD muy intensa pudiendo estar asociado a dos factores, por un lado, al incremento de usuarios de vehículos de movilidad personal (principalmente patinetes eléctricos) y, por otro, a las condiciones meteorológicas, ya que fueron años más cálidos y secos con temperaturas medias más elevadas y precipitaciones inferiores; por ejemplo, en 2022 se registraron temperaturas 2,3°C más elevadas que el promedio normal y menores precipitaciones acumuladas (16 % inferior en el otoño climático del año 2022) (Núñez-Mora, J.Á. 2022).

Con todo, mientras en el año 2017 circulaban, por el anillo ciclista un promedio de 2177 usuarios diarios, en el año 2023 lo hacían 4893 usuarios; lo que supone una tasa de crecimiento global del 124 %. Por tanto, se estima que la movilidad cotidiana de la infraestructura ciclista ha pasado de absorber más de 566 000 vehículos en 2017 a más de 1 272 000 vehículos en el año 2023.

Las tasas de crecimiento (Tabla 2) son elocuentes, mostrando incrementos promedio anuales de uso de la infraestructura superiores al 14% durante los seis años del periodo de estudio.

Figura 2. Valores promedio de la IMD anual en el anillo ciclista (2017-2023):



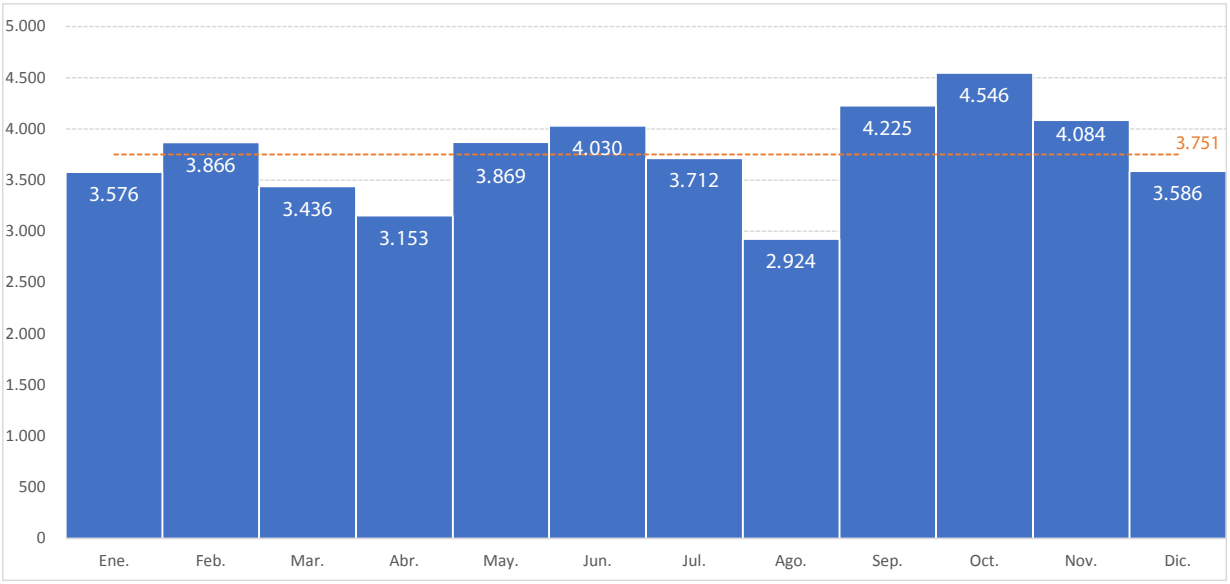
Fuente: datos del Ayuntamiento de València. Elaboración propia.

Atendiendo al promedio de uso mensual del anillo ciclista (Figura 3) se observa que los valores más altos tienen lugar en octubre, septiembre y noviembre respectivamente, es decir, tras el regreso estival y en los meses del otoño más próximos al verano. Por su parte, los meses con menor número de desplazamientos coincide con los periodos vacacionales de verano (agosto), Semana

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Santa (abril) y Navidad (enero y diciembre); estos valores pueden estar también afectados por las condiciones estacionales (horas de luz y meteorología).

Figura 3. Valores promedio de la IMD mensual en el anillo ciclista (2017-2023):



Fuente: datos del Ayuntamiento de València. Elaboración propia.

Tabla 2. Tasas de crecimiento global y anual acumulada sobre la IMD en el anillo ciclista:

	Tasa de crecimiento global (2017-2023) (%)	Tasa de crecimiento anual acumulado (2017-2023) (%)	Tasa de crecimiento anual acumulado (2018-2022) (%)
Enero			17,6
Febrero			23,5
Marzo	161,9	13,0	13,5
Abril	179,2	13,8	12,6
Mayo	122,0	14,7	16,4
Junio	125,2	15,6	16,6
Julio	148,1	16,3	17,0
Agosto	146,4	17,2	18,6
Septiembre	122,2	16,3	18,4
Octubre		14,3	15,5
Noviembre		12,9	19,7
Diciembre		14,4	13,0
Promedio anual		14,6	16,8

Fuente: elaboración propia con datos del Ayuntamiento de València.

En relación a la IMD de los diferentes puntos de medición del anillo ciclista (Tabla 3 y Figura 4) puede destacarse lo siguiente:

- Aunque el promedio de usuarios diarios del anillo alcanza en los últimos dos años los 5000, hay puntos concretos que superan los 7000 usuarios diarios, lo que demuestra la gran aceptación de la infraestructura para la movilidad cotidiana. Algunos tramos han doblado el número

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

de usuarios en menos de cuatro años, lo que inicialmente permite avanzar, además del éxito de la vía ciclista, la asimilación de otras formas de desplazarse en la ciudad.

- Los nueve trafos distribuidos en el anillo ciclista presentan desde 2017 un crecimiento anual constante, únicamente aminorado en el año 2020 con motivo de las limitaciones a la movilidad durante la pandemia de la COVID-19.
- Hay grandes disparidades en el volumen de usuarios entre los diferentes tramos del anillo ciclista; puede destacarse que:
    - Los puntos de medición con menor IMD fueron el P233 (plaza de Tetuán) y P234 (calle del Conde de Trénor), pudiendo inferirse *a priori* que los tramos anexos a calzadas con mucho tráfico de automóviles a velocidades más elevadas (el entorno de la calle de Blanquerías y del Conde de Trénor) tienen un uso ciclista comparativamente bajo. Además, la existencia de carriles-bici paralelos situados en el cauce viejo del Jardín del Turia pueden hacer que parte de los ciclistas elijan estas vías más confortables y seguras en sus desplazamientos cotidianos.
    - El denominado tramo 3 del anillo, conformado desde el final de la calle de Colón y la calle de Xàtiva hasta la calle de San Vicente Mártir, es el que tiene una mayor IMD. Este tramo contiene los puntos de medición P237 (confluencia de las calles de Colón, Xàtiva en el entorno de la Plaza de Toros) y el P138 (calle de Xàtiva frente a la Estación del Norte). Por tanto, la mayor IMD del anillo ciclista se presenta en el eje donde confluyen diversos ramales: desde el norte en conexión con la plaza del Ayuntamiento, por el noreste conectando con el gran eje comercial de la calle de Colón, desde el sur conectándolo con el barrio de Ruzafa y por el oeste con el tramo procedente de la calle de Guillem de Castro que recoge también usuarios del suroeste de, entre otras, la calle de Cuenca.

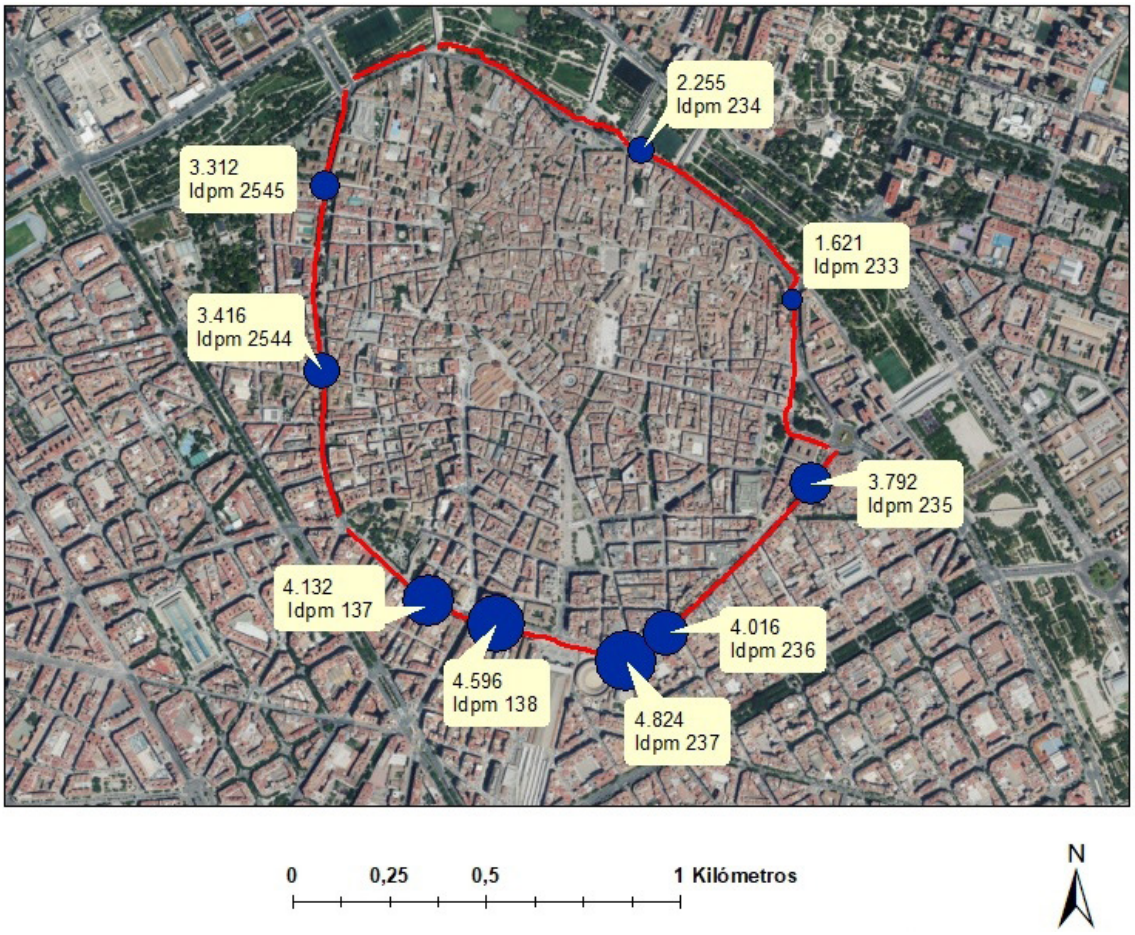
Tabla 3. IMD en los trafos del anillo ciclista

IMD	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Media
P233	1298	1412	1897	1527	1817	1772	1724	1621
P235	2553	3101	4166	3381	4517	5036	4942	3792
P236	2661	3239	4317	3633	4799	5448	5432	4016
P237	2609	3212	5085	4687	6296	7055	7601	4824
P138	2670	3273	4679	4412	5844	6700	7014	4596
P137	2388	3013	4414	4168	5303	5506	4845	4132
P2544	2053	2550	3613	3263	4291	4726	4761	3416
P2545	1943	2424	3512	3142	4141	4710	4889	3312
P234	1418	1598	2502	1948	2679	3385	3404	2255

Fuente: elaboración propia con datos del Ayuntamiento de València.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 4. Promedio anual de la IMD en el anillo ciclista de València (2017-2023)



Fuente: elaboración propia con datos del Ayuntamiento de València.

3.2. Análisis de los componentes de las variaciones de los flujos de usuarios en el anillo ciclista

El flujo de usuarios de la infraestructura ciclista muestra una pauta de crecimiento-decrecimiento en una sucesión de dientes de sierra con el mayor pico en el equinoccio de otoño y el valle más pronunciado en el solsticio de verano. Los decrecimientos tienen lugar principalmente en los periodos vacacionales de verano y primavera y, de manera mucho menor, durante los meses de diciembre y enero.

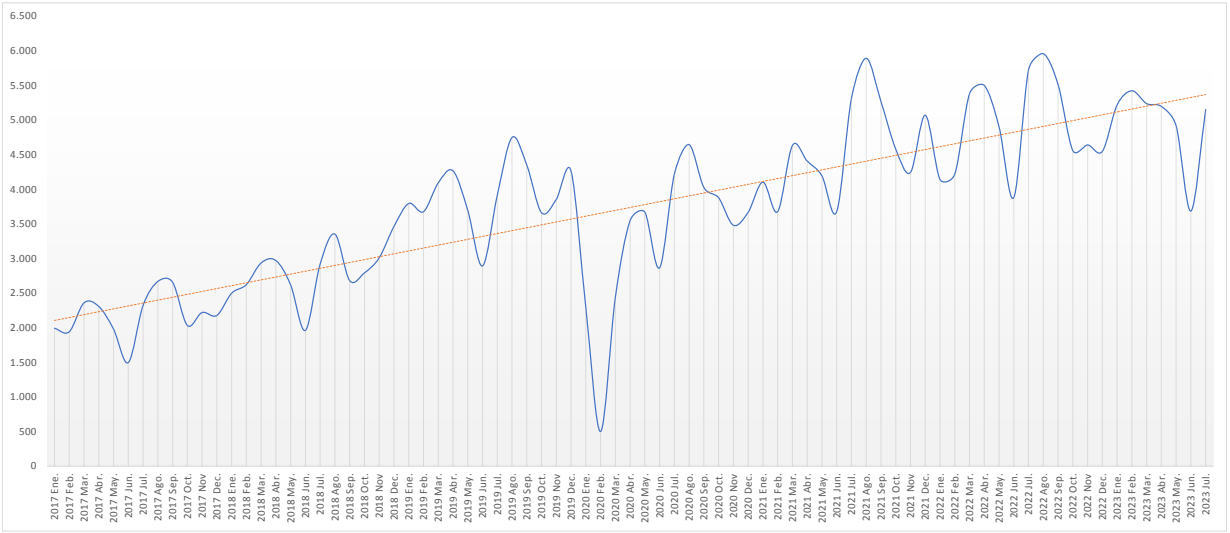
Las figuras 5 a 8 son el resultado del análisis, mediante el método de medias móviles, de desagregación del componente global (G) en los componentes de tendencia (T), de variaciones cíclicas (C) y de variaciones accidentales (A) para conocer las diferentes fases de la movilidad en el anillo ciclista de València. Además de los anteriormente mencionados, otros aspectos destacables sobre la evolución mensual de los flujos de usuarios son:

- Profundo descenso de los valores de medias móviles de la IMD desde el cuarto trimestre de 2019 al segundo trimestre de 2020, es decir, tras la profunda modificación de las pautas de movilidad en pandemia hay una rápida y potente recuperación de los desplazamientos cotidianos en bicicleta.
- La IMD tiende hacia un crecimiento continuado, aunque a un ritmo menos acentuado.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

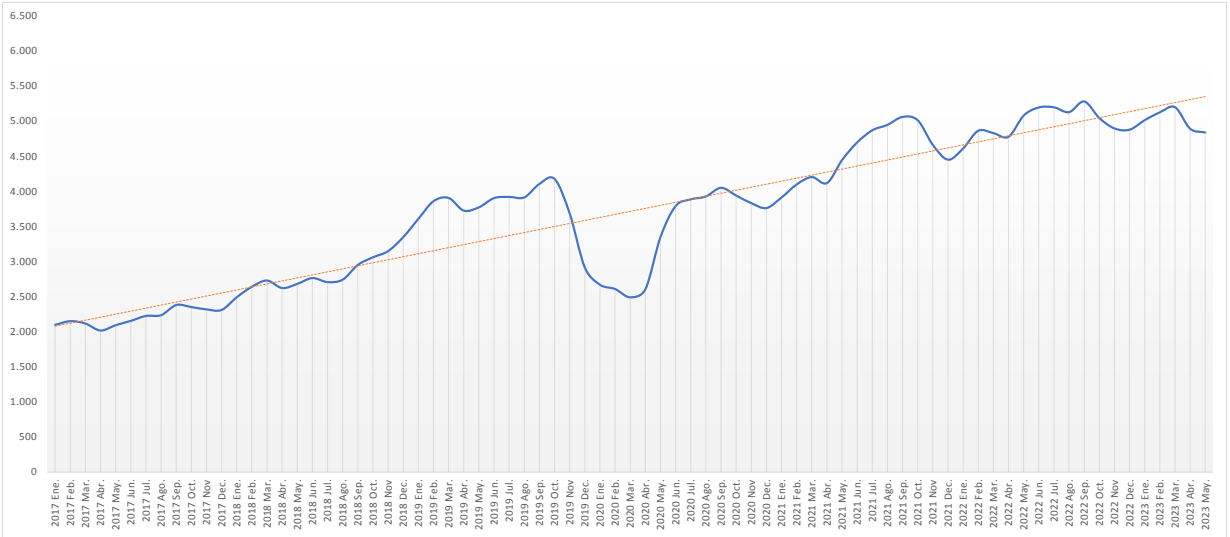
- Las variaciones de los flujos de tipo accidental muestran, en general, un comportamiento positivo (de incremento de la demanda de la vía) durante los meses de primavera y negativo a partir del cambio horario de invierno, en los meses con menos horas de luz.
- Los flujos de desplazamientos y movilidad no están asociados a estaciones del año sino a episodios sociales y culturales que tienen lugar en determinadas épocas, como es el mes tradicionalmente más vacacional de agosto o periodos ligados a las fiestas de Fallas, Semana Santa, Pascua y Navidad; que son también tradicionalmente vacacionales.
- A partir del tercer trimestre del año 2021 hasta el final de la serie hay un fuerte crecimiento general de la IMD, es decir, una mayor demanda del anillo ciclista; pudiendo deberse a la popularización del patinete eléctrico, al mayor uso de la bicicleta por el "*efecto demostración*" y la permeabilidad de la cultura del ciclismo urbano entre la ciudadanía.

Figura 5. Componente global (G) sobre la IMD del flujo de usuarios del anillo ciclista



Fuente: elaboración propia con datos del Ayuntamiento de València.

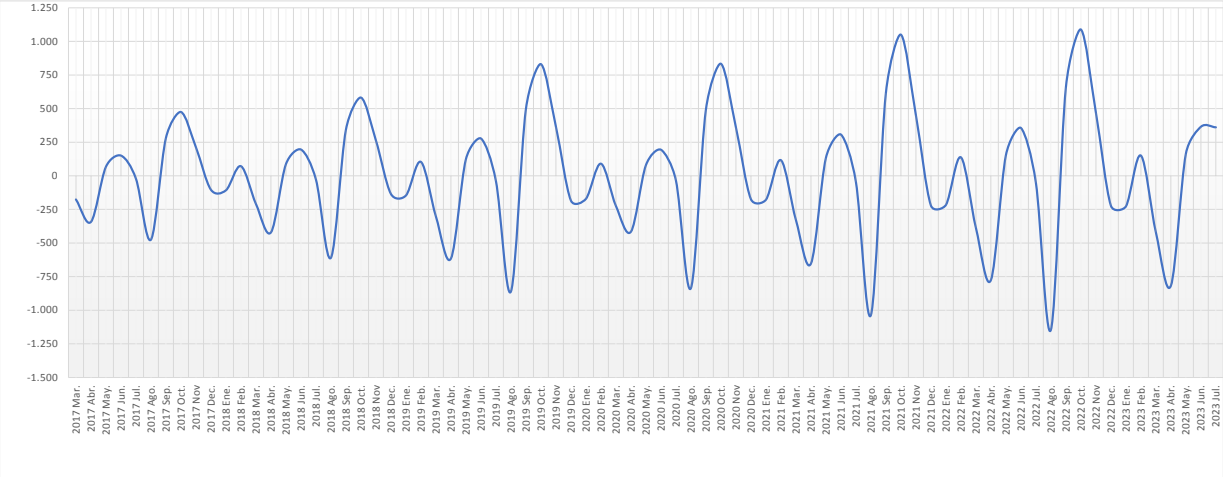
Figura 6. Componente de la tendencia (T) con el método de medias móviles sobre la IMD del flujo de usuarios del anillo ciclista



Fuente: elaboración propia con datos del Ayuntamiento de València.

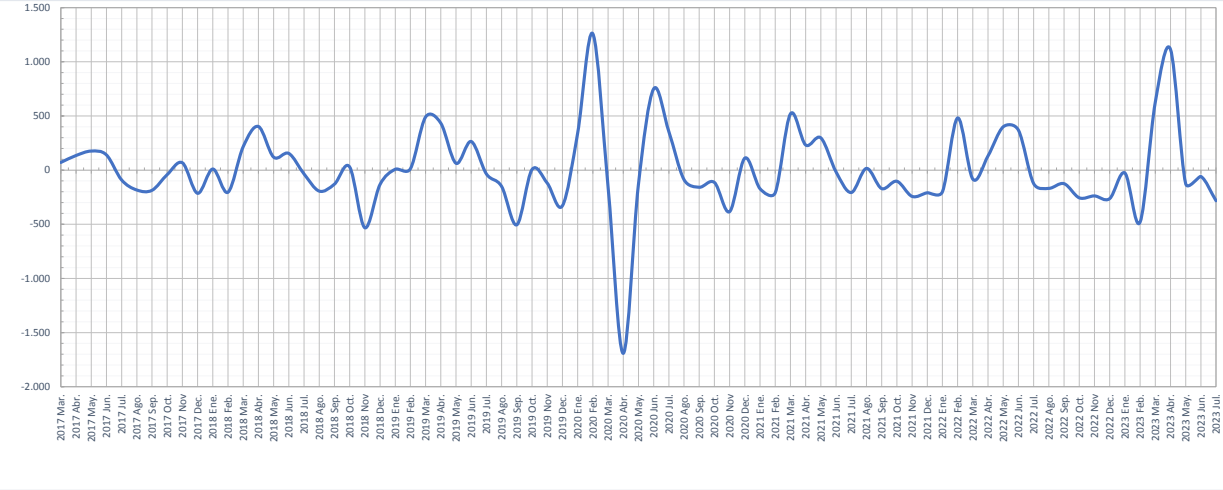
BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 7. Componente de la variación cíclica (C) sobre la IMD del flujo de usuarios del anillo ciclista



Fuente: elaboración propia con datos del Ayuntamiento de València.

Figura 8. Componente de la variación accidental (A) sobre IMD del flujo de usuarios del anillo ciclista



Fuente: elaboración propia con datos del Ayuntamiento de València.

En la componente cíclica o periódica (C) se han identificado diferentes variaciones, positivas y negativas, que dan lugar a una serie de ondas que proporcionan información crucial sobre el ritmo y fases estacionales de la movilidad urbana sostenible y activa en el ámbito del anillo ciclista del centro histórico de València. A este respecto se han identificado las siguientes seis oscilaciones (Figura 9):

- Onda W, es la primera onda del año, de carácter negativo, que tiene lugar en el invierno, generalmente en el mes de enero.
- Onda F, se corresponde con la primera onda de tipo positivo del año. Es de poca amplitud, teniendo lugar en el mes de febrero.
- Onda A, sigue a la onda F, siendo de tipo negativo y más pronunciada que la onda W. Se produce en el mes de abril.
- Onda J, es la tercera onda positiva más alta. Se produce en el mes de junio.
- Onda S, es la onda negativa más profunda, produciéndose en el mes de agosto.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Onda O, es la de mayor amplitud, con carácter positivo, teniendo lugar en el mes de octubre.

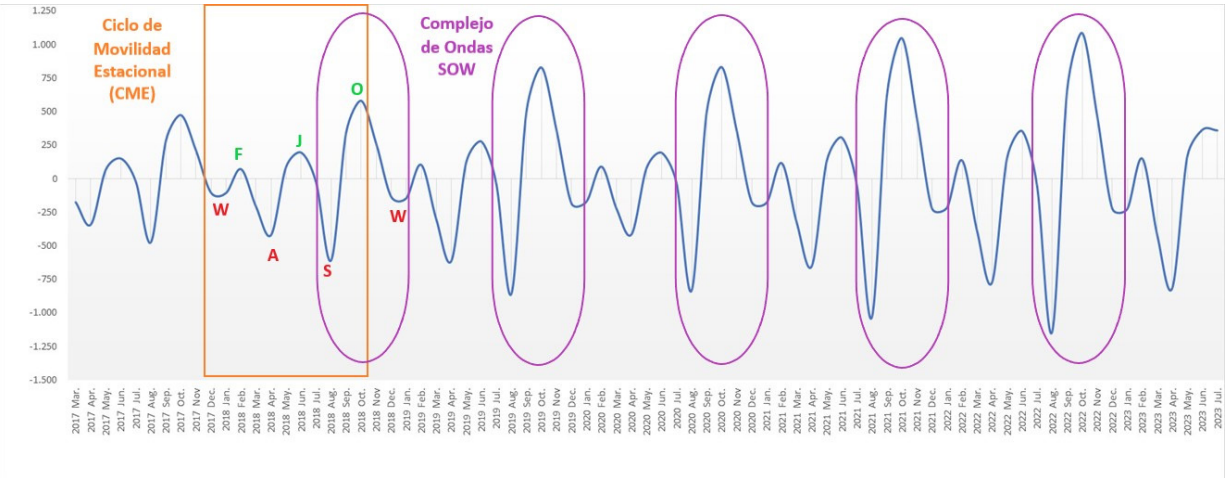
También puede apreciarse lo que se ha denominado "*ciclo de movilidad estacional*" (CME) que muestra los procesos de "expansión" y de "relajación" de los flujos de desplazamiento de usuarios a lo largo de las vías del anillo ciclista. Cada CME está formado por el conjunto de ondas W, F, A, J, S y O antes descritas.

Asimismo, se ha identificado una agrupación de ondas a las que se ha nombrado como "*complejo de ondas SOW*" que presentan un fuerte impulso desde el punto más bajo de la movilidad (ondas S) hasta el punto más álgido (ondas O), seguido de una progresiva relajación en el uso de la vía ciclista (ondas W). Al ciclo de *ondas SOW* le siguen las ondas F, que van a suponer una cierta reactivación de la movilidad en el anillo ciclista durante el mes invernal de febrero.

Sin embargo, esta leve expansión de la movilidad va a verse truncada por las ondas A, con una fuerte contracción en el número de desplazamientos en la primera etapa de la primavera, coincidiendo con los periodos festivos y vacacionales de las Fallas y la Semana Santa, teniendo su mínima expresión en el mes de abril.

Las ondas J, durante el mes de junio, suponen una pequeña recuperación en la expansión de la movilidad, superior a las también positivas ondas F. Además, supondrán un punto de inflexión que dará comienzo a la estación estival y a la articulación de un nuevo ciclo de ondas SOW.

Figura 9. Análisis de las variaciones cíclicas (C) sobre la IMD del flujo de usuarios del anillo ciclista



Fuente: elaboración propia con datos del Ayuntamiento de València.

4. Discusión

Aunque uno de los problemas habituales en el estudio de la movilidad cotidiana ciclista es el de contar con datos estadísticos periódicos, históricos y homogéneos para evaluar adecuadamente y de forma comparada la evolución del uso de la bicicleta como vehículo utilitario en las ciudades (Pedro-Ferreira, J. et al., 2020), en el análisis realizado no se ha tenido este obstáculo. Sin embargo, la posible traslación de esta metodología de estudio a otras ciudades del mismo rango y su comparación temporal no parece factible precisamente por la mencionada carencia de datos territoriales homologables.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Uno de los objetivos del estudio ha sido dar a conocer los ciclos de la movilidad cotidiana en el anillo ciclista como fase previa a análisis posteriores que indaguen los motivos que hacen que los usuarios de la infraestructura realicen sus desplazamientos con esa cadencia temporal estacional. No se ha pretendido aclarar los motivos que producen el intenso incremento de la IMD, especialmente entre los años 2021 y 2022. Con todo, se han apuntado variables asociadas a la aparición del patinete eléctrico como nuevo vehículo de micromovilidad en las ciudades, y a las condiciones meteorológicas de los años señalados, ya que fueron más secos y cálidos.

Se abren nuevas líneas de investigación sobre la introducción de la micromovilidad en las ciudades. En esta línea exploratoria, tal y como indica Delecour (2022), la aparición y rápida asimilación entre la población de los patinetes eléctricos pueden explicar el establecimiento y crecimiento del uso de las vías ciclistas en el interior de las ciudades. A su vez, los informes de 2019 y 2021 realizados por Anaya-Boig bajo el título "*Evaluación de contajes ciclistas en la ciudad de València*" mostraban esa tendencia al señalar que el uso de los vehículos de movilidad personal pasaba del 25 % al 28 % en tan solo un año.

Disponer de datos de movilidad desagregados que muestren el reparto modal cotidiano en las ciudades en diferentes etapas del año según sus componentes puede servir para prever los cambios en la movilidad, hacer proyecciones de uso futuro con diferentes escenarios e implantar acciones para el fomento de una accesibilidad urbana desde la perspectiva de la equidad, el confort, la seguridad y la salud de la ciudadanía y, en definitiva, propulsar un cambio en el modelo urbano. En este sentido, Brey et al. (2017) han señalado que en la ciudad de Sevilla el fomento de la bicicleta ha supuesto importantes ahorres en el tiempo de desplazamiento, el uso de coches y en el mantenimiento de infraestructuras, salud, accidentes de tráfico y contaminación atmosférica.

5. Conclusiones

A lo largo de estas páginas, se ha validado la hipótesis según la cual existen variaciones periódicas en los patrones de movilidad en el anillo ciclista del centro histórico de València desde la puesta en funcionamiento de la infraestructura. El elevado uso, la rápida asimilación y el fuerte ritmo de crecimiento del uso del anillo ciclista infieren que la existencia de la infraestructura potencia la accesibilidad entre los distintos barrios y el centro histórico de la ciudad de València. Al mismo tiempo, fomenta la movilidad urbana sostenible y activa, contribuyendo a la promoción de la "*cultura de la bicicleta*" entre la ciudadanía, al aumentar el número de usuarios. Esto da lugar a lo que Nel.lo (2021) ha denominado como "*infraestructura humana*", la cual representa uno de los factores impulsores del ciclismo cotidiano urbano.

Se ha podido comprobar que las variaciones cíclicas de uso de la infraestructura ciclista están muy acotadas. Las fases de mayor intensidad coinciden con los equinoccios, mientras que las de menor uso se asocian a episodios sociales y culturales de tipo vacacional en el verano y en festividades de Semana Santa, Pascua y Navidad.

Esta investigación no aborda las causas de las variaciones de carácter accidental de la movilidad, que por definición son de carácter irregular y no constante, pero sí se ha identificado una oscilación significativa de este tipo atribuible a la reducción de los desplazamientos por la pandemia de COVID-19.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Para comprender el funcionamiento de los flujos de uso del anillo ciclista de València se ha propuesto una metodología que los ha desagregado en diferentes componentes, obteniendo como uno de los resultados más interesantes la identificación y descripción de los denominados *Complejo de Ondas SOW*, el *Ciclo de movilidad estacional* (CME) y las diferentes ondas que los integran. La caracterización de estas ondas y ciclos estacionales pueden tener validez en estudios comparativos entre las diferentes formas mecánicas de movilidad en los entornos urbanos.

Fuentes

- Anaya Boig, E. (2021); Informe sobre la *Evaluación de contajes ciclistas en la ciudad de València. Ed.: Ayuntamiento de València y Agència Municipal de la Bicicleta de València.*
- Brey, R., Castillo-Manzano, J.I., Castro-Nuño, M., López-Valpuesta, L., Marchena-Gómez, M. y Sánchez-Braza, A. (2017); "Is the widespread use of urban land for cycling promotion policies cost effective? A Cost-Benefit Analysis of the case of Seville"; *Land Use Police,* 63, p. 130-139. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.01.007
- Cycling Embassy Of Denmark.; Artículo disponible en la web (CED): chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bci.inap.es/alfresco_file/bc29fb94-6809-4825-8965-585b979aeec3 (Fecha de consulta octubre 2023).
- Delecour, E. (2022) *Investigación sobre el patinete eléctrico compartido y el papel de este nuevo medio de transporte* [TFG no publicado]; Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Pontificia de Comillas.
- Dirección General de Movilidad y Transportes, Comisión Europea (2017); *Movilidad urbana sostenible: Política europea, práctica y soluciones*; p. 40.
- Ferreira, J.P., Isidoro, C., Moura Sá, F. y Baptista Da Mota, J.C. (2020), "El valor económico del ciclismo, una evaluación metodológica para las "Starter Cities"; *Hábitat y Sociedad* (issn 2173-125X), n.º 13, p. 29-45. http://dx.doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2020.i13.03
- Fundación Forum Ambiental (2017); *Acciones galardonadas en XV Edición de los Premios Ciudad Sostenible*. Artículo disponible en la web del "Premio Ciudad Sostenible": https://www.premiociudadsostenible.com/res_ambito.php?categoria=Movilidad&button4=buscar (Fecha de consulta octubre 2023).
- Generalitat Valènciana (2017); *Acciones galardonadas en la II Edición de los Premios de la Semana Europea de la Movilidad Sostenible en la Comunitat Valènciana 2017*. Artículo disponible en la web de la Conselleria de Medio Ambiente de la Generalitat Valènciana: mediambient.gva.es/es/web/movilidad-urbana/novedades/-/asset_publisher/08RaEReYcGC6/content/acciones-galardonadas-en-la-ii-edicion-de-los-premios-de-la-semana-europea-de-la-movilidad-sostenible-en-la-comunitat-Valènciana-2017;jsessionid=27E41BF261EC6BD2FBE44E43786E3C10 (Fecha de consulta octubre 2023).
- Gutierrez Puebla, J.; Rodríguez Rodríguez, V. y Santos Preciado, J.M.; *Técnicas cuantitativas: (Estadística básica)* (1.ª ed.). (1995). Barcelona, Oikos-Tau; p. 239.
- Harford, T.; *El economista camuflado. La economía de las pequeñas cosas* (1.ª ed.). (2007). Barcelona, Temas de Hoy; p. 320.
- Jin, J., Nieto, H., & Lu, L. (2020). Robust bike-sharing stations allocation and path network design: a two-stage stochastic programming model. *Transportation Letters*, 12, 682 - 691. https://doi.org/10.1080/19427867.2019.1691299.
- Ladiray, D. Y Quenneville, B. (2020), "Desestacionalizar con el método X-11"; *Methodologica. Revue Des Techniques, Méthodes et Instrumens de Recherche en Sciencaes Humaines*, *Número Especial*; p. 237.
- Marqués, R., Hernández-Herrador, V., Calvo-Salazar, M., & García-Cebrián, J. (2015). How infrastructure can promote cycling in cities: Lessons from Seville. *Research in Transportation Economics, 53,* 31-44. https://doi.org/10.1016/j.retrec.2015.10.017
- Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (2018); *Estrategia española de la movilidad sostenible*; p. 48.
- Ministerio de Política Territorial y Función Pública. Inap.; *Premio Bikefriendly* de la Red de Ciudades por la Bicicleta. Artículo disponible en la web del MPTFP: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bci.inap.es/alfresco_file/bc29fb94-6809-4825-8965-585b979aeec3 (Fecha de consulta octubre 2023).
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; Red de Ciudades por la Bicicleta y Gesop (julio 2022); *Barómetro de la bicicleta en España 2022*; p. 107.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2017); *Acciones galardonadas en VI Edición de los Premios de la Semana Europea de la Movilidad Sostenible de España 2017*. Artículo disponible en la web del MTERD: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/movilidad/sems.html (Fecha de consulta octubre 2023).
- Nel.lo Deakin, S. (2021) *More tan bike lanes. Recognising the physical and social characteristics of urban cycling environments* [Tesis doctoral no publicada en su totalidad, pero sí diversos capítulos]; Facultad de Ciencias Sociales y del Comportamiento. Universidad de Ámsterdam. Amsterdam, Holanda.
- Núñez-Mora, J.Á. (2022) *Otoño y el año 2022 en la Comunidad Valènciana*. Artículo disponible en MeteoRed, El tiempo.com: https://www.tiempo.com/ram/otono-ano-2022-comunidad-Valènciana.html (Fecha de consulta marzo a febrero 2023).
- Pino-Cáceres, M.M. (2017) *Estudio espacio-temporal del aforo del tráfico motorizado y ciclista de la ciudad de València* [Tesis doctoral no publicada]; Departamento de Ingeniería Gráfica de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla. Sevilla, España.
- Ponce Herrero, G. (2013); "Estrategias de metropolización de la ciudad de València en la etapa autonómica: la centralidad cuestionada en el modelo postchristaller de ordenación del territorio"; *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, Nº 62, p. 147-172, ISSN: 0212-9426
- Richardson, H.W.; *Economía del urbanismo* (1.ª ed.) Colección de economía moderna de Penguin Alianza. (1975). Madrid, Alianza Editorial; p. 320.
- Salom, J y Albertos, J.M. (2010): "Densidad de la red viaria y forma urbana: delimitación del espacio urbano en ocho aglomeraciones españolas", en *La ciudad metropolitana en España: procesos urbanos en los inicios del siglo XXI*, Navarra, Civitas, p. 49-94.
- Valènciaenbici.org; Artículo disponible en la web: https://Valènciaenbici.org/anillo-ciclista-la-ronda-interior-1994-2017-23-anos-espera/ (Fecha de consulta octubre 2023).
- Weliwitiya, H., Geoffrey R., G. y Johnson, M. (2019); "Bicycle train intermodality: Effects of demography, station characteristics and the built environment"; *Journal of Transport Geography,* Volume 74, p. 395-404. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.12.016

Agradecimientos

Este artículo forma parte del "*Proyecto AICO/2021/062 (Consellería de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital; Programa de I+D+I de la Comunitat Valènciana)*".

El autor agradece a los revisores de este artículo sus comentarios y sugerencias.

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe ningún tipo de conflicto de intereses en relación con la publicación de esta investigación.

Financiación

Este estudio fue autofinanciado por el autor, sin apoyo económico externo.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Cuadernos Geográficos 64(1), 41-61
DOI: https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.30607

Inteligencia geoespacial para la gestión del turismo en sitios de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, México

Geospatial intelligence for tourism management at sites in the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve, México

Mario Alberto Hernández Infante[1] 0009-0005-9305-6592
Valente Vázquez Solís.[1] 0000-0002-8421-7201
Mónica Elena Ortíz Liñán[2] 0000-0002-4766-4790
Juan Antonio Reyes Agüero[1] 0000-0002-5977-7039

[1] Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
[2] Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, UNAM, México.

Resumen

El trabajo propone el uso datos geoespaciales como un instrumento que permite apoyar la gestión del turismo en sitios seleccionados de la Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán, reconocida por UNESCO como patrimonio mixto. Primero, se discute la inteligencia geoespacial (IG) como un concepto que irrumpe en la producción y análisis de datos sobre sitios con presencia de turismo; posteriormente, con el apoyo de la minería de datos y una aplicación diseñada especialmente para recopilar información a través de dispositivos móviles sobre la huella digital de los turistas y el análisis de sus preferencias y conductas, se detectan las prácticas y preferencias de los visitantes en el área de estudio. Por último, mediante trabajos de campo y la participación de los habitantes locales, se propone la articulación de una ruta para visita con potencial turístico en la porción poblana de la reserva a partir de la experiencia de otra ya establecida, mediante una gestión y participación comunitaria integrada.

Se concluye que los sitios con mayor apertura para incorporar formas de usar tecnologías de información que apoyen la gestión de sitios turísticos mediante el respeto a las formas tradicionales de organización disponen de elementos para tomar decisiones eficientes orientadas a diversificar opciones en estos espacios.

Palabras clave: Inteligencia geoespacial; Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán; Turismo; participación comunitaria; Área Natural Protegida.

Fechas • Dates
Recibido: 2024.04.19
Aceptado: 2024.10.07
Publicado: 2025.02.26

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Mario Alberto Hernández Infante
manu_chao93@hotmail.com

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

This paper proposes the use of geospatial data as a tool to support tourism management in selected sites of the Tehuacán Cuicatlán Biosphere Reserve, recognized by UNESCO as a mixed heritage. First, geospatial intelligence (GI) is discussed as a concept that breaks into the production and analysis of data on sites with tourism presence; subsequently, with the support of data mining and an application specially designed to collect information through mobile devices on the digital footprint of tourists and the analysis of their preferences and behaviors, the practices and preferences of visitors in the study area are detected. Finally, through fieldwork and the participation of local inhabitants, we propose the articulation of a route for visits with tourism potential in the Puebla portion of the reserve based on the experience of another already established route, through integrated community management and participation.

It is concluded that areas with greater openness to incorporate ways of using information technologies that support the management of tourist sites while respecting traditional forms of organization, have elements to make efficient decisions aimed at diversifying options in it.

Keywords: Geospatial intelligence, Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve; Tourism; Community participation; Natural Protected Area.

1. Introducción

1.1. El turismo de naturaleza en espacios protegidos

En un crecimiento de flujos turísticos sin precedentes, México ha consolidado su posición como uno de los diez destinos preferentes a nivel internacional desde 2014. Al apogeo del interés por la protección ambiental en las 226 Áreas Naturales Protegidas (ANP) reconocidas por el gobierno federal (Torres et al. 2024), se agrega el reconocimiento del alto valor que, a cerca de la mitad de ellas, las hace idóneas para realizar actividades vinculadas con el turismo de naturaleza (CONANP, 2024).

El turismo de naturaleza o también llamado alternativo fomenta el uso sostenible de los recursos, representa una estrategia para el desarrollo local y regional, ya que posee la capacidad de generar empleos y promueve el aprovechamiento del patrimonio natural y cultural de los territorios. Abarca los viajes cuyo propósito es "realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales, con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales" (SECTUR, 2016).

Es una sinergia de proximidad de la naturaleza con la cultura y lo conforman el ecoturismo (contacto y aprendizaje del medio natural), el turismo de aventura (actividades que implican un esfuerzo físico o deporte en la naturaleza) y el turismo rural (cercanía con la población local para conocer sus costumbres, forma de vida y tradiciones). Generalmente los beneficios se retienen al interior, al ser negocios impulsados por locales, en sitios cercanos al núcleo de servicios (Ortíz y Suárez, 2023).

En consecuencia, con la emergencia sanitaria derivada de la pandemia SARS-CoV-2, el turismo se posicionó como un sector afectado ante la limitación en los desplazamientos y la concentración de personas en sitios reducidos. El cierre de los atractivos concurridos motivó a los turistas a buscar espacios abiertos para disminuir el riesgo de contagio; de este modo, las ANP ocuparon

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

un sitio primordial en las preferencias de los visitantes, pues en ellos, además de promover prácticas en ecosistemas naturales y las expresiones culturales de las comunidades locales, el riesgo de contagio disminuye (SEMARNAT, 2013; CONANP, 2018), en tanto el distanciamiento social es posible al realizarlas.

Así, se presenta un panorama complejo si se considera que la mayoría de estos espacios no disponen de las condiciones de accesibilidad, infraestructura y servicios para recibir un mayor número de visitantes, ni tampoco fueron declarados con alguna categoría de protección para estos fines. A menudo, en esos espacios los habitantes viven en comunidades rurales, en condiciones inaccesibles y marginación socioeconómica elevada, muchas veces de origen indígena, y en donde no existe una gestión turística eficiente puesto que se prioriza la atención de otros aspectos.

Ante la pertinencia de que la población local, prestadores de servicios, organismos gubernamentales y no gubernamentales realicen acciones coordinadas para establecer una gestión vinculadas con atención al incremento de turistas, se adolece de información que permita tomar decisiones orientadas a encauzar de manera eficiente, por un lado, el flujo de visitantes mediante el conocimiento de las actividades que realizan más las que es posible hacer (Spenceley et al., 2020) y, por el otro, brindar criterios metodológicos con el uso de tecnologías de la información, ya incorporadas en varias esferas de la actividad humana, pero hasta ahora sin aplicar al turismo nacional.

Uno de estos espacios es la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (de aquí en adelante RBTC), uno de los dos sitios en México reconocido por la UNESCO como patrimonio mixto (natural y cultural), en 2018 pero declarada como ANP en 1998. En ella se combinan aspectos del medio natural y poblamiento histórico la hacen un lugar atractivo para la visita turística, entre los que destacan sitios como el Jardín Botánico Helia Bravo Holis, el Museo Comunitario Paleontológico en San Juan Raya, las artesanías de barro bruñido en Los Reyes Metzontla, la presa Purrón en Coxcatlán y el cañón del Sabino en Santa María Tecomavaca (INAFED, 2024; CONANP, 2021).

La actividad turística no se practica en toda la RBTC, aunque este espacio protegido ocupa municipios de los estados de Puebla y Oaxaca, en lo general, el turismo se encuentra mejor posicionado en el primero, por lo que pocas comunidades obtienen algún tipo de beneficio; así, la concentración en algunos sitios provoca un doble conflicto: por un lado las comunidades que se han integrado al sector ofrecen rutas que cruzan zonas donde ocurren importantes procesos ecológicos para la conservación de especies de flora y fauna y, por el otro, existen espacios con potencial turístico que han sido organizados para ello pero hay la intención de hacerlo dado el incremento de visita hacia los atractivos, aunque sin la preparación necesaria.

Con una tendencia mundial que privilegia el crecimiento del turismo de naturaleza, la RBTC recibió en 2019 la visita de aproximadamente 35 mil personas (Beléndez, 2021). A partir de la emergencia sanitaria derivada de la pandemia SARS-CoV-2 y con el cierre del lugar durante 2021, no existen datos precisos sobre afluencia. Dada la importancia de diversificar los atractivos turísticos en el lugar, y que el aumento de visitantes genera mayor demanda de recursos para satisfacer sus necesidades, esta investigación se dirige a utilizar datos geoespaciales generados por un grupo de investigación multidisciplinario para mejorar la gestión del turismo en sitios seleccionados del estado de Puebla donde ya se practica, lo que permitiría diversificar la oferta mediante el conocimiento de las potencialidades de los atractivos.

El fortalecimiento de la oferta turística, con base en una gestión sostenible apoyada en la generación y uso de datos geoespaciales, puede contribuir a la localización de recursos turísticos y la

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

generación de nuevas rutas en comunidades con potencial que han sido excluidas por los programas existentes, ofrecer un manejo adecuado del sector a los pobladores del área de estudio y conservar el capital natural y cultural, mediante un abordaje socioterritorial, el reconocimiento de los atributos ecológicos de la zona y el uso de las tecnologías aplicadas a espacios rurales sujetos de protección ambiental.

1.2. Estado del arte y tendencias cognoscitivas de la inteligencia geoespacial.

La creación de agencias gubernamentales que proveían información y servicios de inteligencia a Estados Unidos y la Unión Soviética fue uno de los efectos colaterales de la Guerra Fría a mediados del siglo XX (Petisco, 2016); en particular, el desarrollo de IMINT -inteligencia de imágenes- que brinda información con fotografías aéreas, imágenes satelitales y otras plataformas de observación territorial, permitieron ampliar la generación de datos espaciales a niveles sin precedentes (Kovarik, 2011).

Sin embargo, durante ese tiempo, el acceso estuvo limitado al uso militar, y ante la escasez de planes territoriales basados en la participación colectiva, a finales de los ochenta del siglo XX surgieron los primeros modelos de inteligencia territorial en Francia, con un enfoque sostenible animado por el incremento en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC); fueron perfeccionados en España, Bélgica, Rumania, Hungría y otros países de Europa Oriental (Girardot et al., 2010), proceso apoyado por la creación de inteligencias colectivas, como la Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial (NGA) (Clark, 2020).

Con la emergencia de las TIC, la Inteligencia Geoespacial (de aquí en adelante IG) se erigió como un paradigma multidisciplinario. Para Girardot (2014), es un medio para que investigadores y comunidades proyecten y evalúen acciones y políticas sostenibles basados en datos sobre el capital territorial -físico, natural, social, económico e infraestructural- (Luque et al., 2015). Por su parte, Perea et al. (2018), destacan que provee de herramientas para la comprensión de dinámicas territoriales que las comunidades aprovechan para fortalecer su sistema de gobernanza, con ellas se evalúan de forma horizontal los asuntos públicos de interés, o validan e intercambian información. En contexto, se detectan algunas tendencias investigativas:

b. La gestión sectorial con apoyo de la inteligencia geoespacial. Se usa para entender la actividad en un territorio a través de fuentes de información y bases de datos con imágenes y datos cartográficos reunidos por distintos medios; permite a los usuarios crear y modelar productos visuales de utilidad para los tomadores de decisiones (Martínez, 2018), así como impulsar decisiones estratégicas de consolidación de las actividades económicas, seguridad nacional y prevención (Mondragón, 2020).

Así, se han documentado proyectos como el programa "Horizonte Europa", orientado a la obtención de cartografías para simulación de incendios (Veeraswamy et al., 2020) el control de la pandemia ocasionada por el SARS-CoV2 (CEPAL et al., 2020), el impacto ambiental de ecosistemas marinos (Paolo et al., 2024), la planificación de asentamientos informales en ciudades africanas (Šliužas, 2004) y la identificación de patrones espacio temporales del tráfico para mejorar la movilidad vehicular en México (IMT, 2021).

c. Métodos y herramientas de la geointeligencia territorial para la intervención comunitaria. Aportan soluciones a problemas mediante la combinación de técnicas cuantitativas, cualitati-

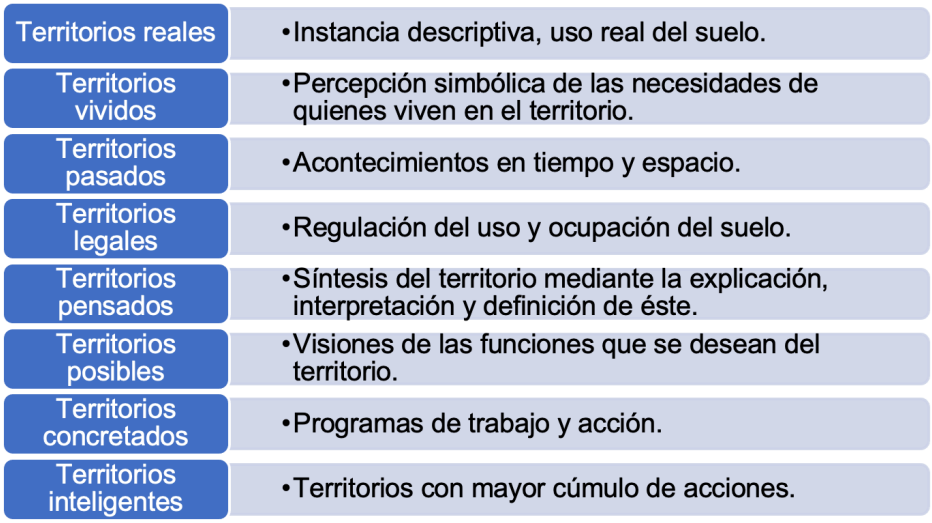
BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

vas y las TIC; deben adaptarse a las necesidades y accesibilidades con los actores participantes en su diseño e implementación (Perea et al., 2018), para generar productos descriptivos, analíticos, anticipatorios o predictivos y prescriptivos (Clark, 2020), considerando las dimensiones espaciales propias de la IG.

Los procesos de intervención y transformación con el uso de la IG utilizan técnicas y lenguajes propios de las ciencias sociales -registros en campo mediante entrevistas, grupos focales, historia oral, Atlas TI, SPSS- expresados a través del lenguaje oral, escrito y estadístico; y espaciales -Sistemas de Información Geográfica, teledetección, análisis espacial y estadísticas georreferenciadas, rastreadores GPS y tarjetas de identificación por radiofrecuencia, información geográfica voluntaria, big data y minería de datos (NGA, 2006; López et al., 2017; Clark, 2020), gráficamente expresados mediante lenguaje semiológico en dimensiones de plano x, y y z.

Desde sus orígenes, en 1989, con la Red Europea de Inteligencia Territorial, se mejoró el acopio y sistematización de datos espaciales, entre los que se incluye el software Catalyse, dirigido al diseño de instrumentos para la gestión y evaluación para el desarrollo sostenible de las comunidades (Bozzano, 2009; Glimmeo et al., 2012), que involucra una perspectiva multidisciplinaria para mejorar el bienestar social con el que se privilegia el empoderamiento de las comunidades, la construcción de capacidades adaptativas y la competitividad territorial. Con el método Stlocus se han identificado patrones de apropiación territorial, que con fundamentos científicos y experiencia comunitaria permite identificar problemas y soluciones a los tomadores de decisiones (Cortizo et al., 2016; Ferrari, 2016). Parte de tres niveles de abstracción: territorio, lugar y lógica de producción espacial, concentrados en siete dimensiones (Figura 1).

Figura 1. Dimensiones espaciales de la IG



Fuente: elaboración propia sobre la base de Bozzano, 2009.

Por su parte, el método Territorii, tiene su origen en la geografía, pero se complementa con métodos de la antropología, sociología y economía y una perspectiva de trabajo colaborativo entre la ciencia y las comunidades (Bozzano, 2009; Ferrari, 2016). Con estos métodos se ha fomentado la participación ciudadana para resolver problemas en Europa y Sudamérica (Geo Citizen, 2019), y se ha desarrollado cartografía de la vida cotidiana para reforzar la gobernanza en ciudades de México (Martínez-Viveros et al., 2017).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

d. Aplicación de la Geointeligencia Territorial en el turismo. La producción y acopio informativo a partir de la minería de datos en un sector relacionado con el movimiento de personas es cada vez más acelerado; así, es posible gestionar y socializar las estrategias de manejo de un sitio turístico (Perea et al., 2018) se apoya en el hecho de que el uso de tecnologías supone una huella digital, y ésta tiene una ubicación espacial, por lo tanto, geográficamente identificable (Bacastow, 2014).

Específicamente, la información generada sobre turismo de naturaleza permite obtener datos sobre patrones de movilidad y preferencias de los visitantes, ahí la IG en el turismo establece estrategias de gestión sustentable (Bregolin, 2019), para ser empleada en beneficio de las necesidades locales (Parrilla et al., 2017), en una época donde crece el flujo de viajeros hacia sitios con valor ambiental y cultural (Girardot et al., 2010).

Por su parte, Glimmeo (2012) emplea un modelo de IG para comparar atributos en destinos turísticos de dos países: Lavalleja, Uruguay, Isla Paulino, Brandsen y La Plata en Argentina, para realizar intervenciones institucionales en la sociedad y economía. En este último país, ciudades como Buenos Aires han desarrollado un Sistema de Inteligencia Turística BA basado en big data, una App que cuenta con mapas interactivos útiles para el turista (Guerrero et al., 2019), similar a la empleada en Jaén, España para configurar recorridos turísticos autoguiados (Canal Sinai Ujaen, 2011).

En el municipio turístico de Tequila, en el occidente de México, se emplea la minería de datos en donde los habitantes participan en un sensor ciudadano que sistematiza los comentarios vertidos por los turistas en redes sociales y se distribuye a los tomadores de decisiones (Navarrete, 2021). También la Secretaría de Turismo federal ha creado una App para apoyar a los turistas que viajan por carretera en caso de percance o descompostura de vehículo mediante geolocalización en tiempo real (SECTUR, 2023).

En el contexto descrito, la presente investigación se inscribe en esta última vertiente, en donde al objetivo de ofrecer criterios para el mejoramiento de la gestión turística por medio del uso de la IG en una Área Natural Protegida, se añade la dificultad técnica y operativa que significa la recopilación de datos necesarios para llevarla a cabo.

2. Recursos territoriales, naturales y humanos de la zona de estudio

Existe una correlación importante entre la variedad de los recursos territoriales sobre los que descansa la actividad turística (Garzón y Florido, 2021) y su distribución espacial, expuestos enseguida y en la primera etapa del apartado metodológico.

La RBTC es una de las 226 Áreas Naturales Protegidas designadas por el gobierno mexicano sujetas de cuidado ambiental (Torres et al., 2024). Está enclavada entre dos grandes provincias fisiográficas: el Sistema Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur, esta última abarca la mayor extensión, con 460 548 ha., lo que representa el 94 % de la superficie total de la reserva. El resto se conforma por llanuras de extensión reducida, lomeríos y valles intermontanos limitados por elevaciones que sobrepasan los 2 500 metros (INEGI, 2004). Entre los atributos que explican las condiciones geográficas excepcionales del medio natural y social en la zona destacan:

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

a. Un sistema de topoformas que origina variantes climáticas y paisajes espectaculares, con aptitud para el desarrollo de actividades que atienden segmentos diversos de turismo. En las pronunciadas laderas de las montañas se extienden ecotonos que oscilan, de matorrales xerófilos a bosques templados de montaña; estos anticlinales contienen atractivos de valor histórico para los visitantes, particularmente en el norte del área, donde destacan los cerros de Cuthá, Blanco y Mequitongo (CONANP, 2021), también de importancia militar y religiosa para los habitantes ancestrales de la región.
b. Una variedad notable de asociaciones climáticas que interaccionan con otros componentes del ambiente biótico y abiótico que conforman el potencial natural de este territorio. En el área predominan climas áridos y semiáridos, con variante BS1(h´)w, propia de un régimen cálido con temperatura media anual superior a 18°C, hacia el sur de la zona; al este se observan climas templados C(W_2) y C(w_0), con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C. Aunque en menor extensión, el clima tropical (A)C(w0), con un régimen semihúmedo, temperatura semicálida y una media anual entre 18°C y 22°C, ocupa la porción noroeste y sureste de la zona examinada (INEGI, 2004).
c. Derivado de lo anterior, la hidrografía, atributo clave que explica la ocupación humana de la porción árida de la actual reserva, motivó la construcción de sistemas de irrigación sofisticados y permitió la sedentarización de culturas prehispánicas desarrolladas a partir de la producción de cosechas. En la ANP convergen las cuencas de los ríos Papaloapan y Balsas, que abarcan una superficie de 4586 km^2 y 314 km^2, respectivamente (CONANP, 2021) y sus corrientes intermitentes fluyen desde el norte hacia el municipio de Coxcatlán para alimentar a los ríos Salado y Grande, que llegan al Quiotepec antes de desembocar, hacia el sureste, en el Golfo de México (López, 2009).
d. La existencia de diversidad biológica. Uno de los elementos de mayor interés para los visitantes. En la RBTC se tiene una riqueza biológica de 4470 especies de flora y fauna, de las cuales 60 se encuentran amenazadas y 16 en peligro de extinción (NOM-059). Entre las especies endémicas de flora destacan el cardón tetecho (*Cephalocereus tetetzo*), pata de elefante (*Beaucarnea gracilis*), candelabro (*Pachycereus weberi*), cardón gigante de Tehuacán (*Cephalocereus fulviceps*) y biznaga de la Mixteca (*Mammillaria mystax*). De la fauna endémica destaca el murciélago amarillo mayor (*Rhogeessa alleni*), carpintero del Balsas (*Melanerpes hypopolius*), cascabel pigmea mexicana (*Crotalusravus*), iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*) y mariposa garabato jaspeado (*Hesperocharis graphites*) (CONANP, 2021).

No obstante, ante la persistente actividad humana algunas especies están en peligro de extinción, como la Guacamaya verde (*Ara militaris*), palma real de Tomellín (*Dioon pupusii*), palma real (*Dioon caputoi*), pata de elefante de Tehuantepec (*Beaucarnea stricta*) y biznaga barril de Puebla (*Ferocactus haematacanthus*); otras están amenazadas como la pata de elefante (*Beaucarnea gracilis*), murciélago magueyero mayor (*Leptonycteris nicalis*), cascabel pigmea mexicana (*Crotalus ravus*) y águila real (*Aquila chrysaetos*) (Canseco y Gutiérrez, 2010; CONABIO, 2021).

Bajo la perspectiva anterior, el sitio congrega un patrimonio biocultural observable en evidencias arqueológicas de ocupación humana de grupos nómadas desde hace 12 000 años, que aprovecharon cuevas y zonas elevadas que circundan a los valles para establecer campamentos y posteriormente aldeas agrícolas (Hernández, 2005). De hecho, alberga parte de las primeras evidencias de actividad agrícola y sedentarización en México, donde la presencia de climas semiáridos condicionó la adaptación humana y la habilitación de obras para aprovechar el curso de los ríos y del agua subterránea (Castellón, 2019; Sánchez, 2019); así, entre las evidencias arqueológicas destacan los canales de riego y la presa de Purrón, en Coxcatlán (Robles, 2019).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

La zona se reconoce como la cuna de la domesticación de especies agrícolas como el maíz, la calabaza y el frijol desde hace 4 500 años, y más adelante el implemento de la milpa, un complejo sistema de producción que permite la combinación de cultivos y mantiene la fertilidad del suelo (Sánchez, 2019); tales vestigios son de interés para los visitantes, pero también conforman el patrimonio cultural que perdura actualmente a través de manifestaciones culinarias, artísticas y costumbres.

La producción y comercio de sal obtenida por la evaporación de escurrimientos de agua hacia los áridos valles de Zapotitlán, así como la elaboración de alfarería en Los Reyes Metzontla, constituyen la triada de una economía que consolidó al Valle de Tehuacán como un centro de intercambio de productos, primero de los proto-otomangues, y luego de los popolocas con otras culturas mesoamericanas (Sánchez, 2019; Castellón, 2018). La sal alcanzó importancia comercial durante la Colonia como un insumo indispensable para la obtención de plata (Renard et al., 2010).

En los 19 municipios del estado de Puebla y 34 del estado de Oaxaca que conforman la RBTC habitan 36 471 personas distribuidas en 278 asentamientos, 97 % de ellos rurales, -con menos de 2 500 habitantes- (CONANP, 2018 y 2021). Destacan tres núcleos urbanos; Tehuacán y Zapotitlán Salinas, en Puebla, y Cuicatlán, en Oaxaca. Un sector está conformado por 27 mil habitantes indígenas que se integran en ocho grupos, con predominio de popolocas y nahuas en los municipios de Puebla; cuicatecos, mazatecos, chinantecos, chocholtecos e ixcatecos en Oaxaca, y mixtecos en ambos estados, en comunidades con alta marginación socioeconómica (CONEVAL, 2020).

Entre las actividades que suscitan interés turístico en las zonas rurales del área destacan la producción de sal por evaporación, alfarería, mezcal, licor de caña, la extracción de mármol y ónix, así como la gastronomía local. Fuera de las localidades principales ya señaladas, las reservas forestales complementan un uso de suelo agropecuario con predominio de cultivos de cereales, caña y frutales y pastoreo de ganado menor, producidos con frecuencia a través de métodos tradicionales; son observables con mayor claridad en la porción de la ANP correspondiente al estado de Oaxaca.

Por su parte, los servicios y equipamiento turístico como hospedaje, preparación de alimentos y bebidas y agencias de viajes se concentran, además de las localidades señaladas, en San Juan Bautista Cuicatlán. Tienen una débil articulación a través de carreteras pavimentadas, esta dificultad se relaciona con la existencia de un relieve montañoso, con población dispersa que tiene un acceso limitado a los servicios públicos (Palacio, 2004). Este rasgo es un componente vertebral, no solo para el desarrollo del turismo, también para los intercambios comerciales relacionados con este sector.

La zona de estudio cuenta con dos enlaces terrestres importantes, la carretera federal núm. 135 que comunica las ciudades de México y Oaxaca a través de Puebla, Tehuacán y San Juan Bautista Cuicatlán. Esta vía es fundamental para el desarrollo del turismo porque une comunidades receptoras de visitantes donde predominan caminos de terracería; la otra es la vía rápida México-Oaxaca. En general, las carreteras federales se encuentran en buen estado, no así los caminos de terracería que interceptan con ríos y arroyos intermitentes, lo que imposibilita el acceso a varias zonas en época de lluvia.

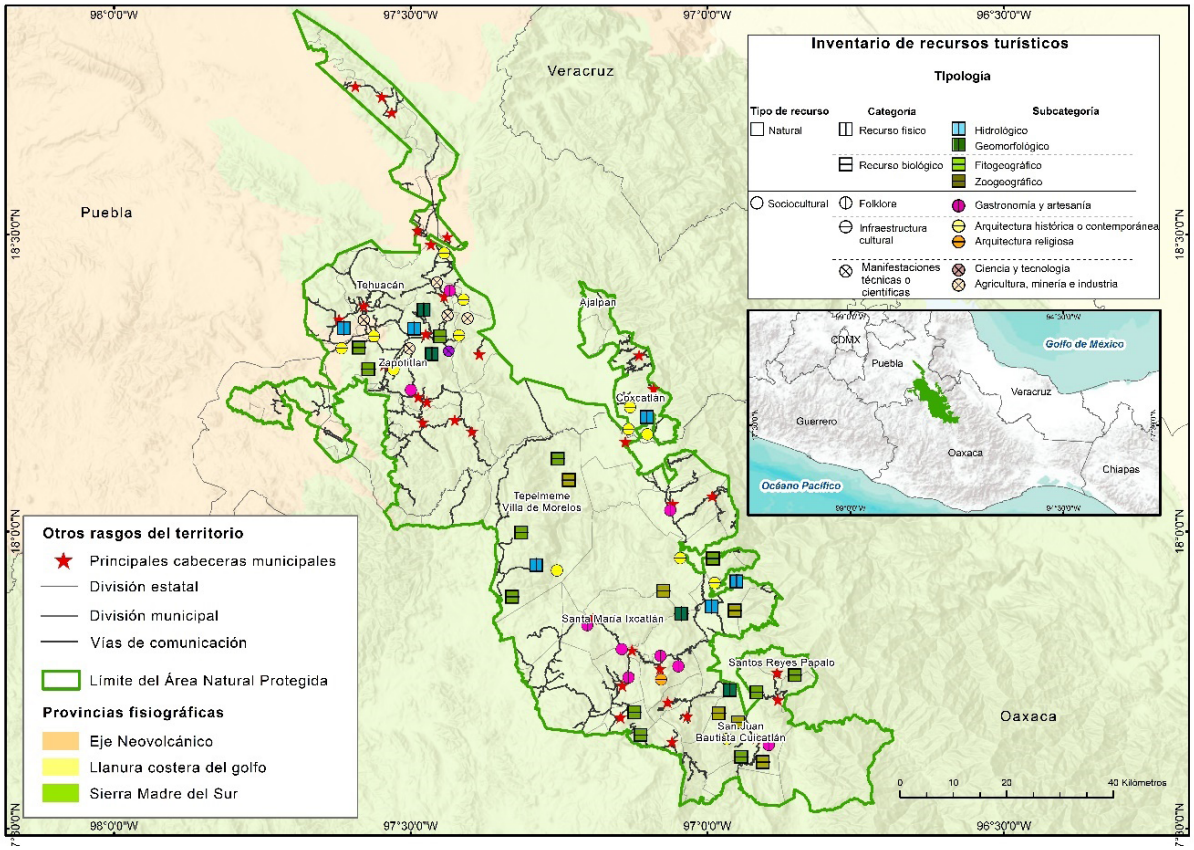
BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

3. Metodología

3.1. Inventario de recursos turísticos

Se formuló un inventario turístico para documentar los recursos territoriales existentes, con el objetivo de tener una primera escala de aproximación (Figura 2). Estos instrumentos han demostrado utilidad en la gestión de espacios recreativos, proporcionan información sobre la diversidad y distribución espacial de objetos y acontecimientos de interés turístico, y permiten a las instancias responsables tomar decisiones sobre la protección y el aprovechamiento de los recursos (Cong et al., 2010).

Figura 2. Inventario de recursos turísticos en la zona de estudio.



Fuente: INAFED, 2024; México Desconocido, 2024; trabajo de campo y elaboración propia, 2021 y 2022.

También logran identificar otros elementos que pueden convertirse en la oferta sectorial del territorio (SECTUR, 2024; Santana, 2019). Las metodologías sugeridas por los especialistas, Zamorano (2007) los clasifica en dos categorías por la intención, una para ordenar el territorio y otra para distinguir tipos de atractivos con base en el uso, potencialidad y localización de los recursos, tiempo de llegada, accesibilidad, calidad del entorno, propiedad y equipamiento.

Por su parte, Blanco et al. (2015) y Ortíz y Vázquez (2021), con base en la consulta de experiencias latinoamericanas y específicamente de México, hicieron una revisión de trabajos académicos en materia de turismo y de información proveniente de instituciones oficiales, con lo que se identificó el tipo y distribución geográfica en zonas de estado de San Luis Potosí; en la segunda se realizó

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

trabajo de campo donde se verificó la información y se complementó con la proporcionada por actores locales del territorio. En ambos trabajos se apoya este apartado investigativo.

3.2. Trabajo de campo y minería de datos

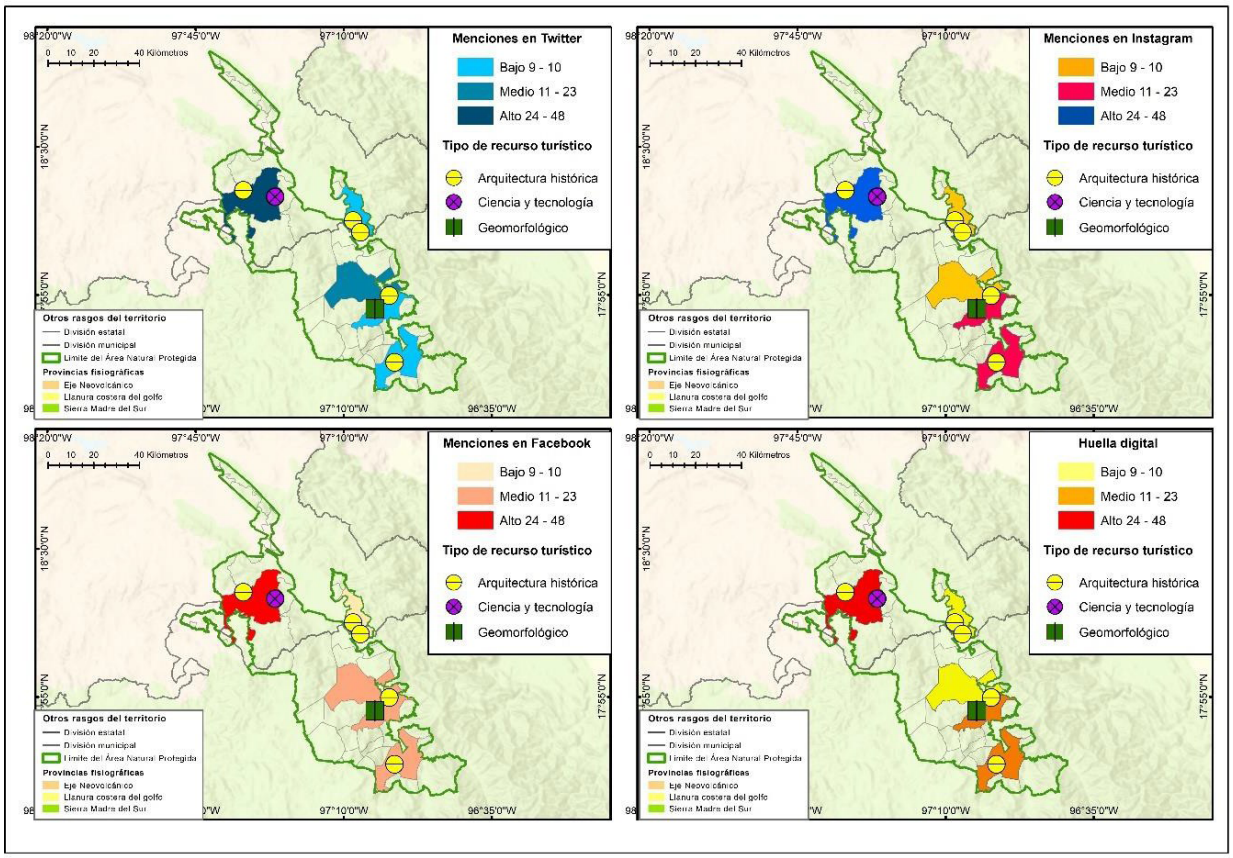
Se realizaron 32 días de trabajo de campo diferidos en cuatro jornadas, entre julio de 2021 y agosto de 2022. En ellos se efectuó lo siguiente:

1. Se calculó la Huella Digital para rastrear información sobre el comportamiento de los visitantes y los patrones de movilidad espacial que evidencian. Consiste en el seguimiento de datos que generan los usuarios de Internet que navegan en sitios web, el envío de correos electrónicos y la información que difunden en redes sociales; con ello se reconocieron patrones de movilidad y los sitios con mayor concentración de visitantes (Kaspersky Lab, 2023). Para fines de esta investigación, se incluye la publicada en redes Twitter -ahora X-, Instagram y Facebook, entre 2017 y 2022 (Figura 3); se obtuvieron 843 publicaciones de las que 271 fueron relativas al Centro Ecoturístico San Juan Raya, seguido por el Jardín Botánico Helia Bravo Holis, con 267.
2. Se identificaron las rutas y atractivos turísticos con mayor afluencia de visitantes a la RBTC. Se estableció contacto con los directivos de la CONANP que administran el área, así como con los líderes comunitarios que desarrollan actividad turística en el territorio.
3. Se recopiló información con 274 cuestionarios desde la aplicación "Geointeligencia ANP App"[1] entre enero de 2022 y junio de 2023 para identificar el perfil del turista que visita al área. Con ello se localizaron los recursos turísticos de interés para el visitante, a fin de proponer rutas que diversifiquen la oferta existente y ofrecer alternativas de ingreso económico para la población de las comunidades mediante prácticas responsables. Cabe señalar que el sitio no tiene una concurrencia masiva de personas. También, la aplicación brinda información de interés para facilitar el trayecto a los usuarios, esto con el fin de animarlos a que descargaran la aplicación en sus dispositivos móviles y con ello generaran información digital.
4. Se identificaron recursos turísticos geomorfológicos, fitogeográficos, de arquitectura histórica, contemporánea y de creencia religiosa o popular mediante el apoyo de la IG y la confronta de fuentes especializadas (INAFED, 2024; CONANP, 2018 y 2021), con lo que se propusieron senderos articulados con la participación de los representantes comunitarios, mediante las actividades especificadas en el paso siguiente.
5. Adicional a los recorridos de campo y el inventario de recursos turísticos, se realizaron entrevistas a profundidad al director y técnicos de la RBTC, al delegado de turismo de San Juan Raya, al presidente del comité de San José Tilapa y guías comunitarios de ambas localidades. Con esta información se seleccionaron sitios turísticos con potencial que a las comunidades les interesaba promover, estuvieran en zonas autorizadas por la CONANP para tal fin, dispusieran infraestructura mínima y concitaran interés por ser visitados. Con ello se propusieron circuitos con una gestión que estimule prácticas responsables mediante el uso de información obtenida por medios digitales. Se identificaron dos sitios, uno con organización incipiente para el desarrollo de la actividad turística en las condiciones descritas, y otro con un grado de consolidación más claro.

1. Desarrollada por el Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en coordinación con la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, en el marco del proyecto "Modelo de geointeligencia territorial como instrumento de gestión turística en Áreas Naturales Protegidas de México", financiado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT). Tiene cuatro funciones para obtener datos en tiempo real de los visitantes, permite identificar sus patrones de movilidad y muestra los puntos de interés turístico, compartir contenido sobre el ANP en redes sociales e incluye el llenado de una encuesta sobre el origen geográfico, las prácticas y los sitios preferidos.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Figura 3. Huella digital de visitantes en principales destinos de la RBTC.



Fuente: elaboración propia con base en datos de Twitter, 2022; Instagram, 2022; y Facebook, 2022.

6. En estos sitios se realizó un taller de participación comunitaria en San Juan Raya con los guías comunitarios, el delegado de turismo de la localidad y un técnico de conservación de la RBTC; en San José Tilapa se realizaron dos talleres de participación comunitaria con integrantes del comité ejidal, con el apoyo del director de la RBTC de la CONANP, técnicos de conservación y manejo de ANP, guías comunitarios, delegados de turismo de las localidades Tehuacán, Zapotitlán Salinas, San Juan Raya y San José Tilapa; los resultados se organizaron en un esquema FODA. También se hicieron recorridos guiados, entrevistas a profundidad y cursos de capacitación para el uso de la App y la invitación para compartirla con otros prestadores de servicios turísticos.

4. Resultados

Como se indicó anteriormente, aunque la RBTC ocupa municipios de los estados de Puebla y Oaxaca, el turismo se concentra sobre todo en el primero, porque allí existe infraestructura de transporte, alojamiento y servicios, una conectividad que facilita el acceso a los atractivos cercanos a Tehuacán, principal centro económico del área; también existe una diversidad de atractivos que incluyen al Centro Ecoturístico San Juan Raya, las salineras de Zapotitlán Salinas, las artesanías de barro de Los Reyes Metzontla y el Jardín Botánico Helia Bravo Holis. En el caso de Oaxaca, la capital del estado tiene una afluencia de visitantes que diluye la preferencia por visitar la RBTC.

El análisis de datos identifica al Centro Ecoturístico Purrón como un destino potencial que no cuenta con infraestructura turística suficiente, pero tiene abundantes recursos biológicos, físicos

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

y culturales. La mayoría de los visitantes se concentra en Zapotitlán Salinas, localidad próxima a Tehuacán, con una conectividad adecuada y servicios. De los cuestionarios a los visitantes por medio de la App, se obtuvo que la RBTC recibe visitantes de 24 estados de la república: el 54.7 % provienen de Ciudad de México (9.9 %), Hidalgo (8.0 %), Morelos (6.6 %), Colima (5.1 %), Aguascalientes (4.4 %), Michoacán (4.4 %), Tlaxcala (4.4 %), estado de México (4.0 %), Guanajuato (4.0 %) y Puebla (4.0 %).

En orden de importancia, los visitantes concurren a la reserva por los motivos siguientes: diversidad de paisajes (43%), costos accesibles para ingresar a la mayoría de los sitios (20%), conocimiento de la cultura local (8%), práctica de actividades recreativas en sitios naturales (8%), acercamiento a la educación ambiental (7%), así como la proximidad geográfica del ANP con los sitios de origen (7%). La mayoría se alojan en hoteles, hostales, cabañas y con familiares o conocidos. Recientemente, el alquiler en Tehuacán por plataformas como Airbnb ha ganado terreno en el gusto de los visitantes.

Entre las preferencias gastronómicas está el consumo de frutos de garambullo (*Myrtillocactus geomentrizans*), utilizado para la elaboración del licor, flores de tetechas (*Noabuxbaumia tetetzo*), frutas de tiempo y otras especies de la región como la pitaya (*Stenocereus stellatus*), chende (*Polaskia chende*) y chichipe (*Polaskia chichipe*), utilizados para la elaboración de aguas frescas, mermeladas y conservas. Estos alimentos forman parte de la identidad comunitaria, el patrimonio biocultural y es una fuente de ingreso alternativo. Otras prácticas incluyen recorridos en bicicleta y a pie, mediante los cuales se aprecian paisajes vastos y contrastantes de la reserva.

Por otra parte, los datos extraídos de la App revelaron que los visitantes tienen dificultad de acceso a los atractivos turísticos y existe pocos servicios disponibles fuera de las localidades principales; o bien tienen mantenimiento deficiente, incluyendo los caminos de terracería. Estas consideraciones fueron compartidas con los líderes comunitarios para que las tomen en cuenta al momento de organizar nuevas rutas turísticas.

4.1. San Juan Raya y San José Tilapa: los espacios geográficos seleccionados

Localizado en el municipio de Zapotitlán Salinas, San Juan Raya tiene una población de 230 habitantes, de origen popoloca, la base económica principal incluye el turismo y el cultivo de maíz, frijol, cera de la candelilla (*Euphorbia rossiana*) casi en desuso, así como la fibra de izote (*Yucca periculosa*) para la elaboración de tapetes. En los años noventa del siglo XX surgió la idea entre los habitantes por impulsar el turismo mediante la creación de senderos y exhibición de fósiles que eran objeto de saqueo y venta clandestina; de este modo, en 2001 se gestionó el "Parque de las Turritelas", un sitio paleontológico con abundantes conglomerados de rocas marinas que datan del Cretácico Inferior (150 millones de antigüedad), y albergan especies de gasterópodos y pelecípodos; por otro lado, en el sendero denominado como pedimento se conservan huellas de dinosaurios pterodáctilos (SEMARNAT, 2022; González, 1974).

Además de los atractivos turísticos, el sitio cuenta con un museo, un mercado de artesanías, servicios de hospedaje y alimentación y seis senderos en tres modalidades para recorrerlos (caminata, equinos, ciclismo); integran elementos de la cultura, flora y fauna propias del matorral xerófilo, guiados por alguno de los 25 comuneros capacitados por la CONANP. Los más solicitados incluyen la visita a la biznaga gigante, las huellas de dinosaurio carnívoro y el pedimento (Trabajo

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

de campo, 2021; SEMARNAT, 2022). Tiene señalización escasa y acceso difícil, especialmente en época de lluvias.

El proyecto es gestionado por un comité ejidal encabezado por tres puestos clave: los representantes de los bienes comunales y de los comuneros, así como el delegado de turismo, este último coordina la restauración de la infraestructura turística, es el enlace entre autoridades ejidales e instituciones de gobierno para crear proyectos de promoción turística y los cargos se relevan cada tres años.

Por su parte, la economía en San José Tilapa, municipio de Coxcatlán, se basa en el cultivo de caña de azúcar; aquí, el comité ejidal ha buscado el aprovechamiento de los recursos biológicos, físicos y culturales para complementar la oferta turística. Desde hace más de 20 años un grupo de ejidatarios comenzó a ofrecer recorridos a la Cueva del Maíz y la cortina de la presa Purrón a cambio de una cuota voluntaria.

Posteriormente se construyó el Centro Ecoturístico Purrón, que presta atención a los visitantes y de donde parten los recorridos por dos senderos interpretativos: la Cueva del Maíz, que destaca por ser el sitio en donde se ha encontrado la evidencia más antigua de la domesticación de este cereal a nivel mundial y es uno de los motivos principales por los que la UNESCO designó esta área como Patrimonio Mixto, en 2018; y la Presa Purrón que contiene los restos de los sistemas de irrigación que permitieron la evolución de comunidades cazadoras-recolectoras a las primeras sociedades agrícolas en el Valle de Tehuacán. Los recorridos se brindan por guías comunitarios capacitados por la CONANP para la conservación de la biodiversidad, mas no en turismo.

La cohesión social en estas comunidades es muy reveladora, los ejidatarios muestran un evidente interés por incentivar actividades que complementen su actividad económica principal, en tener oportunidades de mejorar su calidad de vida en la medida que, durante el trabajo efectuado en las comunidades, estuvieron dispuestos a capacitarse y cooperar, pese al desconocimiento de las plataformas digitales y la poca infraestructura de red disponible. Los contrastes se sintetizaron en una matriz FODA, donde se comparan las condiciones en que se desarrolla el turismo, al tiempo que se destacan los saberes y experiencias comunitarios compartidos en los talleres participativos (Tabla 1).

Con los datos aportados por la IG, el trabajo de campo en las comunidades y la experiencia de San Juan Raya, el sitio con mayor consolidación turística, se presentan tres senderos que podrían desarrollarse con éxito en el lugar, a partir de recorridos efectuados con los guías comunitarios y el presidente del comité ejidal, se articulan con atractivos representativos del Centro Ecoturístico Purrón; se empleó la App para medir distancias, tiempos y se acordaron nombres y costos, posteriormente se georreferenciaron los puntos y se cartografiaron (Figura 4).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Tabla 1. Análisis FODA de San Juan Raya y San José Tilapa, RBTC.

Fortalezas	San Juan Raya	San José Tilapa
Organización comunitaria eficiente y continuidad en el desarrollo de proyectos.	x	
Señalización y senderos delimitados.	x	x
Guías capacitados.	x	x
Experiencia comunitaria en materia de turismo.	x	x
Conocimiento histórico y arqueológico de los recursos turísticos.		
Vestigios arqueológicos singulares (Presa Purrón, Cueva del Maíz y tumbas prehispánicas).		
Debilidades		
Accesibilidad difícil a la comunidad por intersecciones con ríos intermitentes.	x	
Poca señalización para acceder al sitio.	x	x
No existe delimitación de senderos para la práctica turística.		x
No existen servicios para preparación de alimentos y bebidas.		x
Conflicto de intereses entre exintegrantes y dirigentes del comité ejidal.		
Oportunidades		
Convenios educativos de nivel medio superior para prestar servicio social.	x	
Interés por parte de académicos y estudiantes de la región centro del país.	x	x
Venta de alimentos elaborados con frutos típicos de la región del semidesierto.	x	x
Apertura de circuito que articule la presa Purrón, la Cueva del Maíz y las tumbas.		x
Convenio para servicio social de alumnos con instituciones educativas.		
Detonar actividades dirigidas a la observación de flora y fauna.		
Amenazas		
Escasez de agua potable.	x	
Existencia de una solo corrida directa de transporte público desde Zapotitlán.	x	x
Erosión de la Cueva del Maíz.		x
Deterioro de la presa Purrón y tumbas prehispánicas por precipitación y saqueos.		

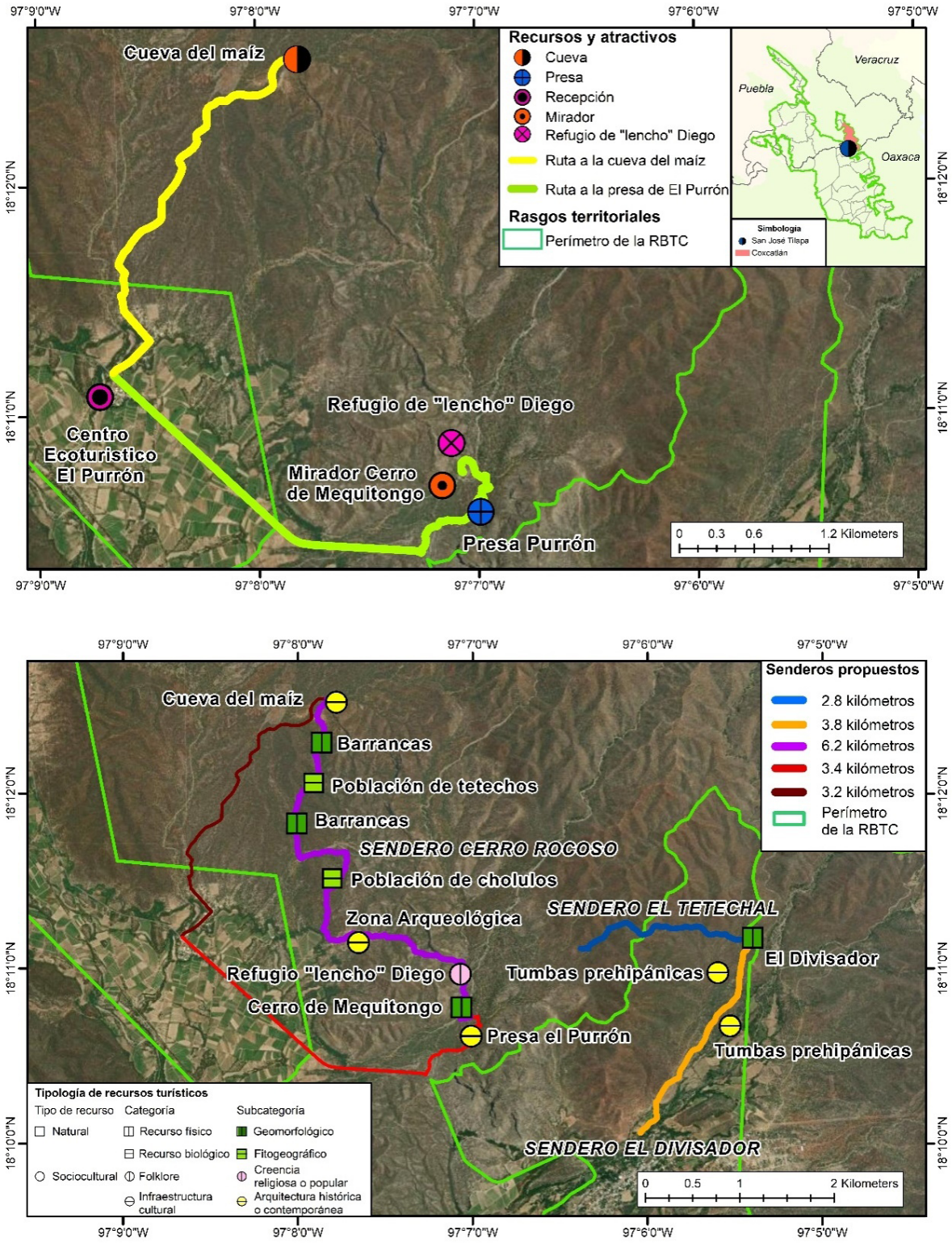
Fuente: elaboración propia con base en datos de trabajo de campo, 2021 y 2022.

5. Discusión

Hasta aquí, se han examinado vertientes investigativas sobre la aplicación de la IG y la minería de datos en la identificación de patrones de movilidad de los visitantes a los destinos turísticos de una ANP. En el estado del arte se reveló que la literatura internacional, si bien tiene una amplia documentación sobre el uso y aplicación en distintas esferas de la acción humana, el turismo aún no ha incorporado estas posibilidades tecnológicas de forma extensiva, de acuerdo con Bregolin (2019), Parrilla et al. (2017) y la indagación bibliográfica realizada.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 4. Recursos turísticos identificados y propuesta de senderos con base en inteligencia geoespacial en San José Tilapa, Puebla.



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2021 y 2022; INEGI, 2020.

La mayoría de los estudios identificados se interesan en el uso de aplicaciones para mejorar la experiencia de los visitantes, ya sea con la propuesta de recorridos guiados como el caso de "Travel Buenos Aires" (Guerrero et al., 2019), o la experiencia de Jaén, al sur de España (Canal Sinai

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Ujaen, 2011). Por su parte, Perogil (2017), examina tres destinos turísticos en este país, promocionados como inteligentes: Badajoz, Palma de Mallorca y Benidorm, en el primero se reveló que los big data se emplean para mejorar la competitividad comercial, en tanto el último incorpora acciones sobre sostenibilidad, gobernanza y participación ciudadana, aunque no queda claro si hay seguimiento. Así, se destacan algunas diferencias notables con respecto al presente estudio:

a. En las experiencias internacionales y en el caso documentado en Jalisco, México (Navarrete, 2021), se trata de sitios donde la infraestructura y la conectividad a internet facilitan el acopio de datos a diferencia de lo expuesto en este trabajo. El relieve montañoso que prevalece en la RBTC condiciona la accesibilidad a los servicios, con población dispersa y un limitado acceso a internet, incluso inexistente en algunos casos. Por ello, algunas comunidades que prestan servicios turísticos se han organizado para habilitar el servicio y mejorar la comunicación. Al momento, esta circunstancia representa una dificultad técnica para obtener mayor densidad informativa.
b. En contraparte, en la opinión de los visitantes, la inaccesibilidad geográfica dota de un atractivo especial al lugar, pues brinda una noción de tranquilidad, aislamiento y un contacto verdadero con la naturaleza, así como con la otredad social que caracteriza a las comunidades que habitan en el lugar. Otra diferencia significativa del estudio reside en el reto que plantea realizar trabajo colaborativo en comunidades rurales con presencia de población indígena. En las experiencias internacionales revisadas no se encontraron casos similares al que se examina en este trabajo.
c. En correspondencia con el punto anterior, un reto de la investigación consiste en la recopilación de datos en sitios que no disponen de cobertura de red, por lo que los itinerarios efectuados y la detección de la huella digital se actualizan cuando hay acceso a Internet. Por ello, el volumen de datos aun depende de la voluntad de los visitantes para descargar la aplicación en sus dispositivos móviles. Al respecto, la participación de los habitantes en la capacitación para el uso de la herramienta y las facilidades que brindan las autoridades de la RBTC, son una condición fundamental para lograrlo; en una etapa posterior, la producción de datos permitirá identificar aquellos sitios que manifiestan mayor impacto ambiental por presencia de turismo.
d. Con excepción del estudio comparativo en destinos turísticos de Sudamérica realizado por Glimmeo (2012) y en cierto modo en la experiencia del municipio de Tequila, no se logra detectar que la información derivada de la inteligencia geoespacial se emplee en apoyar la formulación de políticas y acciones centrado en las poblaciones receptoras de visitantes, más bien se dirigen a mejorar la experiencia de los turistas mediante el uso de las aplicaciones.

De la experiencia obtenida en este estudio, una condición a tener en cuenta para implementar el uso de tecnologías en sitios similares a la RBTC es el fomento de un acercamiento sistemático y constante con las comunidades gestoras de proyectos turísticos, pues mientras un sector de la población muestra una posición favorable para utilizarlas, otros son renuentes. Por ello, ha sido necesario distinguir a las personas más proclives a participar, entre los que destacan prestadores de servicios, técnicos de la CONANP e integrantes de los comités ejidales.

6. Conclusiones

El uso de datos geoespaciales para mejorar la gestión del turismo en la RBTC, un espacio complejo por la heterogeneidad geográfica que lo caracteriza, propone una gestión eficiente que descansa en la participación de las comunidades. La experiencia internacional demuestra que los proyectos organizados de forma endógena logran un mayor consenso entre los potenciales beneficiarios

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

y la posibilidad de una apropiación local a largo plazo. En este contexto, la metodología de IG involucra el trabajo colaborativo con las comunidades, cuyos habitantes conocen las bondades y limitantes de su entorno para impulsar actividades turísticas.

Para lograrlo se propuso una aproximación disruptiva desde la ciencia de frontera para el desarrollo de investigaciones sobre la triada IG, gestión turística y la dinámica inherente a las ANP. Se ofrece una perspectiva multidisciplinaria proveniente de especialistas del área de la geografía que examinan la distribución e interacciones territoriales asociadas con las formas en que la población utiliza los recursos turísticos; la ecología y antropología permitieron ahondar en los procesos históricos que inciden en la organización social de los grupos humanos que ocupan la RBTC, así como las condiciones bióticas que imperan en el sitio; asimismo, las ciencias de la computación se orientaron al desarrollo de la App y la recolección de datos con los que se identificó el origen, prácticas, perfil y preferencias de los visitantes que concurren al lugar.

A la gama de marcos epistemológicos y metodológicos se adosa la inclusión del diálogo de saberes comunitarios, así como la experiencia de las autoridades ambientales en el manejo del sitio que, en conjunto, proveen conocimiento de valor sobre apropiación de los recursos y el manejo del turismo.

En América Latina y México, la IG abre nuevas oportunidades de apoyo para la gestión de los espacios turísticos, aun en zonas de difícil acceso o en donde se practican actividades en espacios abiertos propias del turismo de naturaleza. En la experiencia nacional, no se han observado antecedentes investigativos que involucren la propuesta de formas alternativas de aprovechamiento con el uso de datos digitales espacialmente reconocidos. El reto a futuro consiste en potenciar el uso de las nuevas tecnologías a través de los dispositivos móviles, que han demostrado una gran capacidad para suministrar datos sobre la huella digital, de interés para los tomadores de decisiones.

En abono a lo anterior, es de considerar que la incorporación de las tecnologías de información y comunicación debe hacerse sin menoscabo de los usos y costumbres de las poblaciones locales para quienes el registro de información, a menudo, se realiza por medios tradicionales como libretas o en la memoria, hecho que concita un sentido de poder e identidad que se pierde con los medios digitales, lo que puede generar resistencia para emplearlos.

En sí, la capacitación de los habitantes interesados en el uso de aplicaciones y otras herramientas tecnológicas constituye solo uno de los aspectos para incentivar una gestión territorial eficiente. Entre tales estrategias se observa que los proyectos exitosos incluyen la capacitación continua en la formulación, administración y seguimiento de emprendimientos productivos, así como cursos especiales para guías senderistas y manejo de recursos, entre otros. Por último, estas propuestas deben considerar dificultades como la disposición para brindar continuidad de los proyectos, toda vez que la rotación de cargos exige una formación de cuadros de dirigentes capaces de permitir la operación de estos espacios en el corto, mediano y largo plazo, con independencia de quien los ocupe.

Bibliografía

- Bacastow, T. (2014). The Learner's Guide to Geospatial Analysis. Recuperado de https://www.e-education.psu.edu/sgam/node/91

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Beléndez, H. Z. (2021). Registro de visitantes Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. (M. Hernández, Entrevistador).
- Blanco, L. P., Vázquez, S. V., Reyes, A. J., & Genet, G. C. (2015). Inventario de recursos turísticos como base para la planeación territorial en la zona altiplano de San Luis Potosí, México. Cuadernos de Turismo, 17-42. Recuperado de https://doi.org/10.6018/turismo.35.221491
- Bozzano, H. (2009). Territorios: El Método Territorii. Una mirada territorial a proyectos e investigaciones no siempre territoriales. 8th International Conference of Territorial Intelligence, 4-5. Obtenido de https://shs.hal.science/halshs-00533337/document
- Bregolin, M. (2019). Inteligencia territorial y turismo. Puerto Varas: Núcleo de Observación, Desarrollo y Inteligencia Turística y Territorial. Obtenido de https://scientific-tourism.org/wp-content/uploads/2021/04/INTELIGENCIA-TERRITORIAL-Y-TURISMO-CIENTIFICO-39.pdf
- Canal Sinai Ujaen. (2011, 7 noviembre). GeOasis. [Archivo de vídeo]. Grupo de investigación SINAI de la Universidad de Jaén. Recuperado 15 de febrero de 2024, de https://www.youtube.com/watch?v=VSaaZ35mejM
- Márquez, C., Mayen, G., & Guadalupe, M. (2010). Anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Recuperado de https://www.biodiversidad.gob.mx/pdf/libros/AvtparteA.pdf
- Castellón, H. B. (2019). Arqueología mexicana. Obtenido de Los sistemas de irrigación en Tehuacán:https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/los-sistemas-de-irrigacion-en-tehuacan
- CEPAL; Digital Policy and Law y TELECOM Advisory Services LLC. (2020). Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al Covid-19. Corporación Andina de Fomento; Naciones Unidas. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/657e3543-74b1-4163-89e5-8e422d23edd8/content
- Clark, R. (2020). Geospatial intelligence: Origins and Evolution. Washington, D.C.: Georgetown University Press. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=8XjtDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Clark,+R.+M.+(2020).+Geospatial+intelligence:+Origins+and+Evolution.+Georgetown+University+Press.&ots=5LIxvVp0L9&sig=IK-7V8csK2iJmYSZqc8pvoZiFX0#v=onepage&q&f=false
- CONABIO. (2021). Biodiversidad mexicana. Obtenido de Patrimonio biocultural: https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/patrimonio-biocultural
- CONANP. (2018). Marco estratégico de turismo sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 4-80. Obtenido de https://www.conanp.gob.mx/acciones/advc/MarcoEstrategico.pdf
- CONANP. (2021). Tehuacán-Cuicatlán. Ciudad de México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Obtenido de Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación: https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=123&reg=11
- CONANP. (2024). Áreas Naturales Protegidas decretadas. Ciudad de México: Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas. Obtenido de http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm
- CONEVAL. (2020). Medición de la pobreza. Obtenido de Pobreza por grupos de la poblacionales a escala municipal: https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza_grupos_poblacionales_municipal_2010_2020.aspx
- Cong, H. M., Félix, H. J., Martínez Salomón, E., Pérez, D. A., & Cascante Manzano, R. A. (2010). Identificación de los atractivos turísticos de la comunidad La Petaca, Concordia. En R. R. Martínez, M. G. Roko, S. J. Juárez, & V. B. Ramírez, Estudios y propuestas para el medio rural (págs. 77-82). Ciudad de México: Universidad Autónoma Indígena de México. Obtenido de https://redesus.files.wordpress.com/2008/12/tomo1.pdf
- Cortizo, D., Rodríguez T., R., Frediani, J., &Bozzano, H. (2016). The application of Stlocus method for addressing vulnerable places. Proyección, 113-120. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/9149/2016-20-6.pdf
- Ferrari, M. P., &Bozzano, H. (2016). Aplicación del método territorii en dos asentamientos espontáneos del puerto de Madryn Argentina. Papales de Geografía, 137-143. https://doi.org/10.6018/geografia/2016/260061
- GeoCitizen. (2019). Acerca de GeoCitizen. Recuperado el 12 de febrero del 2024 de https://geocitizen.org/
- Garzón, R. y Trujillo, G. (2021). Nuevos Planteamientos En La Docencia Universitaria En Turismo: Propuesta Didáctica Para El Estudio De Los Recursos Territoriales Turísticos. Cuadernos de Turismo, (47), 329-363. Obtenido de https://doi.org/10.6018/turismo.474141
- Girardot, Jean-Jacques; Brunau, Evelyne. (2010). Inteligencia territorial e innovación para el desarrollo socioecológica transición. 9th International conference of territorial intelligence, Strasbourg. Obtenido de https://shs.hal.science/halshs-00773169

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Girardot, J.-J. (2014). ¿Qué es la inteligencia territorial? The Monday Letter To Better Address The Future, 2-6. Obtenido de https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.5237/pm.5237.pdf
- Glimmeo, F. (2012). Inteligencia territorial y turismo: un diálogo hacia la definición de lugares, necesidades y expectativas. Estudios de casos en Argentina y Uruguay. XI INTI International Conference La Plata, 2-10. Obtenido de https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.2655/ev.2655.pdf
- González, A. C. (1974). Phylloceras del Cretácico inferior de San Juan Raya-Zapotitlán, Estado de Puebla. Méx. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 29-37. Obtenido de http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca03/3501/3501-(3)Gonzalez.pdf
- Guerrero, G., & Danna, A. (2019). Esmartcity.es. Todo sobre ciudades inteligentes. Obtenido de Destinos turísticos inteligentes en Latinoamérica: tendencias y retos para el desarrollo inteligente de destinos: https://www.esmartcity.es/comunicaciones/comunicacion-destinos-turisticos-inteligentes-latinoamerica-tendencias-retos-desarrollo-inteligente-destinos
- Hernández, G. R. (2005). El secreto tecnológico del sistema hidroagroecológico más antigua de Mesoamérica. El complejo Purrón. Alternativas y procesos de participación social a.c., 1-4. Obtenido de http://www.alternativas.org.mx/El%20Complejo%20de%20Purron.pdf
- IMT. (2021). Inventario Nacional de Infraestructura para el Transporte INIT. Obtenido de Instituto Mexicano del Transporte: https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-infraestructura-para-el-transporte-init
- INAFED. (2024). Biblioteca Dr. Raúl Olmedo Carraza. Obtenido de Consulta de material bibliográfico: http://siglo.inafed.gob.mx/biblioteca/index.php
- INEGI. (2004). Síntesis de Información geográfica del estado de Oaxaca. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224394/702825224394_20.pdf.
- Kaspersky Lab. (2023). ¿Qué es una huella digital? ¿Cómo podemos protegerla de los hackers? Obtenido de Huella digital: significado y definición: https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-a-digital-footprint
- Kovarik, V. (2011). Imagery Intelligence (IMINT). Universidad de Defensa de BRNO. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/270686775_Imagery_intelligence_IMINT
- López, J. C. (2009). Caracterización de la vegetación de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Texcoco: Universidad Autónoma de Chapingo. Obtenido de https://docplayer.es/36917816-Departamento-de-suelos-caracterizacion-de-la-vegetacion-de-la-reserva-de-la-biosfera-tehuacan-cuicatlan.html
- López Maciel, G. T., Pertusa Palacios, A. y González Rosas, E.L. (2017): Una revisión de la literatura sobre crowdsourcing, Journal of Innovation & Knowledge (JIK), ISSN 2444-569X, Elsevier, Amsterdam, Vol. 2, Iss. 1, pp. 24-30, https://doi.org/10.1016/j.jik.2016.09.001
- Luque, G. A., Zayas, F. B., & Caro, H. J. (2015). Los destinos turísticos inteligentes en el marco de la inteligencia terriotorial: conflictos y oportunidades. Investigaciones turísticas, 3-9. doi:https://doi.org/10.14198/INTURI2015.10.01
- Martinez, E., Tapia-McClung, R., Calvillo, Y. & Gonzaga, J.L. (2017). Volunteered Geographic Information for Building Territorial Governance in Mexico City: The Case of The Roma Neighborhood en Citizen Empowered Mapping (pp.237-260). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/318137265_Volunteered_Geographic_Information_for_Building_Territorial_Governance_in_Mexico_City_The_Case_of_The_Roma_Neighborhood
- Martínez, V. E. (2018). Inteligencia geoespacial para desastres sísmicos: investigaciones en CentroGeo. Revista Mexicana de Sociología, 80, 72. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v80nspe/0188-2503-rms-80-spe-71.pdf
- México Desconocido. (2024). Escapadas por México Desconocido. Obtenido de https://escapadas.mexicodesconocido.com.mx/
- Mondragón, H. (2020). Geospatial Intelligence: where, what, how and why? Pronetwork. Obtenido de https://www.pronetwork.mx/revista-digital/
- Navarrete, T. M., & Garcia, M. C. (2021). Intelligent tourism. Post covid trend in Mexico. Journal of Tourism and Heritage Research, 18. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8186006.pdf
- NGA. (2006). Geospatial Intelligence (GEOINT) Basic Doctrine. Recuperado de https://irp.fas.org/agency/nga/doctrine.pdf

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Ortíz Liñán, M. E., & Suárez Paniagua, S. (2023). Estrategias de innovación turística mediante clústeres para impulsar el desarrollo local en Guanajuato, México. Estudios Socioterritoriales. Revista De Geografía, (34), 161–184. https://doi.org/10.37838/unicen/est.34-163
- Ortiz, L. M., & Vázquez, S. V. (2021). El inventario turístico: un instrumento de gestión territorial sustentable del turismo en atractivos naturales del estado de San Luis Potosí, México. Investigaciones Turísticas, 305-327. Obtenido dehttps://doi.org/10.14198/INTURI2021.21.14
- Palacio, P. J., Sánchez, S. M., Casado, I. J., Propin, F. E., Delgado, C. J., Velázquez, M. A., Gabriel, M. J. (2004). Indicadores para la caracterización y ordenamiento del Territorio (Primera ed.). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/161
- Paolo, F.S., Kroodsma, D., Raynor, J., Hochberg, T., Davis, P., Cleary, J. […] & Halpin, P. (2024). Satellite mapping reveals extensive industrial activity at sea. Nature 625, 85–91. https://doi.org/10.1038/s41586-023-06825-8
- Parrilla, G. J., & Pulido, F. J. (2017). Inteligencia territorial y turismo. Hacia la integración de un modelo de transformación económica. Estudios y Perspectivas en Turismo, 1-21. Obtenido de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180749182001
- Perea, M. M., Navarro, J. E., & Luque, G. A. (2018). Territorial intelligence: conceptualization and progress in the status of the issue. Possible links to tourist destinations. Cuadernos de Turismo, 535-554. Obtenido de https://revistas.um.es/turismo/article/download/327141/229081/
- Petisco, J. M. (2016). La inteligencia obtenida a través del comportamiento no verbal en fuentes humanas. Bie3: Boletín IEEE, (3), 365-387. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6019480.pdf
- Perogil Burgos, J. (2017). Inteligencia territorial y turismo: la gestión pública de los Destinos Turísticos Inteligentes. (Tesis de doctorado). Universidad de Huelva. Recuperado de https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/15503/Inteligencia_territorial_y_turismo.pdf?sequence=2
- Renard, H. M., & Thomé, O. H. (2010). La ruta de la sal prehispánica. Patrimonio alimentario, cultural y turismo rural en Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. Universidad Autónoma Chapingo/ Departamento de Sociología Rural, 3-7. doi:10.22004/ag.econ.95221
- Robles, G. N. (2019). Valle de Tehuacán-Cuicatlán. En Tehuacán-Cuicatlán. Patrimonio de la humanidad cultural y natural (págs. 23-30). México: INAH. Obtenido de https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/informe%3A1164
- Sánchez, N. P. (2019). El surgimiento de la agricultura en el valle de Tehuacán, Puebla. Las investigaciones de MacNeish y García Cook. En INAH, Tehuacán-Cuicatlán. Patrimonio de la Humanidad Cultural y Natural (págs. 20-21). Ciudad de México: Instituto Nacional de Antropología e Historia. Obtenido de https://tienda.raices.com.mx/products/tehuacan-cuicatlan
- Santana, M. C. (2019). Breves aportaciones conceptuales sobre inventarios turísticos en América Latina y Ecuador. Revista TURyDES: Turismo y Desarrollo, 6. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7761363
- SECTUR (2016). Estrategia de integración para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. Recuperado de
- https://www.sectur.gob.mx/gobmx/wp-content/uploads/2018/03/ESTRATEGIA-BIODIVERSIDAD-DE-SECTOR-TURISMO_PUBLICAR_06_03_18.pdf
- SECTUR (2023). Ángeles Verdes, programa de vanguardia reconocido a nivel internacional. [Comunicado de prensa]. Recuperado de https://www.gob.mx/sectur/prensa/angeles-verdes-programa-de-vanguardia-reconocido-a-nivel-internacional?idiom=es-MX
- SECTUR. (2024). Glosario. Inventario o catastro de atractivos turísticos. Recuperado de https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx#:~:text=%E2%80%8BEs%20el%20cat%C3%A1logo%20ordenado,tur%C3%ADstico%20de%20un%20%C3%A1rea%20determinada.
- SEMARNAT. (2013). Compendio de estadísticas ambientales. Ciudad de México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf
- SEMARNAT. (2022). Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Santa María Tecomavaca. Guía de turismo de naturaleza. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México. Obtenido de https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/123_libro_pm.pdf

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Šliužas, R. V. (2004). Managing Informal Settlements A Study using Geo-Information in Dar es Salaam, Tanzania (Tesis de doctorado). Universidad de Utrecht. Recuperado de https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/313522016/sliuzas.pdf
- Spenceley, A., Baez, A., Barborak, J., Blye, C., & Bricker, K. (2020). La recuperación sostenible del turismo en áreas protegidas tras la pandemia de la COVID-19. Obtenido de Organización Mundial del Turismo: https://www.unwto.org/es/covid-19-oneplanet-iniciativas-recuperacion-responsable/la-recuperacion-sostenible-del-turismo-en-areas-protegidas-tras-la-pandemia-de-la-covid-19
- Torres Castro, N., Reyes Agüero, J. A., Vázquez Solís, V., & van' t Hooft, A. (2024). El turismo en áreas naturales protegidas. Elementos para el desarrollo etnoturístico en las Reservas de la Biosfera de México: una revisión bibliográfica. Cuadernos de Turismo, (53), 215–241. Obtenido de https://doi.org/10.6018/turismo.616461
- Veeraswamy, A., Galea, E., Lawrence, P., Gallego, D. M. & Blackshields, D. (2020). Geospatial based Environment for Optimisation Systems Addressing Fire Emergencies. D2.6 Global Wildfire large-scale evacuation model. Recuperado de https://fseg.gre.ac.uk/fire/geo-safe_files/D2.6_final.pdf
- Zamorano, C. F. (2007). Turismo alternativo. Servicios Turísticos diferenciados. Mexico, D.F.: Trillas. Obtenido de https://www.entornoturistico.com/wp-content/uploads/2017/03/Turismo-Alternativo-Servicios-Tur%C3%ADsticos-Diferenciados-de-Francisco-M.-Zamorano.pdf

Agradecimientos

Se agradece a los ejidatarios de las comunidades San Juan Raya y San José Tilapa, del estado de Puebla, así como a las autoridades de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán, las facilidades brindadas para realizar esta investigación.

Contribución de autorías

Mario Alberto Hernández Infante: El coautor colaboró en la identificación de los atributos territoriales de la zona de estudio, en específico de las condiciones físico geográficas y sociales, así como de los recursos y atractivos turísticos de la reserva, dando como resultado el inventario de recursos turísticos. Realizó el cálculo de la huella digital para identificar los sitios más visitados por los turistas en la zona de estudio con el objetivo de identificar el perfil del turista que acude a la reserva. Realizó trabajo de campo en la zona de estudio para generar la propuesta de tres senderos en la comunidad de San José Tilapa, con base en el modelo de inteligencia geoespacial. Elaboró la tesis de posgrado relativa con el tema del artículo que se presenta.

Valente Vázquez Solís: El coautor dirigió las actividades en el trabajo de campo y la propuesta de los reactivos contenidos en la App, generó los contactos con los directivos y personal de la Área Natural Protegida, redactó la sección del marco teórico, estado del arte del trabajo, resultados y conclusiones, y coordinó las actividades como responsable del proyecto del cual desprende la presente investigación.

Mónica Elena Ortíz Liñán: La coautora generó la propuesta del proyecto que fue sometido a dictamen para obtener el financiamiento del cual desprende el presente trabajo. Codirigió los trabajos técnicos de la App que constituye parte de los resultados de la investigación y generó, a través de la minería de datos, los insumos que coadyuvaron en la formulación del diagnóstico y los resultados de la huella digital presentados en el artículo. Participó en la formulación del inventario turístico, los resultados, discusión y asesoró el apartado técnico de la tesis de la que desprende este trabajo.

Juan Antonio Reyes Agüero: El coautor apoyó en la conformación del inventario turístico, la caracterización biótica y abiótica de la zona examinada y evaluó el potencial de los recursos turísticos sobre los que se realizó el trazado de la ruta turística. Participó en la redacción de la caracterización y los resultados de la investigación presentada.

Financiación

Este trabajo se realizó con el financiamiento del proyecto Ciencia de Frontera, convocatoria 2019, clave 1312446 "Modelo de geointeligencia territorial como instrumento de gestión turística en Áreas Naturales Protegidas de México". Financiado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías.

Conflicto de intereses

Los/as autores/as de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Artículo original
Original Article

Cuadernos Geográficos 64(1), 62-81
DOI: https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.31531

Multifuncionalidad y diversificación del tejido económico de La Campana de Oropesa y Cuatro Villas (Toledo): pervivencias y cambios

Multifunctionality and diversification of the economic fabric of La Campana de Oropesa y Cuatro Villas (Toledo): survival and changes

Daniel Casas Casas[1] 0000-0002-9921-1566

[1] Universidad de Salamanca, España.

Resumen

La comarca toledana de La Campana de Oropesa y Cuatro Villas lleva décadas apostando por la multifuncionalidad y diversificación de su estructura económica. Lo hace de manera paralela a la difusión de los principios y orientaciones de la política de la Unión Europea para las áreas rurales. El objetivo de la investigación ha sido analizar la transformación de la base productiva que ha experimentado esta comarca durante los últimos 20 años y valorar las disparidades entre sus municipios. Para alcanzar este fin, ha resultado fundamental el análisis cuantitativo de los tres sectores a través de diversas fuentes estadísticas, revisión de las memorias de los programas de desarrollo rural, así como la de otros datos facilitados por los ayuntamientos. Los resultados arrojan un peso considerable de las actividades del sector primario, una tímida, pero cada vez más persistente, consolidación de ramas ligadas al secundario y, sobre todo, a los servicios. Las mudanzas sufridas en la comarca no han sido homogéneas, con grandes disparidades interterritoriales, pero muestran, a fin de cuentas, el camino hacia una nueva ruralidad.

Palabras clave: multifuncionalidad; nueva ruralidad; tejido económico; comarca de Oropesa; Toledo.

Fechas • Dates
Recibido: 2024.09.10
Aceptado: 2024.12.10
Publicado: 2025.03.05

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Daniel Casas Casas
danicasascasas@gmail.com

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

The Toledo region of La Campana de Oropesa y Cuatro Villas has been committed to the multi-functionality and diversification of its economic structure for decades. It does so in parallel with the dissemination of the principles and orientations of the European Union's policy for rural areas. The aim of the research has been to analyse the transformation of the productive base that this region has undergone over the last 20 years and to assess the disparities between its municipalities. In order to achieve this aim, the quantitative analysis of the three sectors has been fundamental, using various statistical sources, a review of the reports of the rural development programmes, as well as other data provided by the town councils. The results show a considerable weight of primary sector activities, a timid but increasingly persistent consolidation of branches linked to the secondary sector and, above all, to services. The changes in the region have not been homogeneous, with large inter-territorial disparities, but they do, after all, show the path towards a new rurality.

Keywords: multi-functionality; new rurality; economic fabric; Oropesa region; Toledo.

1. Introducción

Los datos socioeconómicos resaltan la significación de las transformaciones económicas que el medio rural de España ha vivido en las últimas décadas, reflejando la evolución de la sociedad, las políticas agrarias y medioambientales, así como diferentes retos económicos y sociales (Comisión Europea, 1988). Estos cambios han influido en la estructura, dinámica y sostenibilidad de las actividades económicas de las áreas rurales del país hacia un enfoque más imparcial que ha sido un tema de creciente relevancia en las últimas décadas (Hortelano, 2017). Un proceso que ha estado marcado por una serie de mudanzas en diversos sectores, desde la agricultura hasta los servicios, con el objetivo de promover la conservación del medio ambiente, la equidad social y el desarrollo económico a largo plazo. Entre estas, destaca la agricultura que ha sido un pilar fundamental en la renovación del medio rural español, con mucha significación en el territorio estudiado en esta investigación.

Las comunidades rurales han diversificado también su tejido económico en busca de poner en valor opciones terciarias, principalmente turísticas, en base a la belleza natural, la cultura y la gastronomía local. Esto ha generado nuevas oportunidades, preservando al mismo tiempo la autenticidad de estas áreas y evitando la sobreexplotación de los recursos naturales. Esto no solo tiene beneficios económicos a través del turismo, sino que también contribuye a la identidad y a la cohesión de las comunidades locales.

En este estudio, el análisis se centra de manera esencial en constatar si existe multifuncionalidad en el tejido económico y en examinar la variación espacial de la información relacionada con los fenómenos del medio humano (uso de la tierra, actividades agrícolas y localización de las actividades económicas) en la comarca de La Campana de Oropesa y Cuatro Villas. El aspecto temporal de los procesos geográficos mencionados como objeto de este estudio, que abarca las dos últimas décadas, es otro matiz necesario a tener en cuenta. Por tanto, la estructuración de la información geográfica en diferentes momentos nos ha permitido tomar consideración de la evolución de los sistemas espaciales y sus cambios temporales.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

2. Estado del arte

La multifuncionalidad del espacio rural es un concepto estudiado de manera amplia por científicos e investigadores en el campo de la geografía, la economía agrícola, la sociología rural y la planificación del desarrollo (Domínguez, 2014). Este concepto se refiere a la diversidad de funciones y actividades que se llevan a cabo en las áreas rurales más allá de la agricultura y la ganadería tradicionales.

Numerosos estudios han destacado el interés de comprender y valorar la multifuncionalidad del espacio rural como un enfoque integral para el desarrollo sostenible. Los/as científicos/as han señalado que el medio rural desempeña múltiples roles, que van desde la producción de alimentos y materias primas hasta la conservación del medio ambiente, la provisión de servicios ecosistémicos, y la promoción del turismo y la cultura (De Pablo y Berino, 2002; Cejudo y Navarro, 2019).

En el ámbito de la economía agrícola, los/as investigadores/as han examinado cómo la diversificación de actividades en el medio rural español puede contribuir a la resiliencia económica de las comunidades rurales, reduciendo su dependencia de sectores agrícolas específicos y generando nuevos manantiales de ingresos. Además, se ha demostrado que la multifuncionalidad del espacio rural puede mejorar la calidad de vida de los habitantes al proporcionar oportunidades de empleo, acceso a servicios básicos y un entorno natural y cultural próspero.

Desde una perspectiva ambiental, los/as expertos/as han enfatizado el papel crucial del medio rural en la conservación de la biodiversidad, la gestión sostenible de los recursos naturales y la mitigación del cambio climático. Las áreas rurales españolas albergan una gran variedad de ecosistemas, desde bosques y humedales hasta paisajes agrícolas tradicionales, que proporcionan hábitats para especies de flora y fauna endémicos.

Asimismo, los estudios sobre geografía rural han explorado cómo la multifuncionalidad del espacio rural influye en la identidad cultural, la cohesión social y la participación comunitaria. Las comunidades rurales en España han demostrado una capacidad única para adaptarse y diversificar sus actividades en respuesta a los cambios económicos, sociales y ambientales, lo que refleja su resiliencia y creatividad (Alario et al. 2018).

En resumen, el panorama científico contemporáneo ha destacado la significación de reconocer y promover la multifuncionalidad del espacio rural español como un enfoque integral para el desarrollo sostenible. Esto implica adoptar políticas y estrategias que fomenten la diversificación económica, la conservación del medio ambiente, el fortalecimiento de las comunidades rurales y la valoración de los recursos naturales y culturales del medio rural, estándares que fueron recogidos en la Primera Conferencia Europea sobre Desarrollo Rural Declaración de Cork "Un medio rural vivo" ("A Living Countryside", en Cork del 7 al 9 de noviembre de 1996)[1].

En este sentido, la base teórica sobre la que se fundamente esta investigación tiene como prelación una obra que hemos considerado clave, como es *El futuro del mundo rural,* en la que el enfoque comunitario propuesto para abordar los problemas del mundo rural se basa en la implementación de políticas estructurales y financieras centradas en el desarrollo integral del medio rural. A través de esta obra esencial, la Comisión Europea reconoce la importancia de las intervenciones

1. En la ciudad irlandesa de Cork, el comisario Franz Fischler reunió en 1996 a una amplia gama de expertos y actores del medio rural europeo para reflexionar sobre una reformulación de la Política Agrícola Común (PAC) que tuviera objetivos prioritariamente territoriales frente a la naturaleza sectorial de la PAC tradicional.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

financieras de los fondos estructurales en el proceso de reestructuración agraria y la diversificación económica en las zonas rurales.

Para promoverla, propone diversas medidas como la creación de nuevas infraestructuras o mejora de las existentes, la implementación de acciones complementarias en educación y formación profesional, el desarrollo de programas integrados de desarrollo rural en colaboración con autoridades nacionales, regionales y locales para garantizar la coherencia de las intervenciones, apoyar la artesanía, las pequeñas industrias, las actividades forestales, y la asistencia a la población local como parte de un proyecto global de desarrollo y fomentar la conservación del entorno natural y del patrimonio cultural como elementos clave para el desarrollo del turismo rural (Montiel, 2003).

Bajo esta perspectiva, la iniciativa comunitaria LEADER (Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale) ha jugado también un papel crucial en la promoción de la multifuncionalidad del medio rural, al fomentar una diversificación económica que trasciende las actividades agrarias tradicionales. LEADER ha impulsado la innovación y el desarrollo local mediante el apoyo a proyectos que integran turismo rural, artesanía, energías renovables y otros servicios que generan nuevas fuentes de ingreso para las comunidades rurales (Casas, 2024). Además, ha promovido la participación activa de los actores locales en la planificación y ejecución de estos proyectos, fortaleciendo el tejido social y aumentando la resiliencia de estas áreas. Esta diversificación no solo contribuye a la sostenibilidad económica, sino que también potencia la conservación del patrimonio cultural y natural, creando un entorno rural más dinámico y multifuncional (Cañete & Navarro, 2023; Navarro, Cejudo & Cañete, 2018).

Por otro lado, los estudios sobre el tejido económico a escala local en España desempeñan un papel crucial al proporcionar una comprensión detallada de la diversidad económica y las dinámicas regionales en el país (Martínez & Hernández, 2024). En este sentido, han sido muchas las experiencias llevadas al ámbito de la investigación por diferentes autores que han puesto en valor la realidad económica de lugares muy dispares entre sí. Sin ir más lejos, la presente investigación sigue las indicaciones metodológicas de autores como Moreno Arriba (2010); Plaza Gutiérrez et al. (2008); Juárez Sánchez-Rubio (2004); Hernández Hernández et al. (2012) o Engelmo Moriche et al. (2021) donde la multifuncionalidad del medio rural resulta esencial a la hora de llevar a cabo una gestión efectiva, equitativa y orientada al desarrollo sostenible.

3. Metodología

La metodología empleada en esta investigación se fundamenta en un enfoque integral que combina análisis estadístico, geográfico y documental, con el objetivo de examinar la multifuncionalidad y diversificación económica de la comarca toledana de La Campana de Oropesa y Cuatro Villas. Para ello, se han utilizado fuentes estadísticas relevantes, como censos agrarios y de población, datos del Portal de Estadística de Castilla-La Mancha y registros municipales, abarcando un periodo de análisis comprendido entre 2000 y 2023.

El tratamiento de los datos se ha llevado a cabo mediante herramientas como Excel, para el análisis estadístico, y el sistema de información geográfica QGIS, para la representación espacial, lo que ha permitido una visualización detallada de las dinámicas productivas y demográficas, con especial atención a las transformaciones en el uso del suelo y las actividades económicas. Asimis-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

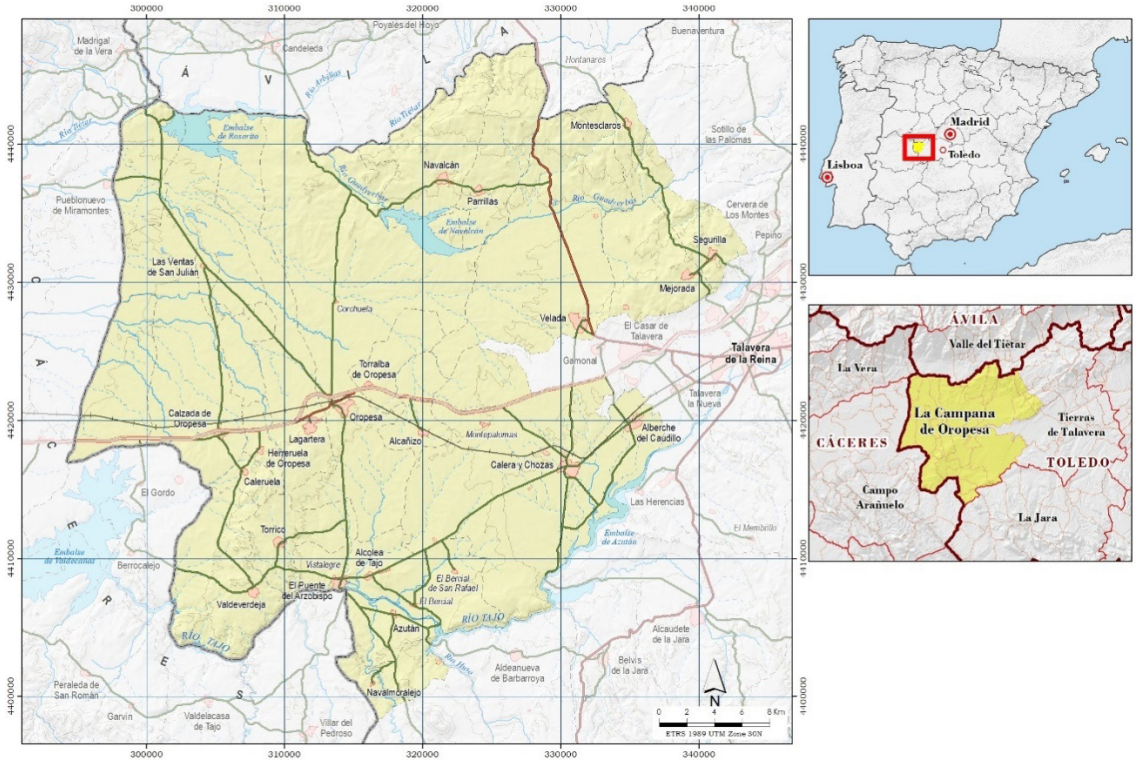
mo, la revisión de programas de desarrollo rural ha resultado esencial para evaluar los impactos en la multifuncionalidad económica de la zona.

Este enfoque ha permitido captar con precisión la complejidad de las dinámicas socioeconómicas de este territorio, identificando tanto patrones de cambio como las particularidades que distinguen el tejido social y económico de cada municipio. De esta forma, se facilita la orientación de futuras estrategias de intervención basadas en evidencia científica y adaptadas a las características específicas de cada contexto local.

3.1. Una localización periférica en el borde provincial toledano

Dentro de los territorios rurales que presentan desventajas geográficas y demográficas, como el envejecimiento o la débil ocupación espacial (García, Gallardo-Cobos y Sánchez Zamora, 2019; Ruíz y Martínez, 2022; Santos, 2008), se incluye la comarca de La Campana de Oropesa y Cuatro Villas, ubicada al occidente de la provincia de Toledo, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (Figura 1). Esta tierra limítrofe con Extremadura al oeste y con Castilla y León al norte ha estado ligada, de manera tradicional, a actividades vinculadas al sector primario, principalmente agricultura en extensivo y ganadería mixta. Desde la década de 1960 la comarca no ha cesado de perder efectivos humanos y sumirse poco a poco en los territorios que hoy conforman la denominada España vaciada (Lamo, 2022). El territorio de la comarca se compone de 21 municipios y dos entidades menores, cuyo volumen demográfico alcanza los 22082 habitantes a 1 de enero de 2023, caracterizado por una diversidad en su tamaño demográfico y significativas disparidades en cuanto a su tejido económico. A su vez, son relevantes los contrastes en los servicios públicos básicos de unos municipios frente a otros. La artesanía y la industria han tenido un peso sustancial siendo notables en la base económica de algunos de ellos (Casas, 2023).

Figura 1. Localización de la comarca.



Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN). Base Cartográfica Nacional (BCN200). Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Este conjunto territorial abarca una superficie de 1394,22 km², lo que supone un 8,62 % del territorio provincial (15369,00 km²). Debido a su localización entre la Sierra de Gredos y los Montes de Toledo goza de un clima mediterráneo templado, ideal para la agricultura en las vegas del Tajo y para la ganadería, más distribuida en el territorio, destacando la producción lechera. Históricamente ligada a Ávila, la comarca presenta paisajes homogéneos y una rica herencia cultural castellano-vieja, con un notable atractivo turístico.

3.2. Fuentes y materiales

La interpretación de este fenómeno requiere de la aproximación a la dinámica productiva a nivel comarcal de las actividades primarias, base del sistema económico tradicional rural, y a los procesos de cambio en los usos del suelo, así como del conocimiento de la evolución demográfica de los municipios analizados.

Para el estudio de la dinámica de los usos del suelo y de las actividades agrarias durante el período 2000-2023 se han utilizado las siguientes fuentes: Censos Agrarios de 1999, 2009 y 2020. Por su parte, el estudio de la evolución demográfica se ha sustentado fundamentalmente en el análisis de fuentes para el conocimiento de la población como el Nomenclátor de Población, los Censos de Población Española (1991-2021) y el Padrón Municipal Continuo. A su vez, han sido de gran ayuda los datos en abierto aportados por el Portal de Estadística de la Junta de Comunidades de Castilla- La Mancha y por los propios consistorios.

El primer paso del análisis implica, a través de la descripción estadística de las variables, organizar y presentar los datos recopilados de manera que sean fáciles de entender y procesar. Para facilitar estas operaciones utilizamos la hoja de cálculo Excel, herramienta informática que soporta la implementación de las tareas más complejas gracias a su capacidad de gestionar una matriz de datos y los sistemas de información geográfica (QGIS), imprescindibles para la representación cartográfica de la información estudiada.

4. Resultados

La evolución de la población en la comarca de La Campana de Oropesa y Cuatro Villas a lo largo del actual siglo, al igual que ocurre con múltiples áreas rurales españolas, presenta una clara tendencia regresiva. De forma breve y a grandes rasgos, en la comarca se puede situar el origen de esta crisis en el éxodo rural iniciado en la década de 1950, producto de la industrialización y seguida de la terciarización de la economía de las principales áreas metropolitanas del país (Madrid, principalmente). Este hecho redujo los efectivos humanos de algunos municipios hasta alcanzar cifras alarmantes que sitúan las pérdidas por encima del 30 % de su población en lo que va de siglo, como ocurre en Caleruela, Navalmoralejo o Valdeverdeja. Por otro lado, municipios como Alcolea de Tajo, Mejorada y Segurilla han experimentado un notable crecimiento poblacional. Segurilla, con un aumento del 36,46 %, se ha beneficiado de su cercanía a Talavera de la Reina, que actúa como centro urbano de referencia en la zona. Esta proximidad convierte a municipios como Segurilla, Mejorada y Velada en pueblos dormitorio, atrayendo a población joven e impulsando la inversión y el desarrollo económico en el área.

4.1. Relación de la población con la actividad económica

La evolución de la actividad económica en la comarca evidencia un incremento general en los municipios. Calera y Chozas, junto con Oropesa, destacan por un notable aumento en su pobla-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

ción activa, con incrementos del 67,3 % y 29,3 %, respectivamente. No obstante, este dinamismo económico se acompaña de un crecimiento en la población inactiva en ciertos municipios, lo que sugiere que el aumento poblacional no siempre se refleja en una plena incorporación al mercado laboral. Paralelamente, se identifica una tendencia demográfica preocupante: la reducción en la población menor de 15 años. Un ejemplo de esto es Calera y Chozas, donde este grupo disminuyó de 184 a 696, lo que indica envejecimiento poblacional o la migración de familias jóvenes a otras regiones.

En cualquier caso, La Calzada de Oropesa, Segurilla, Torralba de Oropesa, Velada y Calera y Chozas exhiben las mayores proporciones de población activa a final del periodo de estudio, oscilando entre el 49,67 % y el 53,22 %. Estos municipios se caracterizan por una fuerza laboral más robusta y una mayor actividad económica debido a su mayor tamaño demográfico y al peso histórico de sus nichos económicos localizados en un entorno favorable junto a la principal vía de comunicación, la Autovía del Sudoeste (A-5). Por otro lado, Navalmoralejo se distingue con la mayor proporción de población inactiva, alcanzando un notable 73,68 %, indicando una población envejecida, limitaciones en la oferta de empleo y deficiente accesibilidad. A su vez, Caleruela, Las Ventas de San Julián, Montesclaros y Herreruela de Oropesa también presentan proporciones significativas de población inactiva, sugiriendo desafíos económicos y demográficos como el monopolio que ostentan aún hoy las actividades agropecuarias, la despoblación y el envejecimiento (Tabla 1).

Tabla 1. Relación entre población y actividad.

MUNICIPIOS	2001							2021						
	ACTIVO		INACTIVO		MENOR DE 15 AÑOS		TOTAL	ACTIVO		INACTIVO		MENOR DE 15 AÑOS		TOTAL
	N.º	%	N.º	%	N.º	%		N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Alcañizo	101	34,35	104	35,37	89	30,27	294	123	44,09	135	48,39	21	7,53	279
Alcolea de Tajo	259	27,21	252	26,47	441	46,32	952	426	51,08	300	35,97	108	12,95	834
Azután	113	37,17	100	32,89	91	29,93	304	129	42,57	150	49,50	24	7,92	303
Calera y Chozas	1.417	37,01	1.028	26,85	1384	36,15	3829	2.370	50,90	1.590	34,15	696	14,95	4656
Caleruela	84	28,87	120	41,24	87	29,90	291	87	40,28	111	51,39	18	8,33	216
Calzada de Oropesa (La)	179	35,45	206	40,79	120	23,76	505	273	53,22	216	42,11	24	4,68	513
Herreruela de Oropesa	144	37,80	133	34,91	104	27,30	381	135	42,45	171	53,77	12	3,77	318
Lagartera	621	39,99	439	28,27	493	31,75	1553	570	42,89	645	48,53	114	8,58	1329
Mejorada	466	38,17	349	28,58	406	33,25	1221	594	45,41	543	41,51	171	13,07	1308
Montesclaros	129	31,85	161	39,75	115	28,40	405	162	42,19	204	53,13	18	4,69	384
Navalcán	648	33,37	702	36,15	592	30,48	1942	849	44,01	912	47,28	168	8,71	1929
Navalmoralejo	8	12,31	40	61,54	17	26,15	65	15	26,32	42	73,68	0	0	57
Oropesa	963	36,67	790	30,08	873	33,24	2626	1.245	47,43	1.098	41,83	282	10,74	2625
Parrillas	113	28,11	166	41,29	123	30,60	402	141	43,52	168	51,85	15	4,63	324
Puente del Arzobispo (El)	571	39,03	295	20,16	597	40,81	1463	576	48,85	486	41,22	117	9,92	1179
Segurilla	355	37,21	321	33,65	278	29,14	954	681	49,67	501	36,54	189	13,79	1371
Torralba de Oropesa	80	36,36	73	33,18	67	30,45	220	96	50,79	81	42,86	12	6,35	189
Torrico (El)	323	32,59	244	24,62	424	42,79	991	318	45,49	336	48,07	45	6,44	699
Valdeverdeja	164	23,94	318	46,42	203	29,64	685	228	41,53	279	50,82	42	7,65	549
Velada	910	43,94	547	26,41	614	29,65	2071	1.416	50,00	1.002	35,38	414	14,62	2832
Ventas de San Julián (Las)	75	34,56	69	31,8	73	33,64	217	102	43,59	117	50,00	15	6,41	234
TOTAL COMARCA	7723	36,14	6457	30,21	7191	33,65	21371	10536	47,61	9087	41,07	2505	11,32	22128

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Censos de población de 2001 y 2021. Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

4.2. Estructura de la base productiva

4.2.1. *Sector agrario*

En el análisis comparativo de los censos agrarios de 1999 y 2020 para los municipios de la comarca, se observan cambios destacados en el número de explotaciones agrarias. En general, los datos muestran una disminución en el número de las mismas en la mayoría de los municipios durante ese periodo. Municipios como Alcañizo, La Calzada de Oropesa, Herreruela de Oropesa, Mejorada, Montesclaros, Navalcán, Oropesa, Parrillas, Segurilla, Valdeverdeja y Velada han experimentado reducciones considerables en el número de explotaciones. Esta disminución se debe a factores como la modernización de la agricultura (menor ocupación y más intensificación), la concentración de tierras, cambios en las prácticas agrícolas, y en mayor medida a la migración de la población rural y a la falta de relevo generacional. Al mismo tiempo, algunos municipios, como Alcolea de Tajo y Oropesa, experimentaron un aumento en el número de explotaciones que se manifiesta en un 10,22 % para el primero y en 11,31 % en el segundo de 1999 a 2020, indicando un cambio en las dinámicas económicas o nuevos enfoques agrícolas dada la mayor superficie agraria de que disponen estos términos municipales, motivado también por la introducción y extensión del regadío durante estos últimos 25 años, que ha hecho aumentar la producción agrícola, diversificar cultivos, en muchas ocasiones subvencionados por la Unión Europea, mejorar la seguridad alimentaria y la estabilidad económica. Además, genera empleo en la construcción y mantenimiento de sistemas de riego, y en la producción y cosecha de cultivos, beneficiando así a la economía local (Tabla 2).

Tabla 2. Evolución del número de explotaciones.

MUNICIPIOS	CENSO 1999		CENSO 2020		VARIACIÓN	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Alcañizo	75	2,42	43	1,95	-32	-0,46
Alcolea de Tajo	185	5,96	225	10,22	40	4,26
Azután	53	1,71	42	1,91	-11	0,20
Calera y Chozas	571	18,40	498	22,62	-73	4,21
Caleruela	21	0,68	18	0,82	-3	0,14
Calzada de Oropesa (La)	79	2,55	138	6,27	59	3,72
Herreruela de Oropesa	65	2,09	23	1,04	-42	-1,05
Lagartera	173	5,58	117	5,31	-56	-0,26
Mejorada	302	9,73	92	4,18	-210	-5,55
Montesclaros	45	1,45	19	0,86	-26	-0,59
Navalcán	399	12,86	170	7,72	-229	-5,14
Navalmoralejo	44	1,42	29	1,32	-15	-0,10
Oropesa	186	5,99	249	11,31	63	5,31
Parrillas	102	3,29	49	2,23	-53	-1,06
Puente del Arzobispo (El)	4	0,13	0	0,00	-4	-0,13
Segurilla	207	6,67	102	4,63	-105	-2,04
Torralba de Oropesa	40	1,29	38	1,73	-2	0,44
Torrico (El)	153	4,93	71	3,22	-82	-1,71
Valdeverdeja	203	6,54	146	6,63	-57	0,09
Velada	196	6,32	130	5,90	-66	-0,41
Ventas de San Julián (Las)	0	0,00	3	0,14	3	0,14
TOTAL COMARCA	3103	100,00	2202	100,00	-901	-70

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Censos Agrarios 1999-2020. Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

En otro sentido, los datos recopilados acerca de la superficie de las explotaciones agrarias de la comarca revelan tendencias significativas en cuanto a la distribución y tamaño de las mismas. En general, la tendencia manifiesta un aumento en el número de explotaciones de gran tamaño (≥ 50 ha.), lo que sugiere una tendencia hacia la unificación de la tierra, fenómeno relacionado con cambios en la estructura agraria que persiguen mayores rendimientos económicos. Sin embargo, se observan variaciones en esta tendencia según el término municipal y la actividad agraria predominante. Por ejemplo, áreas con cultivos intensivos, en la zona de influencia del río Tajo, tienden a presentar explotaciones más pequeñas que manifiestan la necesidad de mayor demanda de mano de obra y más tiempo de trabajo. Por otro lado, aquellas con cultivos extensivos o con dedicación ganadera, localizadas por lo general en la zona norte de la comarca, muestran una mayor estabilidad en el tamaño de las explotaciones o incluso un ligero aumento, reflejando estrategias de consolidación o bien de continuidad, dado que en la mitad septentrional de la comarca destaca la presencia de la dehesa.

Por esta razón, resulta significativo analizar las transformaciones que han experimentado los sistemas de cultivo en los municipios situados en las vegas del río Tajo en las últimas décadas. El mantenimiento del regadío, junto con su expansión territorial a través de grandes obras de canalización subterránea, ha modificado de manera destacada la configuración paisajística de localidades como Alcolea de Tajo y Azután (Figura 2). Las explotaciones agrícolas, que, con anterioridad, se dedicaban principalmente a cultivos extensivos de cereal y cultivos industriales, han sido reconvertidas en extensas áreas de nuevos cultivos leñosos, tales como pistacho o el almendro, y también el olivo y plantas forrajeras. Este cambio no solo refleja una adaptación a las nuevas condiciones hídricas, sino también una respuesta a las políticas agrícolas y de subvenciones vigentes.

Figura 2. Nuevos cultivos en las vegas del Tajo.



Cultivo de almendros en Alcolea de Tajo



Cultivo de pistachos en Azután

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, entre 1999 y 2009, los municipios de la comarca experimentaron una significativa disminución en el número total de explotaciones agrarias, pasando de 2999 a 1707, lo que representa una reducción del 43 %. Dado que no existen datos disponibles sobre el tamaño de las explotaciones agrarias en el censo agrario de 2020, la comparación se ha limitado, en este caso, a los censos de 1999 y 2009.

Este descenso fue especialmente pronunciado en las explotaciones pequeñas, de 1 a 5 hectáreas, como en Navalcán, donde el número de explotaciones cayó bruscamente de 232 a 54, y en Mejorada, de 187 a 45, sugiriendo un proceso de consolidación o abandono debido a la falta de viabilidad económica. En las explotaciones de 5 a 10 hectáreas, aunque también se observaron

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

reducciones, algunos municipios, como Oropesa, mostraron un mayor equilibrio, pasando solo de 27 a 24 explotaciones, lo que indica variabilidad en las dinámicas locales. Las explotaciones de 10 a 20 hectáreas presentaron cambios menos significativos, con casos como Alcolea de Tajo, donde la cifra se mantuvo casi estable, de 33 a 31, reflejando una estabilidad relativa en este rango.

En contraste, las explotaciones de 20 a 50 hectáreas mostraron tendencias mixtas; en Calera y Chozas, por ejemplo, se registró un aumento de 37 a 51 explotaciones, lo que sugiere la expansión de unidades medianas en busca de economías de escala vinculadas a la extensión del regadío. Finalmente, las explotaciones de más de 50 hectáreas experimentaron un ligero aumento en algunos municipios, como en Oropesa, donde el número subió de 50 a 59, lo que indica una concentración de tierras en manos de menos propietarios, debido a la compra de pequeñas explotaciones, reflejando así una tendencia hacia la consolidación de la propiedad y un cambio en la estructura agraria local (Tabla 3).

Tabla 3. Evolución del tamaño de las explotaciones (Ha).

MUNICIPIOS	0,1 - 5 ha.		5 - 10 ha.		10 - 20 ha.		20 - 50 ha.		> 50 ha.		TOTAL		VARIACIÓN %
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	
Alcañizo	32	9	12	5	9	5	8	6	13	9	74	34	-54,05
Alcolea de Tajo	60	59	34	49	33	31	41	26	16	18	184	183	-0,54
Azután	24	24	14	4	8	8	3	10	4	4	53	50	-5,66
Calera y Chozas	334	268	82	61	61	47	37	51	53	62	567	489	-13,76
Caleruela	15	2	0	2	1	0	1	6	4	4	21	14	-33,33
Calzada de Oropesa (La)	18	10	5	3	4	10	16	9	36	32	79	64	-18,99
Herreruela de Oropesa	42	4	3	3	2	1	4	5	2	5	53	18	-66,04
Lagartera	87	8	11	9	13	4	11	8	30	30	152	59	-61,18
Mejorada	187	45	34	17	30	14	30	19	9	17	290	112	-61,38
Montesclaros	26	6	5	1	5	0	2	0	6	8	44	15	-65,91
Navalcán	232	54	69	25	54	17	21	8	20	27	396	131	-66,92
Navalmoralejo	21	6	7	3	2	1	5	3	9	5	44	18	-59,09
Oropesa	61	21	27	24	16	16	20	19	50	59	174	139	-20,11
Parrillas	37	9	14	1	24	5	16	6	11	8	102	29	-71,57
Puente del Arzobispo (El)	4	10	0	2	0	0	0	0	0	0	4	12	200
Segurilla	99	17	52	6	23	12	19	6	6	16	199	57	-71,36
Torralba de Oropesa	12	4	7	4	7	7	6	0	8	8	40	23	-42,50
Torrico (El)	90	39	21	16	9	15	11	18	11	11	142	99	-30,28
Valdeverdeja	117	42	27	7	18	13	19	14	15	16	196	92	-53,06
Velada	121	14	4	5	1	2	13	7	46	39	185	67	-63,78
Ventas de San Julián (Las)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
TOTAL COMARCA	1619	651	428	247	320	208	283	221	349	380	2999	1707	-43,08

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Censos Agrarios 1999, 2009 y 2020. Elaboración propia.

El análisis de la tendencia en el número de unidades ganaderas durante el periodo de estudio revela una disminución constante en algunos municipios, lo cual sugiere un cambio en las prácticas agrícolas y una preferencia creciente por actividades económicas más rentables, como la producción energética.

Las causas de esta reducción son multifactoriales e incluyen, entre otras, la migración de jóvenes a zonas urbanas y el envejecimiento de la población rural, lo que reduce la disponibilidad de mano de obra para la ganadería, una actividad que demanda trabajo constante y especializado.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Además, la alta competencia por los recursos y los bajos márgenes de ganancia hacen que los trabajadores del sector consideren opciones más rentables que la ganadería. La falta de apoyo financiero también contribuye a la disminución de la viabilidad de esta actividad en todos los municipios con especial incidencia en Alcañizo o en Mejorada.

Por otro lado, en Alcolea de Tajo y en Calera y Chozas experimentan aumentos significativos en el número de unidades ganaderas, reflejando una mayor inversión en el sector (bovino y porcino en semiextensivo) auspiciado por la disposición de mano de obra extranjera muy presente en dichos municipios y, a su vez, un aumento en la demanda de productos ganaderos (Tabla 4).

Es relevante subrayar que algunos municipios, como Navalcán y Segurilla, evidencian fluctuaciones significativas en el número de unidades ganaderas a lo largo de los censos. Estas variaciones están relacionadas con la apertura y posterior ajuste de las cabezas ganaderas de una granja avícola y de una explotación cinegética de perdices. Este fenómeno destaca la trascendencia de la actividad de la caza en los municipios situados en el pie de sierra, al norte de la comarca.

En el censo de 2009, Alcolea de Tajo destacó con el mayor número de unidades ganaderas, registrando un total de 25986, seguido de cerca por Calera y Chozas con 11866 y Lagartera con 8751. Por otro lado, en el censo de 2020, Calera y Chozas emergió como el municipio con la mayor cantidad de unidades ganaderas, alcanzando un total de 24103, seguido por Segurilla con 6020 y de nuevo Alcolea de Tajo con 8690.

La notable relevancia de la ganadería en estos municipios puede explicarse por diversos factores fundamentales. En primer lugar, estas localidades presentan condiciones más favorables (abundancia de tierras y suelos adecuados para la actividad ganadera), con pastos de calidad para la alimentación del ganado y, por otro lado, abundantes explotaciones estabuladas. Además, existe una sólida tradición ganadera en estas áreas (bovino de raza Simmental y Talaverana y ovino Lacaune), que ha propiciado el desarrollo de infraestructuras y conocimientos especializados en la cría de animales, además de la especialización y comercialización de productos agroalimentarios de calidad como carnes, huevos, quesos y otros derivados lácteos.

Tabla 4. Evolución de las unidades ganaderas (UG[2]).

MUNICIPIOS	CENSO 1999	CENSO 2009	CENSO 2020	VARIACIÓN % 1999-2020
Alcañizo	1428	792	949	-33,54
Alcolea de Tajo	4001	5147	8690	117,20
Azután	477	2426	117	-75,47
Calera y Chozas	10386	11866	24103	132,07
Caleruela	289	753	434	50,17
Calzada de Oropesa (La)	4217	4289	4813	14,13
Herreruela de Oropesa	693	2128	481	-30,59
Lagartera	7974	8751	6894	-13,54
Mejorada	2260	1492	1404	-37,88
Montesclaros	1311	757	892	-31,96
Navalcán	1612	25986	2468	53,10

2. Las unidades ganaderas (UG) es una unidad de medida estándar que permite la agregación de diversas categorías de ganado de diversas especies y edades según la convención, a través del uso de coeficientes específicos establecidos sobre la base de requerimientos nutricionales o alimenticios de cada tipo de animal, para permitir una comparación. Los coeficientes empleados se adoptan de acuerdo con el Anexo I del Reglamento (UE) 2018/1091: Tabla Unidades de ganado de acuerdo con el Anexo I del Reglamento (UE) 2018/1091.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

MUNICIPIOS	CENSO 1999	CENSO 2009	CENSO 2020	VARIACIÓN % 1999-2020
Navalmoralejo	259	187	173	-33,20
Oropesa	7823	4181	7855	0,41
Parrillas	959	878	794	-17,21
Puente del Arzobispo (El)	0	0	0	0
Segurilla	1404	1344	6020	328,77
Torralba de Oropesa	867	1184	665	-23,30
Torrico (El)	2486	1733	2056	-17,30
Valdeverdeja	1831	2033	2308	26,05
Velada	7600	5378	5686	-25,18
Ventas de San Julián (Las)	0	150	10	0
TOTAL COMARCA	57877	81456	76802	32,70

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Censos Agrarios 1999, 2009 y 2020. Elaboración propia.

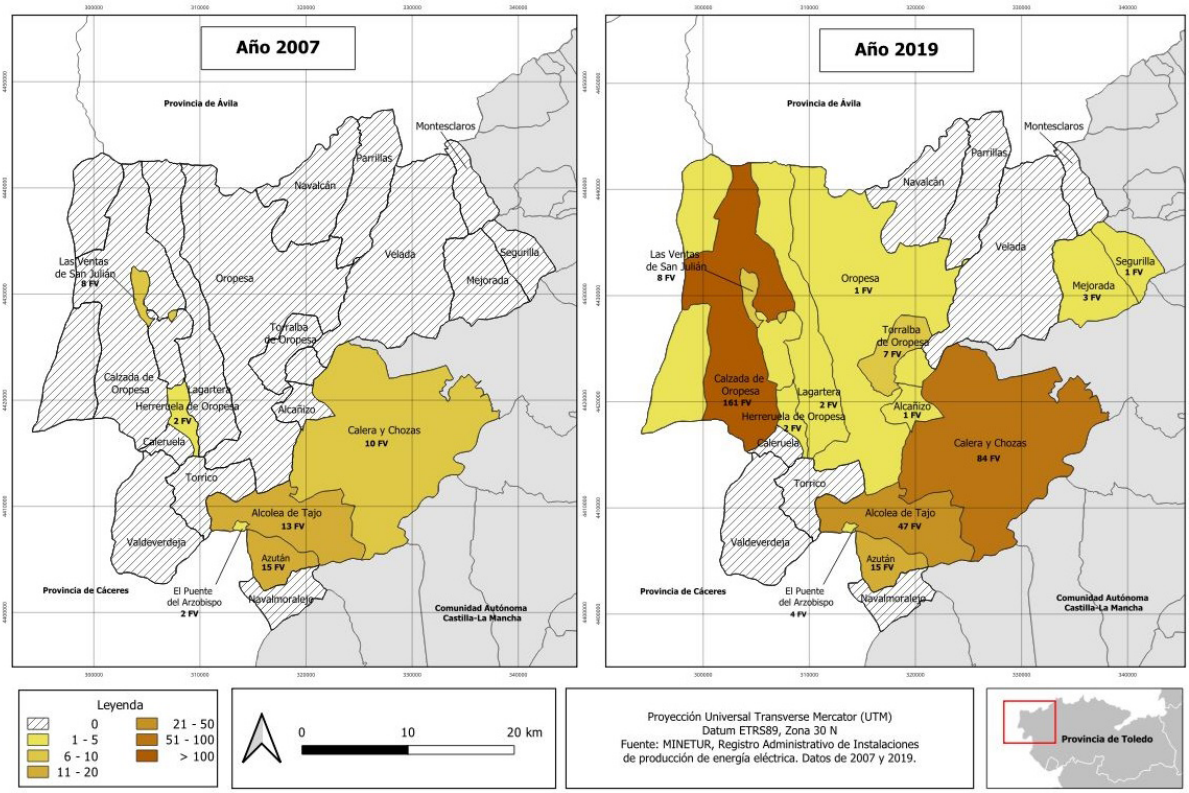
La información recopilada del impuesto de actividades económicas (IAE) se organiza en una serie de epígrafes que permiten clasificar las actividades productivas de manera detallada y estructurada. Estos comprenden: 1) Producción eléctrica, agua y extracción de carbón y minerales radiactivos; 2) Extracción de minerales y la fabricación de productos cerámicos, vidrio y productos químicos; 3) Industria metalúrgica y tratamiento de metales; 4) Fabricación en sectores como alimentación, textiles, madera, papel y artes gráficas; 5) Construcción; 6) Comercio, restaurantes y hostelería. Reparaciones; 7) Transportes, mensajería y telecomunicaciones; 8) Banca, seguros, alquileres, servicios empresariales y publicidad y 9) Servicios varios: agrícolas, educación, recreativos, culturales y personales. Los datos del IAE han sido obtenidos de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, específicamente a través de su Portal de Estadística. Esta clasificación ha sido fundamental como base informativa para la investigación de los siguientes dos puntos de los resultados.

4.2.2. *Industria y construcción*

Durante el período comprendido entre 2000 y 2022, se observan variaciones significativas entre las diversas ramas del sector secundario en los municipios de la comarca (Tabla 5). Todos los municipios salvo Caleruela, Navalcán, Navalmoralejo, Montesclaros, Parrillas, Torrico, Valedeverdeja y Velada han sufrido una progresión en el número de unidades dirigidas a la producción energética entre 2007 y 2019, siendo especialmente significativa en Calzada de Oropesa, Calera y Chozas y Alcolea de Tajo (Figura 3). Esta situación denota que la mayor parte de los municipios han apostado por la implantación de paneles de energía solar fotovoltaica que conlleva beneficios multifacéticos, incluida la generación de energía renovable que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, el fomento del empleo en la construcción y el mantenimiento de instalaciones, el impulso al desarrollo económico local mediante inversiones y la diversificación energética, así como la reducción de costes a largo plazo. Además, promueve la seguridad energética al diversificar la matriz eléctrica y proporciona ventajas ambientales al disminuir la contaminación atmosférica y acústica asociada a las fuentes de energía convencionales, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la zona. Es destacado señalar que la instalación de estas grandes plantas energéticas ha reemplazado áreas previamente dedicadas a pastizales y cultivos extensivos. Este fenómeno explica las modificaciones observadas en la superficie de las explotaciones agrarias en numerosos municipios.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 3. Evolución del número de parques de producción de energía solar fotovoltaica.



Fuente: MINETUR, Registro Administrativo de Instalaciones de producción de energía eléctrica. Elaboración propia.

Una situación bien distinta existe en el epígrafe 2 calificado como "extracción mineral, fabricación de productos cerámicos, vidrio y fabricación de productos químicos", donde la mayoría de los municipios han visto mermado a lo largo del presente siglo el número de empresas de esta tipología siendo uno de los casos más alarmantes El Puente del Arzobispo, con una variación de -14 unidades a lo largo de los primeros 22 años del presente siglo. En este caso, se trata del declive experimentado por el proceso de fabricación de cerámica artesana, la actividad más extendida en este municipio que ha pasado de poseer 80 fábricas en los años 1980 (Archivo histórico municipal) a mantener en activo 21 hoy en día.

Las razones de esta reducción tan considerable en esta actividad artesanal pueden atribuirse a varios factores. Entre ellos se incluyen cambios en las preferencias de los consumidores, la competencia de productos más baratos producidos en masa, la falta de relevo generacional en la profesión, los altos costes de producción y la falta de apoyo gubernamental que, en la actualidad, trata de mitigarse con el papel ejercido por diversas asociaciones de artesanos que buscan dar voz a los problemas estructurales del sector de la cerámica (Tierras de Cerámica). En este sentido, ha sido fundamental la inclusión en 2019 de la Cerámica de El Puente del Arzobispo como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO.

La industria metalúrgica y el tratamiento de metales han desempeñado un papel relevante en la historia de Calera y Chozas, caracterizándose este municipio por la presencia de varias empresas dedicadas a estas actividades que continúan operando. Estas, que requieren de amplias extensiones de terreno, han encontrado en este municipio una ubicación aventajada dada su proximidad a las principales vías de comunicación con Talavera de la Reina mediante la Autovía del Sudoeste

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

(A-5). Esta localización facilita tanto la logística como el acceso a mercados clave, consolidando al municipio como centro de actividad industrial en el sector metalúrgico.

En la fabricación de alimentos, textiles, madera, papel y artes gráficas, Velada experimentó un aumento de 11 empresas a lo largo del período en cuestión. Este incremento se atribuye a la disponibilidad de terrenos a precios más competitivos para la instalación de infraestructuras fabriles en la zona. La ubicación estratégica de Velada, también a escasos kilómetros de Talavera de la Reina y su cercanía a la Autovía A-5, ha contribuido a potenciar esta tendencia ascendente.

En el ámbito de la construcción (epígrafe 5), a pesar de la crisis de 2008, en buena parte de los municipios se han mantenido las licencias, incluso, alguno de ellos ha incrementado su número, caso de El Torrico con 5 empresas más a lo largo del período de estudio. Aquí las mayores pérdidas las monopolizan municipios como Calera y Chozas, Navalcán, Parrillas, Segurilla y Velada que ya a principios de los 2000 poseían un número sobreelevado de licencias en empresas de construcción que han resultado inasumibles tras la crisis de 2008.

En resumen, a pesar de las diferencias en los distintos epígrafes, a lo largo del período de estudio la comarca ha perdido 127 licencias vinculadas al sector secundario. Estas pérdidas pueden atribuirse a varios factores. En primer lugar, el proceso de industrialización y desarrollo económico ha llevado a una mayor concentración de la actividad industrial en áreas urbanas más grandes con mejor acceso a infraestructura y servicios (caso de Talavera de la Reina al este de la comarca o de Navalmoral de la Mata al oeste). Además, la evolución hacia una economía basada en servicios y tecnología también ha desplazado parte del tejido industrial hacia otras actividades. Estos factores combinados han contribuido a la disminución del peso del sector secundario en buena parte de los municipios de la comarca (Tabla 5).

Tabla 5. Licencias del sector secundario 2000-2022.

	1		2		3		4		5		VARIACIÓN 2000-2022	VARIACIÓN % 2000-2022
MUNICIPIOS	2000	2022	2000	2022	2000	2022	2000	2022	2000	2022		
Alcañizo	0	2	0	0	0	0	0	0	5	5	2	40
Alcolea de Tajo	2	8	8	5	4	2	6	7	9	6	-1	-3,45
Azután	4	4	1	1	2	1	0	0	4	2	-3	-27,27
Calera y Chozas	1	4	6	4	20	19	27	23	81	50	-35	-25,93
Caleruela	0	2	0	0	0	0	1	1	8	5	-1	-11,11
Calzada de Oropesa (La)	0	2	1	1	1	0	3	0	11	10	-3	-18,75
Herreruela de Oropesa	0	2	0	0	1	1	9	9	6	6	2	12,50
Lagartera	0	2	1	2	8	7	32	15	28	21	-22	-31,88
Mejorada	0	0	0	1	1	0	3	2	23	13	-11	-40,74
Montesclaros	0	1	1	2	1	0	1	1	3	2	0	0
Navalcán	0	2	0	0	1	1	4	9	40	25	-8	-17,78
Navalmoralejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oropesa	0	2	4	3	4	6	19	14	42	35	-9	-13,04
Parrillas	0	2	0	0	0	0	3	1	7	3	-4	-40
Puente del Arzobispo (El)	0	2	35	21	2	1	4	3	9	5	-18	-36
Segurilla	0	0	1	4	1	0	5	3	30	18	-12	-32,43

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

	1		2		3		4		5		VARIACIÓN 2000-2022	VARIACIÓN % 2000-2022
MUNICIPIOS	2000	2022	2000	2022	2000	2022	2000	2022	2000	2022		
Torralba de Oropesa	0	2	0	0	1	2	1	1	6	4	1	12,50
Torrico (El)	0	2	1	0	3	1	3	2	11	17	4	22,22
Valdeverdeja	0	2	0	0	2	3	1	1	13	11	1	6,25
Velada	0	0	1	0	4	4	13	24	53	26	-17	-23,94
Ventas de San Julián (Las)	0	2	0	0	0	1	1	1	2	6	7	233,33
TOTAL COMARCA	7	43	60	44	56	49	136	117	391	270	-127	-19,54

Nota: 1. Producción eléctrica y agua y extracción de carbón y mineral radiactivo. 2. Extracción mineral, fabricación de productos cerámicos, vidrio y fabricación de productos químicos. 3. Industria metalúrgica y tratamiento de metales. 4. Fabricación alimentación, textiles, madera, papel y artes gráficas y 5. Construcción.

Fuente: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Portal de Estadística. IAE. Elaboración propia.

4.2.3. *Sector servicios*

El papel preponderante del sector servicios en la configuración socioeconómica contemporánea es un fenómeno arraigado en el presente. Este aspecto se refleja con particular relevancia en el ámbito territorial objeto de este análisis (Tabla 6). Este nos permite comprender cómo evoluciona el panorama del sector servicios en la comarca durante este periodo, identificando tanto las áreas de crecimiento como las de declive en términos de actividad económica y empresarial en los diferentes municipios.

En este sentido, la evaluación del epígrafe 6, concerniente a los servicios de comercio, restauración y hostelería, arroja una dualidad de perspectivas. Se constata que la mitad de los municipios de estudio han experimentado una disminución en la disponibilidad de tales servicios. Entre estos se encuentran aquellos que han sufrido una notable pérdida poblacional a lo largo de períodos recientes, como Azután, Caleruela, Lagartera o Valdeverdeja.

No obstante, cabe señalar que esta situación también afecta a municipios que, en contraste, han mostrado una relativa estabilidad demográfica o incluso han registrado un incremento en su población en las últimas décadas, tal como sucede en el caso de Oropesa o Velada. En el contexto de la comarca, los servicios más sobresalientes se centran en la esfera de la hostelería y la restauración, así como en establecimientos comerciales de menor envergadura, como supermercados locales, tiendas artesanales y estaciones de servicio. Es significativo destacar la notable relevancia de los alojamientos de turismo rural en las últimas décadas, reflejando una tendencia hacia una mayor diversificación y especialización dentro del sector servicios en la zona (20 alojamientos de turismo rural en la comarca).

Dentro del abanico de servicios, el epígrafe 6 emerge como el más extendido, contando con 482 licencias, seguido por el 9, el cual abarca una diversidad de servicios que incluyen aspectos agrícolas, educativos, recreativos, culturales y personales, y que ha experimentado un crecimiento durante el período de estudio, alcanzando las 150 licencias en la actualidad. En contraste, los servicios de transporte, mensajería y telecomunicaciones han mantenido una presencia limitada a lo largo del período estudiado, sin superar las 10 licencias en ninguno de los municipios de la comarca.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Por otro lado, el epígrafe 8, relacionado con servicios financieros, de alquiler, empresariales y publicitarios, ha experimentado una reducción significativa en la mayoría de los municipios de la comarca durante los últimos 22 años, aunque en algunos casos se ha mantenido estable, pero en cifras bajas. Estos sectores no solo satisfacen las demandas esenciales de las comunidades rurales, proporcionando acceso a bienes y servicios, sino que también actúan como generadores de empleo local, motores del turismo y facilitadores de la diversificación económica, promoviendo así la cohesión social, la riqueza cultural y el desarrollo sostenible en dichas áreas.

Esta diversidad de servicios también facilita la formación de redes de colaboración y la optimización de los recursos locales, potenciando un crecimiento resiliente y equilibrado en los entornos rurales.

Tabla 6. Licencias del sector terciario 2000-2022.

	6		7		8		9		VARIACIÓN 2000-2022	VARIACIÓN % 2000-2022
MUNICIPIOS	2000	2022	2000	2022	2000	2022	2020	2022		
Alcañizo	5	3	1	1	5	3	3	3	-4	-28,57
Alcolea de Tajo	22	28	4	5	4	5	6	8	10	27,78
Azután	4	3	1	1	1	2	4	5	1	10
Calera y Chozas	88	93	11	10	23	22	22	26	7	4,86
Caleruela	5	2	1	2	1	2	3	3	-1	-10
Calzada de Oropesa (La)	15	14	4	5	3	4	5	6	2	7,41
Herreruela de Oropesa	8	12	3	6	4	5	4	7	11	57,89
Lagartera	60	39	7	9	7	8	8	12	-14	-17,07
Mejorada	18	19	1	2	3	2	2	3	2	8,33
Montesclaros	6	8	1	1	2	3	2	3	4	36,36
Navalcán	34	31	6	5	8	5	9	9	-7	-12,28
Navalmoralejo	0	0	1	1	1	0	2	1	-2	-50
Oropesa	83	78	8	9	9	8	13	12	-6	-5,31
Parrillas	6	8	1	1	4	3	3	5	3	21,43
Puente del Arzobispo (El)	22	38	4	5	11	9	13	12	14	28
Segurilla	13	19	5	6	5	5	7	9	9	30
Torralba de Oropesa	3	7	2	2	1	0	2	3	4	50
Torrico (El)	22	15	1	2	2	2	3	5	-4	-14,29
Valdeverdeja	14	9	2	2	4	4	3	4	-4	-17,39
Velada	55	49	7	5	8	5	10	9	-12	-15
Ventas de San Julián (Las)	6	7	1	1	2	1	5	5	0	0
TOTAL COMARCA	489	482	79	81	116	98	138	150	13	-1,34

Nota: 6. Comercio, restaurantes y hostelería. Reparaciones; 7. Transportes, mensajería y telecomunicaciones; 8. Banca, seguros, alquileres, servicios empresariales y publicidad y 9. Servicios varios: agrícolas, educación, recreativos, culturales y personales.

Fuente: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Portal de Estadística. IAE. Elaboración propia.

5. Discusión

La multifuncionalidad rural en España ha arrojado resultados alentadores. A través de iniciativas que abarcan, desde el turismo rural hasta la agricultura ecológica y la diversificación de servicios, los espacios rurales han experimentado una revitalización económica significativa (Armesto, 2005). Este fenómeno ha propiciado la generación de empleo, la preservación del patrimonio

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

cultural y natural, así como la promoción de la cohesión social. No obstante, persisten desafíos tales como la despoblación y la carencia de servicios. En este sentido, resulta imperativo respaldar continuamente aquellas medidas que fomenten la multifuncionalidad, incentivando la innovación y la sostenibilidad, con miras a garantizar un desarrollo equitativo y próspero en las áreas rurales de España (De Pablo y Berino, 2002; López, García y Lorenzo, 2002).

Basándonos en los resultados de la presente investigación, se infiere que la comarca ha experimentado una evolución hacia un entorno más multifacético y diverso en términos económicos en las últimas décadas. Esto se refleja en la diversificación de la base productiva en muchos de sus municipios, con una priorización notable en los servicios. Aunque la agricultura y la ganadería siguen siendo componentes esenciales, se ha observado un impulso hacia la industria y la comercialización agroalimentaria, en especial en productos autóctonos de alta calidad como quesos, embutidos, chacinas y aceite de oliva que contribuyen al mantenimiento del sector (Figura 4).

Figura 4. Empresas agroalimentarias en La Campana de Oropesa y Cuatro Villas.



Instalaciones de empresa agroalimentaria en Alcolea de Tajo



Quesería en Herreruela de Oropesa

Fuente: Imágenes proporcionadas por Embutidos Gregorio Cruz y Quesería Estrada Castaño.

La proximidad a la ciudad de Talavera de la Reina, como núcleo urbano de referencia en la comarca, ha funcionado como un estímulo adicional para los municipios dentro de su área de influencia, manteniendo cifras demográficas más estables al servir como centros residenciales. Estos municipios han sabido preservar una sólida infraestructura de servicios para sus habitantes y mantener lazos de todo tipo con la ciudad.

Sin embargo, la comarca aún enfrenta desafíos significativos en términos de despoblación, particularmente evidentes en algunos de sus municipios (Casas, 2023). En este sentido, es crucial que La Campana de Oropesa y Cuatro Villas continúe potenciando sus fortalezas, incluyendo su riqueza cultural, gastronómica y su capacidad en el turismo rural, así como su accesibilidad (Parra & Calero, 2006). Estas medidas pueden contribuir a mitigar la despoblación y fomentar una multifuncionalidad que favorezca el desarrollo integral de la zona.

6. Conclusiones

En términos de actividad económica, los municipios de La Calzada de Oropesa, Segurilla, Torralba de Oropesa, Velada y Calera y Chozas presentan una alta proporción de población activa, atribuida a su mayor tamaño demográfico y su proximidad al principal corredor de comunicacio-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

nes en la zona, la Autovía del Sudoeste (A-5). Por el contrario, Navalmoralejo y otros municipios más pequeños y alejados de las principales cabeceras enfrentan altos niveles de inactividad como consecuencia de la despoblación y del envejecimiento de su población.

El sector agrario ha mostrado una tendencia general a la disminución en el número de explotaciones desde inicios del siglo XXI, influenciado por la modernización, la concentración de tierras y, sobre todo, por la falta de relevo generacional. Sin embargo, ciertos municipios como Alcolea de Tajo y Oropesa han incrementado sus explotaciones agrarias gracias a la introducción y extensión del regadío y el apoyo recibido por los fondos de la Unión Europea procedentes del Programa LEADER. Además, se observa una tendencia hacia la fragmentación de la tierra, con variaciones según el tipo de actividad agraria predominante y la localización geográfica.

En la ganadería, se han registrado fluctuaciones en el número de unidades ganaderas, reflejando cambios e inversión en este sector de cara a la obtención de productos de mayor calidad. Municipios como Calera y Chozas han visto un aumento destacado en las mismas, mientras otros han experimentado variaciones debido a factores de impulso atraídos por la actividad cinegética.

El sector industrial ha experimentado una transición hacia producción de energía solar fotovoltaica en la mayoría de los municipios, reemplazando áreas dedicadas con anterioridad a pastizales y cultivos de secano. La industria cerámica, en El Puente del Arzobispo, ha disminuido sustancialmente debido a cambios en las preferencias de los consumidores, la competencia y la falta de relevo generacional. La construcción ha mantenido su actividad en algunos municipios, aunque otros han visto una reducción drástica empujada por la crisis económica de 2008.

El sector servicios ha crecido, en especial en comercio, restauración y hostelería, aunque algunos municipios han visto un descenso debido a la pérdida de población. Los servicios financieros y empresariales han disminuido, mientras que los servicios agrícolas, educativos, recreativos y culturales han mostrado cierto crecimiento. La diversificación y multifuncionalidad rural han revitalizado la economía de la comarca, que no ha sido suficiente para contrarrestar la despoblación y la falta de oportunidades laborales.

En resumen, la comarca ha diversificado su base productiva en las últimas décadas, con una priorización notable en los servicios y una comercialización agroalimentaria más robusta. La proximidad a Talavera de la Reina ha contribuido a mantener cifras demográficas más estables en los municipios dentro de su área de influencia, que funcionan como núcleos dormitorio.

Se puede concluir que la diversificación del tejido económico ha tenido un impacto significativo en la multifuncionalidad de la comarca. Este proceso ha permitido la consolidación de un conjunto de actividades económicas no agrarias que, lejos de sustituir las tradiciones locales, las complementan y fortalecen. A su vez, estas nuevas actividades han desempeñado un papel crucial en mitigar el declive del sector agropecuario, que, si bien sigue siendo un componente fundamental de la identidad y economía local, ha mostrado signos de agotamiento en su capacidad para sostener por sí solo el desarrollo económico de la zona. De este modo, la diversificación económica no solo ha contribuido a la resiliencia de la comarca, sino que también ha generado un entorno más dinámico y sostenible, capaz de adaptarse a los cambios económicos y sociales contemporáneos.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Bibliografía

- Alario, M., Molinero, F. y Morales, E. (2018). La persistencia de la dualidad rural y el valor de la nueva ruralidad en Castilla y León (España). *Investigaciones Geográficas*, 70, 9-30.
- Armesto López, X. A. (2005). Notas teóricas en torno al concepto de postproductivismo agrario. *Investigaciones Geográficas*, (36), 137–156. https://doi.org/10.14198/INGEO2005.36.01
- Cañete, J.A., Cejudo, E. & Navarro F. A. (2023): El enfoque LEADER y su incidencia socioterritorial frente al abandono rural andaluz. En E. Cejudo & F. A. Navarro (ed.) *Despoblación y mundo rural europeo mediterráneo. El caso de Andalucía*. 475-492.
- Casas Casas, D. (2023). Realidad demográfica y soluciones desde el ámbito local en la comarca de La Campana de Oropesa y Cuatro Villas (Toledo). En: Fernando Pablos, M. y Domínguez Álvarez, J. L. (Dir.). *Rural Renaissance: territorio, precio y valor*. Aranzadi, Cizur Menor, 535-550.
- Casas Casas, D. (2024). Aplicación y resultados de los Programas de Desarrollo Rural LEADER y PRODER en La Campana de Oropesa y Cuatro Villas (Toledo). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 44(2), 375-403. https://doi.org/10.5209/aguc.9758
- Cejudo García, E., & Navarro Valverde, F. A. (2019). Evolución de las aportaciones de los geógrafos ruralistas desde España: introducción al número especial. *Cuadernos Geográficos*, 58(3), 6–18. https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i3.11701
- Comisión de las Comunidades Europeas (1988). El futuro del mundo rural. Comunicación de la Comisión transmitida al Consejo y al Parlamento Europeo el 29 de julio de 1988 |COM (88) 501 final]. *Boletín de las Comunidades Europeas* Suplemento 4/88.
- Declaración de Cork (1996). "Por un medio rural vivo. Conferencia Europea de Desarrollo Rural. Europa Rural-Perspectivas de Futuro". (Cork, 9 noviembre de 1996), en *Agricultura y Sociedad*, 82, (1997), 291-294.
- Delgado Viñas, C. y Plaza Gutiérrez, J. I. (eds.) (2012): *Territorio y paisaje en las montañas españolas. Estructuras y dinámicas espaciales*. Santander, Editorial Estudio.
- De Pablo Valenciano, J., & Berino Díaz de Bedoya, L. C. (2002). EI enfoque multifuncional y el desarrollo rural en Andalucía (España): estudios de casos de los grupos de acción local de Alpujarra y de Filabres-Sierra Alhamilla (Almería). *Cuadernos de desarrollo rural= International journal of rural development*, (48), 7-33.
- Domínguez Ledesma, F. (2014). La multifuncionalidad del medio rural en España: experiencia de desarrollo territorial rural en Andalucía. *Estudios agrarios*, 20(57), 183-198.
- Engelmo Moriche, A., Nieto Masot, A., & Mora Aliseda, J. (2021). La sostenibilidad económica de las ayudas al turismo rural del Método Leader en áreas de montaña: dos casos de estudio españoles (Valle del Jerte y Sierra de Gata, Extremadura). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (88). https://doi.org/10.21138/bage.3006
- Entrena Durán, F. (2006). Turismo rural y desarrollo local: estudio de caso del Sur de España. *Revista mexicana de Sociología*, *68*(3), 511-549.
- Entrena Durán, F. & Álvarez Lorente, T. (2014). Dinámicas sociodemográficas, economía y potencialidades de desarrollo sostenible de la Comarca de Guadix (España). *Ambiente y Desarrollo*, *18*(35), 9-22.
- García Martín, M. (2014). Transformaciones territoriales recientes en el Aljarafe sevillano: de la vocación rural a la integración metropolitana. *Cuadernos Geográficos*, *53*(2), 25–53. Recuperado a partir de https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/2152
- García, M. M., Gallardo-Cobos, R. M., & Sánchez-Zamora, P. (2019). La Metodología Leader y la despoblación rural: el caso de la comarca de Sierra Grande-Tierra de Barros (Badajoz). *Economía Agraria y Recursos Naturales-Agricultural and Resource Economics*, *19*(2), 09-28.
- Hortelano Mínguez, L. A. (2017). *Desarrollo rural y turismo en Castilla y León: éxitos y fracasos*. Salamanca, Universidad de Salamanca.
- Juárez Sánchez-Rubio, C. (2004). Sistemas de indicadores de sostenibilidad y desarrollo turístico. Aplicación a la comarca del Bajo Segura (Alicante). *Investigaciones Geográficas*, (33), 17–38. https://doi.org/10.14198/INGEO2004.33.02
- Lamo de Espinosa, J. (2022). La España vaciada: una nueva geografía. *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, (CLVIII), 9-26.
- López Iglesias, E., García Arias, A. I., & Lorenzo Díaz, M. del C. (2002). *La Multifuncionalidad de los espacios rurales de la Península Ibérica* [Recurso electrónico]: actas del IV Coloquio Hispano-Portugués de Estudios Rurales / Edelmiro López Iglesias, Ana I. García Arias, M. Carmen Lorenzo Díaz (eds.); [organizadores Asociación

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Española de Economía Agraria, Sociedade Portuguesa de Estudos Rurais, Instituto Universitario de Estudios e Desenvolvemento Económico de Galicia]. Xunta de Galicia, Consellería de Economía e Facenda.

- Martínez Puche, A. & Hernández-Hernández, M. (2024). "Temáticas en las investigaciones de desarrollo local desde la Geografía española". En: García-Delgado, F.J., et al. (eds.). *(Con)textos de desarrollo local. Dos décadas de Geografía aplicada (2003-2023)*. Grupo de Trabajo de Desarrollo Local de la Asociación Española de Geografía (GTDL-AGE), (pp. 27-48). https://doi.org/10.21138/dl.2024.2
- Montiel Molina, C. (2003). El turismo de interior en el desarrollo socioeconómico de las comarcas forestales de la Comunidad Valenciana. *Investigaciones Geográficas*, (31), 15–36. https://doi.org/10.14198/INGEO2003.31.06
- Moreno Arriba, J. (2010). El Alto Tormes: *transformaciones recientes en la comarca de El Barco (Ávila) y perspectivas de desarrollo sostenible en un área de la Sierra de Gredos.* (Doctoral dissertation/Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia (España).
- Navarro Valverde, F. A., Cejudo García, E, & Cañete Pérez, J. A. (2018). Emprendedores y proyectos fallidos de LEADER y PRODER en Andalucía en el periodo 2000-2006. Perfil y motivos de desistimiento. *Estudios Geográficos*, 79(284), 141-166.
- Parra López, E., & Calero García, F. (2006). Agroturismo, turismo sostenible y zonas ultraperiféricas: El caso de Canarias. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 4(1), 85–97. https://doi.org/10.25145/j.pasos.2006.04.006
- Plaza Gutiérrez, J. I., Martín Jiménez, M. I., Hortelano Mínguez, L. A., & Fernández Álvarez, R. (2008). Desarrollo territorial y cambios en las montañas interiores (factores, tendencias e iniciativas). Contrastes y estudios de caso. *Polígonos. Revista de Geografía*, 18, 155-191.
- Ruíz Pulpón, Á. R., & Martínez Sánchez-Mateos, H. S. (2022). Accesibilidad y procesos de despoblación rural: propuesta metodológica en Castilla-La Mancha (España). *Cuadernos Geográficos*, 61(1), 5-23.
- Santos, J. F. (2008). Distribución, dinámica demográfica y grado de envejecimiento de la población en Castilla-La Mancha (1991-2001). *Cuadernos Geográficos*, 42, 109–121.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Cuadernos Geográficos 64(1), 82-105
DOI: https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.31212

Instrumento para el análisis de la vulnerabilidad institucional en la gestión de los riesgos socio-naturales. Una aplicación al Estado de México, México

Instrument for the analysis of institutional vulnerability in the management of socio-natural risks. An application to the State of Mexico, Mexico

María del Carmen González Díaz[1] 0009-0000-3583-9402
Alexis Ordaz Hernández[1] 0000-0002-6788-650X

[1] Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, México.

Resumen

El objetivo del trabajo se enfoca en diseñar un instrumento para medir la vulnerabilidad institucional. El instrumento fue evaluado por once expertos aplicando la metodología de Alfa Cronbach. Dicha propuesta metodológica consta de seis dimensiones: (1) identificación del riesgo, (2) reducción del riesgo, (3) respuesta al riesgo, (4) protección financiera, (5) corrupción y (6) capacidad técnica. La propuesta está conformada por 25 indicadores y se proponen cinco categorías de vulnerabilidad institucional: muy baja, baja, media, alta y muy alta. El instrumento se aplicó a los 125 municipios del Estado de México, México. La aplicación al caso de estudio arrojó que, 46 municipios presentan vulnerabilidad institucional media, 74 alta y 5 muy alta. Estos resultados mostraron la necesidad de (1) actualizar los instrumentos de planificación territorial, (2) diseñar y aplicar normas constructivas, (3) mejorar la calidad y cantidad del equipamiento de protección civil, (4) garantizar una mejor administración de los recursos públicos, (5) incrementar y mejorar los controles y auditorías a los ayuntamientos y (6) profesionalizar a los servidores públicos en los distintos órdenes de gobierno. La propuesta de instrumento que en esta investigación se genera, utiliza información de acceso público y puede ser replicada con relativa sencillez.

Palabras clave: vulnerabilidad institucional, instrumento, riesgo, dimensiones, indicadores.

Fechas • Dates
Recibido: 2024.07.04
Aceptado: 2024.12.10
Publicado: 2025.03.07

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Alexis Ordaz Hernández
aordazh@uaemex.mx

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

The purpose of this study is to develop an instrument that measures institutional vulnerability. This instrument was assessed by eleven specialists using the "Alfa Cronbach" methodology. The methodology approach has six dimensions: (1) risk identification; (2) reduction of the risk; (3) risk response; (4) finance protection; (5) corruption; and (6) technical capability. The proposal is made up of 25 indicators, and five categories of institutional vulnerability are proposed: very low, low, medium, high, and very high. The instrument was applied to 125 municipalities of the State of Mexico, Mexico. The application of the case study showed that 46 municipalities have a situation of medium institutional vulnerability, while 74 municipalities have high institutional vulnerability, and 5 municipalities have low institutional vulnerability. These findings demonstrated the necessity of (1) updating the territorial planning instruments, (2) designing and applying constructive norms, (3) improving the quality and quantity of civil protection equipment, (4) guaranteeing a better administration of public resources, (5) increasing and improving controls and audits to municipalities, and (6) professionalising public servants in various government orders. The proposed instrument generated in this research, uses publicly available information and it can be replicated with relative simplicity.

Key words: institutional vulnerability, instrument, risk, dimensions, indicators.

1. Introducción

La vulnerabilidad institucional (Vi) es una de las variables menos abordadas dentro de los estudios de riesgo dada su complejidad; mientras que, las divergencias entre sus definiciones, muchas veces están influenciadas por la realidad social, política y económica del contexto regional en que emergen. Sin embargo, las definiciones de Vi generalmente tienen un punto de encuentro en la débil gestión de los gobiernos para atender adecuadamente una (o varias) de las etapas de la gestión del riesgo de desastre. Las dimensiones o pilares que soportan la vulnerabilidad institucional pueden estar condicionadas por el diagnóstico particular de un país o localidad, es el caso del Distrito Metropolitano de Caracas, donde, Acuña (2016) resaltaba que, la división político-territorial no favorece la toma de decisiones para una efectiva gestión de riesgo. Por su parte, Fernández (2017), refiriéndose a un contexto geográfico más amplio, hacía referencia a la "obsolescencia y rigidez de las instituciones, en las cuales la burocracia, la prevalencia de la decisión política, el dominio de criterios personalistas, impiden respuestas adecuadas y ágiles a la realidad existente y demoran el tratamiento de los riesgos o sus efectos". Posteriormente, Papathoma-Köhle y Thaler (2018) y Papathoma-Köhle et al. (2021), definen la Vi en el contexto europeo como "debilidades inherentes a las instituciones, que provocan la reducción en la capacidad de prepararse, resistir o recuperarse del impacto de un evento peligroso". Las debilidades, referidas en esta última definición, tienen su génesis en escenarios sociopolíticos, legislativos, socioculturales y financieros, poco favorables para la gestión de los riesgos.

Con énfasis en la realidad mexicana, Alcántara-Ayala et al. (2019) hacen una sólida discusión sobre la vulnerabilidad en el contexto de la gestión integral del riesgo e indican que, "la vulnerabilidad está constituida por la combinación de aspectos de índole social, económico, cultural, político e institucional, conformados a través del desarrollo histórico". En este mismo material, en alusión a la política pública en gestión integral del riesgo de desastres en México, los autores indican que la Vi constituye el principal reto para garantizar la eficiencia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Con sustento en estos antecedentes, y el carácter insipiente de los estudios de Vi, especialmente en el Estado de México, la presente propuesta, diseña un instrumento que estima el nivel de Vi dentro del Estado de México a escala municipal y que, al mismo tiempo puede ser replicable al resto del país. Se consultaron diversas fuentes de información, de las cuales se analizan experiencias, especialmente en México y Colombia (Cardona, 2005; Vera-Rodríguez y Albarracín-Calderón, 2017; Alcántara-Ayala et al., 2019; Muñoz-Sánchez, 2019). El primer trabajo consultado, consistente en la propuesta de Cardona (2005), donde advierte que, medir el riesgo, no consiste solamente en cuantificar el daño físico, económico o estimar las víctimas, sino también, es necesario evaluar los factores sociales, organizacionales e institucionales. Precisamente, el trabajo que aquí se discutirá, intenta sugerir y cuantificar indicadores de índole institucional en el contexto mexicano, y de esta forma favorecer la identificación de prioridades o deficiencias en aras de robustecer las instituciones.

2. METODOLOGÍA

2.1. Área de Estudio

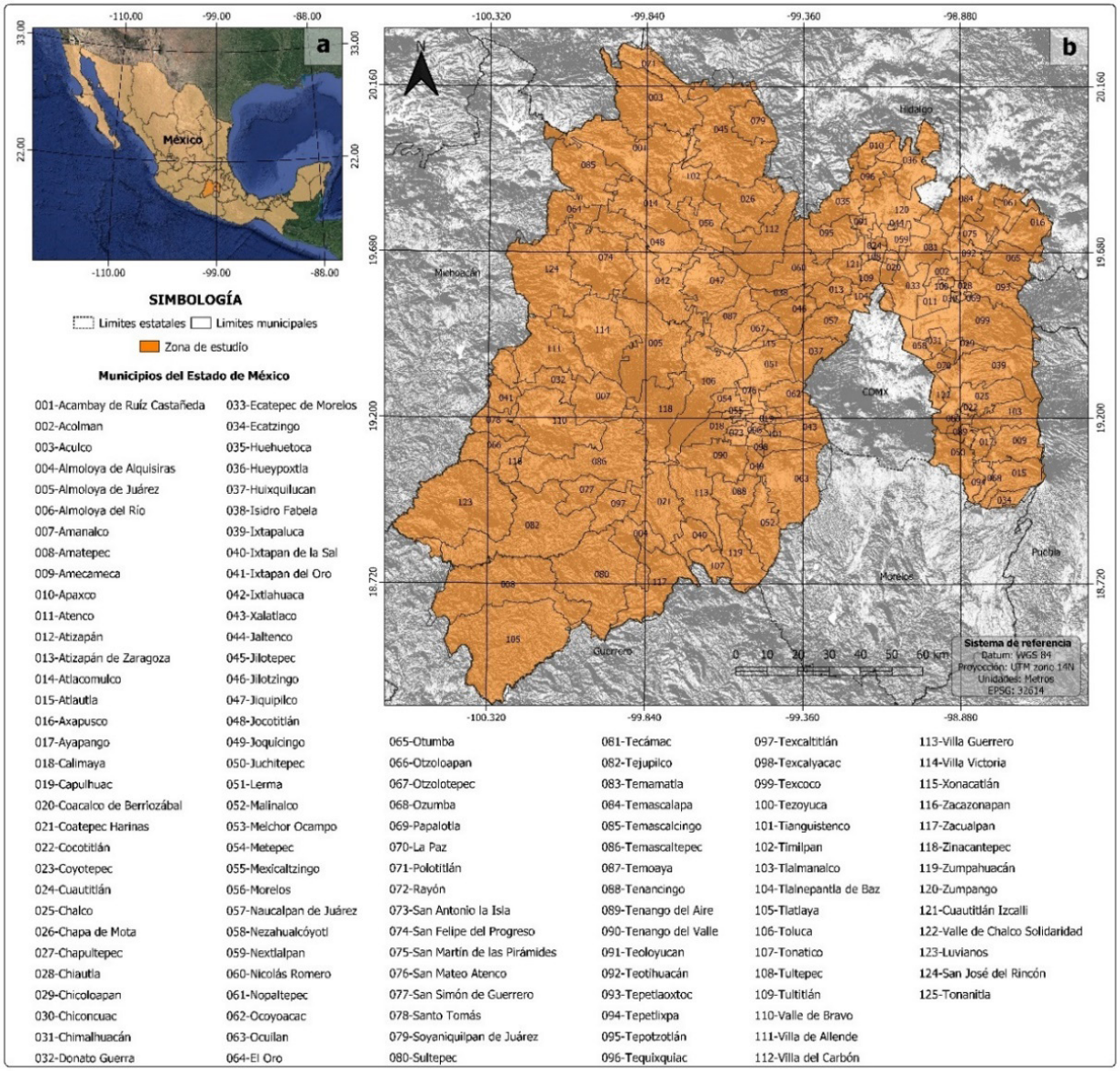
El instrumento desarrollado en esta investigación se aplica al Estado de México, ubicado en la región de centro-sur del país (Figura 1). Limita al norte con los estados de Hidalgo, Michoacán y Querétaro; al sur con los estados de Morelos y Guerrero; al este con los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos y la Ciudad de México; y al oeste con Guerrero y Michoacán. Según el Censo de población y vivienda 2020 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020), el Estado de México cuenta con una población total de 16 992 418 habitantes de los cuales 8 741 123 son mujeres y 8 251 295 son hombres.

El Atlas de Riesgo del Estado de México, en su edición del 2018, identifica a los terremotos, deslizamientos de tierra, la actividad volcánica, inundaciones, granizadas y heladas como las principales amenazas (Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo [CGPCGIR], 2018). Por ejemplo, los sismos ocurridos el 7 y 19 de septiembre de 2017, desencadenaron la declaración de desastres para municipios como Ecatzingo, Amecameca, Joquicingo, Ocuilan, Atlautla, Tenancingo, Malinalco, Tepetlixpa, Tianguistenco, Villa Guerrero, Zumpahuacán y Nezahualcóyotl. Los efectos de ambos sismos dejaron inhabilitadas más de 1000 viviendas, 469 escuelas percibieron daños mayores (78 fueron demolidas), un hospital experimentó daños totales, 100 edificios históricos y 300 templos sufrieron diferentes niveles de daños (Jiménez, 2017).

Estos últimos datos demuestran la materialización del riesgo sísmico, también en relación con las amenazas de origen endógeno, se destaca la presencia del volcán Popocatépetl. Algunos de los municipios del Estado que experimentan la amenaza volcánica por la actividad del Volcán Popocatépetl son Amecameca, Ayapango, Ozumba, Ecatzingo, Atlautla, Chalco, Temamatla, Tenango del Aire, Tlalmanalco, Juchitepec, Cocotitlán, Tepetlixpa y Atlautla, una de las afectaciones más documentada es la caída de ceniza (Pacheco, 2023).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 1. Ubicación Geográfica del Estado de México y los 125 municipios que lo conforman.



Fuente: Elaboración propia.

También se han materializado amenazas de génesis exógenas, Díaz et al. (2020) determinan que entre los años de 1935 a 2017 se han presentado más de 100 deslizamientos de tierra en el Estado de México con diferentes niveles de impactos. Mientras que, investigaciones realizadas por el extinto Instituto de Protección Civil del Estado de México (2005), indicaban que, las carreteras de los municipios de Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal y Tenancingo, frecuentemente han sido cerradas por deslizamientos de tierra y caídas de rocas.

Las inundaciones, representan el fenómeno de mayor frecuencia en el Estado de México, la amenaza combinada con la deficiente gestión territorial, ha materializado fuertes impactos en la economía de Atizapán de Zaragoza, Chalco, Chimalhuacán, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Huixquilucan, La Paz, Naucalpan de Juárez, Nextlalpan, Nezahualcóyotl, Teoloyucán, Teotihuacán, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Almoloya de Alquisiras, Tenancingo, Atlacomulco, Lerma, Metepec, San José del Rincón, San Mateo Atenco, Tianguistenco y Toluca

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

(CGPCGIR, 2018). Hasta el año 2012 se calculó un costo aproximado por daños de inundación en municipios del Estado de México de 5 133 409 102 dólares americanos (Mancino, 2018). Por su parte, municipios como Acambay, Temascalcingo, San José del Rincón, San Felipe del Progreso e Ixtlahuaca; al centro del Estado en Zinacantepec, Toluca, Temoaya, Lerma y San Antonio La Isla; y en la región noreste del Valle de México, los municipios de Zumpango, Tequixquiac y Hueypoxtla, han reportado diferentes niveles de afectaciones especialmente en la agricultura asociadas a las granizadas (Mastachi-Loza, et al., 2016).

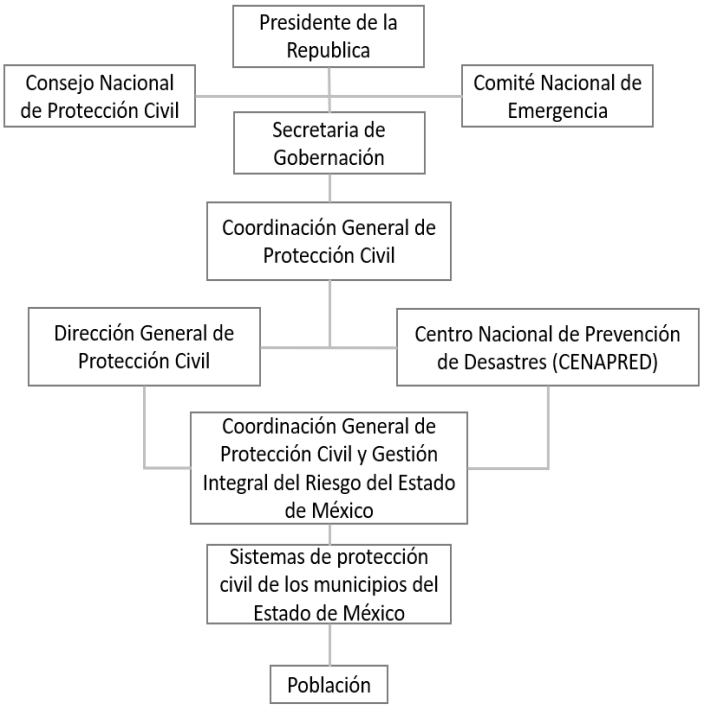
Los elementos, hasta aquí expuestos, demuestran la exposición de la población e infraestructura mexiquense a amenazas de origen geológicas e hidrometeorológicas, mismas que requieren una gestión administrativa coherente con la realidad física y socioeconómica estatal. Recientemente, se han materializado eventos que demuestran inconsistencias, especialmente en el "Periodo Normal" o de "Reducción del Riesgo de Desastre", que dejan abiertas áreas de oportunidad para la mejora en los procesos de gestión del riesgo en el Estado de México. Por ejemplo, la inundación ocurrida en el mes de agosto del 2024 en el municipio de Chalco; misma que se prolongó a más de una semana, y una las causas (entre otras) fue la colmatación de la red de drenaje (Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, 2024). El deficiente funcionamiento de la red de drenaje, en este caso pudo anticiparse y evitar acciones reactivas por parte de las instituciones. Un segundo ejemplo, que deja áreas de oportunidad para la mejora, especialmente en la identificación del riesgo a escala de detalle (1:2 000), e indica, además, la urgente necesidad de crear sistemas de alerta temprana, es el lamentable suceso ocurrido en el municipio de Jilotzingo. En la localidad de San Luis Ayucan (municipio de Jilotzingo) el 13 de septiembre del 2024 ocurrió un deslizamiento de tierra donde murieron nueve personas (Fernández, 2024). Las descripciones, hasta aquí realizadas, justifican el diseño de un instrumento que permita medir el estado actual de la capacidad de actuación de las autoridades, esto a través de la estimación de la vulnerabilidad institucional (Vi).

En México la constitución concede autonomía a los estados y municipios. La Secretaria de Gobierno se enfoca en objetivos nacionales atendidos horizontalmente a nivel federal y de manera vertical permea al ámbito local (Figura 2) (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD], 2013; Secretaria de Gobierno, 2018). La Secretaria de Gobierno para el cumplimiento de las atribuciones que le confieren la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley General de Protección Civil y el Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación, cuenta con la Coordinación General de Protección Civil, Dirección General de Protección Civil y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Secretaria de Gobierno, 2018). Al conjunto articulado de normas, instituciones y organismos, la Secretaria de Gobierno (2018) los define como:

> "El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) es el conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, instancias, principios, instrumentos, políticas, procedimientos, servicios y acciones, que establecen corresponsablemente las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con los Poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, de los organismos constitucionales autónomos, de las entidades federativas, de los municipios y las demarcaciones territoriales, a fin de efectuar acciones coordinadas, en materia de protección civil".

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

Figura 2. Estructura del Sistema Nacional de Protección Civil para el Estado de México.



Fuente: Elaboración propia con base en Campos-Cámara, Velázquez-Torres y Orozco-Hernández (2016).

2.2. Materiales y métodos

2.2.1. Selección de dimensiones e indicadores

Actualmente, se han desarrollado algunas iniciativas enfocadas al análisis de la vulnerabilidad institucional (Vi); por ejemplo, el trabajo de Acuña (2016) donde se analiza la estructura y composición del gobierno en el Distrito de Caracas relacionando las actividades correspondientes a la "Gestión Integral del Riesgo (GIR)" para cada nivel de gobierno y las políticas públicas que se aplican.

Así mismo, Vera-Rodríguez y Albarracín-Calderón (2017) identifican la exposición, fragilidad y capacidad de adaptación y respuesta como factores subyacentes de la vulnerabilidad; y además desarrollan un índice de vulnerabilidad global para inundaciones, procesos de remoción en masa y flujos torrenciales. Precisamente, una de las vulnerabilidades que integraron en el índice de vulnerabilidad global, fue la institucional, dirigida a medir el riesgo de corrupción de las entidades públicas locales y regionales.

Posteriormente, Muñoz-Sánchez (2019) conformó un índice de Vi tomando en cuenta cuatro dimensiones (Tabla 1), la valoración se sustentó en un conjunto de expertos que calificaron los indicadores en: bajo (1-2), aceptable (3), bueno (4) y excelente (5). En este orden de ideas, se destacan los aportes Aguayo-Rojas y Hurtado-Saldías (2020) y Álvarez et al. (2022) dirigidos a conceptualizar los componentes de la Vi.

Cada uno de los trabajos citados, representan un aporte relevante en el análisis de la Vi; sin embargo, es importante subrayar que existen diferencias en el diseño de los procedimientos para

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

abordar las dimensiones e indicadores (Tabla 1). Las metodologías dependen ineludiblemente en cada caso de las estructuras de gobierno y de la transparencia y acceso a la información.

Tabla 1. Cuadro comparativo de diferentes propuestas que intentan medir vulnerabilidad institucional.

Autores	Dimensión	Indicadores
Acuña (2016)	No contempla el uso de dimensiones.	- Análisis fundamentado en las relaciones entre diferentes niveles de gobierno y su integración en la Gestión Integral del Riesgo (GIR).
Vera-Rodríguez y Albarracín-Calderón (2017)	Grado de corrupción de las entidades públicas locales o regionales.	- Índice de transparencia de las entidades públicas.
	Ahorro y capacidad de endeudamiento.	- Índice de desempeño fiscal de los departamentos y municipios.
	Capacidad de gobernanza y gestión territorial.	- Plan de Ordenamiento Territorial (POT). - Plan de Ordenamiento y manejo Ambiental de Cuencas Hidrografías (POMCA). - Plan de Gestión Regional Ambiental (PGAR). - Políticas públicas. - Estudios de Riesgo.
Muñoz-Sánchez (2019)	Identificación.	- Inventario sistemático de desastres y pérdidas. - Monitoreo de amenazas y pronóstico. - Evaluación de mapeo de amenazas. - Evaluación de vulnerabilidad y riesgo. - Información pública y participación comunitaria. - Capacitación y educación en gestión de riesgos.
	Reducción.	- Integración de riesgo en la definición de los usos de suelo y planificación urbana. - Intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental. - Implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos. - Mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos. - Actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción. - Refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados.
	Manejo.	- Organización y coordinación de operaciones de emergencia. - Planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta. - Dotación de equipos, herramientas e infraestructura. - Simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional. - Preparación y capacitación de la comunidad. - Planificación para la rehabilitación y reconstrucción.
	Protección Financiera.	- Organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada. - Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional. - Localización y movilización de recursos de presupuesto.
Aguayo-Rojas y Hurtado-Saldías (2020)	No contempla el uso de dimensiones.	- Análisis fundamentado en las políticas públicas en materia de la GIR.
Álvarez et al. (2022)	No contempla el uso de dimensiones.	- Políticas y planificación. - Estructuras de propiedad e impuestos. - Costos de seguros. - Inversión y asequibilidad de infraestructura de capital.

Fuente: Elaboración propia

Con el sustento teórico descrito se desarrolló una propuesta metodología que permite medir la Vi ante amenazas naturales. Se consideraron los aportes resumidos en la Tabla 1 y se consultaron once expertos en la temática (Tabla 2). La propuesta final quedó sustentada en veinticinco indicadores que responden a seis dimensiones (Tabla 3):

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

1. Dimensión identificación del riesgo, se conforma de nueve indicadores (Tabla 3). Es la primera etapa dentro del ciclo de la Gestión Integral de Riesgos (GIR), y constituye la base para la identificación de los escenarios de riesgos (Molinari et al., 2019; De-Assis Días et al., 2020; Wang et al., 2021; Dolce et al.,2021).
2. Dimensión reducción del riesgo, se integra por cuatro indicadores, tiene como objetivo medir el alcance y calidad de las políticas públicas encaminadas a reducir el impacto de las diversas amenazas sobre la población, infraestructura y medio ambiente. Algunos trabajos que han profundizado en esta dimensión fueron desarrollados por Ordoñez-Díaz et al. (2018), Kumar, Sharma y Mehtan (2020), Qi et al. (2021) y Cabello et al. (2021).
3. Dimensión manejo del riesgo, se sustenta en cuatro indicadores (Tabla 3), que buscan medir la capacidad para implementar acciones, antes, durante y después de un riesgo socio-natural, los trabajos de Arias-Maldonado (2020) y Jaime et al. (2023) estudiaron esta dimensión, en ambos trabajos se hace un análisis de cómo se maneja el riesgo ante algún tipo de desastre.
4. Dimensión protección financiera, se soporta en tres indicadores (Tabla 3), está estrechamente relacionada con la creación de fondos y movilización de recursos ante riesgos socio-naturales (Gurenko y Lester, 2004 y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2021). Según Cubas, Gunasekera y Humbert (2020) es la dimensión que se orienta "a la práctica de organizar el financiamiento, desarrollar políticas, marcos legales e institucionales y crear capacidad con antelación para asegurar que los fondos estén disponibles y se utilicen de forma eficaz para dar una respuesta rápida y permitir la recuperación frente a los costos económicos de las amenazas naturales".
5. Dimensión corrupción, es un aspecto extremadamente complejo de valorar; en el caso del Estado de México y de acuerdo con la información de acceso público, se puede obtener una aproximación considerando las denuncias a servidores públicos por incumplimiento de las obligaciones y las sanciones por faltas administrativas (Tabla 3). En trabajos recientes en el ámbito de la gestión del riesgo, la dimensión corrupción ha sido considerada por Madrid y Palomino (2020); Trinidad-Da-Silva (2021); Bahmani y Zhang (2022).
6. Dimensión capacidad técnica, aborda la preparación técnica del personal adscrito en las instancias estatales y municipales, que juegan un rol determínate en el buen funcionamiento. La conformación de equipos de trabajos idóneos y capacitados permitiría la toma de decisiones acordes a las necesidades territoriales (Escamilla y Damián, 2017; Montijo-Galindo y Ruiz-Luna, 2018).

Para la evaluación de las dimensiones e indicadores (Tabla 3), se intenta seguir el sistema de evaluación propuesto por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008). En este caso, la evaluación para cada indicador se basa en (1) suficiencia, (2) coherencia, (3) relevancia y (4) claridad. Cada una, de las cuatro categorías mencionadas son valoradas en: Alto nivel (4,0 puntos), Moderado nivel (3,0 puntos), Bajo nivel (2,0 puntos) y No cumple con el criterio (1,0) (Tabla 4).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Tabla 2. Datos de los expertos que realizaron la evaluación a la propuesta de medición del índice de vulnerabilidad institucional. Los nombres se omiten con el propósito de proteger datos personales.

Formación académica	Adscripción	Años de experiencia
Doctor en Geografía	Departamentos de de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Universidad de Alicante, España	30 años
Doctor en Geografía	Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México	20 años
Licenciado en Sistemas Computacionales	Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México	12 años
Maestro en Geografía	Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México	3 años
Doctor en Ciencias de la Tierra	Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología, Universidad de Guanajuato, México	15 años
Doctor en Sustentabilidad para el Desarrollo	Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México	10 años
Doctor en Geografía	Departamento de Geografía, Universidad del Valle, Cali, Colombia	más de 30 años
Doctor en Ciencias Ambientales	Departamento de Geografía, Universidad del Valle, Cali, Colombia	20 años
Doctor en Ciencias de la Tierra	Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología Universidad de Guanajuato, México	20 años
Doctor en Humanidades	Colegio de Ciencias Geográficas del Estado de México, A.C	20 años
Doctor en Geografía	Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México y Colegio Mexicano de Profesionales en Gestión del Riesgo y Protección Civil	30 años

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Compendio de las seis dimensiones y los indicadores que la sustentan. Se incluye la valoración realizada por los once expertos al instrumento propuesto.

Dimensión	No.	Calificación promedio de los once expertos / valor máximo posible			
		Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad
Identificación Del Riesgo (No. 1)	1	3,6/4,0	3,8/4,0	3,9/4,0	3,8/4,0
	2		3,7/4,0	3,8/4,0	3,5/4,0
	3		3,8/4,0	3,8/4,0	3,7/4,0
	4		4,0/4,0	3,7/4,0	3,8/4,0
	5		3,8/4,0	3,8/4,0	3,5/4,0
	6		3,5/4,0	3,1/4,0	3,0/4,0
	7		3,5/4,0	3,5/4,0	3,5/4,0
	8		3,4/4,0	3,3/4,0	3,5/4,0
	9		4,0/4,0	3,7/4,0	3,8/4,0
Reducción Del Riesgo (No. 2)	10	3,3/4,0	4,0/4,0	4,0/4,0	4,0/4,0
	11		4,0/4,0	3,8/4,0	3,8/4,0
	12		3,8/4,0	3,7/4,0	3,6/4,0
	13		3,5/4,0	3,6/4,0	3,5/4,0
Manejo Del Riesgo (No. 3)	14	3,4/4,0	4,0/4,0	4,0/4,0	3,9/4,0
	15		3,9/4,0	3,7/4,0	3,6/4,0
	16		3,8/4,0	3,8/4,0	3,6/4,0
	17		3,8/4,0	3,8/4,0	3,8/4,0
Protección Financiera (No. 4)	18	3,4/4,0	3,7/4,0	3,6/4,0	3,7/4,0
	19		3,8/4,0	3,7/4,0	3,7/4,0
	20		3,8/4,0	3,7/4,0	3,7/4,0

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Dimensión	No.	Calificación promedio de los once expertos / valor máximo posible			
		Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad
Corrupción (No. 5)	21	3,7/4,0	3,9/4,0	3,8/4,0	3,8/4,0
	22		3,9/4,0	3,7/4,0	3,9/4,0
Capacidad Técnica (No. 6)	23	3,5/4,0	4,0/4,0	4,0/4,0	3,9/4,0
	24		4,0/4,0	4,0/4,0	4,0/4,0
	25		3,9/4,0	3,7/4,0	3,5/4,0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Criterios empleados por los once expertos para evaluar el instrumento de vulnerabilidad institucional.

Categoría	Calificación	Indicador
Suficiencia	1	Los indicadores no son suficientes para medir la dimensión.
Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	2	Los indicadores miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total.
	3	Se deben agregar algunos indicadores para poder evaluar la dimensión completamente.
	4	Los indicadores son suficientes.
Claridad	1	El indicador no es claro.
El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	2	El indicador requiere modificaciones profundas en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del indicador.
	4	El indicador es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
Coherencia	1	El indicador no tiene relación lógica con la dimensión.
El ítem tiene relación lógica con la dimensión o con el indicador que está midiendo.	2	El indicador tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3	El indicador tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4	El indicador se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
Relevancia	1	El indicador puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	2	El indicador tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3	El indicador es relativamente importante.
	4	El indicador es muy relevante y debe ser incluido.

Fuente: Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008).

2.2.2. Calificación por indicadores

Posteriormente, los veinticinco indicadores (distribuidos en seis dimensiones) fueron calificados en una escala de 1 a 5 puntos. Se sugiere soportar la puntuación en criterios medibles. La Tabla 5 muestra la propuesta surgida de esta investigación, misma que puede ser adaptada al nivel de información disponible en otros casos de estudios.

Los indicadores de las tres primeras dimensiones pueden ser fácilmente calificados, según refleja la Tabla 5. Sin embargo, este proceso puede complejizarse cuando se incursiona en criterios de valoración cuantitativos, es el caso de los tres indicadores que componen la dimensión número 4 (Protección Financiera) (Tablas 6, 7 y 8). La dimensión número 5 (Corrupción), se soporta de dos

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

indicadores, mismos que pueden ser rigurosamente calificados de acuerdo con la escala de valoración plasmada en la Tabla 9. De forma similar, en las Tablas 10 y 11 se proponen las escalas de valoración para los tres indicadores que conforman la dimensión número 6 (Capacidad Técnica).

Para demostrar la validez del instrumento, se aplica el coeficiente Alfa Cronbach, mismo que está vinculado a la homogeneidad o consistencia interna de un conjunto de indicadores. Para determinar este, se calcula la correlación de cada indicador con los demás indicadores que estén integrando el cálculo, dando por resultado una gran cantidad de coeficientes, entonces el valor de alfa es el promedio de todos los coeficientes de correlación (Quero-Virla, 2010; Kilic, 2016). Este coeficiente es utilizado para la validación de las calificaciones que los expertos dieron a cada indicador.

Tabla 5. Sistema de puntuación y descripción aplicable a los 17 indicadores de las dimensiones número 1, 2 y 3 (Identificación del riesgo, Reducción del riesgo y Manejo del riesgo).

Dimensiones: Identificación, Reducción y Manejo Del Riesgo (total de 17 indicadores).	
Valor	**Descripción**
5	Aun no se implementa.
4	Esta implementado, pero no tiene las dimensiones adecuadas.
3	Está implementando, sin actualizar.
2	Esta implementado, pero no está publicado y es desconocido para la población.
1	Esta implementado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Sistema de puntuación y descripción aplicable al indicador 18 Organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada de la dimensión número 4 (Protección Financiera).

Indicador 18. Organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada.	
Valor	**Descripción**
5	Intercambio de información entre el 0 y 20% de las instituciones.
4	Intercambio de información entre el 21 y 40% de las instituciones.
3	Intercambio de información entre el 41 y 60% de las instituciones.
2	Intercambio de información entre el 61 y 80% de las instituciones.
1	Intercambio de información entre el 81 y 100% de las instituciones.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Sistema de puntuación y descripción aplicable al indicador 19 Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional de la dimensión número 4 (Protección Financiera).

Indicador 19. Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional.	
Valor	**Descripción**
5	Rango ≤ 15,0% de capacidad financiera.
3	Rango 16,0% a 25,0% de capacidad financiera.
1	Rango ≥ 26,0% de capacidad financiera.

Fuente: Elaboración propia con base en el Órgano Superior de Fiscalización del Estado de México [OSFEM] (2021).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Tabla 8. Sistema de puntuación y descripción aplicable al indicador 20 Localización y movilización de recursos de presupuesto de la dimensión número 4 (Protección Financiera).

Indicador 20. Localización y movilización de recursos del presupuesto.		
Valor	**Descripción**	
	Indicador 1. Deuda Pública y Obligaciones sobre Ingresos de Libre Disposición.	**Indicador 2. Servicio de la Deuda y de Obligaciones sobre Ingresos de Libre Disposición.**
5	≤ 60,0%	5,0%
	≤ 120,0%	
3	≤ 60,0%	≤ 10,0%
		> 10,0%
	≤ 120,0%	≤ 10,0%
		> 10,0%
	> 120,0%	5,0%
1	> 120,0%	> 10,0%

Fuente: Elaboración propia con base en OSFEM (2021).

Tabla 9. Sistema de puntuación y descripción aplicable a los dos indicadores que sustentan la dimensión número 5 (Corrupción).

Valor	**Indicador 21. Denuncias procedentes del incumplimiento de las obligaciones de los servidores públicos de las instituciones.**	**Indicador 22. Servidores sancionados por su responsabilidad en faltas administrativas.**
	Descripción	
5	más de 20 denuncias	más de 20%
4	16 a 20 denuncias	16 a 20 %
3	11 a 15 denuncias	11 a 15%
2	6 a 10 denuncias	6 a 10%
1	0 a 5 denuncias	0 a 5%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Sistema de puntuación y descripción aplicable a dos de los tres indicadores que sustentan la dimensión número 6 (Capacidad Técnica).

Valor	**Indicador 23. Existencia de un Consejo o Comité de Protección Civil.**	**Indicador 24. Sesiones celebradas por el Consejo o Comité de Protección Civil.**
	Descripción	
5	No está integrado.	0 a 1
4	-	2 a 3
3	Está en proceso de integración.	4 a 5
2	-	6 a 7
1	Si está integrado un comité.	más de 7

Fuente: Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Tabla 11. Sistema de puntuación y descripción aplicable al tercer indicador que sustentan la dimensión número 6 (Capacidad Técnica).

Indicador 25. Nivel de escolaridad del personal de Ayuntamientos	
Valor	Descripción
	% del personal con licenciatura, maestría y doctorado.
5	0 a 3
4	4 a 6
3	7 a 10
2	11 a 13
1	13 a más

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Integración de las dimensiones

Hasta este punto, se expuso la estructura del instrumento para medir la vulnerabilidad institucional (Vi) con sus dimensiones e indicadores y su validez de acuerdo con el juicio de expertos. Así mismo, en el apartado "Calificación por indicadores" se explica el sistema de puntuación aplicable. Ahora se propone determinar la Vulnerabilidad Institucional (V_i), mediante la ecuación 1.

$$V_i = V_{IR} + V_{RD} + V_{RR} + V_{PF} + V_c + V_{CT} \text{ (ecuación 1)}$$

Dónde: V_{IR} se determina mediante la Dimensión Identificación del Riesgo, V_{RD} se determina mediante la Dimensión Reducción del Riesgo, V_{RR} se ajusta a la Dimensión Respuesta al Riesgo, V_{PF} se mide a partir de la Dimensión Protección Financiera, V_c se determina mediante la Dimensión Corrupción, y V_{CT}: se obtiene mediante la Dimensión Capacidad Técnica.

Finalmente, el resultado obtenido a través de la ecuación 1 para la Vulnerabilidad Institucional (Vi), se clasifica atendiendo a la Tabla 12 donde se adoptan cinco categorías. La elección de la cantidad de categorías (cinco) y los valores mínimos y máximos para cada una, obedecen a dos criterios: (1) a la necesidad de revelar cambios mínimos en el comportamiento de los indicadores y (2) evitar generalizaciones, tratándose de un instrumento aplicable a escala municipal, se prioriza la generación de un producto cartográfico sencillo, pero a la vez detallado, que permita a los gestores locales establecer prioridades, incluso cuando la valoración cuantitativa oscila en un estrecho rango de valores (Figura 5).

Tabla 12. Clasificación de la Vulnerabilidad institucional.

Valor de la sumatoria de los totales de las 6 dimensiones	Clasificación de Vulnerabilidad Institucional
101 a 125	Muy alta
86 a 100	Alta
66 a 85	Media
46 a 65	Baja
25 a 45	Muy baja

Fuente: Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

3. Resultados

En particular, para la presente investigación, se calculó el coeficiente Alfa Cronbach para los veinticinco indicadores con el uso del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (Tabla 13). Los valores resultantes al acercarse a 1,0 tendrían una fiabilidad excelente (Kilic, 2016). Según indican los resultados plasmados en la Tabla 13, los valores obtenidos se ubican por encima de 0,8 en *suficiencia, coherencia, relevancia y claridad*, entonces se considera una consistencia interna buena; mientras que, en el caso de *suficiencia*, pudiera considerarse de fiabilidad excelente.

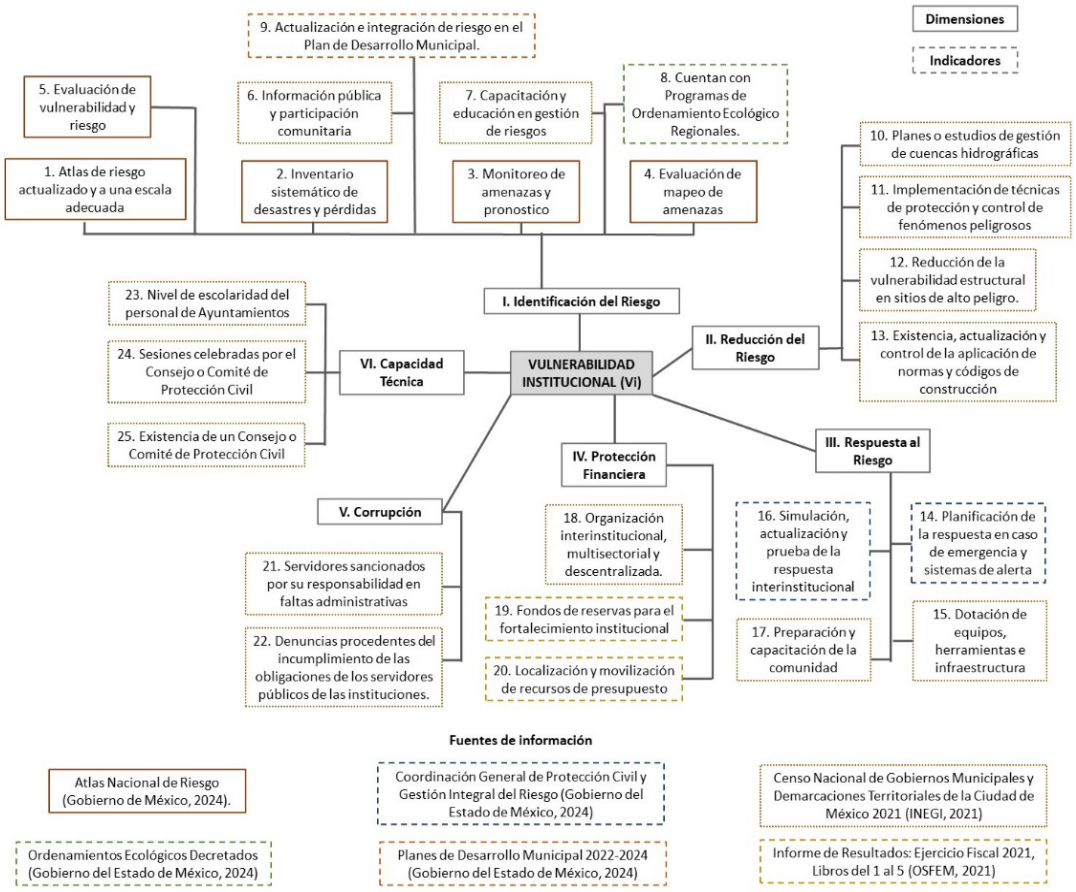
Tabla 13. Prueba Alafa Crobach aplicada a los 25 indicadores.

	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad
Valor	0,927	0,833	0,804	0,842

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 13 muestra los valores promedios obtenidos de la valoración de los expertos, mismos que califican los indicadores del instrumento de vulnerabilidad institucional (Vi) con valores entre moderado y alto nivel. En resumen, el criterio emitido por los expertos, y el coeficiente Alfa de Cronbach arrojaron confianza al instrumento, pero también áreas de mejora. En este sentido, las opiniones expresadas por los expertos fueron consideradas, permitiendo así un instrumento más robusto (Figura 3).

Figura 3. Diagrama con las dimensiones, indicadores y fuentes para medir vulnerabilidad institucional, modificado posterior a la consulta de expertos.



Fuente: Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

La Figura 4 representa el resultado cartográfico a partir de la aplicación de la metodología propuesta, el procedimiento se aplicó a los 125 municipios del Estado de México. El análisis de los resultados, indica que, 5 municipios se encuentran en Vulnerabilidad Institucional (Vi) muy alta lo que representa el 4 %, estos son: Chapa de Mota (026), Ixtapan del Oro (041), Nezahualcóyotl (058), Sultepec (080) y Tonanitla (125). Así mismo, 74 municipios (60 %) se ubican en Vi alta, algunos de estos que destacan por su extensión territorial y cantidad de habitantes, son: Almoloya de Juárez (005), Amatepec (008), Tejupilco (082), Ocuilan (063), Ixtlahuaca (042), Aculco (003) y Lerma (051) entre otros. Mientras que, el 36 %, 46 municipios, se encuentran en Vi media, entre ellos desatacan: Luvianos (123), Apaxco (010), Tonatico (107), Temascaltepec (086), Villa Victoria (114), Toluca (106) y Texcoco (099). Es importante destacar que, de acuerdo con la información disponible, al cierre de esta investigación ningún municipio del Estado clasificaba con vulnerabilidad muy baja o baja. El número entre paréntesis que acompaña el nombre del municipio, en todos los casos indica la clave municipal, y ayuda a su ubicación en la Figura 4.

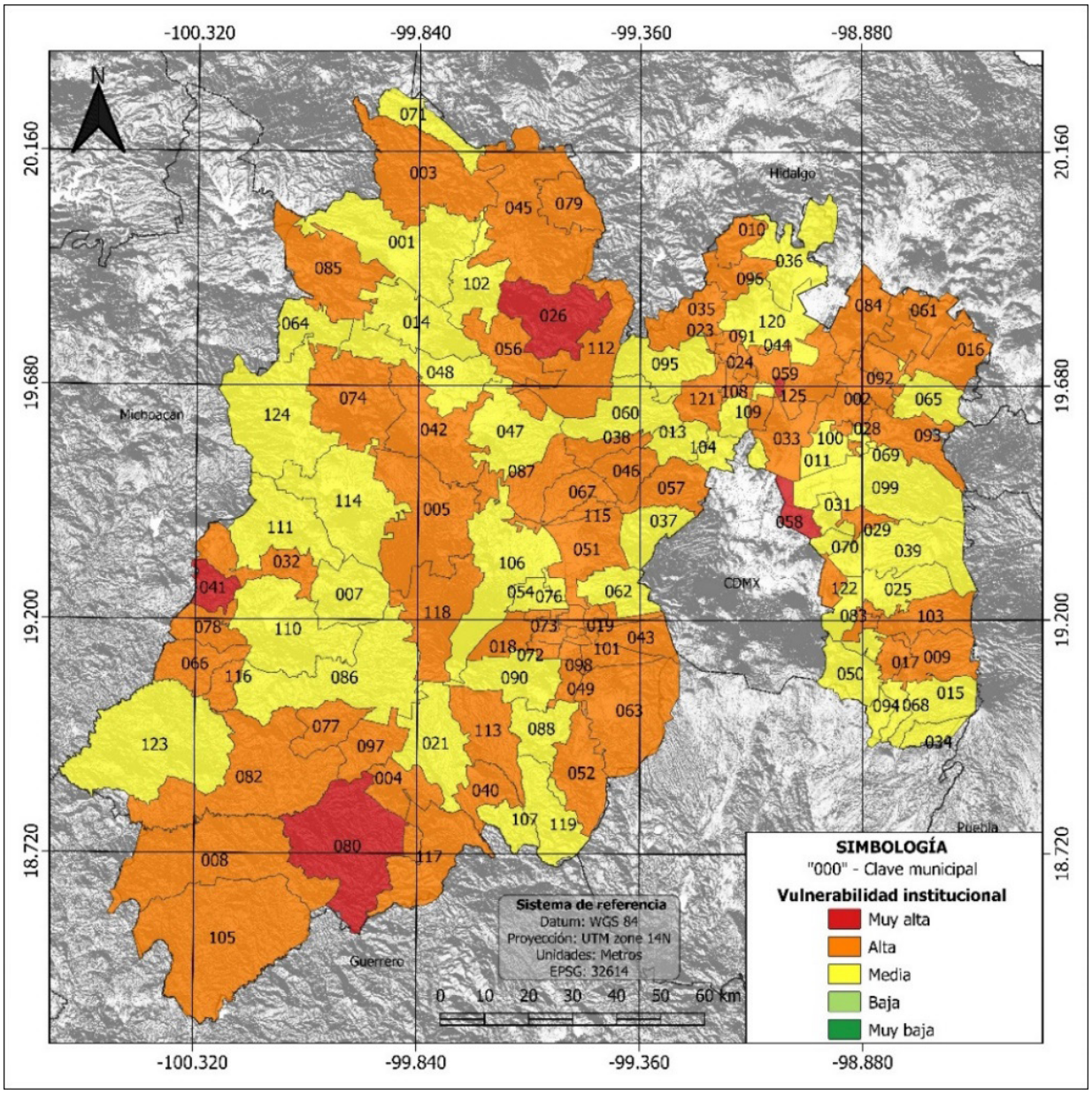
Posteriormente, se intenta visibilizar el comportamiento de las seis dimensiones para cada municipio (Figura 5). Donde, el 100 % indica el mayor grado posible de vulnerabilidad institucional (Vi) para cada dimensión. El municipio con más alto nivel de Vi (entre el 90 y el 100 %) en la dimensión "identificación del Riesgo" corresponde a Sultepec (080). Mientras que, en la dimensión "Reducción del Riesgo" 43 municipios obtuvieron sobre el 90 % de Vi, entre los que se encuentran, Sultepec (080), Nopaltepec (061), Jaltenco (044), Nezahualcóyotl (058), Melchor Ocampo (053), Mexicaltzingo (055), Morelos (056), Tezoyuca (100), Ixtapan del Oro (041), Jilotepec (045), Santo Tomás (078).

La dimensión "Respuesta al Riesgo" mejoró ligeramente respecto a las dos anteriores, sin embargo, aún son valores muy altos de Vi (entre el 70 al 80%), donde se ubican a 76 municipios; por ejemplo: Sultepec (080), Jaltenco (044), Melchor Ocampo (053), Mexicaltzingo (055), Morelos (056) y Tezoyuca (100). Para la dimensión "Protección Financiera", 3 municipios obtuvieron los porcentajes más altos de Vi (entre el 90 y 100%), que corresponden a Atizapán (012), Morelos (056) y Soyaniquilpan de Juárez (079).

Por su parte, de acuerdo con los indicadores consultados, 19 municipios arrojaron valores entre el 90 y el 100 % de vulnerabilidad para la dimensión "Corrupción", entre los que se encuentran: Zumpango (120), Tlalmanalco (103), Villa Guerrero (113), Rayón (072), Jilotzingo (046), Zinacantepec (118), Ecatepec de Morelos (033), Atizapán de Zaragoza (013), Naucalpan de Juárez (057), Lerma (051), Nezahualcóyotl (058), Huehuetoca (035), Coacalco de Berriozábal (020) y Tlalnepantla de Baz (104). Finalmente, 11 municipios se mostraron como los más vulnerables (90 al 100 %) de acuerdo con la dimensión "Capacidad técnica", donde se pueden mencionar a Valle de Bravo (110) y Amanalco (007) y Malinalco (052) e Ixtapán del Oro (041), entre otros.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

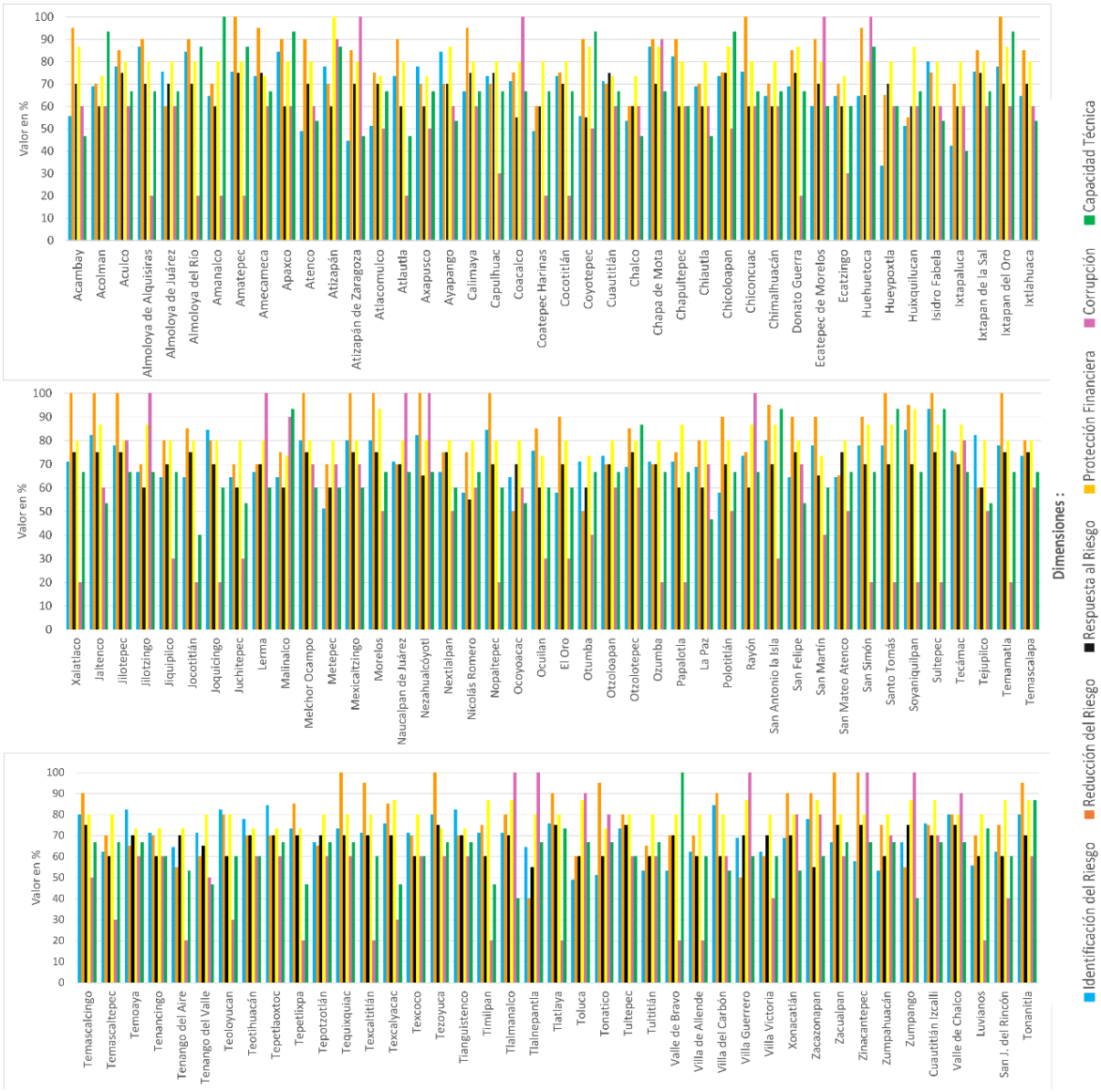
Figura 4. Mapa de Vulnerabilidad Institucional para enfrentar los riesgos socionaturales. Estado de México.



Fuente: Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 5. Comportamiento de cada dimensión para el total de municipios del Estado de México.



Fuente: Elaboración propia.

4. Discusión

Revelado el comportamiento de las seis dimensiones, es importante destacar algunas áreas en las que se puede mejorar a corto plazo. Por ejemplo, para la dimensión "Identificación del Riesgo", se sugiere actualizar los instrumentos de planificación territorial, especialmente mediante el desarrollo de cartografía acorde al contexto del objeto de estudio. En este sentido Ruiz-Rivera, Casado-Izquierdo y Sánchez-Salazar (2015) y Gobierno de México (2024), sugieren que, para zonas rurales deben aplicarse escalas próximas a 1: 25 000 que permitan reflejar con exactitud los cambios de uso del suelo, la presencia de obras lineales (autopista, carreteras, líneas de ferrocarriles, entre otras) u otros elementos que favorezcan la gestión del riesgo; sin embargo, en escenarios urbanos es importante revelar información puntal (líneas vitales, escuelas, manzanas

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

vulnerables estructuralmente, entre otros) que solo se puede representar a escalas detalladas del orden 1:2 000.

La mejora de los indicadores que componen la dimensión "Reducción del riesgo" se puede lograr mediante el diseño y aplicación de normas constructivas que suponen transitar hacia niveles de vulnerabilidad estructural bajos en especial para los sistemas urbanos; Bozza, Asprone y Manfredi (2015); Malalgoda y Amaratunga (2015) y Gu (2019) realizan propuestas para el diseño de escenarios urbanos resilientes ante diversas amenazas. En el Estado de México, sin embargo, se deben potenciar proyectos que favorezcan la creación de un reglamento de construcciones acorde con la realidad física del territorio, en este caso, se puede utilizar como punto de partida el Reglamento General de Construcciones del Municipio de Toluca (Gobierno Municipal de Toluca, 1993); evidentemente adaptándolo a las necesidades sociales en un contexto de riesgos socionaturales evidente a nivel estatal.

Dentro de la dimensión "Respuesta al Riesgo" se revelaron inconsistencias para los municipios que componen al Estado de México, concretamente en la calidad y cantidad del equipamiento de protección, y en el uso de las tecnologías de la información; diversos trabajos coinciden en la atención de los aspectos mencionados para garantizar la seguridad de la población expuesta (Yewande-Daramola et al., 2016; Leider, 2017 y Raikes et al., 2019). En atención a la calificación obtenida en la dimensión "Respuesta al Riesgo", se sugiere como principal acción a corto plazo la generación de Sistemas de Alerta Temprana (SAT). A nivel federal existen SAT especialmente aplicados a sismos y tsunamis; sin embargo, es importante potenciar proyectos para el desarrollo de SAT a nivel estatal para fenómenos como las inundaciones y los procesos de remoción en masa.

Por su parte, la dimensión "Protección Financiera" tiene impacto directo en cualquiera de las etapas de la gestión del Riesgo de Desastres propuestas por Baas et al. (2009), en el caso particular del Estado de México, de acuerdo con los datos extraídos del informe de resultados de ejercicios fiscales 2021 (OSFEM,2021); indicó deuda pública e imposibilidad de autofinanciamiento para la ejecución de proyectos.

Con relación a la dimensión "Corrupción", queda demostrado en esta investigación, la necesidad de mejora en los controles y auditorías a los ayuntamientos; donde existieron 12 municipios que recibieron más de 30 denuncias en un periodo de tres años (periodo de administración pública municipal). A nivel internacional la comunidad científica ha abordado el tema de la corrupción desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, Graycar (2015), desarrolla un marco para el análisis de la corrupción que identifica tipos, actividades, sectores y lugares, con la finalidad de aplicar controles que modifique las conductas corruptas. Así mismo, Wang et al. (2018) alertan y demuestran, en el caso de China, las relaciones entre empresas privadas que realizan proyectos para instituciones públicas y los beneficios de estos vínculos para los políticos en cargos de gobierno; y proponen un control interno bajo *shocks* exógenos para minimizar la corrupción por este tipo de relaciones. Mientras que Ceva y Ferretti (2021) analizan la corrupción política y la anticorrupción desde el enfoque de la ética de los servidores públicos y proponen la exigencia de rendición de cuentas. Las investigaciones citadas, profundizan en el sensible lastre que constituye la corrupción para la gestión y empleo de los recursos financieros, que pudieran impactar en la gestión municipal de los riesgos socionaturales; y son experiencias aplicables a México.

Continuando con el análisis de las dimensiones, en el caso de la "Capacidad de Técnica" es muy poco estudiada en evaluaciones a escala municipal. En este sentido, la Coordinación Nacional

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

de Protección Civil (2015) realiza una propuesta metodológica muy detallada para determinar el índice de resiliencia a nivel municipal, sin embargo, aún carece de un análisis crítico hacía su interior. Ahora, considerando la propuesta de instrumento que, en esta investigación se expone, se sugiere concretamente la profesionalización total de la estructura de protección civil y garantizar su permanencia en las labores, incluyendo el personal operativo y directivo. La rotación sistemática de personal o las modificaciones profundas de la plantilla van en detrimento de la acumulación de experiencia profesional. En la actualidad, conocer el nivel de escolaridad y permanencia del personal adscrito a las actividades de protección civil en los ayuntamientos a partir de información pública, arrojaría resultados inciertos, por el carácter disperso de la información. Sin embargo, es posible conocer el nivel de profesionalización del personal total. En este caso, para el Estado de México sus 125 municipios tienen adscritos a 123 671 servidores públicos (INEGI, 2021) donde el 45% no alcanzan estudios de bachiller, el 37% tienen el nivel de bachiller y apenas el 18% cuentan con el nivel escolar de licenciatura. La composición global expuesta, indica la necesidad de profesionalizar las estructuras de gobiernos municipales, y de forma particular este aspecto puede permear el sistema de protección civil. El tema de la insuficiente formación de cuadros en materia de protección civil, es señalado explícitamente en diversos trabajos (Uvalle-Berrones, 2000; García-Uribe, 2017; Martínez-Puón, 2019). Es importante destacar que, el artículo 46 (reformado en el año 2018), de la Ley General de Protección Civil exige la profesionalización de los servidores públicos en los distintos órdenes de gobierno (Ley General De Protección Civil, 2012). Con el propósito de garantizar la estabilidad de la plantilla y transitar hacia un personal operativo de experiencia, esta investigación sugiere a las principales autoridades estatales y municipales: (1) diseñar y aplicar un programa de capacitación y evaluación para el personal activo que les permita alcanzar una posible definitividad en el cargo y, (2) para aspirantes a ingresar al sistema de protección civil, se sugiere solicitar un mínimo de dos años de experiencia en actividades a fines, o acreditar un examen de conocimientos, de forma similar a lo propuesto en artículo 31 de la Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal (2006).

De acuerdo con los resultados plasmados en la Figura 4, el Estado de México carece de la categoría de vulnerabilidad institucional (Vi) muy baja; en este caso, se transita desde la Vi media a muy alta, demostrándose fragilidad y probablemente insuficiente gestión integral del riesgo dentro de las instituciones municipales. En el Estado de México y en el país es necesario generar y aplicar políticas públicas que sugieran a los gobernantes, contar con personal especializado en materia de riesgos, financiamiento y capacitación continua. En este sentido, el instrumento diseñado y aplicado en esta investigación es una contribución a las políticas públicas en gestión integral de riesgo, y en especial al principio de integralidad discutido en Puente (2012) y Alcántara-Ayala at al. (2019).

Desde la academia se han hecho múltiples esfuerzos para establecer metodologías que permitan poner en perspectiva la vulnerabilidad institucional ante amenazas de origen natural (Hernández, Carreño y Castillo, 2018; Camacho-Sanabria, Chávez Alvarado y Velázquez-Torres, 2019; Orozco-Martínez y Rodríguez-Gámez, 2020) todos aplicables al contexto mexicano, como una contribución a estos esfuerzos se presenta el actual instrumento. Donde la principal diferencia radica, en la ampliación de seis dimensiones, de veinticinco indicadores que la soportan; y en el acceso a la información (fuentes de acceso público).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

5. Conclusiones

El instrumento demostró que el 36 % de los municipios del Estado de México presentan una vulnerabilidad institucional (Vi) media, el 60 % Vi alta, y el 4 % una Vi muy alta. Desde esta perspectiva, la aplicación de medidas encaminadas a disminuir la Vi del Estado de México deben priorizar los municipios de mayor infraestructura y población expuesta, donde se pueda evaluar la dinámica administrativa relacionada con protección civil.

Los niveles medios a altos de Vi, en el Estado de México, reflejados en el análisis particular de las dimensiones e indicadores evaluados; demuestra la necesidad de (1) actualizar los instrumentos de planificación territorial, (2) diseñar y aplicar normas constructivas acordes a las características físicas del territorio, (3) mejorar la calidad y cantidad del equipamiento de protección civil, (4) garantizar una mejor administración de los recursos públicos, (5) incrementar y mejorar los controles y auditorías a los ayuntamientos y (6) profesionalizar a los servidores públicos en los distintos órdenes de gobierno.

El presente instrumento para medir la vulnerabilidad institucional puede considerarse un aporte a la Gestión Integral del Riesgo (GIR), tomando en cuenta que es una de las vulnerabilidades menos estuadiadas. Sin embargo, al contar con componentes complejos como la gobernanza y los procesos administrativos, sería obligatorio que cada uno de los municipios del Estado de México y del país, contaran con una evaluación periódica de Vi, que permita el mejoramiento de la protección civil ante amenazas socionaturales.

Referencias

- Acuña, J. (2016). Análisis de la Vulnerabilidad Institucional en el Distrito Metropolitano de Caracas. *Terra Nueva Etapa*, 13 (52),151-175. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72148468007
- Alcántara-Ayala, I., Garza-Salinas, M., López-García, A., Magaña-Rueda, V., Oropeza-Orozco, O., Puente-Aguilar, S., Vázquez-Rangel, G. (2019). Gestión integral de riesgo de desastres en México: reflexiones, retos y propuestas de transformación de la política pública desde la academia. *Investigaciones Geográficas*, (98), 2448-7279. doi: https://doi.org/10.14350/rig.59784
- Aguayo-Rojas, C. y Hurtado-Saldías, M. (2020). Vulnerabilidad institucional ante desastres de la edificación pública patrimonial en Chile. Lineamientos para una política pública. *REDER*, 4 (1), 35-47.doi: https://doi.org/10.55467/reder.v4i1.40
- Álvarez, A., Bahja, F. y Fyall, A. (2022). A framework to identify destination vulnerability to hazards. *Tourism Management*, 90, 1-14. doi: https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104469
- Arias-Maldonado, M. (2020). COVID-19 as a Global Risk: Confronting the Ambivalences of a Socionatural Threat. *Societies*, 10 (92), 1-18. doi: https://doi.org/10.3390/soc10040092
- Baas, S., Ramasamy, S., De Pryck, J. D. y Battista, F. (2009). *Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres. Una Guia*. Recuperado de https://fao.org/4/i0304s/i0304s.pdf
- Bahmani, H. y Zhang, W. (2022). Why do communities recover differently after socio-natural disasters? pathways to comprehensive success of recovery projects based on bam's (Iran) neighborhoods' perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (2), 1-29. doi: https://doi.org/10.3390/ijerph19020678
- Bozza, A., Asprone1, D. y Manfredi1, G. (2015). Developing an integrated framework to quantify resilience of urban systems against disasters. *Nat Hazards*, 78, 1729–1748. doi: 10.1007/s11069-015-1798-3
- Cabello, V.M., Véliz, K.D., Moncada-Arce, A.M., García-Huidobro, M.I. y Juillerat, F. (2021). Disaster risk reduction education: tensions and connections with sustainable development goals. *Sustainability*, 13 (19), 1- 18. doi: https://doi.org/10.3390/su131910933
- Camacho-Sanabria, J. M., Chávez Alvarado, R. y Velázquez-Torres, D. (2019). Propuesta metodológica para medir la resiliencia urbana ante huracanes e inundaciones en el caribe mexicano. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*. 3 (2), 28–43 · doi: https://doi.org/10.55467/reder.v3i2.30

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Campos-Cámara, B. L., Velázquez-Torres, D. y Orozco-Hernández, M. E. (2016). El sistema nacional de protección civil en México y la gestión de riesgos en sus estados y municipios. *En sociedad del riesgo en México: análisis y perspectivas* (pp. 1 – 25). Universidad de Quintana Roo. Recuperado de http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/64541
- Cardona, O. (2005*). Indicadores de riesgo de desastre y de gestión de riesgos: programa para América Latina y el Caribe*; Informe Técnico Principal. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de https://publications.iadb.org/es/publicacion/16713/indicadores-de-riesgo-de-desastre-y-de-gestion-de-riesgo
- Ceva, E., y Ferretti, M. P. (2021). *Political corruption: The internal enemy of public institutions*. Oxford University Press. Recuperado de https://academic.oup.com/book/39465
- Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo (2018). *Atlas de Riesgo del Estado de México*. Disponible en https://cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/atlas-riesgos
- Coordinación Nacional de Protección Civil (2015). *Índice de resiliencia a nivel municipal*. Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos. Recuperado de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Metodologias/Resiliencia.pdf
- Cubas, C., Gunasekera, R. y Humbert, T. (2020). *Gestión financiera del riesgo de desastres para la protección social adaptativa*. World Banck Group. Estados Unidos. Recuperado de https://socialprotection.org/discover/publications/gesti%C3%B3n-financiera-del-riesgo-de-desastres-para-la-protecci%C3%B3n-social
- De Assis-Dias M. C., Saito S. M., Dos Santos Alvalá R. C., Seluchi M. E., Bernardes T., Mioni-Camarinha P. I., Stenner C. y Nobre C. A. (2020). Vulnerability index related to populations at-risk for landslides in the Brazilian Early Warning System (BEWS). *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49 (101742). doi: https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101742
- Díaz, S. R., Cadena, E., Adame, S. y Dávila, N. (2020). Landslides in Mexico: their occurrence and social impact since 1935.*Landslides*, 17 (79-394). doi: 10.1007/s10346-019-01285
- Dolce M., Prota A., Borzi B., Da Porto F., Lagomarsino S., Magenes G., Moroni C., Penna A., Polese M., Speranza E., Verderame G.M. y Zuccaro G. (2021). Seismic risk assessment of residential buildings in Italy. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 19 (2999-3032). https://doi.org/10.1007/s10518-020-01009-5
- Escamilla, M. y Damián, J. (2017). *Panorama del sistema nacional de protección civil en México*. El Colegio de San Luis, 7 (13), 156-183. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426249657007
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6 (1), 27-36. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/302438451
- Fernández, E. (16 de septiembre de 2024). Aumenta a 9 muertos por desgajamiento de cerro en Jilotzingo; intensifican labores de rescate. *El Universal*. https://www.eluniversal.com.mx/edomex/aumenta-a-9-muertos-por-desgajamiento-de-cerro-en-jilotzingo-intensifican-labores-de-rescate/
- Fernández, G. (2017). Propuesta metodológica: construcción de un índice de vulnerabilidad global ante la amenaza sísmica, en espacios regionales, con el uso de técnicas estadísticas multivariables. *Terra Nueva Etapa*, 33 (54), 127 – 163.Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72155359006
- Graycar, A. (2015). Corruption: classification and analysis. *Policy and Society*, 34, 87–96. doi: https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2015.04.001
- García-Uribe, J. F. (2017). *El dilema de la política mexicana de protección civil: entre la gestión del riesgo y la administración del desastre. Una perspectiva subnacional comparada* [Tesis de maestría]. FLACSO, México. Recuperado de https://flacso.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1026/361/1/Garcia_JF.pdf
- Gobierno de México (01 de mayo de 2024). Cobertura de atlas municipales. En *Gobierno de México*. Recuperado de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-municipales.html
- Gobierno del Estado de México (01 de mayo de 2024). Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo. En *Secretaria de Gobierno*. Recuperado de https://cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/
- Gobierno del Estado de México (01 de mayo de 2024). Ordenamientos Ecológicos Decretados. En *Dirección General para el Territorio Sostenible*. Recuperado de https://dgts.edomex.gob.mx/ordenamientos_decretados
- Gobierno del Estado de México (01 de mayo de 2024). Planes de Desarrollo Municipal 2022-2024. En *Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México*. Recuperado de https://copladem.edomex.gob.mx/planes-desarrollo-municipal-2022-2024
- Gobierno Municipal de Toluca (1993). *Reglamento General de Construcciones del Municipio de Toluca*. Honorable Ayuntamiento de Toluca.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Gu, D. (2019). *Exposure and vulnerability tonatural disasters for world'scities*. Recuperado de https://digitalcommons.fiu.edu/srhreports/natural-disasters/natural-disasters/31/
- Gurenko, E. y Lester, R. (2004). *Rapid onset natural disasters: the role of financing in effective risk management*. Estados Unidos: World Bank.
- Hernández, M. L., Carreño, M. L. y Castillo, L. (2018). Methodologies and tools of risk management: hurricane risk index. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 926 - 937. doi: https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.08.006
- Instituto de Protección Civil del Estado de México (2005). En *Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo*. Recuperado el 28 de noviembre de 2023 de https://cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/node/199
- INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. En *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/
- INEGI (2021). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021. En *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2021/#Tabulados
- Jaime, D., Martínez, P., Contreras, D., Bonacic, C. y Marín, M. (2023). Volunteers' capabilities and their perceived satisfaction and performance in volunteering tasks during socio-natural disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 85. doi: https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103510
- Jiménez, R. (19 de octubre de 2017). En zona de desastre, 12 municipios del Edomex a un mes del sismo. *El Universal*. Recuperado de https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/edomex/en-zona-de-desastre-12-municipios-del-edomex-un-mes-del-sismo/
- Kilic, S. (2016). Cronbachs Alpha Reliability Coefficient. *Journal of Mood Disorders*, 6 (1) 8-47. doi: 10.5455/jmood.20160307122823
- Kumar, A., Sharma, R.K. y Mehta, B.S. (2020). Slope stability analysis and mitigation measures for selected landslide sites along NH-205 in Himachal Pradesh, India. *J Earth Syst Sci*, 129 (135), 1- 135. doi: https://doi.org/10.1007/s12040-020-01396-y
- Leider, J. P., DeBruin, D., Reynolds, N., Koch, A., y Seaberg, J. (2017). Ethical guidance for disaster response, specifically around crisis standards of care: a systematic review. *American journal of public health*, 107 (9). Recuperado de https://ajph.aphapublications.org/doi/full/10.2105/AJPH.2017.303882
- Ley General De Protección Civil. *Diario Oficial de la Federación* el 6 de junio de 2012, Recuperado de http://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php#gsc.tab=0
- Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal, *Diario Oficial de la Federación,* 10 de abril de 2003. http://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php#gsc.tab=0
- Madrid, C. y Palomino, W. (2020). Oportunidades de corrupción y pandemia: el compliance gubernamental como un protector eficaz al interior de las organizaciones públicas. *Desde el Sur*, 12(1), 213-239. doi: http://dx.doi.org/10.21142/des-1201-2020-0014
- Malalgoda, C., y Amaratunga, D. (2015). A disaster resilient built environment in urban cities: the need to empower local governments. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment,* 6(1), 102-116. doi: https://doi.org/10.1108/IJDRBE-10-2014-0071
- Mancino, M., Adame-Martínez, S., Cadena-Vargas, E. y Hinojosa-Reyes, R. (2018).Marginación y costos de inundación en el Estado de México, México. *Investigaciones Geográficas (Esp)*. (69), 90-114. Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17656164006
- Martínez-Puón, R. (2019). Pasado, presente y futuro de la profesionalización de la función pública en México. *Revista de Administración Pública*, 54 (3), 85-118. Recuperado de https://inap.mx/wp-content/uploads/2020/09/INAP-RAP_150-2020.pdf
- Mastachi-Loza C.S., Becerril-Piña R., Gómez-Albores M.A., Díaz-Delgado C., Romero-Contreras A. T., Garcia-Aragon J. A. y Vizcarra-Bordi I. (2016). Regional analysis of climate variability at three time scales and its effect on rainfed maize production in the Upper Lerma River Basin, Mexico. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 225, 1-11. doi: https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.03.041
- Molinari, D., De Bruijn K. M., Castillo-Rodríguez J. T., Aronica G. T. y Bouwer L. M. (2019). Validation of flood risk models: Current practice and possible improvements. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 33 (441-448). doi: https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.10.022

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Montijo-Galindo, A. y Ruiz-Luna, A. (2018). El rol de la capacidad institucional como medida de adaptación frente a eventos de precipitación extrema en el noroeste de México. *Región y sociedad*, 30, 1-39. doi: https://doi.org/10.22198/rys.2018.73.a985
- Muñoz-Sánchez, M. L. (2019). *Análisis de vulnerabilidad institucional en la ciudad de Tunja: una aproximación al manejo de desastres naturales* [Tesis de ingeniería]. Universidad Santo Tomás. Tunja. Recuperado de https://repository.usta.edu.co/handle/11634/19002?show=full
- Qi, W., Ma, C., Xu, H., Chen, Z., Zhao, K. y Han, H. (2021). A review on applications of urban flood models in flood mitigation strategies. *Nat Hazards*, 108, 31–62. doi: https://doi.org/10.1007/s11069-021-04715-8
- Ordoñez-Díaz, M.M., Montes-Arias, L.M. y Garzón-Cortés, G.P. (2018). Importancia de la educación ambiental en la gestión del riesgo socio-natural en cinco países de América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica Educare*, 22 (1), 1-17. doi: http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-1.17
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2021). Building agricultural resilience to natural hazard-induced disasters: Insights from country case studies.*OECD Publishing*. Recuperado de https://www.google.com.mx/books/edition/Building_agricultural_resilience_to_natu/xic0EAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2013). *Estudio de la OECD sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México* (Primera Ed.). OECD. doi: http://dx.doi.org/10.1787/9789264200210-es
- OSFEM (2021). Informe de resultados: ejercicio fiscal 2021. En *Órgano Superior de Fiscalización del Estado de México*. Recuperado de https://osfem.gob.mx/informes/resultados/2021.html
- Orozco-Martínez, Y. y Rodríguez-Gámez, L. I. (2020). Controversias sobre vulnerabilidad ante el riesgo minero en el río Sonora, México. *Región y sociedad*, 32, 1 - 25. doi: https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1319
- Papathoma-Köhle, M. y Thaler, T. (2018). *Institutional Vulnerability. In: Fuchs S, Thaler T, eds. Vulnerability and Resilience to Natural Hazards*. Cambridge University. Recuperado de https://www.cambridge.org/core/books/abs/vulnerability-and-resilience-to-natural-hazards/institutional-vulnerability/0E88C515E483316357F3353BE06618CF
- Papathoma-Köhle, M., Thaler, T. y Fuchs, S. (2021). An institutional approach to vulnerability: evidence from natural hazard management in Europe. Environmental Research Letters. 16, 1-16. doi: https://doi.org/10.1088/1748-9326/abe88c
- Pacheco, G. (21 de mayo de 2023). Qué municipios del Estado de México afecta el volcán Popocatépetl. *EXCELSIOR*. Recuperado de https://www.excelsior.com.mx/comunidad/popocatepetl-que-municipios-del-estado-de-mexico-afecta-el-volcan/1588154
- Puente-Aguilar, S. (2012). "XVI Del concepto de gestión integral de riesgos a la política pública en protección civil los desafíos de su implementación". En el marco de *La gestión integral de los riesgos de desastres en México: retos y oportunidades hacia el 2013*. México, 16 de octubre de 2012.
- Quero-Virla, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12 (2) 248-252. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99315569010
- Raikes, J., Smith, T. F., Jacobson, C. y Baldwin, C. (2019). Pre-disaster planning and preparedness for floods and droughts: A systematic review. *International Journal of Disaster Risk Reduction,* 38. doi: https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101207.
- Secretaria de Gobierno (2018). *Acuerdo por el que se emite el Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil. Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5531489&fecha=13/07/2018#gsc.tab=0
- Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (22 de agosto del 2024). *Autoridades reportan acciones en Chalco ante la emergencia por inundación*. https://www.gob.mx/sspc/prensa/autoridades-reportan-acciones-en-chalco-ante-la-emergencia-por-inundacion
- Trinidad-Da-Silva, A.A. (2021). *Gestión de riesgos socio-naturales en el Chaco Central Paraguayo* [Tesis de doctorado Universidad Autónoma de Barcelona]. Recuperado de https://www.tdx.cat/handle/10803/674428#page=1
- Uvalle-Berrones, R. (2000). Gestión, profesionalización y servicio público en México. *En Institucionalidad y profesionalización del servicio público en México: retos y perspectivas* (pp. 211-217). México, México. Editorial Plaza y Valdez.
- Vera-Rodríguez, J.M. y Albarracín-Calderón, A.P. (2017). Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 27 (2), 108-137. doi: https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18359/rcin.2309

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Wang, F., Xu, L., Zhang, J, y Shu, W. (2018). Political connections, internal control and firm value: Evidence from China's anti-corruption campaign. *Journal of Business Research*, 86, 53-67. doi: https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.045
- Wang, D., Hao, M., Chen, S., Meng, Z., Jiang, D. y Ding, F. (2021).Assessment of landslide susceptibility and risk factors in China. *Nat Hazards*. 108 (3045-3059). https://doi.org/10.1007/s11069-021-04812-8
- Yewande-Daramola, A., Timothy-Oni O., Ogundele, O. y Adesanya, A. (2016). Adaptive capacity and coping response strategies to natural disasters: A study in Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 15, 132-147. doi: https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.01.007

Agradecimientos

Este trabajo se realizó con el apoyo del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECyT) y la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Agradecemos a ambas instituciones por proporcionar los recursos y el entorno necesario para el desarrollo de esta investigación.

Contribución de autorías

María del Carmen González Díaz. Diseño metodológico, donde se incluye la elaboración del instrumento para medir la vulnerabilidad institucional. Análisis e interpretación de resultados. Trabajo cartográfico. Edición de acuerdo a las normas de la revista.

Alexis Ordaz Hernández. Contribuye a la elaboración del instrumento para medir la vulnerabilidad institucional. Envió de la consulta a los expertos consultados y análisis del resultado de la consulta. Análisis e interpretación de resultados. Autor encargado para la correspondencia.

Financiación

Sin financiación.

Conflicto de intereses

Los/as autores/as de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Artículo original
Original Article

Cuadernos Geográficos 64(1), 106-130
DOI: https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.29530

Una interpretación del paisaje a partir de la toponimia: el municipio de Gistaín (Huesca)

A landscape interpretation through place names: the municipality of Gistaín (Huesca)

Carlos Fernández Piñar[1] 0000-0003-4813-262X

[1]Universidad Politécnica de Madrid. España.

Resumen

La toponimia es una fuente de información fundamental para entender los procesos de transformación antrópica del paisaje. Los nombres de lugar son una forma particular de construcción inmaterial del espacio que conjuga elementos ambientales y rasgos culturales de los territorios. Además, forman parte de la identidad, la vinculación con el entorno y la memoria colectiva de las sociedades que los han ocupado a lo largo del tiempo.

Gran parte de este patrimonio cultural se está perdiendo en la actualidad como consecuencia del abandono del campo, del envejecimiento de la población y de la desaparición de las actividades económicas consideradas tradicionales. Muchos topónimos se conservan solo en la memoria oral, y de entre aquellos que sí aparecen registrados documentalmente una gran parte ya no puede ser ubicada con precisión.

En este trabajo se exploran las posibilidades que ofrece la toponimia mediante el análisis de su significado y su georreferenciación precisa para entender las distintas formas de ocupar y explotar el territorio, para interpretar la documentación histórica y para estudiar la génesis y la evolución del paisaje desde una perspectiva diacrónica.

Palabras clave: Toponimia; Paisaje cultural; Identidad cultural; Pirineos; Patrimonio cultural inmaterial.

Fechas • Dates
Recibido: 2023.11.29
Aceptado: 2024.09.28
Publicado: 2025.04.24

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Carlos Fernández Piñar
carlos.fpinar@upm.es

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

Toponymy is a fundamental source of information to understand the processes of anthropogenic landscape transformation. Place names are a particular form of intangible construction of space that combines environmental elements and cultural features of the territories. Furthermore, they are part of the identity, the connection with the environment and the collective memory of the societies that have occupied them over time.

Much of this cultural heritage is currently being lost because of the abandonment of the countryside, the aging of the population and the disappearance of economic activities considered traditional. Many place names are preserved only in oral memory, and among those that are documented, a large part can no longer be located with precision.

In this work the possibilities offered by place names through the analysis of their meaning and their precise georeferencing are explored to understand the different ways of occupying and exploiting the territory, to interpret the documentary sources and to study the genesis and evolution of the landscape from a diachronic perspective.

Keywords: Place names; Cultural landscapes; Cultural identity; Pyrenees; Intangible cultural heritage

1. Introducción

La toponimia se está perdiendo. Las personas que hoy habitamos en las ciudades nos relacionamos con el territorio de una forma muy diferente a nuestros antepasados que vivieron en ámbitos rurales. El entorno que nos es familiar está compuesto por fragmentos dispersos y conectados por autopistas, vías férreas o trayectos de avión. Al margen de estos elementos lineales, en los espacios intermedios aparecen paisajes que apenas reconocemos. La percepción de los lugares que transitamos está cambiando drásticamente al estar mediada por aplicaciones móviles apoyadas en sistemas de geoposicionamiento. El sistema verbal con el que describir la forma de llegar a un determinado lugar, o la planificación de un recorrido excursionista por la montaña manejando cartografía, orientación e información oral de otros caminantes han sido sustituidos por las tecnologías digitales. Basta con introducir los datos de origen y de destino o la ruta previamente descargada de internet en nuestros dispositivos y el artefacto nos lleva a nuestro destino. Si nos apartamos unos metros del itinerario estipulado, un agudo sonido nos avisa del error. Con el desarrollo de estas innovaciones tecnológicas estamos perdiendo una gran parte de la relación con el territorio. Convertimos nuestro deambular en una sucesión de *no-lugares* que conectan un punto de partida y un punto final. Cuando hablamos de un *no-lugar* nos referimos a un contexto de tránsito que carece de un nombre claro para designarlo (Augé, 1992). En cambio, la aplicación de un topónimo confiere a un punto geográfico un sentido de lugar.

En contraste, las sociedades del pasado y en general también las sociedades rurales, hicieron un uso diferente del territorio. Con un radio de acción mucho más acotado y con una conexión con el medio físico mucho más cercana. En su entorno todo tenía importancia, uso, significado y carga de memoria. En esta relación la toponimia jugó un papel fundamental. Durante mucho tiempo fue prácticamente la única forma de representación del territorio antes de la existencia y generalización de los mapas, de manera que podríamos hablar de ella como una "cartografía oral o mental" (Dalmau, 2021; Prada *et al.*, 2013). Los primeros mapas modernos fueron generalmente creados por las élites políticas y económicas como forma de controlar el territorio sujeto a su jurisdicción, y no como instrumento utilizado por las comunidades locales para describir su

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

entorno. Los documentos generados por las sociedades campesinas no solían apoyarse en ninguna representación gráfica, sino en una relación exclusivamente textual en la que se iban citando lugares, montes, parcelas, montañas, campos, etc., que se sobreentendía que eran conocidos por todos sus miembros (Ingelmo, 2014).

Hasta no hace tanto tiempo la forma de registrar la propiedad de las parcelas agrícolas era a partir del nombre de la partida y de las lindes con otros propietarios. Este es el tipo de descripción que encontramos en los protocolos notariales, en catastros como los del Marqués de la Ensenada (Camarero, 2002) o en los amillaramientos de la segunda mitad del siglo XIX y primera del XX. Los catastros modernos, en cambio, pasaron a designar las parcelas por la masa, el polígono y un número sobre una base cartográfica (Segura y Canet, 1988). Se homogeneizó así la forma de identificación en todo el territorio del Estado, pero, a cambio, se prescindió de toda la información que los topónimos aportaban. Se trata de un proceso de unificación y simplificación de la información comparable a la sustitución de los sistemas de medida tradicionales por el sistema métrico decimal (Kula, 1980). Los nombres de lugar aportan referencias a múltiples aspectos del paisaje, como el tipo de rocas, el color o las formas del relieve, la presencia de agua o a determinados usos del suelo contemporáneos o pasados que son de difícil representación en un único mapa (Fernández-Mier, 2006; Ordinas y Binimelis, 2020). Lo hacen además desde la percepción subjetiva de la comunidad que lo observa, que se proyecta y establece unos lazos afectivos con el territorio, identificándose y apropiándose de él. Como parte del paisaje, la toponimia es una representación territorial de la comunidad que la ha creado.

En la actualidad, una gran parte de la toponimia ha caído en desuso y olvido, y con ello estamos perdiendo un valiosísimo legado cultural (Arroyo, 2018) y una capa de información fundamental para comprender la larga biografía de los paisajes. El abandono de las actividades tradicionales ha dejado obsoleta la mayor parte de la terminología agrícola y ganadera, como también los nombres para referirse a las partidas, las parcelas de cultivo o los caminos (García de Celis *et al.*, 2018). Hoy es difícil encontrar habitantes que nos puedan aclarar la localización de un determinado topónimo o de una partida de campos. Solamente los de más edad que llegaron a estar en contacto con la cultura previa a los grandes cambios sociales de la segunda mitad del siglo XX los recuerdan.

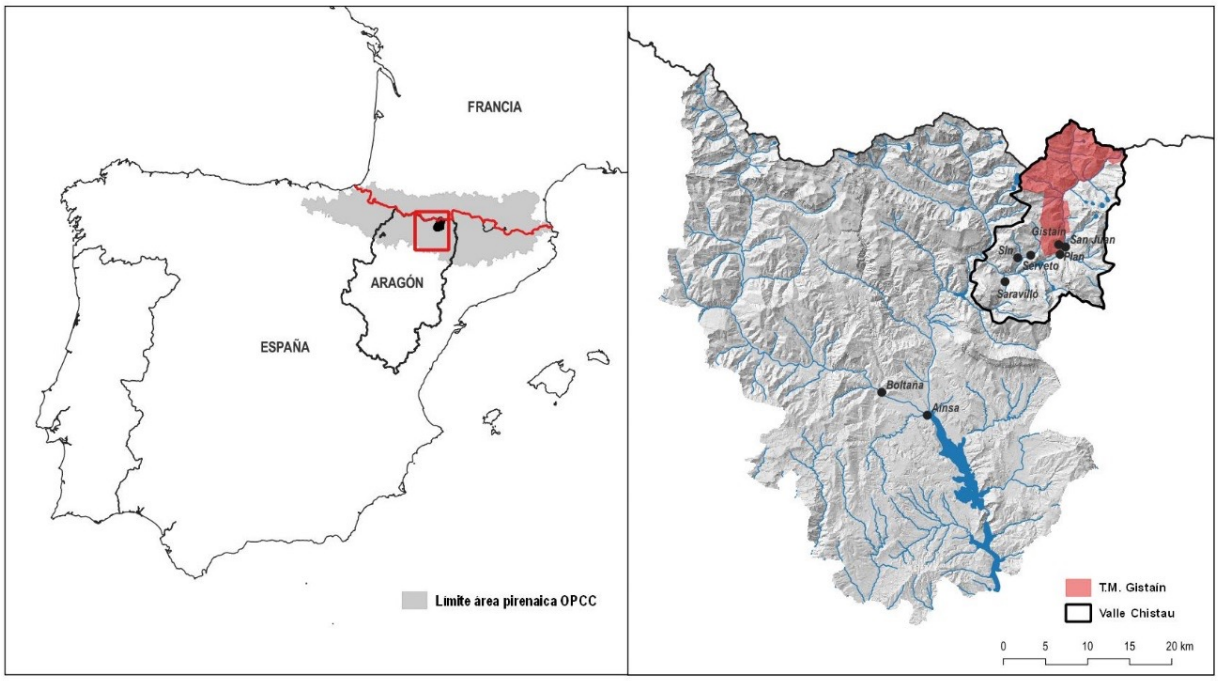
En los últimos años se han incrementado notablemente los estudios sobre toponimia desde perspectivas multidisciplinares. Sin embargo, en el ámbito del Pirineo aragonés la mayor parte de los trabajos se han orientado al análisis etimológico y semántico de los topónimos (Berot, 1998; Bueno, 2011; Ciprés, 1979; Elcock, 1949; Flores, 2016; Martín, 2003, 2005; Martín e Hidalgo, 2002, 2003c, 2003a, 2003b, 2004, 2006; Miguel, 2015; Usón, 2010, 2014). En pocas ocasiones se ha tratado de ubicarlos con exactitud sobre el territorio mediante su representación sobre fotografías (Fuertes y Allué, 2006) o se han geolocalizado mediante Sistemas de Información Geográfica. La distribución espacial de los estudios ha sido desigual. Destacan algunas áreas sobre las que se han concentrado los trabajos, como el valle de Tena (Elcock, 1961; Guillén Calvo, 1979), la Ribagorza (Terrado, 2002; Vázquez *et al.*, 2019) o Sobremonte (Vázquez, 1991, 1993a, 1993b, 1994, 1995). Aunque el empleo de la toponimia como nexo entre la documentación de archivo y la interpretación de los paisajes no es nuevo, raramente estos trabajos han sacado partido a la información que la microtoponimia, convenientemente georreferenciada, puede aportar sobre la historia de la construcción antrópica del paisaje. Tan solo el aspecto de la composición vegetal ha sido más sistemáticamente trabajado (Villar, 2005, 2009, 2010; Villar y Sanz, 2013).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

Por otro lado, el Gobierno de Aragón aprobó por Orden del 20 de febrero de 2014 el Nomenclátor Geográfico de Aragón que recoge la toponimia por municipios a partir de fuentes cartográficas, catastrales y documentales existentes. A partir de su inclusión en este documento los topónimos registrados adquieren un carácter oficial. La calidad de los datos recogidos es muy desigual, arrastrando en muchos casos fallos y errores provenientes de las fuentes utilizadas.

Los objetivos de este trabajo han sido: recuperar y documentar la toponimia de un municipio pirenaico, reconociendo su valor como patrimonio cultural inmaterial a proteger y conservar; georreferenciar con precisión cada uno de los topónimos registrados, con la finalidad de poder trasladar la información contenida en las fuentes documentales a una representación cartográfica; y, a partir de ahí, explorar las posibilidades que ofrece la toponimia para interpretar el proceso diacrónico de construcción de un paisaje antrópico ligado a las prácticas agroganaderas de alta montaña. El municipio elegido para el estudio ha sido Gistaín (*Chistén* en el dialecto local aragonés conocido como chistabín) dentro del valle del mismo nombre (*Chistau* en chistabín), situado en el extremo noroccidental de la comarca de Sobrarbe, dentro del sector aragonés del Pirineo central. Se trata de un buen ejemplo de los denominados altos valles pirenaicos, caracterizados tradicionalmente por una economía ganadera acompañada de una agricultura de subsistencia.

Figura 1. Situación del valle de Chistau y de municipio de Gistaín/Chistén, en la comarca de Sobrarbe (Aragón)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGN y del IGEAR.

La georreferenciación de la toponimia recogida ha permitido la traslación de los datos contenidos en los amillaramientos del siglo XIX a una representación gráfica y su interpretación semántica ha posibilitado una lectura espacial de la distribución de los usos agropecuarios, así como de otras actividades y acontecimientos históricos. El registro y el empleo de la toponimia demuestra así su utilidad para el estudio de la biografía de los paisajes culturales y su valor como conector de distintas fuentes de información.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

2. Materiales y métodos

Con el objetivo de recopilar la mayor cantidad de topónimos posible empleados dentro del municipio de Gistaín se ha recurrido a diversas fuentes. Se ha consultado toda la cartografía que ha sido posible reunir relativa al ámbito de estudio: mapas de las series 1: 25 000 y 1: 50 000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2023a, 2023b) y 1: 50 000 del Centro Geográfico del Ejército (CEGET, s.f.), mapas excursionistas de diferentes editoriales (Editorial Alpina, 2021, 2022; PRAMES, 2009, 2020; Cruchaga, 2007) y cartografía catastral.

Se han estudiado también fuentes documentales. En el Archivo Municipal de Gistaín se han consultado varios documentos relativos a las delimitaciones con los términos vecinos, que han aportado gran cantidad de topónimos de interés histórico, algunos ya desaparecidos. En los amillaramientos se han localizado las denominaciones tradicionales de todas las partidas dedicadas a la actividad agrícola.

Por último, se ha recurrido a la información tanto oral como escrita proporcionada por los propios habitantes de Gistaín. Se ha priorizado la encuesta de las personas de mayor edad y que aún desarrollaron actividades dentro de los antiguos sistemas de explotación del territorio. Muchos de ellos cultivaron cereales y guardaron rebaños en distintas áreas de alta montaña que actualmente no son frecuentadas ni por la población local ni por los montañeros, al encontrarse alejadas de las principales rutas de interés excursionista. En la actualidad son estas personas mayores junto con los cazadores locales los mejores conocedores de la toponimia tradicional. En cuanto a la información escrita se han consultado los más de 50 números publicados de la revista *L´ Alcaugüet*, editada por la Junta Cultural las Fuens, una recopilación de entrevistas a los habitantes de más edad de la población (Á. L. Villa Bruned, 2017) y distintas novelas y relatos ambientados en el territorio del municipio publicados en chistabín por el autor local Quino Villa, (J. Villa Bruned, 2005, 2006, 2009) y su padre (Villa Aused, 2021).

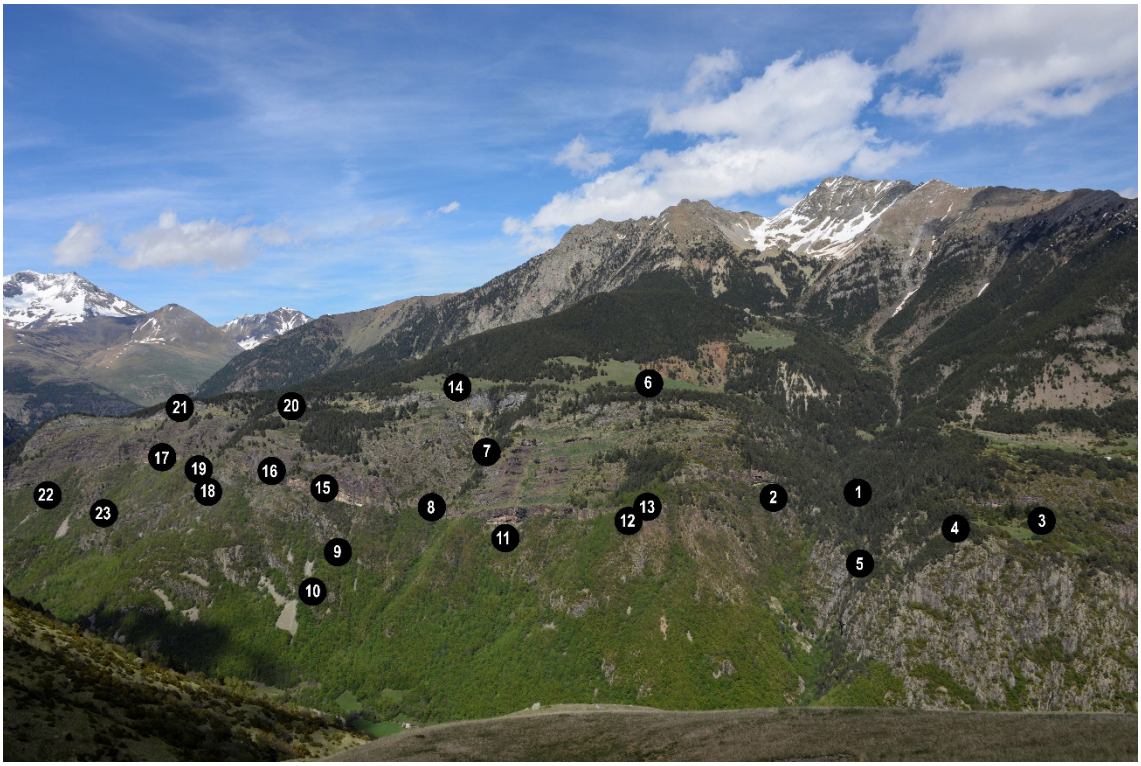
La determinación de la ubicación precisa de los topónimos ha sido posible mediante la consulta a los informantes sobre el terreno o a partir de fotografías previamente tomadas. Al tiempo que se hacían estas consultas se recogió toda la información oral que se pudo reunir relacionada con cada uno de los topónimos, incorporándola a una base de datos. Para georreferenciar los topónimos mediante coordenadas GPS se realizaron recorridos a pie por todo el territorio.

Los topónimos documentados se trasladaron a un SIG y se referenciaron en fotografías panorámicas. Parte de este material se está publicando en una sección específica en la revista *L´Alcaugüet* y ha servido también para una serie de sesiones de contraste con los informantes locales mediante su proyección pública y comentada para confirmar la correcta localización de los topónimos.

En cuanto a su vertiente semántica, los topónimos se han estudiado a la luz de diferentes trabajos lingüísticos. Gran parte de la toponimia recogida está expresada en chistabín. Su conocimiento resulta esencial para poder interpretar la toponimia, por lo que se ha recurrido a diversos estudios y diccionarios sobre este dialecto y otros más generales sobre el aragonés (Blas y Romanos, 2008; Casaus y Miguel, 2008; Miguel, 2015; Mott, 1989, 2000, 2015).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 2. Fotografía publicada en la revista *L´Alcaugüet*



1. Barranco Güarbena 2. Cueva de las Canales de la Tira 3. Campo del Ferré, Puyanzás (San Chuan) 4. Buega Chistén/San Chuan 5. Paso del Alambre 6. Plan de la Espina (San Chuan) 7. Canal del Paso Alonso 8. Paso Alonso 9. Canal del Feixón de la Liga 10. Tozal del Gallo 11. Espluga Negra 12. Paso Labacera 13. Paso Labetosa 14. Plan del Abet (San Chuan) 15. Feixón de la Liga 16. Feixón de las Malladeras 17. Feixón d´Es Comins 18. Tozal de las Malladeras 19. Canal de Guillén 20. Las Pras de Cazcarra 21. Cueva Redonda 22. Rincón del Grau 23. Bosque del Grau

Fuente: Elaboración propia.

Para establecer un posible origen de los topónimos se ha aplicado también una óptica basada en la observación geográfica. Lógicamente no se ha podido llegar a una interpretación satisfactoria para todos los términos documentados y para muchos de ellos solo se ha podido apuntar una hipótesis razonada, asumiendo que otras son también posibles. Los topónimos recopilados se clasificaron a continuación en función de su relación con el medio físico o con aspectos culturales del paisaje. De esta forma podemos hacer una lectura orientada del territorio y es posible también representar una serie de mapas temáticos que nos ayudan a comprender la distribución espacial y temporal de las distintas actividades humanas en el territorio, indicando una intensidad en los usos y en la historia de los lugares (Hunn, 1994; Riesco, 2010).

3. La toponimia como interpretación del paisaje

El conjunto de los topónimos recopilados puede ser clasificado en función de distintas variables. Quizás las dos que más información pueden proporcionar sobre la génesis y la evolución del paisaje sean la adscripción cultural y lingüística de los términos y la temática a que hacen referencia. En ambos casos un aspecto fundamental para la utilidad de su análisis es su georreferenciación precisa. Aunque los topónimos tienen como función principal designar un lugar, siempre existe una causa, una razón o una motivación por la que es un término y no otro el que pasa a identificar un lugar y se constituye en topónimo (García-Sánchez, 2015).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

3.1. El medio natural en la toponimia

Los topónimos más antiguos suelen ser aquellos que hacen referencia a la orografía y la hidrografía, destacando los rasgos físicos más prominentes del paisaje antes de su transformación antrópica y cultural. Suelen denominarse topónimos primarios y en muchos casos derivan en "nombres de lugar comunes" (Suïls, 2021). Se trata de términos que dentro de un mismo ámbito cultural trasmiten una información útil a personas tanto locales como ajenas al territorio concreto, con la condición de que todas compartan una misma base lingüística. Encontramos en el término municipal de Gistaín muchos de estos vocablos usuales en la toponimia pirenaica que hacen referencia a características físicas del terreno. Terrado (1999) propuso una clasificación de estos términos en diferentes campos semánticos: vertientes, llanos, depresiones, elevaciones, cavidades, cursos de agua, masas de agua, manantiales y pozos, botánica y fauna.

Asociados a los terrenos en pendiente aparecen los términos *costera* y *pala*. Indicando relieves escarpados o escalones: *grau, gradiello, graderas, graera, garrot, raspa* o *cinglo*. Designan también escarpes en una ladera los términos *feixa* o *faixa* y sus derivados *feixón, feisangas* o *faixangas*. *Grallera* refiere un paraje de precipicios con nidos y agujeros. Designan en cambio zonas predominantemente llanas *plan, plana, plano* o *planiellas*.

Las depresiones, vaguadas u hondonadas se refieren como *ballarizas, comas, hoyas* o *fuebas*. *Clot* y *clotez* aparecen asociados a pequeñas dolinas, al igual que *fubillons*. *Ordiceto* parece designar un rellano rodeado de fuertes pendientes[1] (Berot, 1998; Planas, 2013). El nombre de la partida denominada *Belicuengas* podría también tener su origen en *balica*, con sentido de valle. *Bachimala*, nombre de una de las principales cumbres del valle, y que por extensión designa una amplia zona alrededor, parece tener su origen en la raíz prerromana *batch*, con significado también de valle.

Las elevaciones o puntos más sobresalientes se denominan *punta, pico, pena* o *tuca*. Indicando cerros, mesetas o puntos también elevados aparecen *corona, saso, sarrau, sierra, tozal, pena, puy* o *talaya* este último en sentido de otero. El elemento prerromano *mal,* relacionado con 'peña, roca, cima', frecuente en la toponimia pirenaica (Garvens, 2017), aparece en el topónimo antes mencionado *Bachimala* o en el *Tozal de las Malladeras.*

Un grupo de nombres con abundante presencia en estas áreas de montaña son los que designan zonas pedregosas. Aparecen en los topónimos *La Turmosa* y *La Turmaquera* derivados del término *turmo*. También *callagüás* (derivado del término francés *caillou*, piedra), *ronal* y *tartera*. Referidos a grandes bloques pétreos aislados, caídos de las partes altas de las laderas, encontramos *cantal* y su aumentativo *cantón*. Otros nombres indican zonas con abundancia de grandes rocas planas o losas: *lenés* o *leners, liena* o *labacera*. Indican cuevas, simas, huecos o agujeros en el terreno *cobeta, cau, espluga, foricón, farabieca, forau* y *sima*.

Son comunes los términos que hacen referencia al aspecto cromático, tanto de las rocas, como del paisaje o del agua. Así aparece los términos *ruego*, *ruebo* o *royo*, muy comunes también en el Pirineo, que indican el color rojizo. Posiblemente también está relacionado con el color rojo el topónimo *Igüerra*, que Coromines relacionaba con el vasco *gorri*, rojo (Cortés, 2016). El término *paloma* hace referencia al color blanco y aparece en topónimos como *La Palomera*, una partida de campos.

1. Otra posible interpretación, más improbable por la altitud a la que se encuentra, es la derivación de *ordio,* cebada, como también se ha dado por parte de algunos estudiosos para el término Ordesa.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Los cindinónimos (del griego *kindynos* "riesgo, peligro") están relacionados con procesos geomorfológicos que afectan a la composición del paisaje (Planas, 2017; Tort y Planas, 2018). En relación con los aludes o deslizamientos de nieve aparece el término habitual en el Pirineo *lit* en el topónimo *Canal de Litás*. El término *arripas* hace referencia también a deslizamientos del terreno en cabecera de los barrancos.

La orientación de las laderas se diferencia con los términos *solana* para la que recibe mayor insolación y *paco* o *ubaga* para la más sombría. *Solaneta* o *pacín* son derivados diminutivos. Relacionado con los vientos se ha documentado el término *sarrués* que hace referencia a un viento fuerte sin lluvia que reseca los campos y que en Gistaín designa una partida de campos. En relación con el frío aparecen en los topónimos *El Chelau*, *La Friolina*, *Culfreda* o *Las Fredas*. Los fenómenos tormentosos se ven reflejados en la denominación del *Pico Abeller*, fronterizo con Francia, que recibe su nombre por el zumbido que produce la electricidad en el aire antes de la descarga de los rayos (Berot, 1998).

Los términos relacionados con los cursos de agua, fuentes, ríos y, en general, zonas con presencia de agua tienen también una amplísima representación. Son abundantes los referentes a fuentes en sus diversas formas: *fon, fuen, fontaneta*. También sus derivados para designar zonas con muchos manantiales: *Fontamil, Las Fontaziellas* o *Las Fuens*, todos ellos topónimos de partidas de campos de cultivo particulares. Los vocablos *codera*, *coda* o *sallena* refieren cascadas o cursos de agua con mucho desnivel y ruido, y aparecen también designando partidas o grandes áreas dentro del término municipal. Las lagunas de origen glaciar reciben, como en todo el Pirineo aragonés, la denominación *ibón*. Los pasos del río por zonas encajadas se denominan *gorgas*. En relación con la presencia de agua en suelos encharcados encontramos *fené* o *fener*. Este término parece estar en relación con *fenero*, empleado en las comarcas de Jacetania y alto Gállego para designar áreas dedicadas a prados. También *pacín* puede hacer referencia a una zona pantanosa. El término *ramblar*, que aparece como nombre de una parcela, indica un campo situado junto a un cauce. Otro término habitual en la toponimia pirenaica relacionado con la presencia de agua en el terreno es *aguas tuertas*, indicando cursos de agua serpentiformes formando meandros. *Ratera* hace referencia al coladero o sumidero por donde marcha el agua. El término *basa*, que aparece en la denominación del *puerto de La Basa*, hace referencia al embalsamiento de agua en una hondonada o cubeta. *El Forcallo*, también muy habitual en el Pirineo, hace referencia al lugar donde se juntan dos ríos o barrancos, haciendo forma de horca. *Inclusa* indica una zona donde el río queda represado y ha de salvar un desnivel en un salto, como ocurre en el *Paso de la Inclusa* que da acceso a la parte alta del valle.

La cubierta vegetal del territorio aparece en la designación de diversas áreas arboladas, nombradas genéricamente como *bosques*, *boscaches* o *selvas*. En ocasiones se especifica su composición por una especie determinada, como indican los topónimos *Buisités* o *Buxités* (derivación de *buixiter*, 'bojedal'), *Labetosa* o el *plan del Abet*, (perteneciente a San Juan de Plan), que hacen referencia a abetos, los varios topónimos relacionados con pinares o los vinculados a los enebros como *El Chinebral* y posiblemente también *Chinachinés*. También se ha documentado una única parcela identificada como *El Urmo*, indicando la presencia de un olmo. Otros topónimos referentes a la vegetación son *la Corniera* (guillomo, *Amelanchier ovalis*), *las Carroneras* (rosal silvestre, *Rosa canina*), el *Paso de la Mielca* (alfalfa silvestre)[2], la *Colladeta la Tuera* (acónito, *aconitum*), *la Sargueta* (*sargas*, una planta que crece en las proximidades de los ríos), *la Fuen de Chelfos* (saúco

2. Hay otra posible interpretación para este topónimo, pues para Casaus y Miguel *mielca* es sinónimo de hito o mojón.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

menor, *Sambucus ebulus*), *El Pomarot* y *la Poma* derivados de la presencia de manzanos o de otros árboles frutales, pomíferos en la terminología medieval.

3.2. La impronta del medio humano

Un segundo grupo de topónimos incorpora información relativa a la acción antrópica sobre el territorio. Quizás una de las primeras acciones humanas sobre el espacio fue la apropiación y delimitación de un territorio. En relación con los límites aparecen elementos como los *mollones,* término que se refiere a pequeñas torres construidas por los pastores con la técnica de la piedra seca que podrían marcar lindes de pastos o servir como referencia visual en caso de niebla. Con un sentido similar aparecen *cruz* y *pilón*, referidos a pilares o cruces de piedra que contienen una imagen de la Virgen o de un santo, con sentido sagrado o de marcación territorial (Margalé y Taulés, 2018). La delimitación territorial está también en el origen del término *huega* o *buega*, como por ejemplo *Pico Tres Huegas*, en cuya cumbre confluyen las lindes de Gistaín, Bielsa y Francia.

Se han recogido muchos de los términos usuales en la cadena pirenaica para nombrar los pasos de montaña que conectan distintas vertientes, como *collado*, con sus variantes *colladeta, collá y collata* o también *puerto*, *portiella* y *cuello*. Cuando se trata de pasos estrechos obligados de acceso a un plano superior aparecen los términos *pasé* o *paso*. El término *cruz* o *cruceta* se emplea para designar tanto un punto de confluencia de distintos caminos o itinerarios, como puntos elevados que dominan varias vertientes permitiendo el acceso a todas ellas. El topónimo *El Trestallo* indica un atajo. En relación con los ríos toman especial importancia los puntos de paso, ya sean *vados* naturales, o instalados por el hombre, generalmente de carácter muy rudimentario construidos con madera, *palancas*, o puentes propiamente dichos, *puens.*

La actividad ganadera fue la principal de los habitantes del municipio de Gistaín. En la Figura 3 se han representado los topónimos que hacen referencia directa a la actividad ganadera. Se puede observar que se distribuyen por todo el término municipal, especialmente por las áreas ocupadas por los pastos de propiedad comunal. La mayoría de ellos identifica los lugares de asentamiento de pastores y rebaños en la montaña, bajo las formas *pleta, cubilar* y *estaso*, o las construcciones asociadas, como *bordas*[3], *cabanas* o *corrales*. Algunos se encuentran en zonas de parcelas particulares en relación con el sistema de prados de siega y *bordas* vinculados al ganado mayor trasterminante, como *El Curtil*, *La Cuadra*, la *Pra Lugá*, las *Prás de Cazcarra* o también *Lisier.* Este último topónimo da nombre a una amplia zona de campos y prados. Posiblemente deriva del vocablo francés *lisier*, que hace referencia a la mezcla líquida de los excrementos del ganado vacuno o porcino, siendo similar a purines. Sin estar reconocido por la RAE, su uso no es desconocido en territorio español para hacer referencia al abono producido por ganado vacuno o porcino estabulado que no usa mucha paja u otro material como cama, como era el caso en Gistaín (Marañón et al., 1998). El topónimo podría por tanto estar indicando el empleo en esta zona de *bordas* para encerrar el ganado vacuno ya desde antiguo.

Los corrales para el ganado mayor han dado lugar a topónimos como *Corral de la Tosca*, *Corral de las Yeguas* o *Corral de la Cobeta*. Sin embargo, no se han documentado en Gistaín las formas *muidero, mosal* o *muyidor* que indican corrales específicos para el ordeño de ovejas en relación con la producción de quesos (a pesar de la existencia de *corrales de muyir* en fincas particulares) que si aparecen en otros valles aragoneses y son más habituales en el valle de Benasque y en el

3. Las *bordas* son construcciones típicas de los Pirineos con función de establo-pajar. Se componen de dos pisos superpuestos, el bajo dedicado a cuadra y el superior o pajar o henil.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Pirineo catalán (Autor, 2022, en prensa). Sin embargo, el topónimo *La Esnera*, que designa una partida de campos de cultivo podría estar en relación con la raíz vascónica *esne* 'leche', designando un lugar de ordeño (Garvens, 2017).

Los espacios dedicados a pastizales tienen también su reflejo en la toponimia. Algunos hacen referencia al periodo temporal de uso. Los estivales se denominan de forma genérica *estivas*, *puertos*, o también *montañas*. La forma *puertos* es más habitual en el Pirineo aragonés y también en la cordillera Cantábrica, donde los destinados a las merinas trashumantes se denominaron *puertos pirenaicos* (Gómez y Rodríguez, 1992), mientras *montañas, muntanyes* o *montagnes* son predominantes en la vertiente francesa y en el Pirineo catalán (Pallaruelo, 1993). Los pastos empleados en los periodos equinocciales se distinguen bajo las denominaciones *bajantes* o *femallas*. En relación con *estiva* aparece también el topónimo *Sobrestiú*, que hace referencia a la parte más alta del puerto.

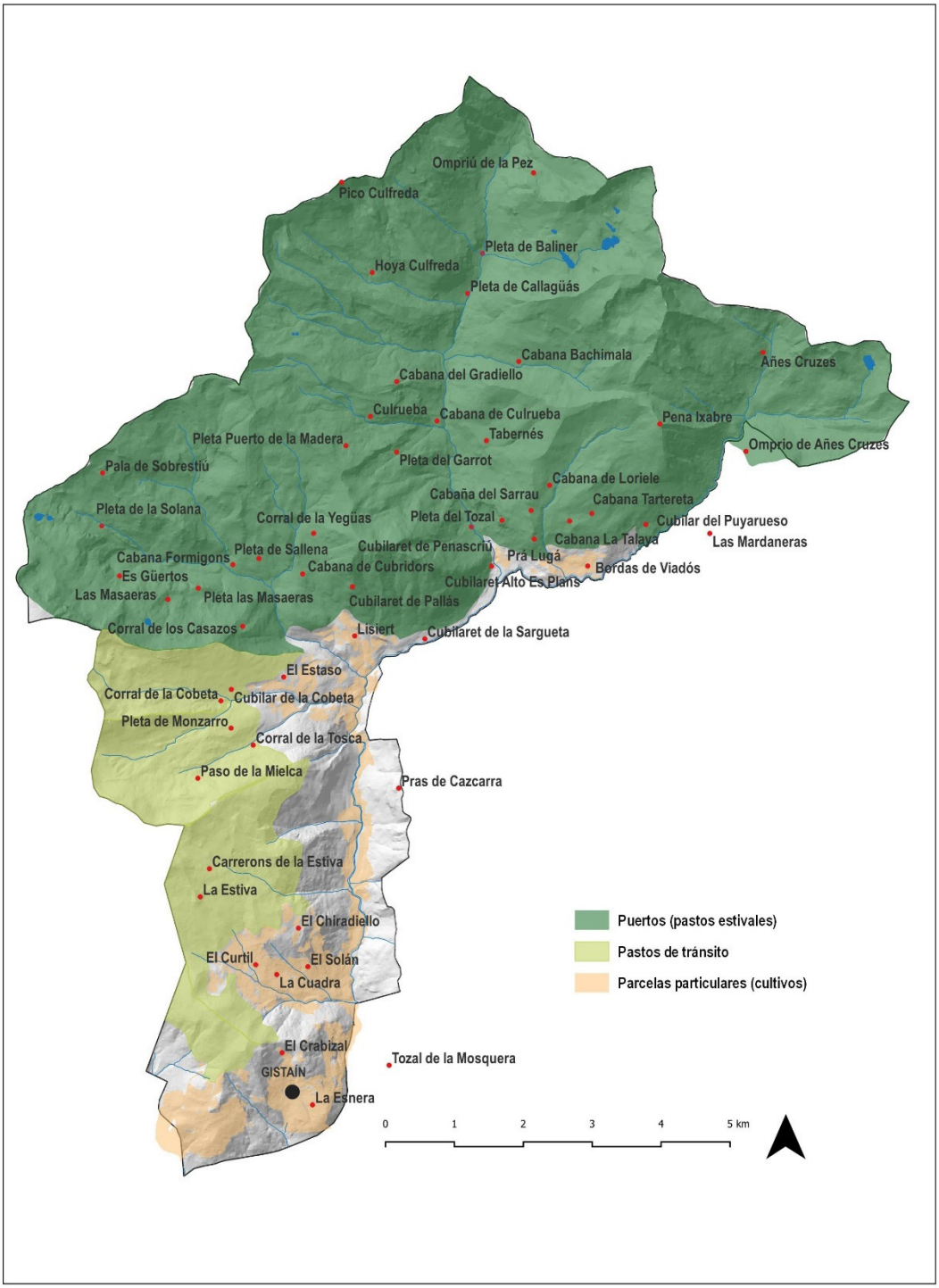
En ocasiones se indican áreas destinadas al pasto de determinados animales, como el ganado cabrío en *El Crabizal* o *Pena Ixabre* (aparece en algunos mapas como *Leschabres*, que remite a la forma francesa *chèvres*), o las ovejas que no trashumaban y permanecían en el pueblo en el periodo invernal, denominadas *casazas*, en el *Corral de los Casazos*. Los mapas de ediciones antiguas también ofrecen una posible explicación al topónimo *Añes Cruzes*, uno de los principales puertos ganaderos chistabinos, donde aparece con la grafía *Agnes Cruzes*. Parece indicar su derivación del latino *agnus*, cordero, indicando su uso ganadero desde antiguo. El topónimo *las Masaeras* puede tener su origen en la denominación *maseros* que se daba a los corderos que en verano iban con las cabras, comían mejor, engordaban más y se vendían más caros (Villa Bruned, 1986). Las *mardaneras* hace referencia a los *mardanos*, los machos ovinos que pastaban separados de las ovejas.

Otros términos hacen referencia al régimen de uso, como los *emprío*s o los *solans*, o a la presencia de una determinada especie herbácea, como el *Paso de la Mielca*. Otro topónimo relacionado con un tipo singular de pastos, en contra de lo que pueda parecer en un principio, es *Es Güertos*. Una interpretación literal llevaría a pensar que hace referencia a terrenos dedicados al cultivo de hortalizas y verduras. Sin embargo, el término aparece en zonas en las que no se recuerda que hubiera estos aprovechamientos, y que por su altitud, pedregosidad y pendiente no son apropiadas para ellos. Se emplea en el mismo sentido que se le da en zonas de la montaña de León, donde refieren pequeñas zonas de pastos entre peñas, en terreno muy abrupto, donde incluso era posible dejar encerrado el ganado con facilidad por tener un único punto de acceso (Rodríguez, 2001). También en la montaña asturiana aparece con este mismo sentido, refiriéndose a zonas de pasto inaccesibles para el ganado vacuno que segaban a mano con navaja, puñado a puñado, en periodos de escasez de pasto para la alimentación de los terneros.

En referencia a los itinerarios de desplazamiento del ganado en la montaña aparecen los topónimos *Es Carrerons de la Estiva* (*carrerons* refiere la zona en la que el rebaño puede avanzar ancho por el pasto) o *El Chiradiello* (*chirada* indica el recorrido con inicio y final en la *pleta* o majada). En referencia a áreas de concentración del ganado en las horas más calurosas del día en acaloraderos o sesteaderos (zonas protegidas del sol y venteadas) aparece el término *mosquera*.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 3. Toponimia con un origen en la actividad ganadera



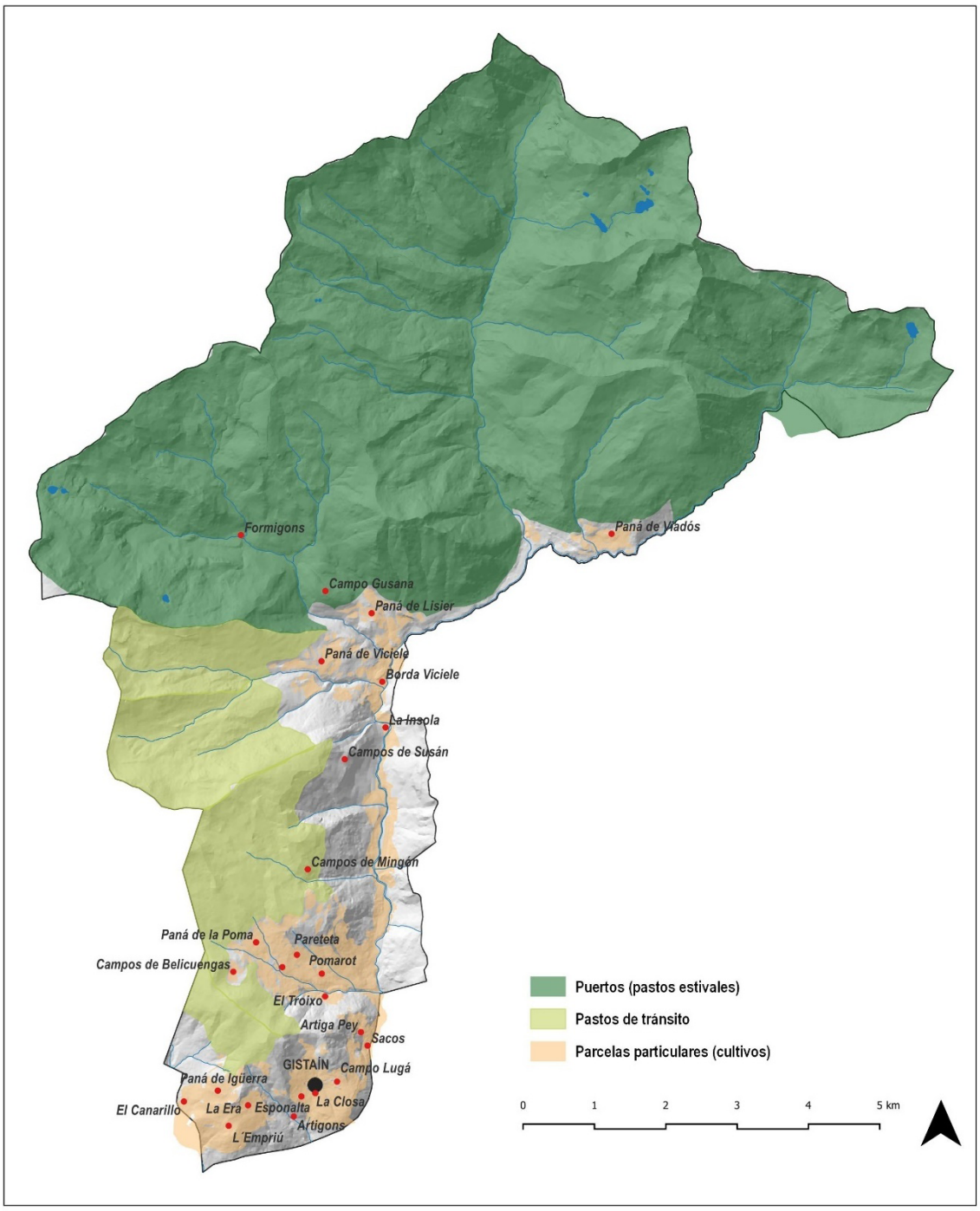
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGN.

En la Figura 4 se han representado los topónimos que hacen referencia a las actividades agrícolas. Los términos empleados para designar las partidas de cultivo hacen referencia en muchas ocasiones a las características del terreno en que se ubican. Por ejemplo, el término *feixa* hace referencia a campos alargados y estrechos, a menudo abancalados mediante muros de piedra seca. Parecido significado se puede atribuir al término *saco*, que indica campos en pendiente, estrechos y que a menudo solo son accesibles desde un extremo. El término *esponal*, hace igualmente referencia a

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

campos estrechos. Una *closa* indica un campo cerrado, usualmente próximo al núcleo de población y dedicado al cultivo ininterrumpido (sin barbechos). Estos nombres dan lugar a topónimos como *Las Feixas*, *Feixa Latorre*, *Fajalinda*, *La Esponalta*, *Es Sacos*, *La Closa*, etc. El topónimo *La Pareteta* hace referencia a la existencia de paredes de bancal.

Figura 4. Toponimia relacionada con los usos agrícolas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGN.

Las parcelas de cereal recibían la denominación genérica de *campos*. Un caso particular eran los conocidos como *campo lugá*, cuya propiedad era de la comunidad. En tiempos pasados debie-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

ron ser campos cultivados de forma colectiva, quedando cada individuo con la parte de cosecha correspondiente a su trabajo (Costa, 1902). También se relaciona con una forma particular de organizar los cultivos de cereal el término *panar* o *paná*. Distingue zonas dedicadas al cultivo de cereal en altitud en un régimen de año y vez, alejadas del pueblo y conjugando la propiedad particular de las parcelas y las cosechas con la comunal del pasto y los rastrojos (Autor, 2019; Villa Bruned, 2020). Los prados son referidos como *prás*. También se documenta un *Pra Lugá*, indicando un uso colectivo, probablemente reservándolo a los animales de labor, en una forma similar a las dehesas boyales, *boalares* o *bubalares*. El término *ortal* hace referencia a una zona de huertos. Algunos términos indican el manejo del agua de riego, como el topónimo *El Canarillo*, haciendo referencia a una conducción de agua.

En relación con las extracciones mineras hay presencia del término *mené* o *mener* en el topónimo *Verdemené*, zona donde existieron varias minas. También relacionado con la minería se puede interpretar el topónimo *Viadós*, en base a la leyenda de una mina de oro en las faldas de la Lardana. Según esa versión el término derivaría de *Via de Ors*, vía del oro, pues el mineral se sacaría por esta ruta. Parece que hace pocas generaciones se decía *Viadors* y no Viadós (Villa Bruned, 2019). Las actividades protoindustriales dieron lugar a los topónimos *La Farga* (dando nombre a una partida de campos en la que no existe actualmente ningún resto de construcción), *la Fundería*, o *el Molino*, partida de campos y huertos donde se encontraba el molino viejo.

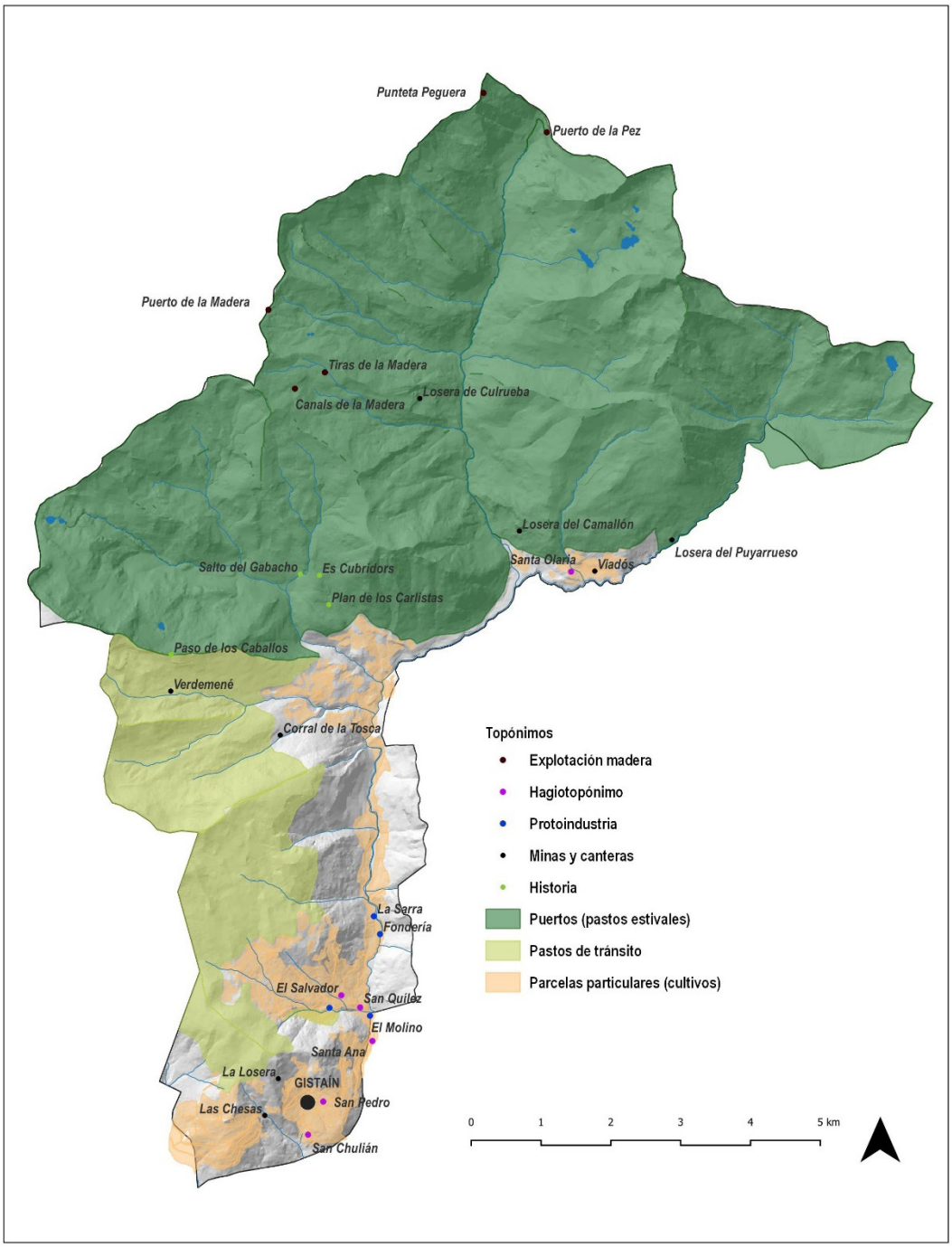
Los lugares de acopio de materias primas para la construcción dieron lugar a topónimos como el *corral de la Tosca*, que toma su nombre de la presencia de *tosca*, piedra toba calcárea que se empleaba en la construcción de arcos, hornos y chimeneas. Como *loseras* se indican los lugares de extracción de pizarra que se empleaba en las cubiertas. *La Pedreña*, nombre de una partida de campos, hace referencia a cuarcitas empleadas en los trillos (que no existían en Gistaín) o para encender fuego. *Las Chesas* indican la presencia de *cheso*, yeso, empleado en morteros tradicionales.

Las actividades de explotación maderera también están presentes en el conocido como *puerto de la Madera*. Se trata de una zona de pastos completamente deforestada, posiblemente desde época medieval, que debe su nombre a la exportación hacia Francia de madera procedente de los bosques de los vecinos Plan y San Juan de Plan en torno al siglo XVIII (Sermet, 1954). El *puerto de la Pez* debe asimismo su nombre a la exportación por este paso de este producto.

Son también reseñables los hagiotopónimos, que suelen indicar lugares que ocuparon antiguas ermitas y algunos términos que derivan de circunstancias históricas, como *Es Cubridors*. Se trata de una deformación de 'descubridores', y señala una posición de vigía sobre el *puerto de Plan* durante la Guerra de la Independencia (Guirao y Sorando, 1997). El *Plan de los Carlistas* hace referencia a una escaramuza acontecida durante este conflicto. El *paso de los Caballos* a la ruta por los que se exportaban ilegalmente monturas a Francia durante el reinado de Felipe II.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 5. Toponimia relacionada con otros usos del territorio



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGN.

4. La diacronía de la antropización a través de la toponimia

El área de estudio constituye una encrucijada lingüística, tanto por su ubicación geográfica como por su ocupación por distintos pueblos a lo largo del tiempo (Caro Baroja, 1981). Es posible distinguir varios estratos toponímicos y ascendencias culturales (Martín e Hidalgo, 2003a, 2003b, 2006). Aun cuando la gran mayoría de los términos empleados puede ser relacionada con un origen latino, una parte procede de lenguas prerromanas (Garvens, 2017). Algunos, presumi-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

blemente los más antiguos, son de raíz no indoeuropea, aparentemente relacionada con el vasco antiguo (Lacasta, 1994). Son usualmente conocidos como topónimos opacos, pues resulta muy complicado establecer su significado. Sin embargo, trabajos recientes han explorado nuevas posibilidades para su interpretación con el soporte de los Sistemas de Información Geográfica (García-Quera, 2023).

A partir de la recopilación toponímica del municipio de Gistaín es posible abordar una primera aproximación al estudio diacrónico del paisaje teniendo en cuenta el origen filológico de los términos. Este análisis permite extraer información sobre el proceso de asentamiento y de colonización del territorio por parte de distintos pueblos y sobre las influencias histórico-culturales recibidas a lo largo del tiempo. La presencia de topónimos de raíz prerromana indica claramente un poblamiento prehistórico, en consonancia con los restos arqueológicos más antiguos encontrados en el valle (Berdejo *et al*., 2021). La hidronimia suele corresponderse con los estratos toponímicos más antiguos. Así, el nombre del río Cinqueta que articula todo el valle ha sido asociado a posibles raíces célticas o ibéricas (Miguel, 2015). También la ubicación de estos nombres antiguos puede sugerir cómo se desarrolló el proceso de poblamiento. En este sentido, existe la duda sobre qué asentamiento se constituyó primero en la cabecera del valle: Gistaín, situado en una posición elevada, o Plan y San Juan, situados en relación con el fondo de valle. El análisis lingüístico apunta un origen prerromano para Gistaín (Coromines, 1971; Lacasta, 1994), basado en la terminación -aín, con significado de 'altura, por encima de', lo que sugiere que su antigüedad puede ser mayor que la de Plan y San Juan, para los que la mayor parte de los lingüistas coincide en indicar un origen latino. Sin embargo, otros autores han defendido un origen romano para Gistaín (Cortés, 2017) y tampoco faltan las interpretaciones que indican un origen prerromano para Plan (Benito, 2002). Una raíz prerromana se ha señalado también para Saravillo, Sin, Señes y Serveto, pueblos situados en zonas en media ladera también en el valle de Chistau, lo que parece indicar un poblamiento más tardío del fondo del valle (Miguel, 2015).

Otros topónimos pueden también ayudar a determinar qué partes del territorio fueron utilizadas primero, y por tanto recibieron un nombre en fechas más antiguas. Así, el probable origen prerromano del término Igüerra (que designa una partida de campos próxima al pueblo de Gistaín) puede indicar una ocupación temprana, en consonancia con las interpretaciones que señalan una puesta en cultivo de las laderas con anterioridad respecto a los fondos de valle (Oliver, 2003b). Muchos otros términos contienen raíces de origen indoeuropeo, posteriormente asimiladas en el romance pirenaico en forma de nombres de lugar comunes como *artiga, basa, borda, clot, coma, cumo, estallo o turmo*. Su interpretación es complicada y frecuentemente contradictoria entre diferentes especialistas, por lo que su empleo como indicadores histórico-geográficos debe ser tomado con las debidas precauciones. Sin embargo, si es posible extraer algunas conclusiones. Por ejemplo, la ausencia de topónimos de origen musulmán refuerza la hipótesis que sostiene que el islam no llegó a penetrar en los valles más altos, ocupando solo hasta la latitud de Aínsa y Boltaña, unos 30 km más al sur.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

Figura 6. Vista de los tres pueblos de la cabecera del valle desde Punta Mediodía



Fuente: Elaboración propia

Algunos términos pueden funcionar como indicadores temporales en relación con la instauración de determinadas prácticas agrícolas o ganaderas. Así, encontramos en muchos valles pirenaicos el término *insola*, que se relaciona con sistemas de cultivo propios del periodo medieval ubicados en zonas periódicamente inundadas por el río y consecuentemente ricas en limos fértiles (Oliver, 2003). Aparece en el área de estudio en el topónimo *La Insola* que designa una partida de campos que ocupa un meandro del río Cinqueta.

Otro término que tiene especial interés para comprender la historia agrícola del valle es *artiga*. Hace referencia a terrenos de nueva roturación, generalmente ganados al bosque y cultivados por el sistema de roza y quema. Para fertilizar la tierra, el resultado del desbroce se quemaba en agujeros hechos en la tierra, *formigons*, de forma que quemaran lentamente y sin llama[4]. Mientras para Coromines es un topónimo de origen prerromano, probablemente preindoeuropeo y seguramente relacionado con el vasco antiguo, este mismo filólogo también propuso la posible relación con el galés *aregig* 'labranza' o el germánico *art* 'tierra labrada', mientras otros lo hacen derivar del latín *exartare*, 'rozar la tierra' (Martín e Hidalgo, 2006).

También el término *empriú*, habitual en el Pirineo, se asocia a una modalidad de prácticas agrícolas (Argudo, 1997; Oliver, 2003a). Proviene del latín *adimperare*, del que deriva el catalán *emprar* con el sentido de 'prestar, usar o servirse de una cosa' (Martín e Hidalgo, 2006). Indica zonas compartidas entre varios pueblos o municipios. En origen parece ser que se trataba de campos cultivados comunalmente, sin que existiera propiedad de la tierra, sino tan solo el derecho a la parte proporcional de la cosecha al trabajo realizado. Posteriormente se debió pasar a la plena

4. Existe en Gistaín una partida de monte llamada *Formigons*, lo que podría indicar que en algún tiempo fue puesta en cultivo por este procedimiento.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

propiedad de las parcelas, que es la situación que nos ha llegado a la actualidad. El origen del término parece indicar que la regulación de usos comunales de estos espacios se produjo con posterioridad a la romanización y no antes. Aparece también en relación con las prácticas ganaderas en varias localizaciones de la montaña chistabina, indicando un acuerdo de uso compartido de los pastos. Los conocidos como *emprius* de Añes Cruzes y las Fontaciellas eran áreas compartidas con el municipio de San Juan, mientras el *ompriú* del puerto de la Pez lo era con el valle francés de Aure. Además, el término *empriú* nos añade un componente de relación cultural con los valles situados a oriente. El término no es habitual en los valles situados a partir de la orilla occidental del río Cinca.

La toponimia ganadera chistabina nos informa acerca de su distribución en el territorio, y también de formas de gestión de los rebaños que fueron variables a lo largo del tiempo. La zona denominada *la Estiva* designa paradójicamente pastos *bajantes*, utilizados durante los periodos de primavera y otoño, lo que parece indicar que antiguamente se pastaba durante el verano. Otro caso interesante es el del topónimo *El Solán* o *Solans*. En Andorra el término *solans* se relaciona con un tipo de pastos regulados por la comunidad (Codina, 2005). En Gistaín designa una partida que, ya en el siglo XIX, se documenta como parcelas particulares de cultivo, si bien por su pendiente es posible que su uso en el pasado fuera similar al descrito en Andorra. También de origen ganadero podría ser el topónimo *Tabernés*, derivado del latino *taberna*, que en su acepción más antigua hacía referencia a cabañas construidas con madera[5].

Puede ser también interesante estudiar los distintos términos empleados para designar los lugares en los que pernoctaban los rebaños en la montaña. Si tomamos el conjunto del Pirineo aragonés como ámbito de referencia encontramos los vocablos *cubilar, mallata*, y *pleta*, distribuidos respectivamente desde el occidente al oriente. Aunque su significado parece muy similar, dándoles muchos autores por sinónimos, es posible establecer matices. En el valle de Gistaín no aparece el término *mallata*, siendo incluso desconocido para muchos de sus habitantes. Sin embargo, este término es el predominante a partir de la orilla occidental del río Cinca hasta el límite entre las comarcas de Alto Gállego y Jacetania, y es el equivalente aragonés al castellano majada, lo que sugiere su entrada desde el sur. En Gistaín se emplea, en cambio, el vocablo *pleta*, que es el utilizado también en el valle de Benasque, situado inmediatamente al este, y en general en todo el Pirineo catalán, lo que refuerza la hipótesis de la relación cultural con los valles situados a oriente. A diferencia del término *mallata*, que designa tanto la unidad de pasto alrededor del lugar de reagrupamiento del rebaño como la propia construcción o refugio del pastor, la *pleta* hace solo referencia al terreno sobre el que pernocta el ganado y los pastos de alrededor, pero no a la cabaña o abrigo del pastor, que recibe el nombre de *cabana*.

También tiene presencia en el municipio de Gistaín el término *cubilar,* pero podríamos considerar que lo hace, en cierto sentido, fosilizado, pues tanto en Gistaín como en otros valles vecinos su empleo suele hacer referencia a localizaciones un tanto vagas. Aunque no está representado en la cartografía oficial está presente en las contracciones Culrueba (*Cubilrueba*, como aparece transcrito en algunos documentos antiguos) y Culfreda (*Cubilfreda*, por analogía) y es empleado todavía frecuentemente por la población. Puede plantearse la hipótesis de que el uso de estos distintos términos tiene su origen en diferentes modos de organizar la ganadería. El término *cubilar* está generalizado en los valles más occidentales del Pirineo aragonés y en el Pirineo navarro, donde es más habitual un manejo en rebaños de pequeñas dimensiones, de propiedad familiar y

5. Sin embargo, otra posible interpretación lo relacionaría con el monasterio medieval de San Pedro de Tabernas, en el valle de Benasque, que poseía derechos sobre el territorio chistabino.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

orientados a la producción de quesos. En este caso, el asentamiento en la montaña tiene un carácter más estable en el tiempo, requerido por la complejidad de las instalaciones de procesado de la leche. En cambio, el término *pleta* parece asociado a un manejo en grandes rebaños comunales de ovejas trashumantes dedicadas a la producción de lana, guardadas por pastores contratados y que realizaban un ciclo itinerante por la montaña durante los meses estivales con tiempos de permanencia cortos en cada una de las *pletas*. La pervivencia del término *cubilar* en valles más orientales a los de su actual área de distribución podría indicar una mayor extensión de las prácticas ganaderas asociadas a rebaños pequeños y dedicados a la producción quesera en el pasado.

En relación con los enclaves ganaderos en los pastos estivales aparece también de forma marginal el término *estallo*, en este caso en la forma *El Estaso*, nombre de una partida de campos dentro del *panar* de Viciele. Se trata de un vocablo de origen germánico, derivado de la raíz *stall*, con amplia presencia en las montañas europeas, y también relativamente frecuente en el Pirineo.

Las complejas relaciones e influencias culturales entre los distintos valles y entre las dos vertientes de la cordillera pueden vislumbrarse a partir de la presencia de algunos términos, como el anteriormente referido *empriú* (Badia et al., 1997; Brives, 2000). Reflejo de la proximidad y la intensa relación entre las dos vertientes de la cordillera es la presencia de vocablos que tienen una raíz francófona. Así, es posible interpretar en este sentido el topónimo *Loriele*, *L´Oriele* o *Es Orieles* que designa una de las principales áreas de pastos estivales chistabinas. En francés el término *oriel* hace referencia a un mirador, acepción que encaja con la fisonomía del puerto de *Loriele*, que conforma un magnífico balcón desde el que se contempla el macizo de Lardana y los Eristes. También el topónimo *Callagüás*, derivado del francés *caillou*, piedra, que designa un lugar pedregoso.

5. La toponimia como conector entre distintas fuentes

Otro de los intereses de la recopilación y la georreferenciación de la toponimia deriva de su condición de eslabón imprescindible para conectar distintas fuentes documentales con la realidad física (Ingelmo, 2010, 2014). Tanto las fuentes fiscales como las judiciales o las eclesiásticas se apoyan generalmente en descripciones textuales a la hora de referirse a elementos espaciales y muy raramente se complementa esta descripción con una representación gráfica. Por ello, solo a partir del perfecto conocimiento de los topónimos y de su localización geográfica es posible sacar partido a este tipo de documentos para extraer información sobre la historia de los usos del territorio. Este es el caso, por ejemplo, de los amillaramientos de la segunda mitad del siglo XIX. Su utilidad como fuente estadística en relación con la historia agraria ha sido debatida y puesta en entredicho, al menos con carácter general, dado su carácter fiscal y el proceso de constitución del impuesto (Vallejo, 2000). Sin embargo, es posible obtener información geográfica relevante de ellos, sobre todo en cuanto a la distribución física de los distintos cultivos y la repercusión que esto tiene en el paisaje generado.

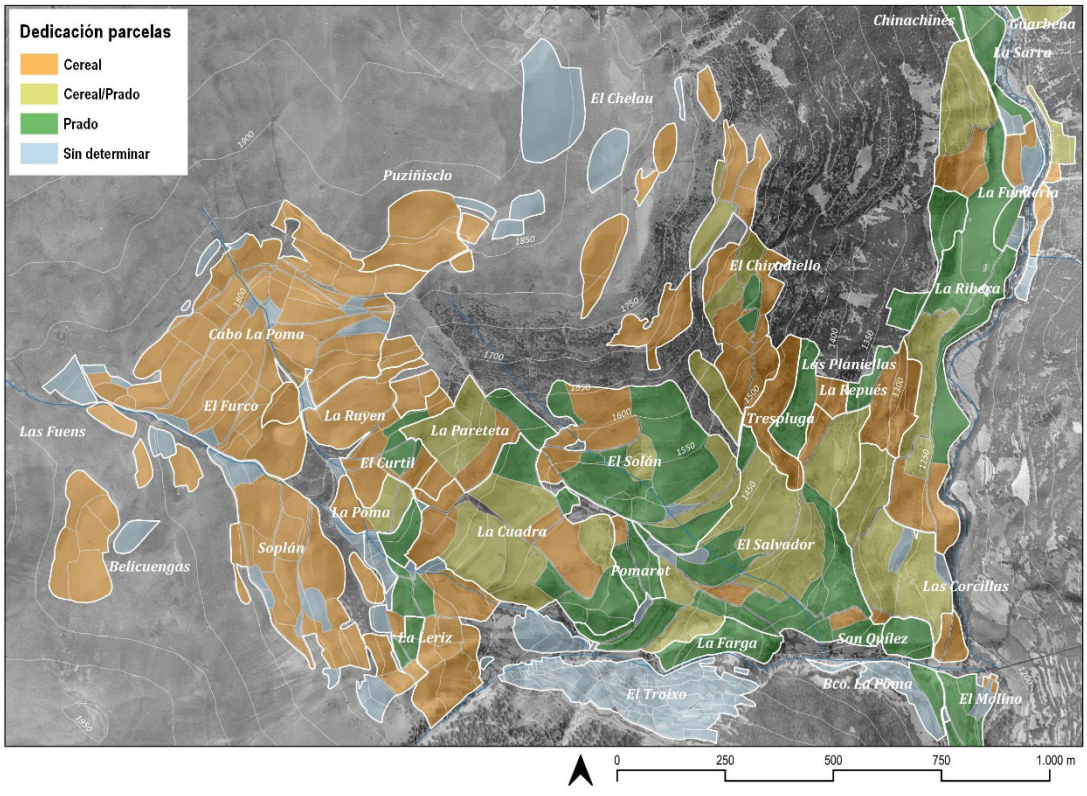
En el caso del municipio de Gistaín el trabajo de localización de los topónimos referidos a cada una de las partidas anotadas en el amillaramiento del año 1863 ha permitido trasladar la información de este documento a una representación planimétrica que no existe en el original. El vaciado toponímico ha proporcionado un total de 157 nombres de partida diferentes correspondientes a 1345 propiedades rústicas de 82 propietarios en el pueblo y 10 terratenientes foráneos, que han sido revisados con la colaboración de informantes locales. Un elevado porcentaje de las parcelas reseñadas en el amillaramiento (en torno a un 80%) han podido ser relacionadas con las repre-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

sentadas en el actual catastro, dado que no se han producido procesos de concentración parcelaria en el periodo comprendido entre este registro y la actualidad. Las únicas modificaciones han sido producto de la fragmentación de algunas fincas como consecuencia de la apertura de nuevas pistas forestales o por cambios en la propiedad por procesos de compraventa o la emigración de algunas familias.

En el amillaramiento se distinguen únicamente parcelas dedicadas al cultivo de cereal y parcelas dedicadas a prados. Solamente en algunas ocasiones aparece otro tipo de dedicación, como los huertos o algunas parcelas incultas. Una vez identificadas las parcelas se ha obtenido un mapa de la distribución espacial de los distintos cultivos en 1863. En la Figura 7 se presenta un fragmento del espacio agrícola del municipio de Gistaín, correspondiente al sector de La Poma. Se trata de una zona de cultivos sobre la ladera conformada por uno de los barrancos subsidiarios del río Cinqueta. En el fondo de valle y en la parte inferior de la pendiente podemos observar un predominio de las parcelas dedicadas a prado, en muchos casos combinados con el cultivo de cereales. En cambio, en la parte alta de las laderas aparecen exclusivamente el cultivo de cereal, hasta altitudes que llegan a rozar los 2000 m.

Figura 7. Topónimos y dedicación de las parcelas de cultivo extraídos del amillaramiento del año 1863. Sector La Poma



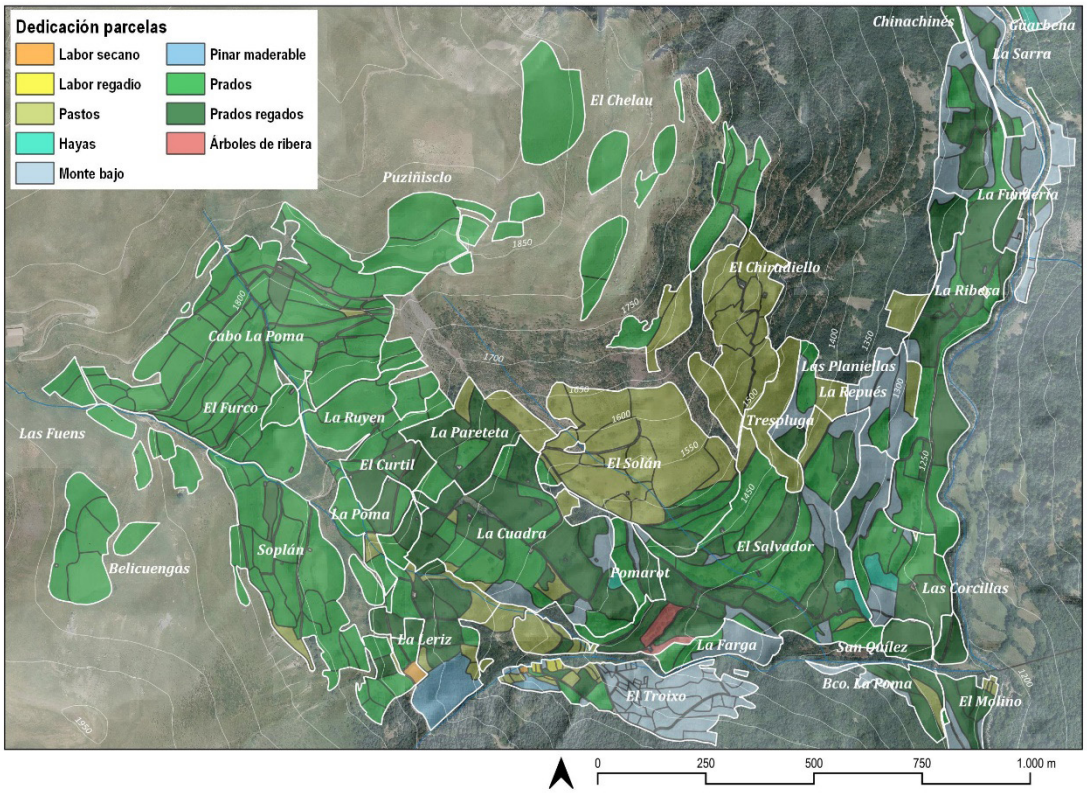
Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía catastral sobre ortofoto del Vuelo Americano (serie B) del año 1956

Independientemente de la veracidad de los datos cuantitativos en cuanto a superficies y rendimientos anotados en el amillaramiento, sí ha sido posible comprobar que no existió prácticamente ocultación de parcelas. La ubicación preferente de los cultivos de cereal en la parte superior de las laderas y de los prados en el fondo de valle es también coincidente con lo transmitido oralmente por los informantes.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Estos cultivos de cereal tuvieron continuidad en algunos casos hasta avanzada la segunda mitad del siglo XX, pero en la actualidad han desaparecido por completo. En la Figura 8 se refleja la situación actual según la dedicación de las parcelas declarada en el catastro. La totalidad de las parcelas anteriormente dedicadas a cereales ha sido reconvertida en prados o en simples pastos a diente. En otras zonas han sido directamente colonizadas por monte bajo como consecuencia de su abandono, ofreciendo un panorama radicalmente distinto al que presentan en las fotografías realizadas por los excursionistas de principios de siglo XX o al que aparece en el Vuelo Americano de 1956.

Figura 8. Dedicación de las parcelas de cultivo según el catastro actual. Sector La Poma



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía catastral sobre ortofoto del PNOA

6. Conclusiones

La toponimia es una disciplina científica de síntesis compleja que aúna y al mismo tiempo requiere conocimientos amplios de otras muchas (Membrado y Fansa, 2020). Su validez para comprender e interpretar la evolución diacrónica del paisaje ha sido fuertemente debatida, dando lugar a posiciones teóricas encontradas. En algunos casos se han puesto en duda sus posibilidades como indicador, por ejemplo, desde la disciplina arqueológica (Zadora-Rio, 2001), mientras en otras, aun reconociendo sus limitaciones, se ha estimado su capacidad para indicar usos pasados del territorio y para la reconstrucción de la historia del paisaje (Fernández-Fernández, 2011; Romero y Mata, 1988). La información geohistórica que proporciona ha sido generalmente considerada menos fiable que la proveniente de otro tipo de datos, como las dataciones obtenidas en excavaciones arqueológicas o a partir de estudios paleoambientales. Sin embargo, la realidad es que todo dato, sea cual sea su procedencia, debe ser interpretado teniendo en cuenta un contexto. En

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

este sentido, el estudio de la toponimia, sin que pueda ofrecer pruebas definitivas, sí que aporta indicios que pueden complementar a los obtenidos mediante otras fuentes.

La interpretación de la toponimia desde su etimología posibilita diferentes lecturas del paisaje. En este sentido es posible considerar la toponimia como una forma más de construcción antrópica del paisaje, de carácter inmaterial, que contiene además una importante carga de emociones, de memoria y de identidad para las comunidades que habitan el territorio. Por ello, además de su valor como archivo histórico de la vida y de las actividades desarrolladas en el pasado, hay que recalcar también su valor como patrimonio cultural.

En combinación con su georreferenciación precisa y su traslación a Sistemas de Información Geográfica, los topónimos son la llave que permite la interpretación de documentación antigua sin representación gráfica y pueden aportar información relevante que interpela y complementa la proporcionada por otras disciplinas como Geografía, Geología, Biología, Antropología, Etnología, Arqueología o la misma Lingüística. Combinando las aportaciones de todas y cada una de ellas es posible obtener una mejor aproximación a la evolución histórica de los paisajes.

En la actualidad la mayor parte de los sistemas de organización de las actividades agrícolas y ganaderas que solemos denominar tradicionales han desaparecido hace ya décadas. En pocos años también se perderá su memoria, a medida que vayan desapareciendo las últimas personas que aun estuvieron involucradas en estas prácticas, y con ellas, un valiosísimo legado cultural. Por ello es fundamental acometer la labor urgente de recogida, documentación y conservación de esta memoria oral y junto a ella el registro sistemático de la microtoponimia georreferenciada que permita su interpretación espacial.

6. Bibliografía

- Argudo Périz, J. L. (1997). *Servidumbres y mancomunidades de pastos en Aragón: antecedentes forales y estudio del artículo 146 de la Compilación del Derecho Civil de Aragón* (Tesis doctoral). Universidad de Zaragoza: Zaragoza. Recuperado de/Retrieved from https://zaguan.unizar.es/record/10022/files/?ln=en
- Arroyo Ilera, F. (2018). La toponimia como Patrimonio Cultural Inmaterial. *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, *153*, 33-60. Recuperado de /Retrieved from https://www.boletinrsg.com/index.php/boletinrsg/article/view/56
- Augé, M. (1992). *Non-Lieux, introduction à une anthropologie de la surmodernité*. Paris, Francia: Le Seuil.
- Autor (2019)
- Autor (2022)
- Badía i Margarit, A. M., Fontana Calvo, M. C., & Vivez, P. (1997). *Relaciones históricas del valle de Bielsa con Francia- Rapports historiques de la Vallée de Bielsa avec la France*. Bielsa; Huesca: Museo Etnológico Municipal.
- Benito Moliner, M. P. (2002). *Pueblos del Alto Aragón: el origen de sus nombres*. Diputación General de Aragón, Servicio de Patrimonio Etnológico Lingüístico y Musical, ed. electrónica. Recuperado de/Retrieved from http://etno.patrimoniocultural.aragon.es/pueblos/portada.htm
- Berdejo Arcéiz, A., Rodríguez Sobrino, A., Pardina Morlanes, E., Ábalos Aguilar, H., & Argudo, J. (2021). Arqueología de territorio en la Val de Chistau (Huesca): el megalitismo y su memoria. Campaña 2019-2020. *Sobrarbe. Revista del Centro de Estudios de Sobrarbe*, 11-60.
- Berot, M. (1998). *La Vie des hommes de la montagne dans les Pyrénées racontée par la toponymie*. Toulouse, Francia: Editions Mila - Parc National des Pyrénées.
- Blas Gabarda, F., & Romanos Hernando, F. (2008). *Diccionario aragonés Chistabín- Castellano (Bal de Chistau)*. Zaragoza, España: IFC; Gara d´Edizions.
- Brives, A. (2000). *Pyrenénées sans frontière*. Pau, Francia: Cairn éditions.
- Bueno Chueca, C. C. (2011). Toponimia de Ascaso y Santa María (Boltaña, Sobrarbe). *De Lingua Aragonensi*, *7*, 119-126.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Camarero Bullón, C. (2002). Averiguarlo todo de todos: El catastro de Ensenada. *Estudios geográficos*, *63* (248-249), 493-532. doi.org/10.3989/egeogr.2002.i248-249.236
- Caro Baroja, J. (1981). Sobre la toponimia del Pirineo aragonés. *Archivo de filología aragonesa*, *28-29*, 7-30.
- Casaus Parrilla, C., & Miguel Ballestín, P. (2008). *Dizionario aragonés de terminos cheograficos con glosario castellano-aragonés*. Zaragoza, España: IFC-Gara d´Edizions.
- CEGET (s.f.) *Mapa Militar de España Serie L. Hojas 14-297 Liena y 14-928 Bielsa* [Mapa]. 1:50.000. Madrid. Ministerio de Defensa.
- Ciprés Palacín, M. A. (1979). Toponimia de la villa de Bielsa. *Argensola*, *88*, 403-424. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.iea.es/index.php/ARG/article/view/2249
- Codina Vialette, O. (2005). Del dret d'orri al cortó: evolució de la ramadería ovina a Andorra (segles XV-XIX). *Estudis d'història agrària*, *18: Les economies de muntanya a Catalunya*, 91-110. Recuperado de/Retrieved from https://www.raco.cat/index.php/EHA/article/view/100101
- Coromines, J. (1971). *Tópica hespérica: estudios sobre los antiguos dialectos, el substrato y la toponimia romances, 2 vols*. Madrid, España: Gredos (Biblioteca Románica Hispánica, 169).
- Cortés Valenciano, M. (2016). Notas sobre algunos topónimos con la terminación -rr- en el Alto Aragón. *Alazet: Revista de filología*, *28*, 9-79. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.iea.es/index.php/ALZ/article/view/2643
- Cortés Valenciano, M. (2017). Los topónimos terminados en -ín en el Alto Aragón. *Alazet*, *29*, 35-88. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.iea.es/index.php/ALZ/article/view/2675
- Costa Martínez, J. (1902). *Derecho consuetudinario del Alto Aragón. Tomo I de «Derecho consuetudinario y economía popular de España»*. Barcelona, España: Manuel Soler. Recuperado de/Retrieved from https://derechoaragones.aragon.es/bvda/es/consulta/registro.cmd?id=600210
- Cruchaga, L.J. (2007). *Bielsa - Bal de Chistau.* [Mapa]. 1:40.000. Zaragoza: Editorial Pirineo
- Dalmau, E. (2021). *El porqué de los mapas*. Barcelona, España: Debate.
- Editorial Alpina (2021). *Posets Perdiguero. Parque Natural Posets Maladeta (Serie Alpina25).* [Mapa]. 1:25.000. Barcelona: Editorial Alpina
- Editorial Alpina (2022). *Bachimala. Valles de Chistau y Bielsa (Serie Alpina25).* [Mapa]. 1:25.000. Barcelona: Editorial Alpina
- Elcock, W. D. (1949). "Toponimia menor en el Alto Aragón". En *Actas de la Primera Reunión de Toponimia Pirenaica*. CSIC
- Elcock, W. D. (1961). Toponimia del valle de Tena. *Archivo de Filología Aragonesa*, *12-13*, 299-320. Recuperado de/Retrieved from https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/02/60/13elcock.pdf
- Fernández-Fernández, J. (2011). Toponimia y Sistemas de Información Geográfica: un ejemplo de su uso combinado en Arqueología del Paisaje. *Lletres asturianes: Boletín Oficial de l'Academia de la Llingua Asturiana*, 139-153. Recuperado de/Retrieved from https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/10997
- Fernández-Mier, M. (2006). La toponimia como fuente para la historia rural: la territorialidad de la aldea feudal. *Territorio, sociedad y poder: revista de estudios medievales*, *1*, 35-52. Recuperado de/Retrieved from https://reunido.uniovi.es/index.php/TSP/article/view/9405
- Flores Santolaria, S. (2016). *Toponimia de Serué. (Alto Gállego, Huesca)*. Sabiñánigo, España: Comarca Alto Gállego.
- Fuertes Casaus, M. P., & Allué Navarro, M. I. (2006). *Nombres para un paisaje. Toponimia del Valle de Broto*. Zaragoza, España: Autoedición.
- García de Celis, A. J., Martínez Fernández, L. C., & Prieto Sarro, I. (2018). Patrimonio cultural inmaterial en las Reservas de la Biosfera cantábricas: la recuperación de la toponimia en los Valles de Omaña y Luna (León). *Estudios Geográficos*, *79*(284), 191-208. doi: 10.3989/estgeogr.201808
- García-Quera, N. (2023). *Els topònims del Pallars Sobirà i la seva etimologia. Una proposta metodològica interdisciplinària*. (Tesis doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona: Barcelona. Recuperado de/Retrieved from https://ddd.uab.cat/record/288508?ln=es
- García-Sánchez, J. J. (2015). La etimología y la motivación de las palabras, y su proyección cultural. *Linred: Lingüística en la Red, ISSN-e 1697-0780, Nº. 13, 2015-2016*, *13*, 2. Recuperado de/Retrieved from https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/25221
- Garvens, F. (2017). *La toponimia prerromana del norte de España*. Lérida, España: Milenio.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Gómez Sal, A., & Rodríguez Pascual, M. (1992). *Cuadernos de la trashumancia nº 3. Montaña de León*. Madrid, España: ICONA. Recuperado de/Retrieved from https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/politica-forestal/Cuadernos%20Trashumancia%20N%C2%BA%203.%20MONTA%C3%91A%20DE%20LE%C3%93N.pdf
- Guillén Calvo, J. J. (1979). *Toponimia del Valle de Tena*. Zaragoza, España: Institución Fernando el Católico.
- Guirao Larrañaga, R., & Sorando Muzás, L. (1997). Proyecto de defensa del puerto de Plan durante la Guerra de la Independencia (1808). *Sobrarbe*, *3*, 67-77.
- Hunn, E. (1994). Place-Names, Population Density, and the Magic Number 500. *Current anthropology.*, *35*(1), 81-85. Recuperado de/Retrieved from https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/204245
- Ingelmo Casado, R. (2010). "Localización y tratamiento de información histórica a través de la toponimia menor: utilidad del catastro de la riqueza rústica". En Congreso Nacional de Tecnologías de la información Geográfica (14º. 2010 Sevilla) (199-213), Sevilla: Universidad de Sevilla. Recuperado de/Retrieved from http://hdl.handle.net/11441/66300
- Ingelmo Casado, R. (2014). Georreferenciación de documentación histórica mediante la toponimia de los catastros. *GeoFocus. International Review of Geographical Information Science and Technology,* (12), 243–267. Recuperado de/Retrieved from https://geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/245
- IGN (2023a). *Mapa Topográfico Nacional. Hojas 0147-3 Sierra de Liena, 0147-4 Bachimala, 0179-1 Bielsa y 0179-2 San Juan de Plan* [Mapa]. 1:25.000. Madrid: Instituto Geográfico Nacional.
- IGN (2023b). *Mapa Topográfico Nacional. Hojas 0147 y Sierra de Liena, 0179 Bielsa,* [Mapa]. 1:50.000. Madrid: Instituto Geográfico Nacional.
- Kula, W. (1980). *Las medidas y los hombres*. Madrid, España: Siglo XXI de España Editores.
- Lacasta Estaun, G. (1994). El euskera en el alto Aragón. En *Cuadernos de Sección: Hizkuntza eta Literatura* (Vol. 12, pp. 141-278). Eusko Ikaskuntza. Recuperado de/Retrieved from http://www.eusko-ikaskuntza.eus/PDFAnlt/literatura/12/12141278.pdf
- Marañón Maison, E., Sastre Andrés, H., Castrillón Peláez, L., González Prendes, J. M., Pertierra Menéndez, J., & Berrueta Jiménez, J. (1998). *Generación de Residuos de Ganadería Vacuna (Purines) en Asturias. Problemática y tratamiento*. Oviedo, España: Universidad de Oviedo.
- Margalé Herrero, R., & Taulés Esteban, I. (2018). *Cruceros, cruces, pilares y esconjuraderos de la comarca de Sobrarbe*. Huesca, España: Centro de Estudios de Sobrarbe / Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- Martín de las Pueblas Rodríguez, J. (2003). Estudio lingüístico de la toponimia del valle de Benasque. *Alazet: Revista de filología*, *15*, 183-296. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.iea.es/index.php/ALZ/article/view/228
- Martín de las Pueblas Rodríguez, J. (2005). Sobre la toponimia del valle de Benasque. *Alazet: Revista de filología*, *17*, 135-182. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.iea.es/index.php/ALZ/article/view/259
- Martín de las Pueblas Rodríguez, J., & Hidalgo Arellano, M. A. (2002). *Toponimia de Ribagorza. Municipio de Castejón de Sos*. Lleida, España: Milenio.
- Martín de las Pueblas Rodríguez, J., & Hidalgo Arellano, M. A. (2003a). *Toponimia de Ribagorza. Municipio de Chía*. Lleida, España: Milenio.
- Martín de las Pueblas Rodríguez, J., & Hidalgo Arellano, M. A. (2003b). *Toponimia de Ribagorza. Municipio de Sahún*. Lleida, España: Milenio.
- Martín de las Pueblas Rodríguez, J., & Hidalgo Arellano, M. A. (2003c). *Toponimia de Ribagorza. Municipio de Villanova*. Lleida, España: Milenio.
- Martín de las Pueblas Rodríguez, J., & Hidalgo Arellano, M. A. (2004). *Toponimia de Ribagorza. Municipio de Sesué*. Lleida, España: Milenio.
- Martín de las Pueblas Rodríguez, J., & Hidalgo Arellano, M. A. (2006). *Toponimia del municipio de Benasque*. Lleida, España: Milenio.
- Membrado Tena, J. C., & Fansa, G. (2020). Toponimia, paisaje y ciencia. El caso de los nombres de municipio de la Plana de Castelló (País Valenciano). Cuadernos Geográficos, 59(2), 28–52. Recuperado de/Retrieved from doi: 10.30827/cuadgeo.v59i2.9453
- Miguel Ballestín, P. (2015). *Toponimia mayor de Aragón. Ciudades, villas, lugares, aldeas, ríos, montañas y territorios.* Zaragoza, España: IFC - Prensas Universitarias de Zaragoza - Gara d'Edizions.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Mott, B. (1989). *El habla de Gistaín*. Huesca, España: Excma. Diputación Provincial. Recuperado de/Retrieved from http://bibliotecavirtual.aragon.es/bva/i18n/consulta/registro.cmd?id=4452
- Mott, B. (2000). *Diccionario etimológico chistabino-castellano, castellano-chistabino*. Zaragoza, España: Institución Fernando el Católico.
- Mott, B. (2015). *Nuevo diccionario chistabino-castellano*. Berlín, Alemania: Logos
- Oliver Bruy, J. (2003a). "Els emprius medievals pallaresos". En *Els béns comunals i la gestió del territori al Pirineu català* (pp. 51-59). Actes del seminari Què s'ha de fer amb els comunals? Seminari sobre el passat, present i futur dels béns comunals al Pallars Sobirà, Sort, maig 2002
- Oliver Bruy, J. (2003b). Los paisajes del feudalismo. En A. Esteban Amat (Ed.), *La humanización de las altas cuencas de la Garona y las Nogueras (4500 aC-1955 dC)* (pp. 143-266). Madrid, España: Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- Ordinas Garau, A., & Binimelis Sebastián, J. (2020). Sacando los colores al paisaje: la cromotoponimia de las islas Baleares. *Disparidades. Revista de Antropología*, *75*(1). Recuperado de/Retrieved from https://doi.org/10.3989/dra.2020.012
- Pallaruelo, S. (1993). *Cuadernos de la trashumancia Nº 6 Pirineo aragonés*. Madrid, España: ICONA. Recuperado de/Retrieved from https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/politica-forestal/Cuadernos%20Trashumancia%20N%C2%BA%206.%20PIRINEO%20ARAGON%C3%89S.pdf
- Planas Batlle, X. (2013). "Toponimia en laderas inestables: el caso de los Pirineos y zonas próximas". En J. C. y M. H. E.Alonso (Ed.), *VIII Simposio Nacional sobre Taludes y Laderas Inestables, Palma de Mallorca, junio 2013*. CIMNE.
- Planas Batlle, X. (2017). Topònims: oròmims, hidrònims, talassònims...; i els cindinònims? *Noms: Revista de la Societat d´Onòmastica, 6,* 25-27
- Prada Llorente, E. I., Riesco Chueca, P., & Herrero Tejedor, T. (2013). Paisaje e imagen: formas y herencias en la construcción cultural del territorio agrario. *Estudios Geográficos*, *74*(275), 557-583. Recuperado de/Retrieved from https://doi.org/10.3989/estgeogr.201320
- PRAMES (2009) *Posets / Llardana (Colección TOP25)*. [Mapa]. 1:25.000. Zaragoza: PRAMES
- PRAMES (2020) *Bielsa - Valle de Chistau (Colección TOP25)*. [Mapa]. 1:25.000. Zaragoza: PRAMES
- Riesco Chueca, P. (2010). Nombres en el paisaje: La toponimia, fuente de conocimiento y aprecio del territorio. *Cuadernos Geográficos*, *46*, 7-34. Recuperado de/Retrieved from https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/629
- Rodríguez Pascual, M. (2001). *La trashumancia: cultura, cañadas y viajes*. León, España: Edilesa.
- Romero González, J., & Mata Olmo, R. (1988). Fuentes para el estudio de la propiedad agraria en España (siglos XVIII-XX): Balance provisional y análisis crítico. *Agricultura y sociedad, 49, págs. 209-292.*
- Segura i Mas, A. & Canet Rives, I. (1988). *El Catastro en España*. Madrid, España: Ministerio de Economía y Hacienda, Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria.
- Sermet, J. (1954). L'extraction des bois pour la mâture dans les Pyrénées françaises et espagnoles. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Sud-Ouest Européen*, *25*(1), 84-91. Recuperado de/Retrieved from doi: 10.3406/RGPSO.1954.1382
- Suïls Subirà, J. (2021). Una lectura pastoral del paisatge de muntanya. *Ripacurtia*, *3*, 105-124.
- Terrado Pablo, J. (1999). *Metodología de la investigación en toponimia.* Zaragoza, España: INO Reproducciones
- Terrado Pablo, J. (2002). "El proyecto toponimia de Ribagorza: resultados y tareas por realizar". En *Seminario 2002. Patrimonio etnológico en Aragón.*
- Tort Donada, J. & Planas Batlle, X. (2018) Contribució a l'estudi de topònims coincidents amb indrets afectats amb perill geològic. El Pirineu i territoris veïns com a cas d'estudi. *Onomàstica*, 4, 155-201. Recuperado de/Retrieved from https://raco.cat/index.php/Onomastica/article/view/369751/463496
- Usón Serrano, C. R. (2014). Toponimia de la Ribera de Fiscal. *Esparvero*, *29*.
- Usón Serrano, C. R. (2010). La toponimia de Castellar (La Solana, Sobrarbe). *De lingva aragonensi Revista de la Sociedat de Lingüística Aragonesa*, *5-6*, 107-116.
- Vallejo Pousada, R. (2000). Los amillaramientos como fuente estadística: una visión crítica desde la contribución territorial. *Historia Agraria*, *20*, 95-122. Recuperado de/Retrieved from https://www.historiaagraria.com/FILE/articulos/HA20_vallejo.pdf

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Vázquez, J., Terrado, X., Francino, G., Martín de las Pueblas, J., Rizos, C., & Selfa, M. (2019). Toponímia de la Ribagorça. Crònica d'un projecte. *Estudis romànics*, *41*, 341-348. Recuperado de/Retrieved from https://revistes.iec.cat/index.php/ER/article/view/102531.003/144837
- Vázquez Obrador, J. (1991). Toponimia de Sobremonte (Huesca), III: el espacio agrícola. *Alazet: Revista de filología*, *3*, 145-170. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.iea.es/index.php/ALZ/article/view/29/29
- Vázquez Obrador, J. (1993a). Toponimia de Sobremonte (Huesca), IV: oronimia. *Archivo de filología aragonesa*, *48-49*, 173-206. Recuperado de/Retrieved from https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/12/72/07vazquez.pdf
- Vázquez Obrador, J. (1993b). Toponimia de Sobremonte (Huesca), V: llanos, depresiones y oquedades. *Alazet: Revista de filología*, *5*, 165-184. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.iea.es/index.php/ALZ/article/view/51/50
- Vázquez Obrador, J. (1994). Toponimia de Sobremonte (Huesca). VI: Particularidades del terreno. *Anuario de estudios filológicos*, *17*, 443-468. Recuperado de/Retrieved from http://hdl.handle.net/10662/2363
- Vázquez Obrador, J. (1995). Toponimia de Sobremonte (Huesca), VII: Espacio y vida pastoriles. *Alazet. Revista de Filología*, *7*, 135-146. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.iea.es/index.php/ALZ/article/view/71/70
- Villa Aused, J. (2021). *El serol de las piedras. Una gambiá per l´armita de Salvadó*. Conzello de Chistén.
- Villa Bruned, Á. L. (2017). *Chen de Chistén*. Zaragoza, España: Xordica.
- Villa Bruned, J. (1986). *Chistén: un pueblo de pastores*. Inédito.
- Villa Bruned, J. (2005). *Las zagueras trafucas de Marieta*. Zaragoza, España: Xordica.
- Villa Bruned, J. (2006). *Más allá de la orilla*. Zaragoza, España: Prames.
- Villa Bruned, J. (2009). *Una tremenera de cuentez*. Zaragoza, España: Xórdica.
- Villa Bruned, J. (2019). Una gambiá per la Val de Chistau del siglo XVIII. *El Alcaugüé*, *41*, 4-30.
- Villa Bruned, J. (2020). El milagro del pan. *Temas de antropología aragonesa*, *26*, 157-254. Recuperado de/Retrieved from https://antropologiaaragonesa.org/wp-content/uploads/2024/02/Temas-27-web.pdf
- Villar Pérez, L. (2005). Toponimia de origen vegetal en el Alto Aragón, II. Sinfitónimos relacionados con arbustos y su sentido ecológico. *Flora Montiberica*, *29*, 43-53.
- Villar Pérez, L. (2009). Los pastos en la toponimia del Alto Aragón: una huella ecológica que se va perdiendo. En *La multifuncionalidad de los pastos producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistemas* (pp. 93-99). Recuperado de/Retrieved from http://hdl.handle.net/10261/59362
- Villar Pérez, L. (2010). La toponimia de origen vegetal refleja el saber etnoecológico: el caso del Pirineo central (España). *Tradiciones y transformaciones en etnobotánica*, 445-456.
- Villar Pérez, L. & Sanz Elorza, M. (2013). Toponimia relacionada con sabinas y enebros (Gén. Juniperus) en la España peninsular. Primera aproximación. *Ecología mediterránea*, *39/1*, 137-153.
- Zadora-Rio, E. (2001). Archéologie et toponymie: le divorce. *Les Petits Cahiersd'Anatole*, *8*, 474-496.

Financiación

Ninguna.

Conflicto de intereses

El autor de este trabajo declara que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Cuadernos Geográficos 64(1), 131-150
https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.29713

Repensando las lógicas de expansión residencial desde el concepto de informalidad urbana

A review about residential expansion logics from the concept of urban informality

Rocío Rodríguez Tarducci[1] 0000-0003-4627-3736
Daniela Cortizo[1] 0000-0001-8953-3978
Julieta Frediani[1] 0000-0002-7238-1979

[1]Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido IIPAC-CONICET-UNLP. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Resumen

La informalidad urbana puede expresarse de múltiples formas: dominial, legal, constructiva y/o urbanística, y se explica a partir de diversos factores, entre los que resultan claves las condiciones diferenciales de acceso al suelo, las características del mercado inmobiliario y el accionar del Estado. Esta problemática suele relacionarse en Latinoamérica con el hábitat precario y los sectores de menores recursos de la población. Sin embargo, este no es el único tipo de informalidad que puede encontrarse. El concepto de informalidad también está presente en las lógicas de expansión vinculadas a sectores de medios y altos recursos. En este marco, el objetivo de este trabajo consiste en analizar las diversas manifestaciones de la informalidad urbana en la periferia del Partido de La Plata, destacando que este fenómeno abarca múltiples dimensiones que van más allá de los barrios precarios. Desde un enfoque teórico y empírico, se busca evidenciar que la informalidad no se limita a las poblaciones de menores recursos, sino que también incluye otros tipos de desarrollos urbanos, como las urbanizaciones cerradas y los loteos indivisos, que, aunque pueden asociarse a sectores de medios y altos recursos, también operan fuera del marco normativo y regulatorio establecido.

Palabras clave: Informalidad urbana; Lógicas de expansión; Mercado inmobiliario

Fechas • Dates
Recibido: 2023.12.11
Aceptado: 2024.11.29
Publicado: 2025.05.30

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Rocío Rodríguez Tarducci
rociotarducci@gmail.com

Abstract

Urban informality can manifest in multiple ways: ownership, legal, construction, and/or urban planning. It is explained by various factors, key among them being differential access to land, the characteristics of the real estate market, and the actions of the State. In Latin America, this problem is often associated with precar-

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

ious housing and lower-income sectors of the population. However, this is not the only type of informality found. The concept of informality is also present in expansion patterns linked to middle- and upper-income sectors. This work aims to analyze the diverse manifestations of urban informality in the periphery of La Plata, highlighting that this phenomenon encompasses multiple dimensions that extend beyond precarious neighborhoods. From a theoretical and empirical approach, we seek to demonstrate that informality is not limited to lower-income populations, but also includes other types of urban development, such as gated communities and undivided lots, which, although they may be associated with middle- and upper-income sectors, also operate outside the established normative and regulatory framework.

Keywords: Urban informality; Expansion logics; Real estate market

1. Introducción

En las últimas décadas, las ciudades argentinas experimentaron una creciente extensión de sus superficies. Este crecimiento se presenta en general a partir de bajas densidades, a través de distintas modalidades de expansión residencial, sobre las periferias urbanas. En estos ámbitos, el suelo se convierte en centro de disputa entre los distintos actores sociales que buscan acceder a él desde distintas lógicas de ocupación y expansión residencial. De este modo, el suelo periférico se va ocupando en forma aislada, desarticulada y no planificada, y las ciudades se convierten progresivamente en la suma de fragmentos. Los procesos de transformación que acontecen en estos espacios dan lugar a territorios caracterizados por fenómenos como la dispersión, la fragmentación, la segregación, la exclusión y la informalidad urbana, concepto central de este trabajo.

En la actualidad, la conceptualización de la informalidad urbana da cuenta de un amplio abanico de estrategias de acceso al suelo, que excede el tradicional uso del término comúnmente asociado con sectores de bajos recursos económicos de la población. La informalidad a su vez se explica a partir de diversos factores, entre los que resultan claves las condiciones diferenciales de acceso al suelo, las características y dinámicas del mercado inmobiliario y el accionar del Estado. En este sentido, autores como Smolka y Biderman (2009) señalan que la informalidad en vivienda y ocupación de tierras, puede implicar la falta de derechos para la tenencia, el incumplimiento de normas y regulaciones, la provisión inadecuada de servicios públicos, el hacinamiento, y/o la construcción inadecuada, entre otras formas. Estos autores refieren a un complejo que envuelve lo que denominan actividades ilegales (falta de derechos de tenencia adecuados), irregulares (incumplimiento de normas urbanas) y / o clandestinas (no permitidas) que acceden y ocupan tierras urbanas que generalmente carecen de servicios e infraestructura mínimos.

El concepto de informalidad representa un clásico de los estudios urbanos, que en su definición mínima y abstracta busca clasificar espacios urbanos conforme a dos tipos de transgresiones, por un lado, la informalidad dominial remite al no cumplimiento con lo estipulado jurídicamente en torno a la propiedad privada, y por el otro, la urbana, al incumplimiento de las normas ambientales de subdivisión, uso, ocupación y construcción que conforman el orden urbano legítimo (Clichevsky, 2007). En las ciudades latinoamericanas, la informalidad no necesariamente es entendida como ilegalidad, pudiendo expresarse de múltiples formas: dominial, legal, constructiva y/o urbanística.

Esta problemática suele relacionarse en Latinoamérica con el hábitat precario y los sectores de bajos recursos que no logran acceder al suelo urbano por la vía formal. Sin embargo, este no es el

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

único tipo de informalidad que puede encontrarse en esos territorios. En Argentina, las urbanizaciones cerradas y los loteos abiertos asociados con los sectores sociales medios y altos, constituyen un tipo residencial que incurre sistemáticamente en irregularidades urbanísticas y jurídicas tal como lo hacen los asentamientos precarios. Tal es así que, para Fernández Wagner, éstas pueden considerarse como figuras cuasi clandestinas (2010: 11). En particular en la provincia de Buenos Aires, para el año 2010, el 38% de estas urbanizaciones no se encontraban aprobadas, habiendo a su vez una utilización forzada de la ley de propiedad horizontal (Ley 13.512/48) para la subdivisión del suelo (Fernández Wagner, 2010). A pesar de ello, no suelen ser nombradas en la agenda pública como informalidad urbana; tal como afirma Becker (2009, en: Ventura, 2022), independientemente de si se transgreden o no las normas, el etiquetamiento siempre es un problema de legitimidades (Ventura, 2022).

En este marco, el objetivo del trabajo consiste en analizar las diversas manifestaciones de la informalidad urbana presentes en la periferia del Partido de La Plata, destacando que este fenómeno abarca múltiples dimensiones que van más allá de los asentamientos precarios. Se busca, así, incorporar a los debates existentes las distintas formas de informalidad asociadas a las lógicas de expansión residencial:

- Urbanizaciones Cerrados: Urbanizaciones privadas vinculadas son sectores sociales de ingresos altos, que se desarrollan con un enfoque de exclusividad, muchas veces sin la integración adecuada a la trama urbana.
- Loteos Indivisos: Vinculadas con los sectores de medios y altos recursos, incluye parcelas de terrenos que se venden como propiedades individuales, pero que a menudo carecen de la infraestructura y los servicios públicos necesarios, lo que genera problemáticas en su integración a la ciudad.
- Barrios populares (Villas y asentamientos): Asentamientos precarios asociados a los sectores de menores recursos de la población, donde se construyen viviendas generalmente a partir de la toma de tierras vacantes, sin acceso a servicios básicos como agua, electricidad y saneamiento.

Estas lógicas reflejan cómo la expansión urbana en la periferia de La Plata se realiza de manera informal no excluyente a un sector social, destacando la necesidad de abordar estos procesos con un enfoque integrador. Cabe preguntarse entonces: ¿Cuáles son las lógicas de expansión residencial que impulsan el crecimiento de la ciudad de La Plata?; ¿Qué características definen a cada una de ellas?; ¿Qué tipos de expansión podrían clasificarse dentro de lo que comúnmente se conoce como informalidad urbana?

La adopción de este enfoque permite una comprensión más completa de cómo la informalidad se manifiesta en diferentes contextos socioeconómicos, enriqueciendo la discusión sobre el desarrollo urbano en el Partido de La Plata.

2. El partido de La Plata y su expansión urbana

El Partido de La Plata (Figura 1) es uno de los 135 partidos que componen la provincia argentina de Buenos Aires. La ciudad de La Plata, posee algunas características particulares que es necesario mencionar. Según datos del censo 2022, el Partido tiene una población de Censo 772.618 habitantes. La cabecera del partido es la ciudad de La Plata, conocida dentro del partido como Casco Urbano, capital de la provincia de Buenos Aires. tiene 92.600 ha, lo que representa

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

un 0,3 % de la superficie total de la provincia de Buenos Aires. Está situada en el noreste del territorio bonaerense y limita al este con Berisso y Ensenada, al sur con Magdalena, al sudoeste y al oeste con Brandsen, al noroeste con San Vicente y al norte con Berazategui y Florencio Varela; a este partido también lo conforma la Isla Martín García a pesar de no poseer costas en el Río de la Plata en su parte continental.

Originalmente la ciudad fue planificada a partir del casco urbano fundacional diferenciado del área destinada a actividades rurales -hacia donde se preveía la continuidad de la trama vial jerarquizada-, con un eje estructurador central hacia el litoral y el puerto. Con el correr de los años, el área urbana se fue expandiendo por fuera de los límites establecidos por el trazado original, dando lugar a la periferia que se caracteriza por ser un área heterogénea con diversas problemáticas derivadas del acceso diferencial al suelo urbano y la no planificación de estos sectores.

Figura 1. Localización Partido de La Plata.



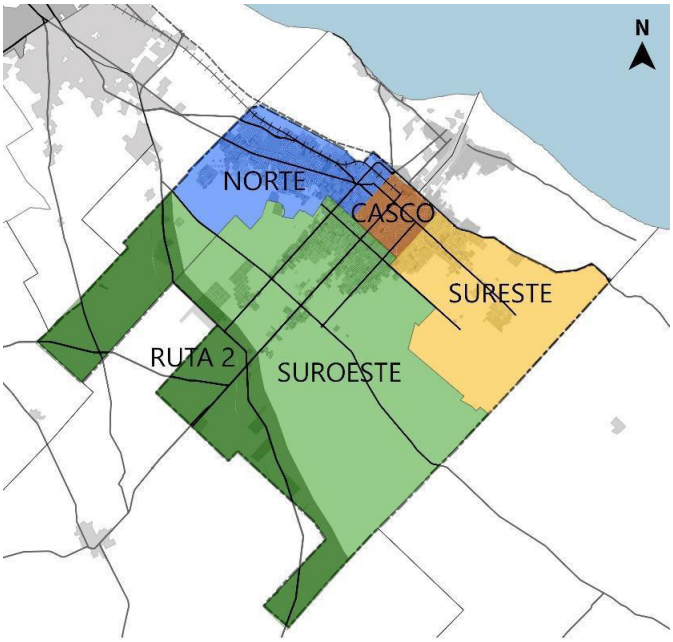
Fuente: elaboración propia (2023).

Para una mejor comprensión del territorio y su expansión urbana, a fines prácticos, se dividió el Partido según sus ejes de crecimiento, donde es posible observar las distintas lógicas que se analizan en este trabajo. Cabe mencionar que los núcleos urbanos de Ensenada y Tolosa existían previos a la fundación de la ciudad, y el resto del conglomerado se fue articulando a través de los corredores principales, creciendo por extensión a partir de éstos, y con el correr de los años se fueron unificando en un continuo urbano (Cortizo, 2020). Estos corredores son los ejes de crecimiento principales de la ciudad, pudiendo diferenciarse el eje norte (estructurado a partir de las vías del ferrocarril Roca, los Caminos Centenario y Belgrano y la Autopista LP-Bs.As.); el eje sureste (estructurado a partir de las avenidas 122, 7 y 137), el eje suroeste (estructurado a partir de las avenidas 44 y 520) y el eje ruta 2, estructurado por la Ruta Provincial 2 (Figura 2).

La metodología propuesta para este análisis se basa en un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo, de carácter analítico y explicativo, con el objetivo de caracterizar las tres lógicas de expansión residencial vinculadas a la informalidad urbana que predominan en la periferia del Partido de La Plata. Se busca dimensionar cada una de estas lógicas mediante un análisis comparativo en distintos sectores de crecimiento urbano, lo que permitirá evidenciar las particularidades que adquiere la problemática de la informalidad en el territorio.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 2. Ejes de crecimiento. Partido de La Plata.



Fuente: Elaboración propia Qgis (2023).

A partir de los resultados obtenidos, se pretende estimular un debate que contribuya a repensar las lógicas de expansión residencial y su comportamiento en el contexto de los procesos de crecimiento urbano relacionados con las distintas informalidades. De esta manera, se aspira a generar aportes desde una perspectiva integradora que favorezca una comprensión más profunda y matizada de estas dinámicas.

3. ¿Informalidad, ilegalidad o irregularidad urbana?

La revisión de la literatura acerca de los conceptos de informalidad, ilegalidad e irregularidad pone de manifiesto una confusa utilización de los mismos. En la bibliografía nacional e internacional es posible reconocer el uso indistinto de los términos irregular e informal, variando los mismos según los países o ciudades (Tabla 1). Por su parte, Calderón (1999) señala que los conceptos irregular, ilegal e informal se utilizan de manera indistinta, y requieren precisiones de distinción. Canestraro (2013) agrega que las "aparentes antinomias legalidad-ilegalidad, formalidad-informalidad y/o regularidad-irregularidad en el acceso al espacio urbano constituyen un debate en sí mismo".

Si bien el debate sobre el uso de estos términos tiene ya varias décadas, aún no se encuentra cerrado. Al respecto, coincidimos con Carrizosa (en: Corti, 2021) en que, si bien es importante profundizar en el debate teórico, resulta más relevante el hecho de que el concepto (ilegal) es útil, tal como lo comprueba el continuo uso (y abuso) del mismo.

En relación al concepto de informalidad, Monayar (2021, en: Corti, 2021) indica que hace referencia a bienes inmuebles que en su constitución y/o construcción transgreden normativas, leyes, reglamentaciones jurídico-administrativas. Se caracteriza por situaciones de vulnerabilidad habitacional y urbana y por una situación jurídica irregular. La informalidad se presenta como una opción de acceso al suelo y a la vivienda por parte de los sectores de la población de menores

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

recursos económicos. Lo informal no es la no forma, sino una forma de construcción territorial que se produce por fuera de lo convenido y reglado (Monayar, V., 2021 en: Corti, M., 2021).

La noción de informalidad, explica Canestraro (2013), tiene su origen en las problemáticas asociadas al mercado de trabajo y luego se hace extensiva a la forma en la que se resuelve la relación con el mercado de tierra y vivienda y con el sistema de propiedad. Se extrapola así un concepto del campo económico hacia el urbano. Asimismo, la autora señala que la noción de informalidad urbana se utiliza frecuentemente como sinónimo de ilegalidad e irregularidad, haciendo referencia en cualquiera de las tres acepciones, a una situación en conflicto con la normativa vigente -producida mayoritariamente por el Estado- en una sociedad.

Por su parte, Schamber (2021 en: Corti, 2021) señala que la informalidad se refiere a una ausencia. Como en muchas otras ocasiones en las que "in" se utiliza como partícula inseparable que denota privación o negación, el concepto es empleado para dar cuenta de lo que se desenvuelve en las antípodas de -pero paralelamente a- lo que se considera formal o moderno. Implica falta de registros y de estatalidad normativa y fiscal. El autor diferencia este concepto del de ilegalidad y clandestinidad en la medida en que los actores involucrados en este proceso no tienen "vocación por estar al margen". La informalidad estaría caracterizada por el fácil acceso, la baja capitalización, la prescindencia de habilitaciones, el empleo de la fuerza de trabajo familiar, poca especialización, casi nula capacidad de acumular excedentes, entre otros factores (Schamber, 2021 en: Corti, 2021).

En este mismo sentido, Vitale (en Corti, 2021) define lo informal como aquello que carece de forma o se aparta de ella, caracterizando a la informalidad urbana por el apartamiento de las formas jurídicas y del trazado regular de la ciudad. La informalidad urbana se caracteriza por la autoproducción de la ciudad y es producto de una estructura socio urbana expulsiva con un ordenamiento jurídico orientado a sectores favorecidos (aunque pueden reconocerse también urbanizaciones cerradas por fuera de las normativas vigentes que podrían ser consideradas como informales). Si bien es posible reconocer una relación entre informalidad urbana e informalidad económica, la misma no es lineal. Formalidad e informalidad (económica y socio urbana) no se entienden en forma escindida, sino como parte constitutiva de las relaciones sociales, productivas y políticas existentes en nuestras ciudades (Vitale, 2021; en: Corti, 2021).

Asimismo, cabe destacar que pese a vivir en un mundo mayoritariamente informal, la informalidad se entiende como un asunto marginal o periférico. Si la informalidad urbana no es una desviación de la norma sino lo normal, nuestra comprensión de ella debe transformarse radicalmente. Diversos autores han criticado por contradictorio a este concepto que acusa de no tener forma a fenómenos que evidentemente la tiene: la informalidad tiene forma, no es informal. Tampoco puede decirse que lo formal y lo informal existan en la realidad claramente definidos o aislados (Carrizosa, 2021; en: Corti, 2021).

Por su parte, Monayar (2011) señala que en la literatura específica es posible encontrar diferentes conceptos como irregularidad urbanística, irregularidad de acceso, informalidad urbana, loteos informales, loteos irregulares, villas, loteos piratas, loteos clandestinos, fraudulentos, asentamientos, favelas, barrios marginales, etc., para dar cuenta de aquellos bienes inmuebles que en su constitución y/o construcción transgreden las normativas y/o leyes jurídicas y/o administrativas. La reglamentación urbanística articula y define atribuciones al delimitar esos territorios como ilegales, tiene el poder de determinar qué es ilegal y qué no lo es. Al respecto, la mencionada autora señala que las situaciones de informalidad demandan la urgente intervención del Estado para dar

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

respuesta a la problemática social y a las situaciones de vulnerabilidad que caracterizan a las poblaciones involucradas en estos procesos de urbanización (ocupación de tierras inundables o no previstas para el uso urbano, sin equipamientos o sin acceso a servicios básicos e infraestructura).

En relación al concepto de irregularidad urbana, Monayar (2011) lo define como aquellos productos, bienes inmuebles, que no lograron cumplimentar los requisitos exigidos por la norma (jurídica o administrativa) ya que, habiendo iniciado un proceso regular, el mismo queda incompleto por una situación coyuntural, generalmente en una etapa final del proceso, por lo que su regularización, es susceptible de concretarse en los términos de las normativas vigentes. Puede ser irregularidad parcial (no cumple con algunas normas) o total. Se asocia al incumplimiento total o parcial de las normas urbanas. Diferencia dos tipos de irregularidades, la de tenencia y la urbanística. La irregularidad de tenencia se produce cuando no existe seguridad de tenencia individual o colectiva de la tierra o vivienda (por no poseer escritura pública u otro tipo de instrumento jurídico). La titularidad o el dominio es irresoluble o dificultoso de resolver dentro de los términos de los códigos y legislaciones vigentes, a favor del poseedor del bien. La irregularidad urbanística se da cuando el lote o vivienda transgreden total o parcialmente las normas administrativas y los códigos urbanos, pero cuenta con un aval o aviso de pre factibilidad o inicio de trámite normativo formal, otorgado por autoridad competente.

Profundizando en el debate teórico acerca de los conceptos de informalidad, ilegalidad e irregularidad, Rolnik (2021) plantea que la categoría ilegal no debe ser absolutizada al señalar que en muchos casos los habitantes viven en sistemas de tenencia paralegales, semi-ilegales o cuasi-legales, legitimados por leyes consuetudinarias o por simple uso o tradición, reconocidos o ignorados por las autoridades. La autora indica que no siempre la formación de esos barrios se origina en una violación de la ley. Al respecto, menciona, a modo de ejemplo, aquella tierra que puede no tener un propietario formal o, incluso, puede ser objeto de disputa entre varios postulantes. En estos últimos casos, si bien al principio la ocupación de estas tierras parecería ser ilegal, la misma puede no ser inmediatamente cuestionada, dando lugar a una consolidación de la ocupación.

Asimismo, Rolnik (2021) identifica otros tipos de situaciones de ilegalidad tales como distintas formas de compra o alquiler de porciones de tierra que no fueron objeto de divisiones oficiales del suelo y que no podrían ser aprobadas por las normas en vigor como así también tierras comunales que, frente a la expansión urbana, son cedidas o vendidas en pedazos para que allí construyan casas urbanas. Así, la autora señala que formas comunales de tenencia también pueden ser provisionales y servir de transición entre un status colectivo y formas individuales, y lo ejemplifica para la ciudad de México, en donde el derecho que garantiza la tenencia comunal no permite la venta de las tierras, por lo cual no se podrían subdividir en parcelas, sumado a que muchas veces estas tierras se encuentran fuera del límite considerado urbanizable por las leyes urbanas.

Asimismo, la autora señala que si bien la compra de pequeños lotes de tierra en los límites de las zonas urbanas, puede ser legal ya que el comprador tiene un documento que comprueba la compra legal, muchas veces la división es ilegal porque viola la legislación de división por zonas y por parcelas del suelo o porque el propietario de la tierra no demandó un permiso para parcelar. Este tipo de legalidad/ilegalidad es muy común en América Latina. Sin embargo, destaca que la clasificación operada por la planificación y por los sistemas de tenencia de la tierra va más allá de la dimensión territorial. La expresión "*no somos ilegales*" puede ser interpretada como indicación de que en las actitudes de los habitantes para con el sistema jurídico nacional, todo ocurre como si la legalidad de las formas de ocupación de la tierra repercutió sobre todas las demás relaciones

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

sociales, incluso sobre aquellas que no tiene nada que ver con la tierra o con la vivienda (Rolnik, 2021).

Resulta interesante el planteo realizado por Rolnik (2021) en relación al rol del Estado en la conformación de los asentamientos populares, al señalar que, aunque comúnmente se manifieste la ausencia del Estado o se haga referencia a que el Estado no llega a estos territorios, este actor resulta clave en la formación, consolidación y desalojo de estos asentamientos, al ser fuertemente constituidos y permanentemente mediados por el Estado. La presencia de este actor puede reconocerse en el origen de muchos asentamientos situados en tierras públicas, al otorgar licencias para instalarse en estas tierras, al actuar de mediador de procesos de consolidación y/o regularización de los asentamientos informales o al determinar la permanencia o la expulsión de los mismos.

Por su parte, Calderón (1999) suma a los conceptos de irregular, ilegal e informal, el de clandestino, y los aborda desde la perspectiva del mercado de suelo. Asocia los términos clandestino e irregular al mercado ilegal porque se desarrollan al margen del control público, o porque aceptando las reglas transgreden algunas normas. Por un lado, el autor distingue los términos de ilegal e informal, considerando como ilegal a aquella acción realizada por el propietario, el poseedor o promotor inmobiliario que contraviene las normas jurídicas existentes, sea en el código civil o en el urbanístico; y como informal a las acciones de agentes que no se enmarcan en las reglas establecidas o a quienes se les niega protección y que desarrollan actividades que generan ingresos y beneficios por fuera de las regulaciones estatales. Considera que un mercado puede ser informal e ilegal, según la relación con los dispositivos del sector público, tanto porque se desarrolla al margen de él como en virtud de aceptar sus reglas y transgredir alguna de sus normas; siendo el primero además clandestino; el segundo, irregular (Calderón, 1999 en: Canestraro, 2013).

En el mismo sentido, Clichevsky (1997, en: Monayar, 2011) diferencia el concepto de irregular del de clandestino. Si bien ambos son ilegales, la autora considera que el irregular lo es en los términos de las legislaciones vigentes, mientras que el clandestino, no es susceptible de regularizarse dentro del marco de las normativas y éstas deberán ser modificadas para posibilitar dicha regularización. Monayar (2011) señala que cuando los procesos no cuentan con una autorización inicial, se consideran clandestinos. Sin embargo, para la autora clandestino es un estado transitorio o efímero ya que sólo lo es en la medida que es oculto o desconocido por la autoridad y hasta que el poder público lo conoce, aunque no lo reconozca formalmente.

En relación a la problemática del acceso al suelo urbano, Azuela (1993, en: Canestraro, 2013) señala que cuando se hace referencia a asentamientos informales, irregulares o ilegales, no se alude a características físicas o económicas de los mismos, sino a una relación problemática con el orden jurídico formalmente vigente en esa sociedad. Incluso, aunque se reconozca una irregularidad física, derivada de las características de los terrenos, siempre está presente una concepción normativa detrás de esa designación. El autor cuestiona además la frecuente equiparación del concepto de "popular" con el de "irregular", dado que los sectores populares no siempre habitan espacios en los que se plantean problemas jurídicos y aunque se regularizará la tenencia de la tierra los habitantes no dejarían de formar parte de los denominados sectores populares. Esta equiparación confunde una lógica predominante en la producción urbana que se realiza por fuera de las lógicas del mercado y de las políticas públicas, con un proceso que se plantea en conflicto con la reglamentación vigente. En este punto coincidimos con Canestraro (2013) en que la producción de la ciudad por fuera de los parámetros del orden legal estatal, no atañe exclusivamente

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

a los sectores populares, sino también a sectores medios y altos. Sin embargo, es diferencial su asunción como conflicto, principalmente, desde el discurso jurídico.

Finalmente, y a partir de la revisión de los autores y las distintas definiciones anteriormente citadas, se elaboró una tabla comparativa que permitió arribar a la definición que este trabajo considera (Tabla 1). La misma entiende por informalidad a un concepto amplio, y abarcador de los otros conceptos abordados (ilegalidad e irregularidad), que no sólo da cuenta de las estrategias de acceso al suelo de los sectores de menores recursos de la población sino también de otros sectores de la población de ingresos medios y altos. En este sentido, la informalidad se caracteriza por el acceso al suelo por fuera de los parámetros del orden legal estatal vigentes, es decir, por el apartamiento de las formas jurídicas o leyes urbanísticas existentes. Tanto la ilegalidad como la irregularidad urbana quedan, desde nuestro posicionamiento, comprendidas al interior de la informalidad, pero con especificidades o características propias. Al respecto, en este trabajo se considera a la irregularidad asociada fundamentalmente a las características de los componentes físicos del espacio, es decir, a una irregularidad física; trazado, servicios disponibles, forma de ocupación y subdivisión, que puede además estar acompañada por una irregularidad en la tenencia. Mientras que por ilegalidad urbana entendemos a aquellas acciones que, aceptando las reglas, las transgreden, es decir que estaciones que, aceptando las reglas, las transgreden, es decir, estaría asociado al concepto de clandestino que postula Calderón (1999).

Tabla 1. Síntesis revisión de autores.

AUTORES	INFORMALIDAD	IRREGULARIDAD	ILEGALIDAD
Calderón (1999)	Los conceptos irregular, ilegal e informal se utilizan de manera indistinta, y requieren precisiones de distinción.	Los términos "clandestino" e "irregular" se asocian al mercado ilegal porque se desarrollan al margen del control público o, al aceptar ciertas reglas, transgreden normas específicas. Según el autor, distingue entre "ilegal" e "informal"; lo ilegal se refiere a acciones de propietarios o promotores que contravienen normas jurídicas existentes, mientras que lo informal implica actuaciones de agentes que operan fuera de las regulaciones estatales y que, por ello, carecen de protección legal.	Considerar que un mercado puede ser informal es ilegal, según la relación con los dispositivos del sector público, tanto porque se desarrolla al margen de él como en virtud de aceptar sus reglas y transgredir alguna de sus normas.
Canestraro (2013)	Las "aparentes antinomias legalidad-ilegalidad, formalidad-informalidad y/o regularidad-irregularidad en el acceso al espacio urbano constituyen un debate en sí mismo".		La producción de la ciudad por fuera de los parámetros de orden legal estatal no atañe exclusivamente a los sectores populares, sino también a sectores medios y altos. Sin embargo, se diferencia su asociación como conflicto, principalmente, desde el discurso jurídico.
Carrizosa (2021)	Si bien es importante profundizar en el debate teórico, resulta más relevante el hecho de que el concepto (ilegal) es útil (al como lo comprueba el continuo uso (y abuso) del mismo.		

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

AUTORES	INFORMALIDAD	IRREGULARIDAD	ILEGALIDAD
Monayar (2021, en: Corti, 2021)	La informalidad hace referencia a bienes urbanos que se constituyen y/o construyen transfiriendo normativas, leyes, reglamentaciones jurídico-administrativas. Se caracteriza por situaciones de vulnerabilidad habitacional y urbana y por una situación jurídica irregular.	Se define la irregularidad como aquellos bienes inmuebles que no cumplen con los requisitos establecidos por la normativa, ya sea jurídica o administrativa. Este incumplimiento se genera generalmente en una situación coyuntural durante una fase final del proceso de regularización.	
Schamber (2021 en: Corti, 2021)	La informalidad "se refiere a una ausencia". Como en muchas otras ocasiones en las que "se titula" como práctica inseparable del derecho privado no negociado, implica falta de registros y de estabilidad normativa y fiscal.		
Vitale (2021)	Define lo informal como "aquello que carece de forma o se aparta de ella"; caracterizando la informalidad urbana por el apartamiento de las formas jurídicas y del trazado regular de la ciudad.		
Rolnik (2021)	La colonización de la tierra y la vivienda en la "era de las finanzas" plantea que la categoría "ilegal" no debe ser absolutizada.		Existen diversas situaciones de ilegalidad en la tenencia de tierras, como las compras o alquileres de parcelas no aprobadas según normativas vigentes. También se presentan casos de tierras comunales vendidas para construcción de viviendas.

Fuente: Elaboración propia (2023).

La informalidad se manifiesta en el territorio a partir de lógicas que despliegan los actores sociales. Las transformaciones de las últimas décadas que se evidencian en los usos del suelo de las periferias urbanas permitirían hablar de una nueva configuración socio-residencial, que responde a una lógica de crecimiento y organización del espacio urbano en la que se contraponen los intereses específicos de los distintos actores involucrados y las estrategias que despliegan. En el proceso de producción de suelo periférico, los actores desarrollan sus actividades, defienden sus intereses y se guían por las lógicas predominantes en cada uno de ellos (Frediani, 2010). De este modo, la expansión residencial puede ser tanto formal como informa, abierta o cerrada (Tabla 2). Dentro lo que se denomina formalidad, es posible encontrar los loteos tradicionales, la vivienda social (abiertas), y las urbanizaciones cerradas. Al interior de las informales, es posible identificar las villas y asentamientos populares, los loteos indivisos (abiertos) y las urbanizaciones cerradas.

Tabla 2. Lógicas de expansión residencial.

LÓGICAS DE EXPANSIÓN RESIDENCIAL		
	FORMAL	INFORMAL
ABIERTA	Loteo tradicional Vivienda social	Barrios Populares (villas y asentamientos) Loteos indivisos
CERRADA	Urbanizaciones cerradas	Urbanizaciones cerradas

Fuente: elaboración propia (2023).

Este trabajo se centra en las lógicas informales de expansión residencial Una de ellas incluye las villas y asentamientos, vinculada a los sectores populares, refiere a todo tipo de asentamiento

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

cuyas formas de ocupación del suelo no se ajustan a las normas urbanísticamente establecidas, ni a parámetros ambientales, y cuyas características físicas del entorno revisten cierto grado de precariedad. Puede darse tanto en las formas de acceso al suelo en su proceso mercantil, así como en los modos de ocupación del territorio. En cuanto a los conceptos más utilizados, es posible encontrar el de "Barrio popular", que considera así a los barrios vulnerables en los que viven al menos 8 familias agrupadas o contiguas, donde más de la mitad de la población no cuenta con título de propiedad del suelo ni acceso regular a dos, o más, de los servicios básicos (RENABAP, 2022). Asimismo, se utiliza el concepto de hábitat popular para referirse a este tipo de asentamiento, considerando así a la forma en que habitan los pobres, los sectores desposeídos de acceso a la tierra, urbanización, infraestructura, trabajo, equipamiento, etc. (Gassull, 2017).

En segundo lugar, la lógica ligada con los loteos indivisos, que se relacionan principalmente a los sectores de ingresos medios. Se trata de la expansión de usos residenciales en áreas rurales -definida según normativa de usos de suelo-, que se dan a partir de la ocupación de fragmentos aislados y discontinuos tales como macizos rurales subdivididos en lotes de pequeñas dimensiones -propias de un área urbana-, colindantes a usos industriales, productivos, y grandes extensiones de suelo vacante. En las áreas rurales, no se permite la subdivisión en pequeñas parcelas. La ocupación de tierra clasificada como rural para residencia permanente, se configura como una de las formas de acceso informal al suelo urbano, a partir de la modalidad de la subdivisión y posterior venta de propiedad indivisa de parcelas rurales. Se trata de grandes parcelas que se lotean sin que la subdivisión pueda ser registrada en los organismos de control catastral, sin título de propiedad ni escritura para el comprador.

En tercer lugar, la lógica que corresponde con las urbanizaciones cerradas, vinculadas a los sectores medios-altos y altos. Se trata de un concepto que engloba diversas tipologías cerradas: clubes de campo, barrios cerrados, clubes náuticos, chacras, fincas, mega emprendimientos, pueblos privados, entre otros. Son espacios de uso residencial delimitados mediante vallado perimetral, con dominio privado las calles y/o espacios circulatorios internos, accesos vigilados y áreas comunes y de vivienda con relación funcional y jurídica mutua e indisoluble. Son tierras subdivididas para el uso residencial de baja densidad, con alto porcentaje de su superficie destinado al uso recreativo, e incorporando equipamiento social y deportivo común (en el caso de los Clubes de Campo).

4. Metodología

La metodología propuesta se basa en un abordaje cuantitativo y cualitativo de carácter analítico explicativo, a fin de caracterizar tres lógicas de expansión residencial en la periferia del Partido de La Plata. Se busca dimensionar cada una de ellas, profundizando a partir de su análisis, principalmente en su relación con los conceptos de informalidad, irregularidad e ilegalidad.

Del análisis teórico se desprende que la noción de informalidad en el acceso al suelo y la vivienda, se utiliza frecuentemente como sinónimo de ilegalidad e irregularidad. Cualquiera de las tres acepciones confluye en la relación problemática con el orden jurídico formalmente vigente en la sociedad. Para confrontar esta conceptualización teórica con la empírea se analizó la informalidad al interior de distintas lógicas de expansión urbana: las villas y asentamientos, los loteos indivisos y las urbanizaciones cerradas en la periferia del Partido de La Plata. La ciudad, capital de la provincia de Buenos Aires, se toma como un caso en donde se evidencia la problemática de la informalidad urbana, ya que en la periferia pueden observarse en simultáneo las tres lógicas informales de expansión residencial.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Este enfoque sistemático permitirá una comprensión profunda y matizada de las dinámicas de informalidad en la periferia de La Plata. Se busca dimensionar cada lógica, a partir de técnicas como la fotointerpretación de imágenes satelitales (Google Earth), el relevamiento de inmobiliarias vía web para detección de emprendimientos a la venta en la periferia platense[1], el relevamiento de fuentes periodísticas tales como diarios locales [2] y archivos en línea, el Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP[3]), el Registro Provincial de Urbanizaciones Cerradas[4] y el Mapa de Barrios ilegales del Municipio de La Plata[5]. A partir de la información obtenida se caracteriza y dimensiona cada lógica, para luego avanzar en un análisis comparativo por eje de crecimiento.

A partir de la revisión de la bibliografía y el análisis de la literatura existente sobre informalidad urbana, lógicas de expansión y contextos locales la metodología se desarrolla a través de las siguientes etapas:

- Recolección de Datos: Se llevan a cabo técnicas como la fotointerpretación de imágenes satelitales (Google Earth), el relevamiento de inmobiliarias a través de plataformas web para identificar emprendimientos en venta en la periferia platense, y la recopilación de información de fuentes periodísticas locales y archivos en línea.
- Análisis de Registros: Se consultarán el Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP), el Registro Provincial de Urbanizaciones Cerradas y el Mapa de Barrios Ilegales del Municipio de La Plata.
- Caracterización de Lógicas: A partir de la información recopilada, se caracterizarán y dimensionarán cada una de las lógicas de expansión.
- Análisis Comparativo: Se procederá a un análisis comparativo por ejes de crecimiento, revisando las particularidades de cada lógica y su relación con la informalidad.

5. Lógicas de expansión residencial en La Plata: Un análisis comparativo

Previo al análisis de cada una de las lógicas de expansión informal, resulta necesario, en primer lugar, comprender la situación normativa y de ocupación del suelo en el Partido de La Plata y su área de expansión. En este sentido, como ya se ha mencionado en párrafos anteriores, durante el período 2010-2020, la superficie urbana ocupada en el Partido aumentó un 17.3% (Cortizo et al, 2021). Este crecimiento se dio tanto a partir del completamiento de algunas áreas, como también a por la ocupación de fragmentos aislados y discontinuos en el territorio destinados al uso residencial.

En el Partido de la Plata, rige actualmente una normativa de usos del suelo que establece un área urbanizable (urbana + complementaria) y un área rural. Esta última, de mayor superficie que el área urbana, contiene el Cinturón Hortícola, de gran importancia a nivel país en términos de producción de alimentos, el desarrollo económico y social. Por ello, su ocupación implica una problemática que conlleva una incompatibilidad de usos, además de una transgresión a lo que dictamina la ley.

1. Se indagó en dos de los portales inmobiliarios más importantes en la región de estudio, estos son: Inmobusqueda https://www.inmobusqueda.com.ar/ y ZonaProp https://www.zonaprop.com.ar/ .
2. Diario El Día La Plata https://www.eldia.com/ y Diario 0221 https://www.0221.com.ar/ .
3. Registro Nacional de Barrios Populares RENABAP disponible en: https://www.argentina.gob.ar/desarrollosocial/renabap
4. Registro Provincial de Urbanizaciones Cerradas, disponible en: https://urbasig.gob.gba.gob.ar/urbasig/
5. Mapa de Barrios Ilegales Municipalidad de La Plata, disponible en: https://obrasparticulares.laplata.gob.ar/mapa-barrios-ilegales/

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

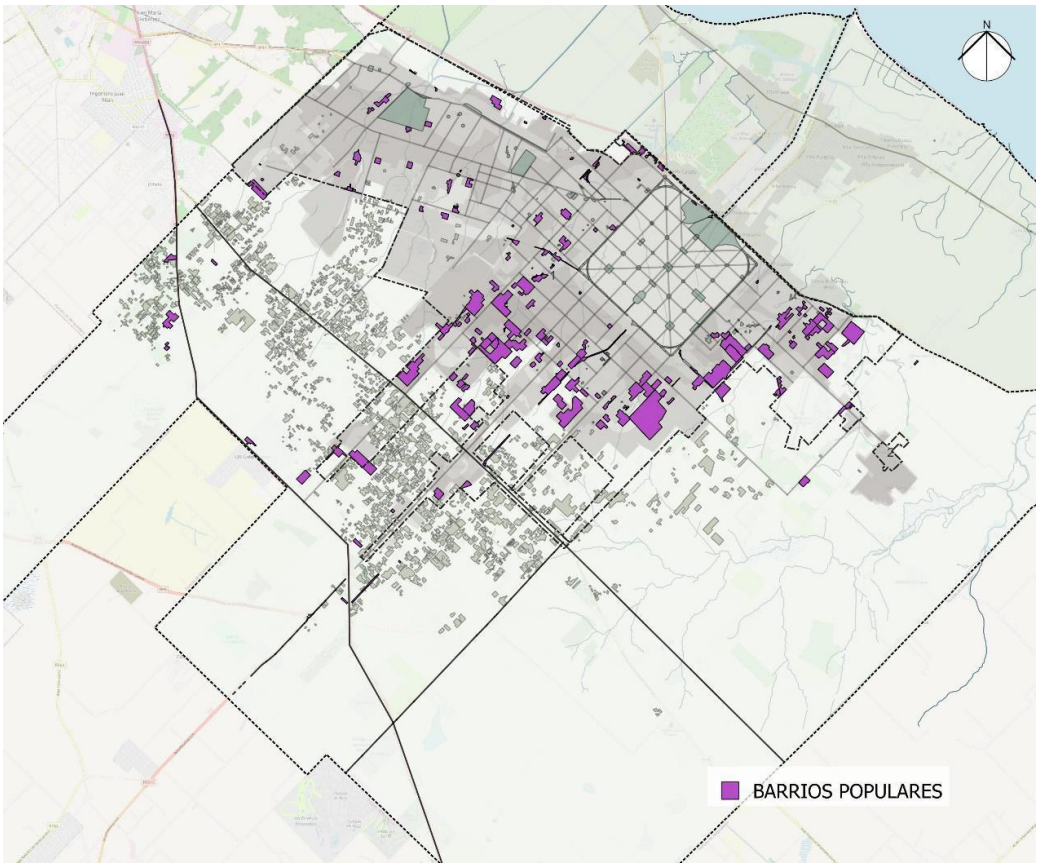
Asimismo, es importante mencionar que el Partido posee una cantidad considerable de suelo vacante, tanto al interior del área urbanizable, como así también en el área rural. Por último, en relación a la gestión urbana local, es un municipio que en mayor medida no utiliza instrumentos de gestión del suelo. En este marco, se analizan a continuación las tres lógicas de expansión residencial informal predominantes en el Partido.

5.1. Informalidad urbana y sectores populares: villas y asentamientos

Esta lógica de expansión residencial es de gran predominancia teniendo en cuenta que La Plata es el municipio con mayor cantidad de villas y asentamientos del país (RENABAP, 2021). Desde el punto de vista dominial estas urbanizaciones generalmente, se originan a partir de procesos de tomas de tierras (tanto privadas como fiscales), con la construcción de viviendas por fuera de las normas institucionales vigentes. Desde el punto de vista ambiental, en muchos casos se localizan sobre áreas degradadas, frágiles y no aptas para el asentamiento humano, ya se sobre márgenes de arroyos, vías férreas en desuso o a los márgenes de vías activas o cercados a pasivos ambientales (cavas, canteras).

En La Plata existen 163 barrios populares (entre villas y asentamientos) que corresponden a la lógica informal abierta que ocupan una superficie total de 1756 hectáreas (Figura 3). La mayor presencia se da en los ejes suroeste (76 asentamientos, 1056.8 ha) y sureste (37 asentamientos, 22,7%, 446,3 ha) de la ciudad; seguidos por el eje norte (40 asentamientos, 194.73 ha), el eje Ruta 2 (8 asentamientos, 56.61 ha); y el casco urbano (2 asentamientos, 2.44 ha) (Tabla 3).

Figura 3. Villas y Asentamientos en el Partido de La Plata.



Fuente: Elaboración propia (2023) en base a RENABAP 2022.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

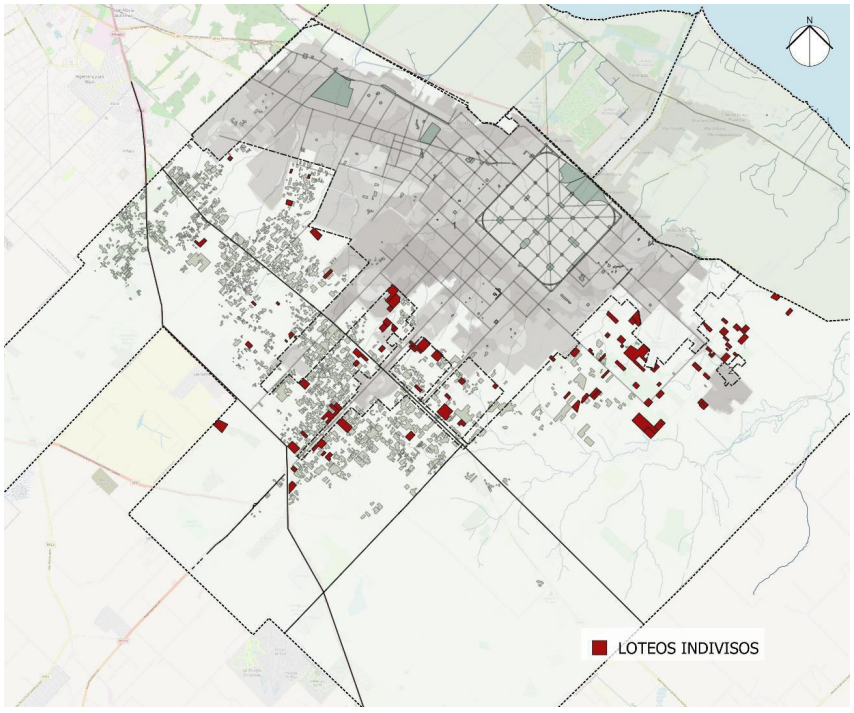
La distribución espacial de los barrios populares en La Plata evidencia una clara concentración en los ejes suroeste y sureste de la ciudad, ocupando extensas áreas y generando una heterogeneidad territorial significativa. Esta situación pone de manifiesto algunas problemáticas particulares en términos de provisión de servicios públicos, gestión de residuos y movilidad, así como de integración social de estos barrios. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de implementar estrategias de desarrollo urbano que reconozcan la diversidad de estas zonas y promuevan su inclusión en el tejido urbano formal.

5.2. Informalidad urbana y sectores de ingresos medios: loteos indivisos

El acceso a la tierra mediante la propiedad indivisa experimentó un crecimiento significativo a partir de la década del 2000 (Del Río, 2015), como una de las formas de acceso informal al suelo urbano predominantes en los últimos años en el Partido, en particular para los sectores medios de la población. Principalmente, se da a partir de la modalidad de la subdivisión y posterior venta de propiedad indivisa de parcelas rurales. Este fenómeno es promovido por los agentes del mercado inmobiliario, teniendo en cuenta que la subdivisión de una tierra rural en lotes urbanos es una de las cuestiones que valoriza notablemente el suelo, por lo que se constituye como un negocio para el sector. Por lo general, tienen precios más bajos que las tierras localizadas en las áreas consolidadas de la ciudad, por la carencia de servicios, infraestructura, accesibilidad y cercanía a equipamientos, e implican un avance urbano sobre suelo productivo.

En La Plata fue posible reconocer 97 loteos indivisos, que ocupan una superficie de 915 hectáreas (Figura 4). Principalmente se localizan en el eje suroeste (47 loteos, 455.9 ha) y en el eje sureste (42 loteos, 385.3 ha) del Partido. Con menor presencia en los ejes norte (4 loteos, 14.4 ha.) y Ruta 2 (4 loteos, 59.6 ha). En el casco urbano no existe este tipo de loteos ya que el mismo es catalogado como área urbana (Tabla 3).

Figura 4. Loteos indivisos en área rural del Partido de La Plata.



Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento Google Earth (2023).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

La proliferación de loteos indivisos en La Plata ha generado una dinámica de expansión urbana con importantes implicaciones residenciales. La adquisición de parcelas en zonas periurbanas, a menudo carentes de servicios básicos e infraestructura, ha atraído a sectores medios de la población en busca de viviendas más económicas. Sin embargo, esta modalidad de acceso al suelo ha dado lugar a urbanizaciones dispersas, con una baja densidad poblacional y una limitada provisión de servicios públicos. Además, la ocupación de tierras productivas ha generado conflictos de uso del suelo y ha contribuido a la fragmentación del territorio, dificultando la implementación de políticas de desarrollo urbano integral.

5.3. Informalidad urbana y sectores de ingresos medio-altos y altos: las urbanizaciones cerradas

A partir del trabajo realizado, se han identificado 96 urbanizaciones cerradas en el Partido de La Plata, de las cuales sólo figuran 12 emprendimientos en el Registro Provincial de Urbanizaciones cerradas[6]. Los datos precedentes ponen de manifiesto que existen 84 urbanizaciones cerradas (1203 hectáreas) sin aprobación, es decir, en condiciones de informalidad al no haber obtenido la convalidación final por parte de la Provincia de Buenos Aires[7].En cuanto a la localización, se puede observar que las urbanizaciones cerradas asociadas mayormente con los sectores socioeconómicos altos y medios-altos se encuentran en mayor proporción sobre el eje norte del Partido (56 urbanizaciones), seguidos por los ejes suroeste (13 urbanizaciones), Ruta 2 (8 urbanizaciones) y sureste (7 urbanizaciones).

La proliferación de urbanizaciones cerradas no aprobadas en La Plata revela una situación de informalidad generalizada en el sector inmobiliario. La concentración de estos emprendimientos en el eje norte, asociado a sectores socioeconómicos altos y medios-alta, evidencia una clara tendencia a la segregación socio espacial. Esta dinámica genera una ciudad cada vez más fragmentada, con barrios cerrados que se aíslan del tejido urbano existente y dificultan la integración social. Esta situación ha provocado importantes impactos ambientales y urbanísticos. La ocupación de grandes extensiones de suelo, a menudo en zonas de valor ecológico, ha contribuido a la pérdida de biodiversidad y a la fragmentación del territorio. Además, la demanda de infraestructura y servicios por parte de estos emprendimientos ha puesto una presión adicional sobre los recursos municipales. La falta de una planificación urbana integral ha dado lugar a un crecimiento urbano desordenado, con una baja densidad poblacional y una limitada provisión de espacios públicos.

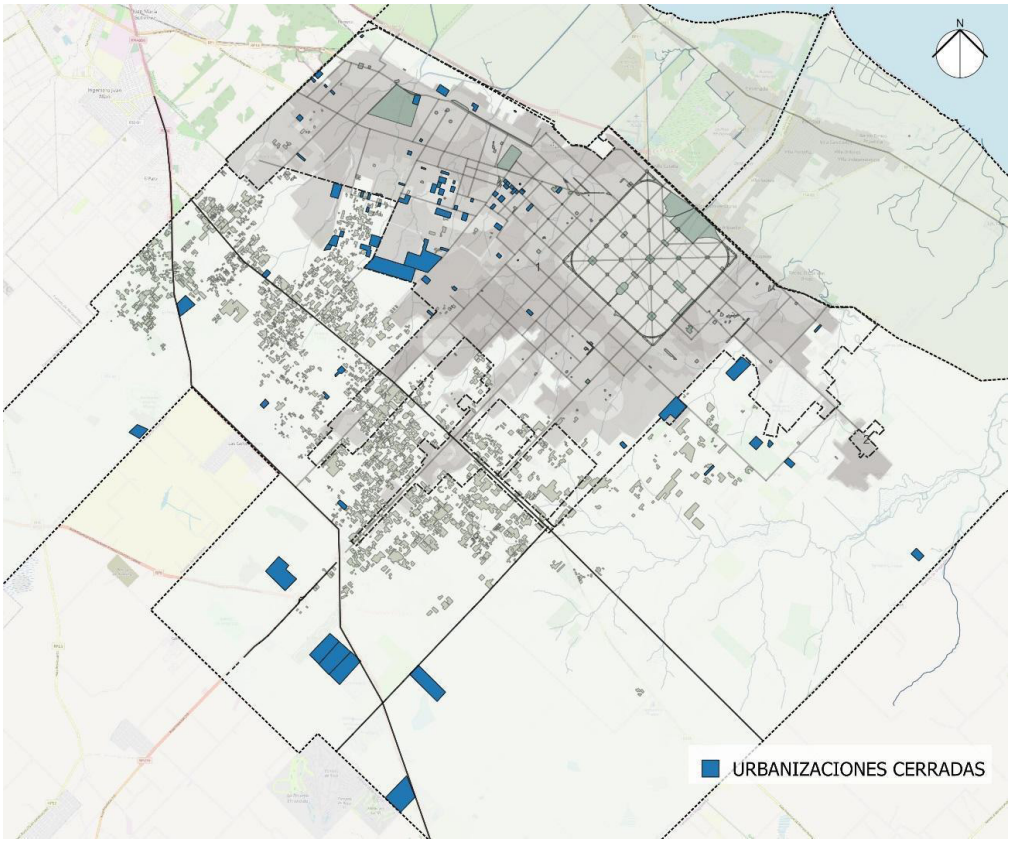
Se evidencia a partir del análisis la necesidad de una regulación más efectiva del mercado inmobiliario. La falta de control sobre estos emprendimientos ha generado una competencia desleal con otros desarrollos urbanísticos y ha dificultado la aplicación de políticas de suelo equitativas. En este sentido, es fundamental fortalecer los mecanismos de control y sanción para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente y promover un desarrollo urbano más justo y sostenible.

6. Disponible en: https://urbasig.gob.gba.gob.ar/urbasig/

7. La provincia de Buenos Aires gestiona un Registro de Urbanizaciones Cerradas. Aquellas urbanizaciones que han sido aprobadas figuran en este registro, cumpliendo con los requisitos establecidos. Si no se encuentran en el registro, significa que no han obtenido la aprobación correspondiente. En este sentido, es importante destacar que el registro está actualizado a la fecha actual. Los datos corresponden al mes de agosto de 2023. Fuente: urBAsig (gba.gob.ar).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 5. Urbanizaciones cerradas.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Registro Único de Urbanizaciones Cerradas (RUC) (2023).

Se presenta a continuación una tabla síntesis (Tabla 3) a fin de comparar cada una de las lógicas de expansión residencial informal en La Plata, según el eje de crecimiento en donde se localizan.

Tabla 3. Síntesis comparativa por eje crecimiento de las lógicas de expansión residencial.

	Casco urbano	Eje norte	Eje sureste	Eje suroeste	Eje Ruta 2	TOTAL
Urbanizaciones cerradas	0	56	7	13	8	84 (1203 hectáreas)
Villas y asentamientos	2	40	37	76	8	163 (1756 hectáreas)
Loteos indivisos	0	4	42	47	4	97 (915 hectáreas)

Fuente: Elaboración propia en base a Relevamiento propio Google Earth RUC y RENABAP (2023).

6. Múltiples informalidades en la producción de ciudad

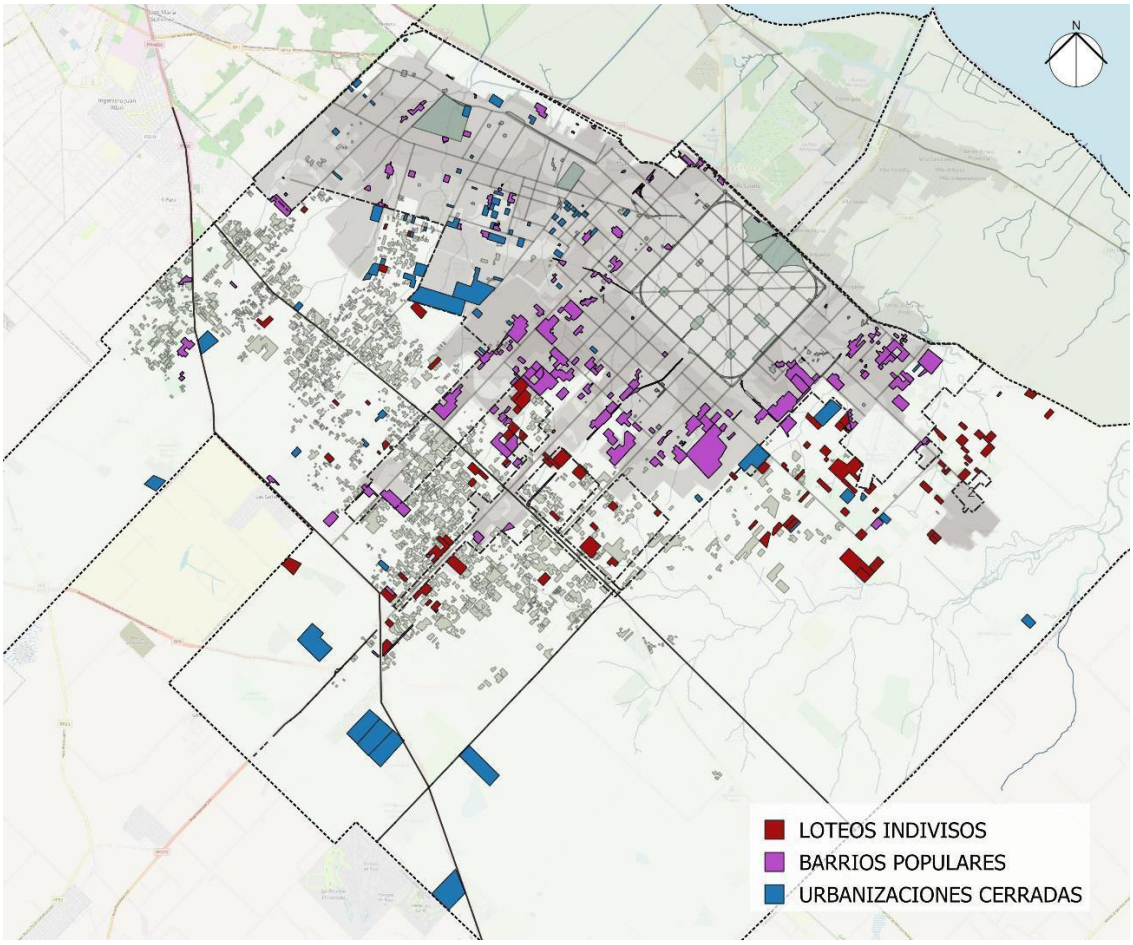
Si bien las tres lógicas de expansión residencial analizadas en este trabajo que se dan en forma simultánea en las periferias del Partido de La Plata (urbanizaciones cerradas, villas y asentamientos, y loteos indivisos) a priori parecen presentar diferencias entre sí, es posible observar que comparten ciertas características, principalmente aquellas que tienen que ver con la modalidad de ocupación informal del suelo.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Las tres lógicas aportan a la generación de múltiples informalidades en cuanto a la producción de ciudad, a partir de procesos como: (i) la subdivisión y comercialización de lotes -por parte de agentes inmobiliarios en áreas de la ciudad desprovistas de servicios básicos y sin la aprobación por parte de los entes de gobierno-; (ii) la toma de tierras, tanto privadas como fiscales, con la posterior consolidación de barrios populares en muchos casos; y (iii) la localización de urbanizaciones cerradas en áreas no admitidas por las normativas de uso y ocupación del suelo. De este modo, la informalidad no sólo está asociada a los asentamientos informales, sino que está presente en las distintas modalidades de expansión residencial (Figura 6).

En las tres modalidades se pudo verificar la ocupación de tierras con condiciones ambientales deficitarias, dando cuenta de que no sólo los barrios populares se localizan sobre márgenes de arroyos y áreas inundables. Asimismo, la ocupación con uso residencial se da en gran medida en áreas periféricas con insuficiente provisión de infraestructuras básicas, y localizadas por fuera de los límites admitidos por las normativas de uso y ocupación del suelo. Estas modalidades de expansión urbana aportan al aumento del valor de la tierra y al incremento de los procesos especulativos sobre el suelo rural y periurbano. Por otro lado, el avance urbano se da sobre actividades productivas, lo que genera una competencia por la tierra entre distintos actores sociales involucrados en estos procesos.

Figura 6. Lógicas de expansión urbana en La Plata.



Fuente: Elaboración propia en base a Relevamiento propio Google Earth RUC y RENABAP (2023).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

El análisis comparativo en distintos sectores de crecimiento de La Plata da cuenta de las diferentes particularidades que adquiere la problemática de la informalidad urbana. Las urbanizaciones cerradas se asocian principalmente a sectores socioeconómicos altos y medios-altos y se localizan en mayor medida en la periferia norte del Partido, con una gran cantidad de barrios consolidados, como así también muchos proyectos en proceso (gran cantidad de los cuales no cuentan con aprobación municipal y/o provincial). Los loteos indivisos se asocian a sectores socioeconómicos medios y se localizan en toda la periferia, con un porcentaje mayor en el eje sureste, seguidos por el suroeste y el norte. Y las villas y asentamientos, asociados a sectores socioeconómicos de ingresos bajos, se localizan en la periferia cercana al casco urbano, sobre áreas de fragilidad ambiental, tanto sobre terrenos privados como fiscales.

Más allá de la diversidad de términos -informal, ilegal, irregular-, todos describen bienes inmuebles que en su constitución y/o construcción transgreden las normativas y/o leyes jurídicas y/o administrativas. De este modo, las tres lógicas aportan a la generación de múltiples informalidades, irregularidades e ilegalidades en la producción de ciudad, a partir de procesos como la subdivisión y comercialización de lotes por parte de agentes inmobiliarios sin la aprobación por parte de los entes de gobierno.

En conjunto, estas tres lógicas han dado lugar a un patrón de crecimiento urbano disperso y desigual, con importantes consecuencias para la ciudad como la segregación socio espacial, que implica la concentración de determinados grupos sociales en áreas específicas de la ciudad. Problemas de infraestructura y servicios, debidos a la falta de planificación y coordinación que ha dificultado la provisión de servicios urbanos básicos y la construcción de infraestructura adecuada para las nuevas áreas urbanizadas. Por último, el acceso diferencial al suelo urbano que ha generado una gran desigualdad en las condiciones habitacionales de los ciudadanos.

Algunas de las estrategias que podrían implementarse para abordar estas problemáticas desde las políticas públicas con una mirada integral tienen que ver con la regularización de las urbanizaciones que tengan carácter de informal en areas urbanas, con el objetivo de garantizar el acceso a la tierra y a los servicios básicos para sus habitantes. En segundo lugar, fomentar la planificación estratégica a partir de la elaboración planes de desarrollo urbano que contemplen la diversidad de las necesidades de la población y promuevan un crecimiento urbano más ordenado y sostenible. Asimismo, la regulación del mercado inmobiliario es un mecanismo que promueve el establecimiento de normas claras y transparentes para el desarrollo de nuevos emprendimientos urbanísticos. Otro punto importante a tener en cuenta es la inversión en infraestructura. Esto podrá garantizar la provisión de servicios básicos y la construcción de infraestructura adecuada en todas las áreas de la ciudad. Por último, pero no menos importante, siempre incluir la participación ciudadana en la toma de decisiones, sobre el desarrollo urbano.

7. Conclusiones

Del análisis teórico realizado se ha podido reconocer que el concepto de informalidad no se asocia únicamente a los sectores de menores recursos de la población, sino que también está presente en las distintas lógicas de expansión residencial. La revisión bibliográfica a nivel nacional e internacional ha puesto de manifiesto que, con frecuencia, se utilizan indistintamente los términos informalidad, ilegalidad e irregularidad. Sin embargo, su uso varía considerablemente entre países y ciudades, lo que resalta la necesidad de profundizar en un debate —aún abierto— que busque una mayor precisión terminológica. Es fundamental discernir qué abarca cada uno de

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

estos conceptos y a qué enfoques teóricos corresponde su empleo, especialmente en un contexto urbano tan diverso y heterogéneo

Aunque las tres lógicas de expansión residencial informal —zonas abiertas y cerradas, así como asentamientos precarios— parecen presentar diferencias notables entre sí, comparten una característica esencial: el acceso al suelo se realiza por fuera de las normativas establecidas. Esta problemática pone de manifiesto la necesidad de abordar el control de la expansión residencial y la gestión del crecimiento urbano como prioridades en la discusión acerca de la regulación del uso de la tierra urbana y de los mercados de suelo. Este es un tema que debe ocupar un lugar cada vez más relevante entre académicos, urbanistas y gestores territoriales.

La investigación también recalca la importancia de indagar en los conceptos de informalidad y sus variantes, para identificar aquellos que mejor se adapten a las realidades locales. Las lógicas de expansión urbana y el accionar de los actores que intervienen en estos procesos son cruciales para comprender la complejidad del fenómeno urbano. El suelo se convierte así en un campo de disputa entre diversos actores sociales, donde los agentes del mercado inmobiliario desempeñan un papel protagónico en la configuración del territorio.

A partir de este trabajo, surgen nuevas interrogantes para futuras investigaciones relacionadas con las formas de expansión urbana y el acceso al suelo. Se plantea la cuestión de cómo sería posible planificar las periferias urbanas teniendo en cuenta el estudio de estas modalidades de expansión. Para ello resulta esencial explorar las lógicas de crecimiento y el accionar de los actores involucrados en pos de proponer alternativas que no solo anticipen, sino que también contribuyan de manera efectiva a la planificación de las areas periféricas. Esto podría incluir el análisis de políticas públicas integrales que fomenten una mayor regularización del acceso al suelo y promuevan prácticas de desarrollo urbano sostenibles e inclusivas.

Bibliografía

- Calderón, J. (1999) *Algunas consideraciones sobre los mercados ilegales e informales de suelo urbano en América Latina*; Lincoln Institute Research Report, Lincoln Institute of Land Policy; EEUU.
- Canestraro, M. L. (2013). ¿Ilegales, irregulares, informales ...? Aportes para un debate sobre el suelo. *Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas.* 249-270. Recuperado de: https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/25209
- Clichevsky, N. (2007) Informalidad y regularización del suelo urbano en América latina algunas reflexiones. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 9 (2), 55-71. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/5139/513951696004.pdf
- Corti, M. (Ed.) (2021). *Glosario de las Ciudades: 200 conceptos urbanísticos por 200 autoras-es.* Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Café de las Ciudades.
- Corti, M. (2019). 10 principios para ciudades que funcionen. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Café de las Ciudades.
- Cortizo, D., Rodríguez Tarducci, R., & Frediani, J. (2021). Periferias dispersas: expansión urbana en la ciudad de La Plata en una década (periodo 2010-2020). *Estudios Socioterritoriales. Revista De Geografía*, (30), 089. https://doi.org/10.37838/unicen/est.30-303
- Cortizo, D. (2020) Tierra vacante: Estado y mercado en los procesos de crecimiento urbano. Estrategias para su gestión en el partido de La Plata (Tesis doctoral) Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=tesis&d=Jte1831
- Del Río, J. P. (2015) "El problema del suelo y los arreglos urbanísticos en la implementación del Pro.Cre.Ar. Ar en el partido de La Plata". En: *1er Congreso de Geografía Urbana*, Universidad Nacional de Luján. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=arti&d=Jpr13605

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Di Virgilio, M. (2013). *Producción social del hábitat 1a ed.* Buenos Aires: Café de las Ciudades. Editorial Café de las Ciudades.
- Fernández Wagner, R. (2010). Transformaciones recientes del espacio residencial en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Políticas públicas y mercados. En: *8ª Bienal del Coloquio de Transformaciones territoriales*. Comité de Desarrollo Regional de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo (AUGM). Buenos Aires. http://www.augm-cadr.org.ar/archivos/8va-bienal/rm1_rm94i.html
- Frediani, J.C. (2010) Las nuevas periferias en el proceso de expansión urbana. El caso del partido de La Plata. *Geograficando*, 5 (5): 103-125. Recuperado de: https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4445/pr.4445.pdf
- Herzer, H. et al. (2008): *"¿Informalidad o informalidades? Hábitat popular e informalidades urbanas en áreas urbanas consolidadas (Ciudad de Buenos Aires)"*. En Pampa. Revista Interuniversitaria de Estudios Territoriales. Año 4, N°4, pp. 85-112. Santa Fe. Universidad Nacional del Litoral, Universidad de la República.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). *Censo de Población y Vivienda 2022*. Recuperado de [URL del sitio web del censo]
- Miranda Gassull, V. (2017). El hábitat popular. Algunos aportes teóricos de la realidad habitacional de sectores desposeídos. *Territorios,* (36), 217-238. Doi: https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.4440
- Monayar M. V. (2011) Informalidad e Irregularidad urbana en la ciudad de Córdoba, Argentina. Resultados e Impactos de la acción estatal local. En*: IX Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales,* Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Recuperado de: file:///C:/Users/Julieta/Downloads/ecob,+249-370.pdf
- Rolnik, R. (2021). *La Guerra de los Lugares. La colonización de la tierra y la vivienda en la era de las finanzas.* Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial El Colectivo.
- Smolka, M. y Biderman, C. (2009): Measuring Informality in Housing Settlements: Why Bother?.Lincoln Institute of Land Policy. https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/1581_798_Article%203.pdf.
- Urriza, G. y Garriz, E. (2014): *"¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina"*. En: Revista Universitaria de Geografía, Nº23 (1-2), pp. 97-124. Editorial de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- Ventura, V. (2022). Informalidad urbana y clases medias: el acceso al suelo bajo la figura del condominio y su proceso de regularización mediado por el PROCREAR Bicentenario en la ciudad de La Plata (2012-2015). *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, (31), 107. https://doi.org/10.37838/unicen/est.31-203

Contribución de autorías

Todos los autores participaron en la redacción y corrección final de la primera versión del artículo y en la versiones posteriores derivadas de las revi-siones de los revisores externos. Frediani colaboro en la redacción del marco teórico y en la elaboración de la matriz central. Cortizo y Rodríguez Tarducci realizaron la metodología y el análisis de los resultados. Rodríguez Tarducci redacto la introducción, las conclusiones y el borrador final del artículo. Las tres autoras revisaron la literatura y la discusión.

Financiación

No hay financiacion.

Conflicto de intereses

No existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Cuadernos Geográficos 64(1), 151-172
https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.29715

Catar 2022: los mega-eventos deportivos como estrategias de city marketing

Qatar 2022: sporting mega events as a city marketing strategies

Roberto Díez-Pisonero[1] 0000-0002-7817-628X
Raquel Prieto Parrilla[1] 0009-0005-0824-6691

[1]Departamento de Geografía. Universidad Complutense de Madrid. España.

Resumen

En la actualidad, las ciudades y los países compiten por atraer flujos económicos, de conocimiento y distintas formas particulares de capital cultural (símbolos, imágenes, experiencias) con el objetivo de reforzar su competitividad e identidad urbana. En este sentido, los denominados megaeventos se han convertido en estrategias de *city marketing* muy importantes, pues permiten fortalecer la imagen de los lugares anfitriones.

Esta investigación se detiene en los denominados megaeventos deportivos, en concreto, en el Mundial de fútbol de Catar 2022, para analizar, desde una perspectiva geográfica y multidimensional, cuáles han sido los aspectos positivos y negativos que han contribuido a posicionar a Catar en la esfera global, con especial atención a la dimensión social, económica, urbanística y de imagen. Para ello, se utiliza una metodología multitécnica basada en la revisión bibliográfica y en el análisis y tratamiento de datos estadísticos procedentes de diferentes organismos internacionales. Los resultados ponen de manifiesto el impacto efectivo del campeonato desde los puntos de vista económico, turístico, infraestructural y mediático.

Palabras clave: sistema urbano; globalización; marketing urbano; megaeventos deportivos; Qatar 2022.

Fechas • Dates
Recibido: 2023.12.11
Aceptado: 2024.11.06
Publicado: 2025.05.06

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Roberto Díez-Pisonero
robertod@ucm.es

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

Currently, cities and countries compete to attract economic and financial flows and different particular forms of cultural capital (symbols, images, experiences) that enhance their identity and urban value. In this sense, the so-called mega events have become very important city-marketing strategies as they allow the image of the host places to be reinforced.

This research focuses on the so-called sporting mega events, specifically, the Qatar 2022 World Cup, to analyze, from a geographical and multidimensional perspective, what have been the positive and negative aspects that have contributed to positioning Qatar in the global sphere, with special attention to the social, economic, urban planning and image dimensions. To do this, a multi-technical methodology will be used based on bibliographic review and data analysis and processing from different international organizations. The results highlight the positive impact of the championship from the economic, tourist, infrastructural and media points of view.

Keywords: urban system; globalization; urban marketing; sporting mega events; Qatar 2022.

1. Introducción

A partir de los años setenta del siglo pasado, la globalización transformó determinadas urbes estratégicas en puntos clave de una malla global interconectada, creando una nueva geografía de centralidad y redefiniendo sus funciones hacia una economía cada vez más terciarizada e inmaterial (Sassen, 2001). En la actualidad, las ciudades se han convertido en espacios en los que se producen los factores para competir por la captación de recursos y alcanzar el puesto más alto en una hipotética jerarquía urbana mundial (Storper y Scott, 2016).

Sin embargo, estas condiciones de competitividad no se basan exclusivamente en aspectos tradicionales como la localización de manufacturas y las condiciones de producción competitivas (suelo, mano de obra y energía barata, buenas comunicaciones, etcétera). Para competir hoy por la captación de bienes y servicios, y vender una imagen global con la que posicionarse en el mundo, es necesario considerar las manifestaciones culturales de orden global, en consonancia con la denominada Nueva Economía (Scott, 2011) y la conocida Sociedad del Ocio y Consumo (Bauman, 2007).

Entre estas manifestaciones culturales, destacan las actividades de ocio y esparcimiento, la dinámica creativa e innovadora, y la celebración de eventos y/o festivales, consolidados como elementos fundamentales de competitividad de países y/o ciudades (Scott y Storper, 2015).

Estos últimos, especialmente los denominados megaeventos, son considerados estrategias de *city marketing* de gran impacto que permiten hacer atractivos los lugares que los albergan, al reforzar su competitividad urbana y fortalecer la imagen que se transmite al planeta (Catalano y Schettini, 2020). Ritchie (1984) los definía como "grandes eventos únicos de duración limitada desarrollados principalmente para mejorar la conciencia, el atractivo y la rentabilidad de un destino turístico a corto y/o largo plazo" (1984:2).

Estos acontecimientos se han convertido en un fenómeno global que va más allá del deporte, pues transforman ciudades y países a nivel económico, social y cultural (Páez, 2020). Requieren de una gran inversión inicial dirigida especialmente a infraestructuras que permitan una mayor capacidad de transporte y equipamiento (Scharfenort, 2012). Con ellos, se generará un entorno

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

urbano atractivo para la llegada de nuevos residentes, turistas y futuras inversiones empresariales (Martínez, 2016).

Además, recientemente, se ha producido una democratización de acceso a los megaeventos a consecuencia de la competitividad mundial por hospedarlos. Los países y ciudades que los albergan buscan mejorar su imagen global mediante el reconocimiento mundial y la influencia y legado que generan en el imaginario colectivo (Díez-Pisonero, 2017).

En este trabajo se va a analizar el pasado Campeonato mundial de fútbol de 2022, celebrado en Catar. Este acontecimiento ha sido el culmen de una estrategia de "poder blando" vinculada al deporte que ha sido llevada a cabo desde el emirato para tratar de posicionar al país en la esfera internacional (Álvarez-Ossorio y Gutiérrez, 2022).

Por primera vez en su historia, el mundial ha sido organizado en los meses de invierno para evitar el excesivo calor que azota Catar durante el verano. La FIFA priorizó las relaciones con el Golfo Pérsico y el negocio económico a pesar de que un gran porcentaje de clubes y aficionados se negaran a ello. Como se verá, ser sede de un mundial tiene relevancia internacional y genera fuertes impactos de todo tipo. Su elección, además, ha sido polémica desde diversos puntos de vista, considerándose, por tanto, un objeto de estudio interesante de analizar desde una perspectiva geográfica y multidimensional. Se parte de la propuesta de Ritchie (1984), por la cual se estudiarán las diferentes variables que pueden verse afectadas por la celebración de un megaevento de estas características.

Para ello, en esta investigación, la hipótesis que se presenta se organiza en base a tres premisas: (a) Las ciudades y países compiten por ser las mejores en una supuesta competitividad global, (b) Los mundiales de fútbol son considerados como estrategias de *city marketing* utilizadas por los dirigentes urbanos para fortalecer la imagen del país anfitrión; (c) A pesar de las polémicas asociadas a Catar 2022, el campeonato ha sido una apuesta decidida por las autoridades para posicionar la ciudad y/o país en el escenario global.

2. Objetivos y metodología

Tomando en consideración estas ideas, los objetivos que tratarán de validar estas premisas son: (i) analizar, desde una perspectiva geográfica y multidimensional, el Campeonato mundial de fútbol celebrado en Catar en 2022 como estrategia de *city marketing* materializada en la celebración de eventos deportivos, (ii) examinar el mundial en términos geográficos para ser capaces de considerarlo un éxito o un fracaso en relación con otros megaeventos celebrados en el siglo XXI, (iii) valorar el impacto del mundial desde distintas perspectivas geográficas: económica, turística, social y cultural.

La investigación empleará una metodología multitécnica basada en la revisión bibliográfica y en el análisis y tratamiento de datos estadísticos que permitan obtener una visión amplia de los resultados. Se apoyará, a su vez, en representaciones cartográficas, tablas y gráficos comparativos de elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

3. Competencia urbana y posicionamiento global

La relación entre globalización y ciudades no es reciente. Sin embargo, esta se empieza a hacer tangible en la década de 1970 a partir de la aceleración de los procesos de la globalización en el trabajo, en el capital, en la cultura y en sus importantes impactos sobre las urbes del mundo (Montaño et al., 2022). Las ciudades no han dejado de crecer desde la Revolución Industrial, transformándose, en muchos casos, en grandes áreas metropolitanas, en cuyos centros se concentran los principales servicios avanzados de alta especialización (Sassen, 2001).

Estas ciudades, especialmente las más importantes de una hipotética jerarquía urbana mundial, se convierten en centros neurálgicos de crecimiento, progreso y desarrollo (Sassen, 1991), produciéndose en ellas una serie de circunstancias que las convierten en rivales para la atracción de investigadores, inversiones, turistas y residentes, y fomentando su bienestar y evolución (Díez-Pisonero et al., 2013). Este escenario favorece la proliferación de una competitividad urbana de carácter mundial donde todas las ciudades compiten por ser las mejores en función de los recursos que disponga y de su capacidad de explotarlos.

Históricamente, en los trabajos sobre globalización se ha dado más relevancia a la perspectiva económica. No obstante, se trata de un proceso más complejo, al ser global e incorporar diferentes puntos de vista (Zelicovich, 2022). En particular, toma protagonismo la dimensión cultural y creativa de las urbes, al convivir economía y cultura de forma simultánea. Esa "Nueva Economía" (Scott, 2011), formada por segmentos de alto nivel cultural, se articula en la actual Sociedad de Ocio y Consumo (Baudrillard, 2016), fomentando las especificidades de los procesos contemporáneos de urbanización.

En la actualidad, los servicios culturales forman parte esencial de la dinámica de la ciudad (Scott y Storper, 2015), así como los componentes de competitividad entre países y/o ciudades (Storper y Scott, 2016). En este contexto de competitividad urbana, el *city marketing* se convierte en una de las estrategias más empleadas para vender esa imagen o marca de las ciudades al mundo. Existen varios métodos para fomentar esa cultura e incentivar una mejora de la imagen de la ciudad: la construcción de elementos arquitectónicos de la mano de arquitectos de renombre (Díez-Pisonero, 2015), la explotación de barrios creativos (Gago et al., 2021), o la adquisición de eslóganes y/o títulos relevantes (Pérez, 2022). Además, también se presentan los ránquines de ciudades, pues la inclusión como la no aparición de ciudades en ellos puede provocar diversos efectos (Gago y Díez-Pisonero, 2013).

Junto a los anteriores, y aunque no forman parte estricta del *city marketing*, se deben mencionar los eventos deportivos y/o culturales. En la actualidad, las ciudades y países compiten por albergar estos acontecimientos en función de su rango en la jerarquía mundial. En el caso de estudio, se centrará la atención en los denominados megaeventos. Estos están integrados por las Exposiciones Universales, los Juegos Olímpicos y los Campeonatos Mundiales de Fútbol, ya que son considerados los eventos culturales público-privados más visibles y excepcionales de la actual sociedad (Altuve, 2023). Mientras que las grandes ciudades y países en los primeros puestos de esa supuesta jerarquía mundial compiten por organizar los grandes megaeventos internacionales, las ciudades más pequeñas tratan de posicionarse acogiendo eventos más modestos de carácter regional.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Pese a su carácter puntual, los megaeventos permiten exhibir globalmente a un país y/o urbe, perdurando en la memoria social gracias al impacto que genera en la figura de lugar anfitrión, así como por su despliegue mediático (Díez-Pisonero, 2017). En el caso de los campeonatos mundiales de fútbol, no son las ciudades las que compiten sino los países, proyectando globalmente su imagen. Celebrar un megaevento da la oportunidad de acumular capital, ganar legitimidad y prestigio sobre el resto de competidores globales, demostrar dinamismo económico y modernidad, fomentar el turismo y el comercio y construir la identidad nacional (Melara y Laín, 2021). En la disputa por la jerarquía urbana mundial, los megaeventos son considerados como una de las estrategias de *city marketing* más efectivas.

3.1. Los megaeventos deportivos como estrategias de city marketing

El término megaevento asociado por primera vez al deporte tuvo lugar a inicios de 1950 cuando Melbourne presentó su candidatura como ciudad sede de los Juegos Olímpicos de 1956 (Westerbeek, 2006). Westerbeek clasificó los eventos deportivos en función de su tamaño, escala y grado de impacto en los siguientes grupos: eventos locales, eventos regionales o nacionales, macroeventos deportivos y los megaeventos deportivos. Estos últimos poseen la capacidad de adquirir significado global e interés internacional por ser acontecimientos a gran escala y con un carácter extraordinario (Catalano y Schettini, 2020).

Una vez designada como sede, la ciudad o el país se adapta a las exigencias discursivas de la institución encargada, mientras agrega componentes específicos que ayudan a maximizar la singularidad del lugar anfitrión apelando a la universalidad del megaevento y a la idoneidad de producirse en un tiempo y lugar definidos (Páez, 2020). El carácter multidimensional y de propósitos variados de los megaeventos genera efectos positivos y negativos en la comunidad que los alberga (Martínez, 2016). Ritchie (1984) clasificó estos efectos en seis categorías: económicos, turístico/comerciales, físicos, socioculturales, psicológicos y políticos.

Por norma general, estos megaeventos deportivos ocasionan grandes inversiones económicas en infraestructuras, logística y seguridad. Estos costes pueden generar un impacto positivo en la economía local a partir de la creación de empleo, el aumento del turismo y la mejora de la imagen del lugar. Por ello, a pesar de que la inversión suele ser muy elevada, su coste estará justificado con el argumento de que atraerán grandes audiencias y beneficios más duraderos (Henderson, 2016).

Estos megaeventos también atraen a un gran número de turistas, generando un aumento de las visitas y de los ingresos turísticos (Martínez, 2016). Además, la celebración de un mundial puede ayudar a diversificar la oferta turística del país anfitrión, convirtiéndose durante unos días en la capital cultural del mundo (Maennig y Zimbalist, 2012).

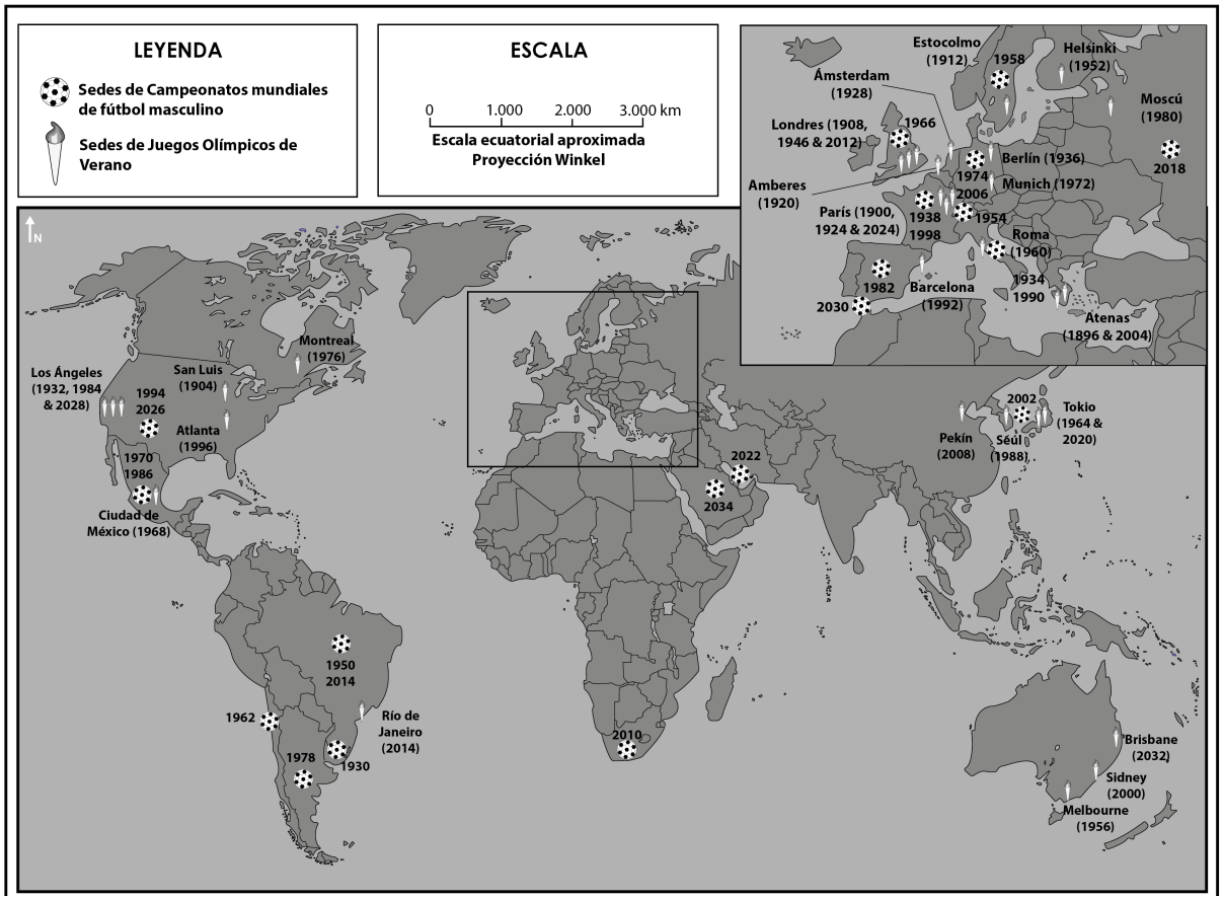
El mayor impacto visual de los megaeventos deportivos se dirige al impacto físico del país que lo alberga. La construcción de nuevas infraestructuras, como estadios, hoteles, carreteras o aeropuertos generan un impacto efectivo en el desarrollo urbano (Pardo, 2020). Esta regeneración urbana, además de generar un sentimiento de orgullo y pertenencia en la población local (Keyes, 2022), puede también conllevar la aparición de tensiones sociales, asociados a procesos de gentrificación; especialmente si se tiene la sensación de que los beneficios del evento no se comparten de manera equitativa (Kim et al., 2006). Para evitar los efectos negativos, es necesaria una política que permita la planificación y gestión de la calidad de vida de sus ciudadanos y su igualdad. La puesta en práctica de estrategias de gobernanza permitirá a la sociedad sentirse partícipe de los

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

procesos derivados de los megaeventos deportivos. Una política que no busque la cohesión del territorio y la salvaguarda de los intereses de la ciudadanía terminará repercutiendo negativamente sobre la estabilidad política del país generando episodios de corrupción y deuda pública.

A pesar de estos potenciales efectos adversos, las autoridades siguen apostando por los megaeventos debido a su capacidad de impacto. Así, ciudades y países que los recepcionan esperan beneficios (especialmente económicos). Las ciudades se postulan como candidatas a sede, esperando potenciar las inversiones, incrementar su competitividad y formar parte de los itinerarios globales turísticos (Santos et al., 2013), además de mejorar su posicionamiento y fortalecer su identidad (Assis et al., 2018).

Figura 1. Localización de las sedes de los megaeventos deportivos (1896-2034)



Fuente: FIFA y COI (s.f.). Elaboración propia.

En la figura 1 se puede observar que desde 1896, año en el que se produjeron los primerosJuegos Olímpicos de la historia contemporánea, se han celebrado un total de 57 megaeventos deportivos (35 han sido Juegos Olímpicos y 22 Campeonatos mundiales de fútbol). Históricamente, a lo largo del siglo XX, estos eventos se han concentrado principalmente en Europa y América del Norte con la excepción puntual de países de Latinoamérica en el apartado futbolístico y de Japón, Corea del Sur y Australia en el olímpico. La distribución geográfica de estos torneos muestra cómo la progresiva competencia entre países y ciudades por acogerlos destaca en aquellas urbes situadas en el mundo occidental y/o desarrollado (Díez-Pisonero, 2017). A partir del siglo XXI se ha generado un cambio de tendencia, con una mayor aspiración de países y ciudades por alber-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

gar los megaeventos Así, se ha producido una apertura hacia Oriente, África y Oriente Próximo, democratizandoel acceso a estas competiciones para territorios en vías de desarrollo que buscan una mejora en sus economías así como el reconocimiento internacional (Díez-Pisonero, 2017).

La relevancia que tiene un evento de estas características para el desarrollo de la ciudad y de su área de influencia (regional o estatal) justifica el importante esfuerzo económico que han realizado Estados, regiones, e incluso gobiernos locales para mejorar infraestructuras, revitalizar barrios y atraer turistas. La tabla 1, que analiza los Campeonatos mundiales de fútbol del siglo XXI, muestra una comparación de los gastos de cada uno de los torneos, a qué fue dirigido ese dinero y las consecuencias de albergar un megaevento para los países.

Tabla 1. Análisis económico y legado de los mundiales del siglo XXI

AÑO	SEDE	GASTO	¿EN QUÉ SE INVIRTIÓ EL DINERO?	LEGADO A LARGO PLAZO
2002	Corea del Sur y Japón	7500 mill. de dólares (5000 mill. Japón y 2500 mill. Corea del Sur)	- Construcción de diez nuevos estadios en Corea del Sur y siete en Japón. - Remodelación de tres estadios de Japón. - Acondicionamiento de calles. - Mejora de infraestructuras.	- Es considerado como el primer mundial celebrado en Asia. - Regeneración de las ciudades sede. - Infrautilización de estadios en ciudades más pequeñas.
2006	Alemania	4500 mill. de dólares	- Renovación de diez estadios. - Construcción de dos nuevos estadios.	- Reconfiguración de una nueva nación unificada tan solo 17 años antes. - Primer mundial en instalar los *Fanfests*[1].
2010	Sudáfrica	3900 mill. de dólares	- Remodelación de cuatro estadios. - Construcción de seis estadios. - Mejora de infraestructuras (carreteras, aeropuertos y trenes). - Perfeccionamiento de las telecomunicaciones.	- Es considerado como el primer mundial celebrado en África. - Aumento del número de turistas (mejora de la imagen internacional). - Deuda ante la no recuperación del gasto invertido. - Las ciudades grandes como Johannesburgo o Ciudad del Cabo readaptaron los estadios y les dieron otros usos. Las ciudades pequeñas apenas los llenan.
2014	Brasil	15 000 milll. de dólares	- Adecuación y reconstrucción de doce estadios. - Mejora de las infraestructuras.	- Los estadios fueron reutilizados para los Juegos Olímpicos de Brasil 2016. - Grandes estadios en sedes donde no hay gran tradición por el fútbol generando el riesgo de "estadios fantasma". - Vandalismo en los estadios. - Corrupción y malversación de fondos - Cuestionamiento social.
2018	Rusia	11 000 mill. de dólares	- Construcción de seis estadios. - Remodelación de otros seis estadios. - Adecuación de trece aeropuertos.	- Aforo excesivo de estadios en ciudades donde no hay tanta demanda futbolística. - Reutilización del estadio Otkrytie Arena en Moscú como multiusos para la acogida de otras actividades diversas al fútbol.
2022	Catar	220 000 mill. de dólares	- Creación de un nuevo aeropuerto y de un metro en la ciudad de Doha. - Remodelación de un estadio y construcción de siete nuevos. - Regeneración urbana (hoteles, nuevos barrios y edificios vanguardistas).	- Es considerado como el primer mundial celebrado en un país arábigo. - Remodelación de los estadios (reduciendo su tamaño) y donación de estas nuevas instalaciones a otros países en desarrollo. - ¿Mejora de la imagen global?.

Fuente: FIFA. Elaboración propia.

1. Los fanfest fueron espacios gratuitos al aire libre donde se colocaron pantallas gigantes para emitir los partidos del mundial. Concentraron a un gran número de aficionados y esta idea se cwomenzó a emplear en sucesivos campeonatos

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Como se pone de manifiesto, gran parte de la inversión de los mundiales se dirige a las infraestructuras, especialmente deportivas. Sin embargo, la utilización de estas instalaciones después del evento suele generar problemáticas. Las grandes ciudades logran darles una segunda vida, mientras que las pequeñas urbes son incapaces de llenarlos. Muchas luchan con el alto coste de mantenimiento de los estadios, así como con el vandalismo de estos grandes espacios vacíos, pero en muchas surge el fenómeno de los "elefantes blancos", estadios que quedan vacíos y sin ser utilizados. Se destaca también el cuestionamiento social hacia aquellos países endeudados o que no representan los valores cívicos globales, como en los casos de Brasil o Catar (Santos et al., 2013). Durante el siglo XXI, se observa esa apertura y democratización en la celebración de este megaevento: primer mundial asiático, africano y arábigo. Se percibe, además, un incremento progresivo del gasto económico para la realización de una Copa mundial. Esto puede generar una deuda crónica en el tiempo para aquellas ciudades que mantienen las instalaciones. A ello, se suma un incremento del gasto en los últimos tres mundiales, ya que han sido los tres más caros de la historia.

Catar se ha adelantado a países punteros futbolísticamente hablando como Arabia Saudí, Egipto o Marruecos, constituyéndose como el primer mundial arábigo de la historia. Es a través de las competiciones deportivas donde los gobernantes cataríes han encontrado la fórmula para potenciar ese "poder blando" a nivel mundial, adquiriendo prestigio, posibilidades de inversión y de desarrollo económico y vendiendo la "marca Catar" (Álvarez-Ossorio y Gutiérrez, 2022).

3.2. La "marca Catar" ligada al deporte

En los años 1930, Catar era un protectorado inglés dedicado a la recolección y cultivo de la perla, al comercio local y a la ganadería (Álvarez-Ossorio y Gutiérrez, 2022). Se proclamó como Estado independiente en 1971 y, gracias a los descubrimientos de yacimientos de gas y petróleo, modificó el rumbo de su economía. En 2008, buscando un lugar destacado en el mundo y tratando de reducir su dependencia de los hidrocarburos, el emirato puso en marcha la iniciativa *Qatar Vision 2030* con la que pretende diversificar su economía, buscando nuevos sectores de especialización como el turismo, el comercio, las importaciones y exportaciones, el transporte aéreo y el deporte, entre otros.

El interés de Catar en materia deportiva se pone de manifiesto con la estrategia de inversión a través del deporte que está desarrollando. El objetivo principal de esta "diplomacia deportiva", al menos uno de los más importantes, es el blanqueamiento de su imagen o *sportwashing* para conseguir posicionarse como potencia en el mercado global. Este blanqueamiento ha sido puesto en marcha en el país catarí utilizando diferentes estrategias: el patrocinio de distintos equipos de fútbol, la compra de clubes de fútbol profesionales, la contratación de deportistas de reconocido prestigio para fortalecer su liga nacional, la fundación de una academia deportiva (*Aspire Academy*) y la creación de un canal deportivo internacional (*BeIN Sports*, consolidado como uno de los más importantes del mundo en la difusión de eventos y campeonatos deportivos). Junto a ellas, destaca sobremanera la organización de competiciones deportivas (Arbuniés, 2022). La tabla 2 presenta los acontecimientos acogidos desde 1971, año en el que se fundó como Estado independiente, y también aquellos que acogerá en los próximos años.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Tabla 2. Los eventos deportivos celebrados en Catar

TORNEO	AÑO
Copa de naciones del Golfo	1976, 1992, 2004 y 2019
Copa asiática de fútbol	1988, 2011 y 2023
Recopa árabe de la UAFA	1993
Torneo de Doha de la ATP	Desde 1993
Masters de Catar (golf)	Desde 1998
Tour de Catar (dentro de la UCI Asia Tour)	Desde 2002
Gran premio de Catar de motociclismo	Desde 2004
Juegos asiáticos	2006
Campeonato masculino de clubes de voleibol de la FIVB	De 2009 hasta 2012
Mundial de atletismo en pista cubierta de la IAAF	2010
Juegos panarábicos	2011
Supercopa de Italia	2014 y 2016
Campeonato mundial de clubes de balonmano	2014
Campeonato mundial de balonmano masculino de la IHF	2015
Campeonato mundial de ciclismo en ruta de la UCI	2016
Campeonato mundial de atletismo	2019
Copa mundial de clubes de FIFA	2019 y 2020
Campeonato mundial de gimnasia artística de la FIG	2018
Copa árabe de la FIFA	2021
Campeonato mundial de pádel	2021
Gran premio de Catar de fórmula 1	2021 y a partir de 2023 de forma periódica
Campeonato mundial de fútbol masculino	2022
Campeonato mundial de judo	2023
Torneo de pádel de Catar de la FIP	2023
Campeonato mundial de natación	2024
Campeonato mundial de waterpolo femenino y masculino	2024
Juegos asiáticos	2030

Fuente: Elaboración propia.

Se pone de manifiesto que, en la actualidad, Catar hospeda una fracción importante de los eventos deportivos más destacados a escala global. Desde el año 2014, el país ha sido sede ininterrumpida de, al menos, un evento deportivo anual de categoría internacional. Destaca, especialmente, el presente año 2023 en el que ha albergado hasta ocho acontecimientos de diferentes disciplinas. Aunque algunos de ellos tengan una presencia finita en el tiempo, otros se repiten año tras año, creando un vínculo deportivo y social con el país y posicionándolo en el imaginario colectivo consumidor de ese tipo de deportes. Su capacidad de acoger eventos deportivos de importancia internacional se ha visto fortalecida gracias al éxito cosechado por sus empresas especializadas en difundirlos, como el canal anteriormente aludido *BeIN Sports* (Alvarez-Ossorio y Gutiérrez, 2022).

Convertirse en sede y albergar eventos deportivos ha podido favorecer a Catar por su capacidad para suministrar infraestructuras e instalaciones adecuadas, alojamiento superior, conectividad aérea y accesibilidad, así como por el apoyo económico del emirato recibido (Henderson, 2016). Catar pone en práctica la estrategia de promover el país y su capital como destino principal para el ocio, negocios y viajes de lujo, con el objetivo de encontrar un nicho de mercado en la red de ciudades globales (Scharfenort, 2012). De esta manera, nos preguntamos, ¿ha servido el Campeonato mundial de fútbol de 2022 como estrategia para mejorar la imagen de Catar en el mundo?

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

4. Resultados: valoración geográfica y multidimensional de Catar 2022.

4.1. Dimensión económica del mundial

El descubrimiento de yacimientos de petróleo y gas en el siglo XX cambió el rumbo de la economía catarí (Álvarez-Ossorio y Gutiérrez, 2022) favoreciendo el crecimiento económico y demográfico de Catar y posibilitando tener un papel importante en la geopolítica actual, al ser uno de los principales suministradores de gas y petróleo de Oriente y Estados Unidos. Sin embargo, desde la implantación de la estrategia *Qatar National Vision 2030*, el gobierno está apostando decididamente por diversificar el modelo productivo del país para que no sea tan dependiente de los hidrocarburos, dando prioridad al conocimiento y al capital intangible como nuevas fuerzas motrices del desarrollo urbano. En esta apuesta por la diversificación de su economía y el fomento del su "poder blando" a escala global, desempeñan un papel relevante sectores clave como el turismo, el transporte y el deporte (Álvarez-Ossorio y Gutiérrez, 2022).

De cara a conocer el impacto económico de la Copa mundial sobre Catar, se procede a realizar una comparativa entre los datos de empleo y economía para los años 2021 y 2022, deteniéndose en los meses de noviembre y diciembre, pues fue el periodo en que tuvo lugar el campeonato. La variable de beneficiarios de la Seguridad Social de Catar experimenta un aumento de 0,1% de noviembre de 2021 a 2022 y un crecimiento de 0,4% entre los meses de diciembre de 2021 a 2022 (PSA, 2023). La población activa se ha incrementado en un 0,4% de un año al otro, lo que ha contribuido a que su tasa de desempleo sea muy baja, descendiendo a 0,1%. Referente al PIB, este fue de 179,68 mil millones de dólares en 2021, mientras que en el año de la celebración del mundial ascendió a 237, 3 mil millones de dólares, lo que ha supuesto un incremento del 4,8% (Banco Mundial, 2023). Se observa, de este modo, una evolución positiva en estas variables macroeconómicas. Y, aunque en esta evolución hayan podido intervenir varios factores, no debe obviarse la influencia del denominado "efecto mundial".

En términos de rentabilidad, por un lado, el mundial de Catar ha costado 220 000 millones de US$ (FIFA, 2022), ostentando el título de ser el más caro de la historia con un gasto cinco veces superior al realizado en los diez anteriores mundiales juntos (Figura 2). Esta cifra hace referencia al gasto que ha tenido el emirato para la adecuación de su país a las exigencias internacionales de la FIFA, incluyendo la construcción de estadios, hoteles e infraestructuras de transporte, entre otras. A ello, se suma el desembolso realizado por la FIFA (1700 millones de US$) para las operaciones televisivas, los gastos de logística y hospitalidad, así como los premios en metálico.

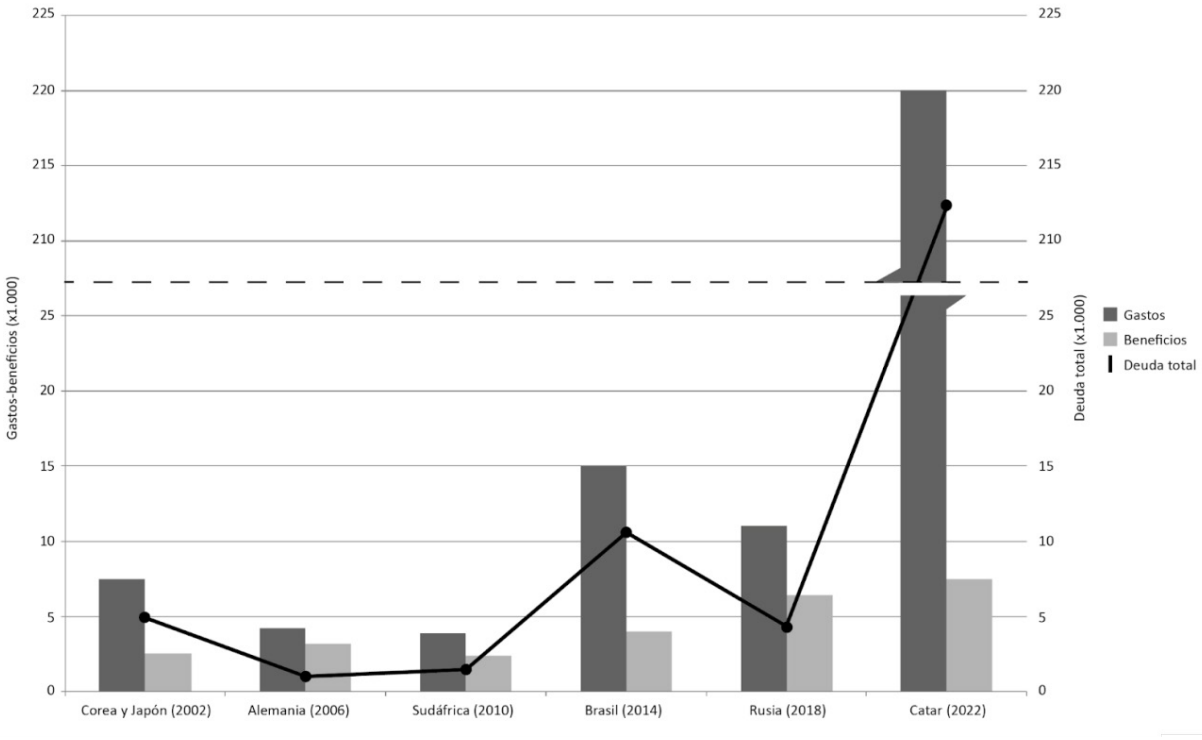
Por el otro, ha generado unos beneficios de 7500 millones de US$ (Al Jazeera, 2022), que se corresponden con los derechos de *marketing* y patrocinio, derechos de retransmisión de televisión y venta de tickets para los partidos. Esta cantidad superaría de forma sobresaliente los 1700 millones de inversión realizada por la FIFA, pero no los 220 000 millones de Catar.

Si se compara la tendencia gasto-beneficio de los campeonatos mundiales disputados a lo largo del siglo XXI (línea continua en la Figura 2), se ponen de manifiesto varias ideas: analizando las mismas métricas para los Campeonatos mundiales disputados a lo largo del siglo XXI, se observa que ninguno de los megaeventos ha recuperado la inversión realizada, es decir, todos han ocasionado una deuda a los países anfitriones. También se deduce que el mundial de Sudáfrica ha sido el más barato del siglo, pero también el que menos beneficios ha generado. Destaca significativamente Alemania, con los mejores datos de rentabilidad. A su vez, se observa una tendencia de incremento del gasto en los tres últimos mundiales que, si bien se ve directamente relacionado

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

con un aumento de los beneficios, estos no crecen de manera proporcionada. Este mundial ha generado más beneficios que los anteriores (con un incremento del 1100 M de US$ con respecto a Rusia 2018), pero también ha sido el menos rentable económicamente, pues los gastos han multiplicado por 29 los beneficios.

Figura 2. Gastos, beneficios y deuda de los mundiales del siglo XXI (en millones de dólares)



Fuente: FIFA (2022), Economy Journal (2022) y E3TV (2022). Elaboración propia.

4.2. Valoración turística del mundial

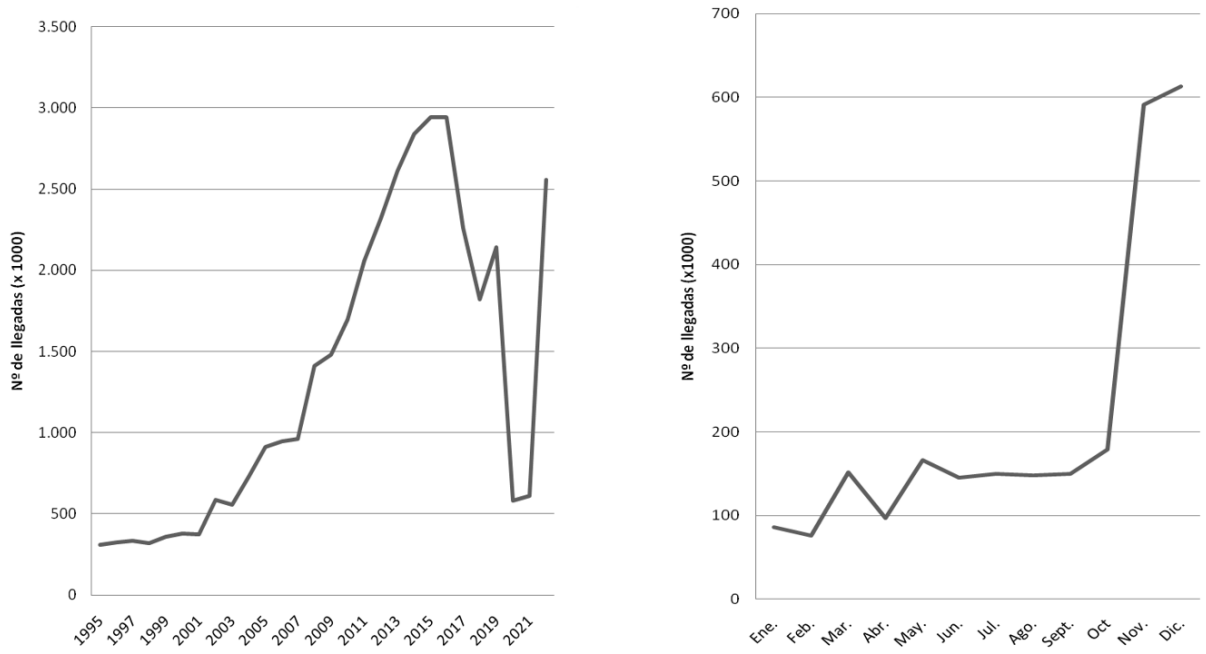
El turismo ha experimentado un crecimiento sin precedentes en el último siglo. Gracias a la globalización, ha desempeñado un papel fundamental en la promoción de la diversidad cultural y el patrimonio, así como en la interconexión de personas, culturas y lugares de un mundo cada vez más accesible.

Precisamente, una de las estrategias principales de Catar en su diversificación económica ha sido la apuesta por la actividad turística. El objetivo de Catar, a partir de la *Qatar National Vision*, es alcanzar los 7,5 millones de turistas para el año 2030, y la celebración del mundial de fútbol ha sido un impulso para ello. La Figura 3A muestra cómo han evolucionado las llegadas internacionales al país desde el año 1995 hasta la actualidad. Se pone de manifiesto cómo la recepción de turistas, con apenas relevancia a finales del siglo XX, ha multiplicado sus registros en pocos años. A pesar de retrocesos puntuales derivados de la crisis económica de los países del Golfo (2016) y de la Covid-19 (2020-2021), se evidencia una vuelta a sus buenos datos para el año 2022, superando los 2,5 millones de llegadas (Qatar Open Data Portal, 2023).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Si los datos del año 2022 se desglosan por meses (Figura 3B), se aprecia el impacto de la Copa mundial, pues casi la mitad de los turistas que llegaron a Catar en 2022 lo hicieron durante los meses de celebración del mundial.

Figura 3. Evolución de llegadas internacionales en Catar (1995-2022) y Llegadas internacionales a Catar en 2022 (por meses).



Fuente: Datosmundial.com (s.f.) y Qatar Open Data Portal (2023); Planning and Statistics Authority of Qatar (2023). Elaboración propia.

Además, si se analizan las llegadas internacionales de los países sedes de los Campeonatos mundiales de fútbol del siglo XXI (Tabla 3), tomando el año anterior y posterior al megaevento deportivo para analizar el impacto de este, se ponen de manifiesto varios hechos: en todos los mundiales del siglo XXI, se aprecia el "efecto mundial" con un ligero incremento de las cifras y destacando significativamente Alemania y Sudáfrica, con un aumento de dos millones de turistas con respecto al año anterior, aprovechando el impulso concedido por el evento. Corea del Sur y Japón, sin embargo, experimentaron un retroceso de la tendencia turística motivado en parte por el conflicto entre Corea del Norte y Corea del Sur, la guerra del Golfo y la gripe aviar (Cabezas, 2003; Europa Press, 2012). Aunque Brasil y Rusia sufrieron un descenso en la llegada de turistas tras el mundial (más de 100 000 en ambos casos), ambos tuvieron unas cifras superiores a las del año anterior al campeonato, lo cual también pueden entenderse como algo positivo.

Tabla 3. Llegadas internacionales en las sedes de los Campeonatos mundiales de fútbol del siglo XXI (cifras anteriores, durante y después del megaevento)

CAMPEONATO	AÑO ANTERIOR AL MUNDIAL	AÑO DEL MUNDIAL	AÑO POSTERIOR AL MUNDIAL
Corea del Sur (2002)	5 147 000	5 347 000	4 753 000
Japón (2002)	4 772 000	5 239 000	5 212 000
Alemania (2006)	21 500 000	23 569 000	24 421 000
Sudáfrica (2010)	9 532 000	11 303 000	12 097 000

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

CAMPEONATO	AÑO ANTERIOR AL MUNDIAL	AÑO DEL MUNDIAL	AÑO POSTERIOR AL MUNDIAL
Brasil (2014)	5 813 000	6 430 000	6 306 000
Rusia (2018)	24 390 000	24 551 000	24 419 000

Fuente: Banco Mundial (2023). Elaboración propia.

El "efecto mundial" en Catar también ha sido evidente. Tras una pandemia en la que se está volviendo paulatinamente a la normalidad, haber recibido más de 2,5 millones de turistas es un buen dato porque implica una recuperación y marca una tendencia hacia el futuro. Quizás, la celebración en los meses de verano habría permitido un mayor movimiento de turistas europeos (históricamente con una mayor tradición futbolística) por coincidir con el periodo de vacaciones estivales; sin embargo, el cambio de fechas a noviembre-diciembre ha podido repercutir negativamente.

Además de las llegadas totales, interesa detenerse en la oferta hotelera pues, como se sabe, Catar es conocido por su ostentación y lujos, características no accesibles para toda la población. En la Tabla 4 se estructuran las tasas de ocupación, las tasas medias de habitaciones y las ganancias por habitación disponibles durante los meses de noviembre y diciembre en función de la categoría de los alojamientos. Aunque se evidencia una tasa de ocupación elevada para los hoteles más económicos de 1 y 2 estrellas, la principal oferta de Catar es de hoteles de 4 y 5 estrellas y de los apartamentos *deluxe* donde la tasa media de habitaciones es más elevada. Si se analizan los beneficios por habitación disponible, se percibe un incremento de los precios para el mes de diciembre en todos los alojamientos.

Tabla 4. Ocupación hotelera durante los meses del mundial.

	Meses	Hotel de 5*	Hotel de 4*	Hotel de 3*	Hotel de 2* y 1*	Ap. deluxe	Ap. standard
Tasa de ocupación	Nov.	53%	61%	78%	92%	52%	75%
	Dic.	58%	63%	70%	92%	62%	56%
Tasa media de habitaciones	Nov.	2610	1128	788	385	1513	764
	Dic.	3140	1057	882	427	1626	935
Ganancia por habitación disponible[2]	Nov.	1374	613	483	335	919	419
	Dic.	1806	706	620	393	1000	525

Fuente: Qatar Open Data Portal (2023). Elaboración propia.

Este crecimiento turístico, que se constata en las métricas analizadas, se apoya en la fuerte inversión que las autoridades han destinado para la creación de nuevos espacios de ocio y diversión. Así, con motivo del mundial, Doha inauguró varios hitos turísticos que, en la actualidad, constituyen algunos de sus reclamos internacionales más emblemáticos, como parques temáticos, centros comerciales, dársenas portuarias y hoteles de lujo, entre otros.

Desde la perspectiva hotelera destacan tres propuestas: (i) *Fuwairit Kite Beach*, un complejo hotelero situado a una hora de Doha y dedicado a la práctica del Kitesurf; (ii) *The Outsport Al Barari*,

2. Precios en riales qataríes. En abril de 2023, 1 rial equivalía a 25 céntimos. Así, cambiando a euros, la tarifa media por habitación durante el Mundial oscilaría entre 83€ y 447€ cada noche.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

un resort de lujo localizado en pleno desierto que ofrece experiencias sostenibles y contacto con la naturaleza; y (iii) *Qetaifan Island North*, una "isla de entretenimiento" que combina hoteles, clubes de playa y un parque acuático.

En cuanto a los parques temáticos, se encuentra: (i) *Lusail Winter Wonderland*, un parque de atracciones situado en una isla artificial de la ciudad de Lusail (al norte de Doha); (ii) *Desert Falls Water & Adventure Park*, que cuenta con 28 atracciones y toboganes; o (iii) Doha Quest Park, completamente cubierto y con la montaña rusa bajo techo más alta del mundo.

A su vez, algunos de los productos destinados al ocio y al consumo son: (i) *West Bay North Beach Project*, una playa urbana de 40.000 metros cuadrados en Doha que ofrecerá zonas públicas y zonas privadas; o (ii) *3-2-1 Qatar Olympic and Sport Museum*, junto al Estadio Internacional Jalifa, un museo deportivo moderno e innovador.

4.3. Valoración del impacto estético y urbano del mundial

La regeneración urbana se ha convertido en un factor fundamental para la creación de ciudades competitivas y sostenibles que permitan abordar de forma eficaz y resiliente los desafíos urbanos contemporáneos. En los últimos años, el proceso de regeneración de Doha se ha adelantado a consecuencia del auge económico del país y de su apertura al mundo. Se han construido numerosos edificios de estilo moderno y vanguardista que buscan crear una imagen de Doha en el imaginario colectivo, invirtiendo manifiestamente en la construcción y/o ampliación de infraestructuras, con el objetivo de convertir a Doha en un *hub* global (Cortijoch, 2017).

La renovación urbana busca crear espacios en los que convivan espacios culturales, sedes gubernamentales, oficinas, zonas residenciales, hoteles, edificios religiosos y establecimientos comerciales (Contijoch, 2017). Este proceso ha tenido un impacto significativo en la ciudad. Por una parte, la transformación urbana ha implementado mejoras en la salubridad, la seguridad, la recepción de inversiones y el impulso de la cultura. Por otra parte, sin embargo, ha conllevado efectos adversos, como la pérdida de identidad, el incremento de precios del suelo, coste de los productos o la morfología de los comercios, lo que ha desencadenado en un proceso de gentrificación de la población más humilde (Contijoch, 2017). Ante la mejora de la ciudad de Doha, muchos ciudadanos extranjeros han tenido que emigrar a los suburbios.

A través de la regeneración urbana, Doha adecúa su imagen al imaginario global, al estilo occidental, buscando crear una ciudad moderna, sostenible y cosmopolita sin perder su esencia árabe. Su nuevo *skyline*, síntoma de toda ciudad global, es utilizado como reclamo publicitario y como un elemento más de competitividad urbana. Es un recordatorio constante de su poder económico y cultural en el escenario mundial (Sassen, 1991). Sin embargo, contrasta cómo esta estrategia de regeneración está solo disponible para unos pocos, ya que se persigue recuperar el centro urbano para la población catarí que en la década de los 70 emigró a los suburbios de la capital ante la llegada masiva de inmigración (Álvarez-Ossorio y Gutiérrez, 2022).

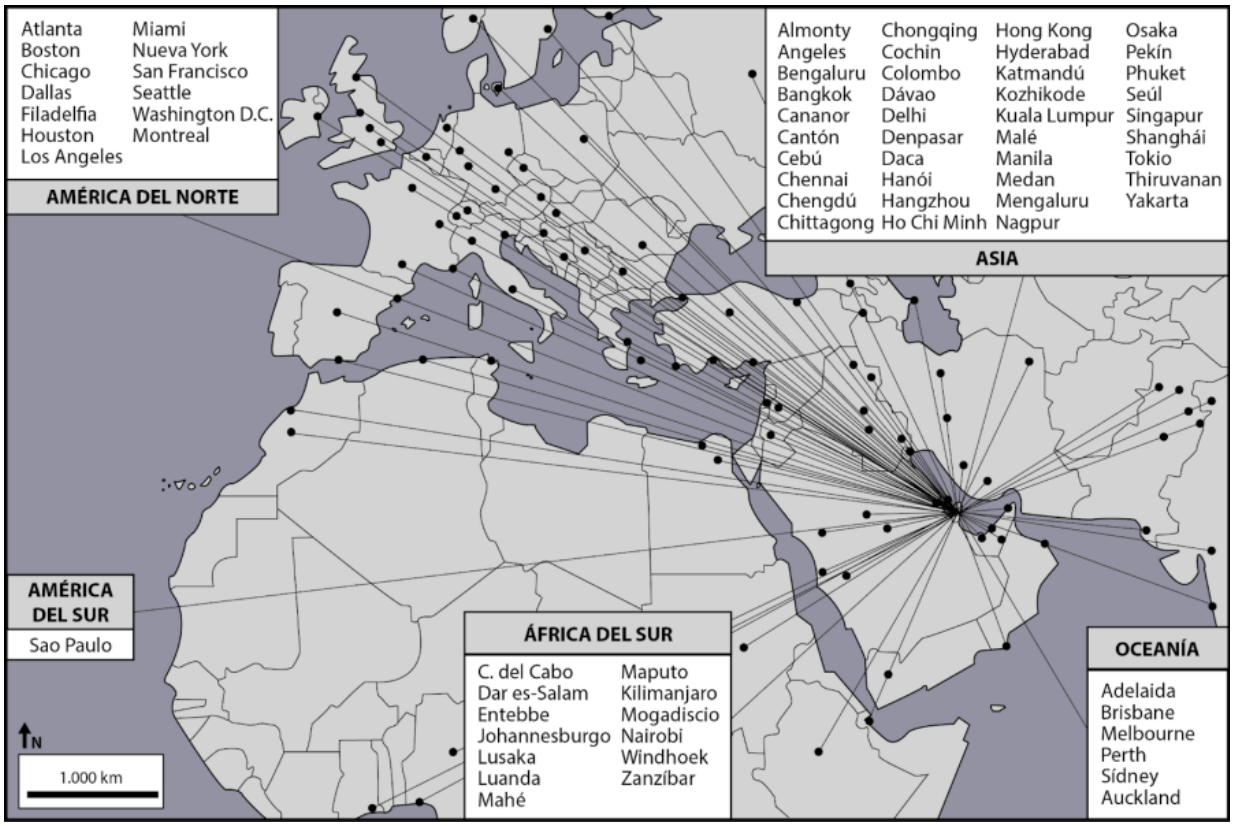
Como parte del proceso de adecuación al imaginario global, el aeropuerto se convierte en una figura de especial relevancia por ser la puerta de entrada y salida de la ciudad y del país en su conjunto. Constituye el segundo *hub* intercontinental más importante del Golfo, tras el aeropuerto de Dubái, con más de 35 millones de pasajeros anuales (DatosMundial, 2023). De los 1,2 millones de viajeros que arribaron a Catar durante los meses del campeonato, casi 900 000 lo hicieron a través de este aeropuerto (PSA, 2023). En la actualidad, se constituye como un auténtico escaparate van-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

guardista donde mostrar al mundo algunas de sus señas de identidad, como la innovación, el lujo y la calidad de la experiencia aeroportuaria (Skytrax, 2023). Junto a su aerolínea, *Qatar Airways*, ambos actores se consolidan en un verdadero binomio aéreo que es utilizado por el gobierno catarí para la promoción y posicionamiento de la ciudad y/o país en el mundo.

Ambos actores han permitido incrementar la conectividad de la ciudad de manera exponencial, parejo al propio desarrollo de la aviación en la región. Esta conectividad no solo ha aumentado en número de conexiones aéreas desde el aeropuerto, sino también en la diversidad geográfica de estas, con una presencia destacada en todas las grandes regiones mundiales, especialmente en Europa, Asia y América del Norte (Figura 4). Esta expansión de sus conexiones aéreas contribuye a incentivar su calificativo de ciudad "global" emergente, en consonancia con los postulados de Sassen (1991). Para esta autora, para que una ciudad reciba este calificativo es requisito indispensable que esta desarrolle vínculos (conexiones) más allá de sus inmediaciones más próximas. En la actualidad, el aeropuerto registra 170 conexiones, pero tras la aprobación reciente de su plan de expansión, se espera alcanzar los 255 destinos y superar los 70 millones de pasajeros anuales (Saba y Barrington, 2023; AviaciónOnline, 2023).

Figura 4. Conexiones aéreas internacionales directas desde Doha (2022).



Fuente: *Flight connections (2022).* Elaboración propia.

Conocido el importante papel desarrollado por los aeropuertos en la globalización, los distintos países anfitriones han destinado importantes cantidades de dinero para la adecuación y mejora de estos equipamientos. Si se comparan los gastos destinados a infraestructuras en los mundiales del siglo XXI (Tabla 5) se puede apreciar que un porcentaje significativo de la inversión total va dirigida a la infraestructura aérea y la deportiva. En función de la base de la que parta el país, se

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

tendrán que construir más o menos edificaciones. Así, Catar, que apenas disponía de los equipamientos, ha tenido que destinar hasta 47 000 millones de dólares en infraestructuras deportivas y 15 000 millones en la construcción de un aeropuerto internacional (FIFA, 2023). La adaptación de las infraestructuras aéreas es fundamental para gestionar y organizar el gran número de personas que llegan al país anfitrión. Esto queda de manifiesto en el hecho de que en los seis últimos mundiales se han destinado entre 900 y 15 000 millones de dólares en estos equipamientos.

Tabla 5. Desglose de inversión en infraestructuras aéreas y deportivas de los mundiales del siglo XXI

PAÍS	INVERSIÓN TOTAL	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA AÉREA	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA
Corea del Sur y Japón (2002)	6269 millones	1000 millones	3800 millones
Alemania (2006)	4200 millones	900 millones	3400 millones
Sudáfrica (2010)	3900 millones	2300 millones	770 millones
Brasil (2014)	13 000 millones	3900 millones	3600 millones
Rusia (2018)	11 600 millones	2100 millones	7000 millones
Catar (2022)	220 000 millones	15 000 millones	47 000 millones

Fuente: Büttner et al., 2007; Schoeman (2009), Statista (2014), EOS-Intelligence (2014), Techstory (2018), FIFA. Elaboración propia.

Junto con el aeropuerto internacional de Doha, el emirato ha invertido dinero en la construcción del metro de la ciudad, convertido en el transporte vertebrador del mundial, al conectar hasta siete de los ocho estadios en los que se ha disputado el campeonato. De estos, seis han sido de nueva construcción, uno ha sido reconstruido (Estadio Áhmad bin Ali) y otro, se ha remodelado completamente (Estadio Internacional Jalifa).

En estos estadios, diseñados en su mayoría por arquitectos europeos, se produce una interacción entre los patrones globales y la esencia local al apostar por conceptos que mezclan influencias arquitectónicas de Occidente con elementos culturales identitarios de Catar. A diferencia de lo acontecido en otros mundiales, Catar ha planificado la utilidad postevento de estos estadios para aminorar los denominados "elefantes blancos". En unos casos, se apostó por utilizar contenedores reutilizables para facilitar su posterior desmontaje y, en otros, se previó su utilización una vez celebrado el mundial (Dunbar, 2022).

4.4. Valoración geopolítica y social del mundial

Los megaeventos son vistos como estrategias geopolíticas para mejorar la imagen internacional de la ciudad o país anfitrión, fomentando relaciones diplomáticas y generando un impacto en la sociedad. El pasado mundial fue elegido de forma controvertida y ha sido denunciado por la escasa presencia de derechos sociales.

En enero del año 2013, en el diario Marca, haciéndose eco de la revista deportiva *France Football* y del reportaje *Qatargate,* se aseguraba que los cataríes compraron la designación de Catar como sede del mundial con el consentimiento de la FIFA y las Federaciones de Francia y Emiratos Árabes (Marca, 2013). A cambio de un rescate financiero por parte de Catar para un PSG en horas bajas a consecuencia de la crisis económica mundial, la UEFA apoyaría la candidatura de Catar. En ese momento, 16 de los 22 ejecutivos que participaron en la votación de elección de la sede del mundial estuvieron imputados por corrupción, sobornos y falta de ética (La Vanguardia, 2019).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Asimismo, a finales del año 2022 salió a la luz el escándalo de corrupción en la Unión Europea (*Catargate*). Se pagaba a algunos eurodiputados a cambio de que estos no solo aprobasen la legislación de "cielo abierto"[3] con Catar, sino que vendieran una imagen positiva del emirato catarí, pues el propio país del Golfo había presionado para que la Unión Europea reconociera el supuesto progreso en derechos sociales realizados por Catar.

Precisamente, uno de los aspectos más criticados a causa del mundial está relacionado con las condiciones sociales existentes en un país muy influenciado por la religión y el papel del hombre. Catar y Arabia Saudí son los únicos países del mundo que comparten una visión wahabista del musulmán. Se trata de una perspectiva que defiende los valores puros y originales del musulmán, oponiéndose a innovaciones de cualquier tipo (DRAE, 2023). Dentro de esta vertiente del islam, las mujeres empoderadas y los miembros del colectivo LGTBi no tienen cabida.

Por una parte, se considera a las mujeres habitantes de segunda, discriminadas por la ley y sumisas a la custodia masculina, con necesidad de su autorización para cualquier tipo de actividad, como estudiar fuera, casarse o viajar (Álvarez-Ossorio y Gutiérrez, 2022). En la actualidad, Catar ocupa el puesto número 41º en el Índice Mundial de Desigualdad de Género de la ONU y el 137º en el Índice de Brecha Global de Género del Foro Económico Mundial.

Por otra parte, la homosexualidad está prohibida y penada en Catar donde es considerada una enfermedad mental. Aunque se permitió la entrada a los estadios a este colectivo, se decidió invisibilizar y silenciarlo, al prohibir mostrar muestras de afecto. Algunas selecciones europeas tenían la intención de portar el brazalete *One love* a modo de protesta, pero la FIFA cedió ante Catar al considerar que esta prenda no era compatible con las leyes cataríes.

Por último, las condiciones laborales de los trabajadores del mundial han causado mucha controversia, tanto por el número de horas de trabajo, como por las condiciones climáticas en las que han desarrollado su desempeño. Por primera vez en la historia, el campeonato se celebró en los meses de noviembre para evitar que los jugadores sufrieran calor y deshidratación, reservándose los meses de verano para que los trabajadores inmigrantes construyeran los estadios en condiciones de esclavitud y altas temperaturas (Loaiza, 2022). El diario *The Guardian* ha contabilizado 6500 muertes entre 2010 y 2020, mientras que la Fundación para la Democracia las ha aumentado a 7000.

4.5. Valoración mediática del mundial (televisión y redes sociales)

En la era de la globalización, caracterizada por un mundo tecnológico e interconectado, los medios de comunicación desempeñan un papel clave en la conformación de la percepción global, la difusión de información y la promoción de valores culturales. Con la llegada de las redes sociales, además, los megaeventos se han hecho accesibles para todos los ciudadanos, no solo por su consumo pasivo, sino por su participación activa.

El mundial de Catar ha tenido un gran impacto comunicativo y digital. En redes sociales, se realizaron más de 93,6 millones de publicaciones relacionadas con el *hashtag* #Qatar2022, con un alcance de 232 000 millones de publicaciones acumuladas y hasta 5950 millones de interacciones (Brandformance, 2022). Los picos de expresión se vivieron durante los días de partidos y en función de la importancia de estos. Algunos de los más comentados: la eliminación de España, los

3. La aprobación de esta ley permitiría a los ciudadanos de Catar entrar en el territorio de la Unión Europea sin la necesidad de un visado. Se admitió a trámite, pero tras el descubrimiento del escándalo de corrupción está suspendida a la espera de los avances de la investigación.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

cuartos de final, las semifinales y la final. En televisión, la final disputada entre las selecciones de Francia y Argentina congregó a casi 1500 millones de espectadores a nivel mundial (FIFA, 2022).

Si estos datos se comparan con los dos últimos mundiales disputados (Tabla 6), las diferencias son evidentes. En televisión, la final del mundial de Brasil entre Alemania y Argentina fue vista por 1100 millones de personas, mientras que la de Rusia 2018 entre Francia y Croacia por 1120 millones de seguidores (FIFA, 2014 y 2018). Es decir, el mundial de Catar ha sido más seguido a nivel televisivo que los dos anteriores, con una diferencia de 380 y 400 millones, respectivamente.

Tabla 6. Comparativa del impacto televisivo y mediático de los tres últimos mundiales

	A NIVEL TELEVISIVO			A NIVEL DIGITAL
	Espectadores en la final	Audiencia media en España	Cuota media de pantalla	Publicaciones acumuladas
Brasil 2014	1100 millones	5 569 000 espectadores	39,7%	350 millones
Rusia 2018	1120 millones	5 811 000 espectadores	46,5%	672 millones
Catar 2022	1500 millones	10 200 000 espectadores	60,8%	1100 millones

Fuente: FIFA (2014, 2018, 2023), Brandformance (2022), Barlovento Comunicación (2022), Muñoz (2014) y Quijorna (2018). Elaboración propia.

Las redes sociales también han contribuido a aumentar el alcance de los mundiales de fútbol en los últimos años. En Brasil 2014, se realizaron hasta 350 millones de publicaciones acumuladas y, en Rusia 2018, se alcanzaron los 672 millones. Sin embargo, ha sido en Catar cuando se han sobrepasado todos los récords alcanzados en ediciones anteriores. En lo referido a España, las métricas de audiencia y de cuota de pantalla también han sido superiores para el mundial catarí (Barlovento Comunicación, 2022).

De este modo, se puede concluir que parte del éxito mediático y digital del campeonato ha recaído en la expansión de la cobertura televisiva a nivel mundial y en la utilización de las redes sociales de forma masiva por parte de los espectadores. Consecuencia de ello y de unos beneficios económicos superiores a los presupuestados, la FIFA ha considerado esta Copa mundial de fútbol como la mejor de la historia y el acontecimiento deportivo global del año (FIFA, 2023).

5. Discusión

Tras analizar las distintas variables afectadas por la celebración de un megaevento, los resultados muestran un éxito genérico del mundial de Catar, convirtiéndose en el megaevento deportivo del año. Generalmente, a la hora de analizar un campeonato de estas características, la mayoría de autores se detiene en una única perspectiva. Así, encontramos aquellos que se centran en la dimensión económica (Martínez, 2016); otros que investigan las consecuencias turísticas (Beristain y Lantelme, 2020); que estudian su efecto social (Kim, Gursoy y Lee, 2006; Keyes, 2022); o su huella en la regeneración urbana (Scharfenort, 2012; Pardo, 2020). Menos frecuentemente, se detienen en una visión más amplia (Páez, 2020). Otros, además, los utilizan como herramientas para jerarquizar el sistema urbano mundial desde una perspectiva basada en el ocio-consumo (Díez-Pisonero, 2017).

En el presente trabajo, sin embargo, se ha estudiado esta figura de forma holística e integral para comprender los impactos del mundial de Fútbol en Catar en diferentes variables. Siguiendo la

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

metodología de Ritchie (1984), se ha obtenido una contextualización general del megaevento en Catar, y las conclusiones obtenidas, además de haber permitido validar las premisas que configuran la hipótesis de inicio, son el punto de partida para diferentes líneas de investigación interesantes en las que poder seguir profundizando en futuros trabajos.

6. Conclusiones

La celebración de la Copa mundial de fútbol de Catar ha sido la culminación de una estrategia de posicionamiento global llevada a cabo por el emirato para fortalecer la imagen que se transmite al mundo y mejorar su competitividad en una hipotética jerarquía urbana mundial.

A pesar de las polémicas de corrupción y de los problemas de derechos humanos de Catar, el pasado mundial ha contribuido a la dinamización económica, turística, urbanística y mediática del país. Ha sido el torneo con mayor gasto y mayores beneficios de la historia, produciendo un impacto positivo en las variables económicas. También, ha sido el campeonato más seguido por redes sociales y vía televisiva, calificado como éxito por la propia FIFA, con un incremento significativo en interacciones y audiencias en las diferentes plataformas.

Así mismo, ha permitido exhibir la imagen de un Catar globalizado, transformado urbanísticamente, siguiendo los patrones *glocales* y abierto al mundo con la construcción de diferentes espacios de ocio y consumo con los que atraer turistas. El objetivo principal es convertirse en uno de los principales destinos turísticos de lujo por excelencia. En ello, el aeropuerto de la ciudad y su principal aerolínea, *Qatar Airways*, están desempeñando un papel fundamental, no solo como herramienta de proyección de poder (tanto duro como blando), sino permitiendo, además, materializar la conectividad aérea necesaria de toda ciudad que aspira a insertarse en los circuitos globales.

Por todo ello, consideramos que, a nuestro juicio, la Copa del Mundo ha marcado un punto de inflexión en el devenir del país. Y lejos de ser un evento aislado, perdurará en el imaginario colectivo, al haber sabido aprovechar con éxito las circunstancias que ha brindado a Catar para reforzar su posicionamiento y ampliar su influencia en el escenario mundial.

Bibliografía

- Altuve, E. (2023). Deporte, poder, ciudad, medio ambiente, corrupción y globalización. *SaDe-Revista de Ciencias de la Salud y el Deporte 6* (3). 15-28. Recuperado de https://publicaciones.unpaz.edu.ar/OJS/index.php/sade/article/download/1457/1377
- Al Jazeera (20 de noviembre, 2022). FIFA earns record $7.5bn revenue for Qatar World Cup. *Al Jazeera.* Recuperado de https://www.aljazeera.com/sports/2022/11/20/fifa-revenue-hits-7-5b-for-current-world-cup-period
- Álvarez-Ossorio & I. y Gutiérrez I. (2022). *Qatar. La perla del Golfo.* Barcelona: Península.
- Arbunies, P. (22 de noviembre, 2022). Qatar: invertir en escaparate deportivo para ganar talla geopolítica. *Global Affairs and Strategies Studies.* Recuperado de https://www.unav.edu/web/global-affairs/qatar-invertir-en-escaparate-deportivo-para-ganar-talla-geopolitica#:~:text=Qatar%20dio%20dos%20grandes%20pasos,en%20el%20mundo%20del%20f%C3%BAtbol
- Assis, J., Freitas, M.V., Montibeler, E. & da Silva, T. M. K. (2018) La importancia de los mega eventos deportivos para la generación de empleo: el caso de Río de Janeiro (Brasil). *Estudios y perspectivas en turismo,* 27 (3), 679-698.
- Banco Mundial (s.f.). Qatar. En *Banco Mundial.* Recuperado de https://datos.bancomundial.org/pais/qatar
- Barlovento Comunicación (2022). *Informe Audiencia Mundial Qatar 2022.* Recuperado de https://barloventocomunicacion.es/wp-content/uploads/2022/12/Informe-Audiencias-TV-Mundial-Qatar-2022.pdf

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Baudrillard, J. (2016). *The consumer society: Myths and structures*. Londres:Sage.
- Bauman, Z. (2007). *Vida de consumo.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Beristain, M y Lantelme, S. (2020). Las relaciones internacionales, el turismo y un nuevo fenómeno mundial: Covid-19. El caso de los Juegos Olímpicos (Tokio, 2020). *Temas debate 40* (1), 431-437.
- Brandformance (diciembre 2022). *Lo que nos dejó la Copa del Mundo #Qatar2022.* Recuperado de https://brandformance.la/informe-copa-del-mundo-qatar-2022/
- Büttner, N., Maennig, W., y Menßen, M. (2007). Relationships between investments costs for infrastructure and for sport stadia: The case of the World Cup 2006 in Germany. *Zeitschrift fur Verkehrswissenschaft,* 78 (3), 145.
- Cabezas, R. (2003.). El muro de Berlín asiático. *ElMundo.es.* Recuperado de https://www.elmundo.es/documentos/2003/04/guerras_olvidadas/corea.html
- Catalano, B. & Schettini, M. (2020). Mega-eventos, marketing de ciudades y viviendas: el legado de los Juegos Olímpicos de la Juventud 2018 en la ciudad de Buenos Aires. *Revista Argentina de Sociología 16* (27), 75-94.
- Contijoch, M. (2017). *Imagen y tematización "árabe" en ciudades del Golfo Pérsico: una aproximación al Msheireb en Doha, Qatar* (Trabajo de Fin de Grado). Universitat de Barcelona. Recuperado de https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/125011/1/TFG_Contijoch_Torres_Marta.pdf
- Datosmundial.com. (s.f.). Turismo en Catar. En *Datosmundial.com.* Recuperado de https://www.datosmundial.com/asia/catar/turismo.php
- Datosmundial.com (2023). Aeropuertos y Aerolíneas en Catar. En *Datosmundial.com*. Recuperado de https://www.datosmundial.com/asia/catar/aeropuertos.php
- Díez-Pisonero, R. (2015). *El aeropuerto y la ciudad en los escenarios de la globalización: una simbiosis necesaria y cambiante* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de https://eprints.ucm.es/id/eprint/38236/1/T37435.pdf
- Díez-Pisonero, R. (2017). Los megaeventos: indicadores del archipiélago urbano mundial desde una perspectiva cultural basada en el consumo de eventos de ocio. Inglés (Reino Unido). *EURE, 43* (128), 197-228.
- Díez-Pisonero R., Gago C., Córdoba J.A. (2013). Madrid en el sistema mundial de ciudades desde la perspectiva de los servicios culturales. En J. A. Gutiérrez. A. Nieto, F. J. Jaraíz, E. E. Ruíz, F. J. Antón (ed), *Los servicios: Dinámicas, infraestructuras y cohesión territorial* (1, pp. 145-162). Cáceres: Asociación de Geógrafos Españoles.
- Dunbar, G. (6 de diciembre, 2022). ¿Qué pasará con estadios tras Mundial de Qatar? *The San Diego Union-Tribune.* Recuperado de https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/noticias/story/2022-12-06/ap-explica-que-pasara-con-estadios-tras-mundial-de-qatar
- Economía 3. (15 de febrero, 2021). La economía del Mundial de Fútbol. *Economía 3*. Recuperado de https://economia3.com/la-economia-del-mundial-de-futbol/
- EOS-Intelligence (2014). 2014 FIFA World Cup Brasil. En *EOS-Intelligence.* Recuperado de https://www.eos-intelligence.com/perspectives/emerging-markets/2014-fifa-world-cup-brazil-a-squandered-opportunity/
- Europa Press (19 de enero, 2012). Japón pierde el 60% de su turismo desde el terremoto de marzo de 2011. *Europa Press.* Recuperado de https://www.europapress.es/turismo/mundo/noticia-japon-pierde-60-turismo-terremoto-marzo-2011-20120119170418.html
- FIFA (21 de diciembre, 2018). Más de la mitad del planeta disfrutó de un Mundial incomparable en 2018. *FIFA*. Recuperado de https://www.fifa.com/es/tournaments/mens/worldcup/2018russia/media-releases/mas-de-la-mitad-del-planeta-disfruto-de-un-mundial-incomparable-en-2018
- FIFA. (18 de enero, 2023). Un mes después: 5.000 millones interactuaron con la Copa Mundial de FIFA Catar 2022. *FIFA*. Recuperado de https://www.fifa.com/es/tournaments/mens/worldcup/qatar2022/news/un-mes-despues-5-000-millones-interactuaron-con-la-copa-mundial-de-la-fifa
- Flight-Connections (2022). Vuelos directos desde Doha. En *Flight-Connections*. Recuperado de https://www.flightconnections.com/es/vuelos-desde-doha-doh
- Gago, C. & Díez-Pisonero, R. (2013). Los rankins de ciudades globales: el papel de los servicios culturales. En J. A. Gutiérrez. A. Nieto, F. J. Jaraíz, E. E. Ruíz, F. J. Antón (ed), *Los servicios: Dinámicas, infraestructuras y cohesión territorial* (pp. 163-180). Cáceres: Asociación de Geógrafos Españoles.
- Gago, C., Díez-Pisonero, R & Córdoba J. A. (2021). Imagen territorial y servicios para el turismo: los casos de Malasaña y Lavapiés (Madrid). En C. Gago, J.A. Córdoba, M.P. Alonso, R.M. Jordá, & J. Ventura (ed). *Una perspectiva integrada: aportaciones desde las geografías económica, regional y de los servicios para la cohesión y la competitividad territorial* (pp. 194-201). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Government Communications Office (s.f.). Qatar National Vision 2030. En *Government Communications Office.* Recuperado de https://www.gco.gov.qa/en/about-qatar/national-vision2030/
- Guivernau, A. (s.f.). Impacto Económico del Mundial de Rusia. *The Economy Journal.* Recuperado de https://www.theeconomyjournal.com/texto-diario/mostrar/1521362/impacto-economico-mundial-rusia#:~:text=La%20gran%20beneficiar%C3%ADa%20de%20la,de%20forma%20directa%20112%20millones
- Henderson, J. (2016). Hosting the 2022 FIFA World Cup: opportunities and challenges for Qatar. *Journal of Sport & Tourism, 19* (3-4), 281-298.
- Keyes, J. (2022). *Impacto económico y social de un megaevento deportivo. Análisis del impacto económico y social de los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992* (Trabajo de Fin de Grado). Universidad Pontificia Comillas. Recuperado de https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/61908
- Kim, H., Gursoy, D. & Lee, S. (2006). The impact of the 2002 World Cup on South Korea: Comparisons of pre- and post-games. *Tourism Management, 27* (1), 86-96.
- La Vanguardia. (21 de junio, 2019). 16 de los 22 ejecutivos que votaron el Mundial de Qatar 2022 están en manos de la justicia. *La Vanguardia*. Recuperado de https://www.lavanguardia.com/deportes/futbol/20190621/463021094243/futbol-corrupcion-qatar-2022.html
- Loaiza, F. (2022). *Qatar: Sangre, dinero y fútbol.* Tres Cantos: Akal.
- Maennig, W. & Zimbalist, A. (2012). *International handbook on the economics of mega sporting events.* Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Marca (29 de enero, 2013). El 'Qatargate' del Mundial de 2022. *Marca.* Recuperado de https://www.marca.com/2013/01/29/futbol/futbol_internacional/1359461003.html
- Martínez, J. (2016). Mega-eventos deportivos en América Latina: implicaciones, características y tendencias. ¿Los gobiernos deben seguir apoyando económicamente su realización? *Espacio abierto. Cuaderno venezolano de Sociología,* 25 (2), 32-49.
- Melara, M. P. & Laín, P. (2021). "Influencia de los eventos deportivos en la creación de *Place Branding*. El caso de la Copa del Mundo de Catar 2022" (pp. 1-15). Actas del IV Congreso Iberoamericano Ajicede, Madrid, 16 & 17 de diciembre de 2021.
- Montaño, O., Corona, J.R., Hernández, O., Ramírez, S. & Anaya, G. (2022). VV.AA. (2022). Expansión y configuración de ciudades: una revisión de algunos modelos internacionales. *South Florida Journal of Development* 3 (2).
- Muñoz, A (19 de julio, 2014). El Mundial de Brasil 2014 finalizó con una audiencia media de 39,7% en Mediaset. *Fórmula TV.* Recuperado de https://www.formulatv.com/noticias/39033/balance-mundial-brasil-2014-audiencia-mediaset/
- OAG-International (1980-2020). World flights database (all flights, to/from all airports worldwide, november).
- Páez, D. (2020). *Valoración conjunta del impacto cultural, social y económico de mega eventos deportivos* (Trabajo de Pregrado). Universidad Santo Tomás. Recuperado de https://repository.usta.edu.co/handle/11634/23122
- Pardo, L. (2020). *Evolución y regeneración urbana de Seúl: de las ruinas de la guerra a metrópolis global* (Trabajo de Fin de Grado). Universidad de Sevilla. Recuperado de https://idus.us.es/handle/11441/103281
- Pérez, M. A. (2022). La marca de ciudad como instrumento de comunicación política. ¿Es el *city branding* una oportunidad para las ciudades intermedias? *Revista Más Poder Local,* 48, 165-174.
- PSA (2022). Qatar Monthly Statistics. En *Planning Statistics Authority*. Recuperado de https://www.psa.gov.qa/en/statistics/Statistical%20Releases/General/QMS/QMS_PSA_107_Dec_2022.pdf
- Qatar Open Data Portal (s.f.). Qatar Monthly Statistics. En *Qatar Open Data Portal.* Recuperado de https://www.data.gov.qa/pages/default/
- Quijorna, C. (16 de julio, 2018). El Mundial de Rusia 2018 triunfa en Mediaset con un 31% de share medio. *Formula TV.* Recuperado de https://www.formulatv.com/noticias/81740/mundia-rusia-2018-baja-respecto-anterior-triunfa-mediaset-31-share/
- Ritchie. J (1984). "Assessing the impact of hallmark events: conceptual and research issues". *Journal of Travel Research*, 22 (1), 2-11.
- Saba, Y & Barrington, L. (1 de mayo, 2023) CEO: Qatar Airways could grow to 255 routes depending on aircraft deliveries. *Reuters.* Recuperado de https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/qatar-airways-destinations-could-grow-190-ceo-2023-05-01/
- Santos, L., Da Silva, L.F., & Da Silva, L. (2013). Megaeventos e o desenvolvimiento urbano e regional: uma análise das especificades e impactos provenientes dos jogos olímpicos e um panorama para a cidade do Rio de Janeiro.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Anais Encontros Nacionais da ANPUR, 15. Recuperado de https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/60/58

- Sassen, S. (1991, 2001): *The Global City: New York, London, Tokyo.* Princeton: Princeton University Press.
- Scharfenort, N. (2012). Urban Development and Social Change in Qatar: The Qatar National Vision 2030 and the 2022 FIFA World Cup. *Journal of Arabian Studies: Arabia, the Gulf, and the Red Sea* (22).
- Schoeman, C. (2009). An analysis of the transportation planning for the 2010 Soccer World Cup in South Africa. *Urban Transports,* 105-115.
- Scott, A. (2011), Ciudades creativas: temas conceptuales y problemas de políticas. En Manito, F (ed.) *Ciudades Creativas. Vol. 3: Economía creativa, desarrollo urbano y políticas públicas* (pp. 199-221). Barcelona: Fundación Kreanta.
- Scott, A. & Storper, M. (2015). The nature of cities: The scope and limits of urban theory. *International journal of urban and regional research,* 39(1), 1-15.
- Skytrax Airports (2014-2023). The world best airports, World Airport Awards. En *Skytrax*. Recuperado de https://www.worldairportawards.com/es/
- Statista (2014). Total costs of the FIFA World Cup 2014 in Brasil. En *Statista.* Recuperado de https://www.statista.com/statistics/296493/total-costs-fifa-world-cup-2014-brazil/
- Storper, M., y Scott, A.(2016). Current debates in urban theory: A critical assessment. *Urban studies*, 53(6), 1114-1136.
- Techstory (2018). Impact of the FIFA World Cup on Russian economy. En *Techstory.* Recuperado de https://techstory.in/impact-of-the-fifa-world-cup-on-russian-economy/
- Westerbeek, H. (2006). *Managing sport facilities and major events.* Londres: Routledge.
- Zelicovich, J. (2022). La globalización después de la hiper-globalización: cuatro procesos de cambio. *Anuario en Relaciones Internacionales del IRI*, 1210-1217.

Agradecimientos

Esta investigación se enmarca en la Cátedra Extraordinaria "Iberia-UCM en trasnporte aéreo y movilidades globales". También, en el proyecto CITYEXPERIENCEs (PID2021- 123832OB-I00), convocatoria «Proyectos de Generación de Conocimiento, 2021», Ministerio de Ciencia e Innovación. Los autores quieren expresar su reconocimiento y agradecer a los/as revisores/as el esmero en la revisión del manuscrito y sus valiosas y constructivas recomendaciones.

Contribución de autorías

Roberto Díez-Pisonero ha participado en la elaboración del marco teórico y de la metodología, así como en la obtención e interpretación de los resultados. Raquel Prieto ha participado en la elaboración del marco teórico, en la redacción de los resultados y en la revisión bibliográfica.

Conflicto de intereses

Las/os autoras/es declaran que no existe ningún conflicto de interés con relación a la publicación de este artículo.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Artículo original
Original Article

Cuadernos Geográficos 64(1), 173-197
https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.30633

Ordenación y planificación turística: evolución y retos a partir del caso andaluz

Tourism Management and Planning: evolution and challenges based on the case of Andalusia (Spain)

Rafael Garzón García[1] 0000-0002-2887-5277
María Luisa Ramírez López[1] 0000-0001-5123-4462

[1]Grupo de Investigación Estudios de Geografía. Universidad de Córdoba, Córdoba, España.

Resumen

El artículo aborda la ordenación del turismo desde una perspectiva operativa, desde la planificación turística, haciendo especial énfasis en la necesidad de su instrumentación a nivel de destino. Tomando como estudio de caso la región de Andalucía (España), el análisis de diversas fuentes (bibliográficas, normativas, planificadoras, de prensa, etc.) ha permitido constatar la existencia de un complejo proceso a lo largo del tiempo, donde pueden distinguirse dos grandes fases, con carencias y contradicciones, pero también con nuevas perspectivas y logros recientes en determinados destinos. Todo lo analizado y constatado ha posibilitado sintetizar varios de los principales retos a abordar para lograr una ordenación turística más coherente y eficiente, desde los nuevos paradigmas de la sostenibilidad y el turismo inteligente, no solo en el caso andaluz, sino desde una perspectiva más general. Se concluye principalmente la necesidad de impulsar más decididamente la planificación de los destinos en las escalas adecuadas para ello (local y subregional), mediante el reforzamiento de la dimensión territorial y estratégica y la necesaria coherencia en el diseño de los modelos territoriales-turísticos a implementar.

Palabras clave: turismo; planificación; destino turístico; España; Andalucía.

Fechas • Dates
Recibido: 2024.04.23
Aceptado: 2025.02.26
Publicado: 2025.05.09

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Rafael Garzón García
rafael.garzon@uco.es

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

The article addresses tourism management from an operational perspective, focusing on tourism planning and emphasizing the need for its implementation at the destination level. Using the Andalusia region (Spain) as a case study, the analysis draws on an exhaustive review of diverse sources (bibliographic, regulatory, planning, press, etc.). This analysis has revealed a complex planning process over time, which can be divided into two major phases, marked by significant fluctuations, shortcomings, and contradictions, but also recent achievements and new perspectives in certain destinations. The findings point at several key challenges that appear to be crucial for achieving a more coherent and efficient tourism management approach, framed within the new paradigms of sustainability and smart tourism, not only for Andalusia but also from a broader perspective. The study concludes with the pressing need to more decisively promote destination planning and management at appropriate scales (local and subregional), by reinforcing the territorial and strategic dimensions of tourism planning. The importance of coherence in the design of territorial tourism models is also highlighted.

Keywords: tourism; planning; tourist destination; Spain; Andalusia.

1. Introducción

La ordenación del territorio tiene como objetivo dotar de racionalidad al funcionamiento de un sector concreto del espacio geográfico mediante la gestión, reguladora o proactiva, de las funciones desarrolladas en él (Pujadas y Font 1998; Gómez-Orea, 2013). Entre los sectores de actividad afectados por ella se halla el turismo, por la proyección geográfica consustancial a esta actividad (Barrado y Ávila, 2010; Vera, Coord., 2011).

Desde este punto de vista, su planificación (la concreción de la ordenación a través de planes) se vincula mayoritariamente al destino, en tanto que marco de referencia clave para el turismo (Pulido y Casado, 2023). Concebido como un polo de atracción dentro del mercado turístico (Marchena, 1998), el destino es espacio físico, pero también funcional (definido y reconocible a partir de la dinámica turística), que cuenta con elementos valiosos y atractivos (recursos) que, revalorizados en forma de productos, pueden ofrecer diversas experiencias al visitante, integradas y organizadas –temática y territorialmente- mediante la oferta. El destino se puede definir a diferentes escalas, aunque son las de detalle o semidetalle (regional, subregional y local) las que permiten ordenar su oferta (Ávila y Barrado, 2005; Velasco, 2016a).

El turismo, un sector particularmente dinámico (Velasco, 2016a), ha experimentado además grandes transformaciones durante las últimas décadas (Ávila y Barrado, 2005; Ivars y Vera, 2019). Entre estas destacan algunas, como la generalización territorial de la actividad (incremento en el número de destinos), la diversificación y flexibilización de las prácticas turísticas, los cambios en la demanda (más exigente, segmentada y especializada), la evolución tecnológica o la aparición de nuevos agentes. Tales transformaciones se han reflejado en la visión del destino, crecientemente conceptualizado como un marco complejo, integrador y relacional (Pearce, 2014; Sanz y Antón-Clavé, 2014), lo que ha repercutido en la necesidad de cambios en los enfoques de la política y planificación turísticas.

Osorio (2006) constata el tránsito desde una visión economicista de la planificación turística (años sesenta-ochenta del pasado siglo), centrada en un crecimiento cuantitativo, propia de un turismo de masas o fordista, a visiones más recientes y adaptadas a la creciente complejidad y dinamismo

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

de la actividad turística. La necesidad de una ordenación y gestión integral del destino (Ávila y Barrado, 2005) se concreta mediante diseños que apuesten por la flexibilización y por el impulso de estrategias (públicas y privadas) de creación, promoción y comercialización de productos innovadores, de manera que el destino pudiese adaptarse a las expectativas y necesidades de la demanda. Pero, al mismo tiempo, la estrategia de destino debe plantearse desde la preservación de la calidad, la identidad y la diferenciación, como vectores clave de su competitividad y sostenibilidad (Foronda y García, 2009; Barrado y Ávila, 2010; Merinero et al., 2013; Santos et al., 2016). Además, tampoco puede obviarse que el diseño de la oferta requiere de un diálogo y concertación entre agentes –públicos y privados- según el principio de gobernanza, así como de un análisis del entorno competitivo y una flexibilidad en la definición de prioridades, lo que supuso una evolución progresiva hacia un enfoque estratégico y participativo de la planificación de espacios turísticos (Osorio, 2006; Velasco, 2016a).

La reciente integración de esta nueva visión del destino dentro del paradigma del turismo inteligente (Ivars y Vera, 2019) ha contrastado, sin embargo, con su difícil instrumentación, lo que puede explicar la evolución registrada por la planificación turística en España. El desarrollo planificador a escala de destino ha sufrido altibajos, con un impulso muy importante desde su aparición en la década de los noventa y durante los primeros años del siglo XXI, un retroceso durante los años anteriores a la pandemia del COVID-19, y nuevas expectativas e incertidumbres en los años más recientes. Además, la planificación de destinos ofrece un marco complejo y dispar entre Comunidades Autónomas, derivada de la diversidad de políticas turísticas implementadas como adaptación de la planificación marco estatal (Velasco, 2016b; Ivars y Vera, 2019), ya que son las Administraciones autonómicas las que poseen las competencias en exclusiva en materia turística (López-Palomeque et al., 2022).

Por ello resulta sorprendente la escasez de estudios sobre la ordenación del turismo en espacios regionales o autonómicos. Desde una perspectiva de conjunto tan solo puede señalarse la obra –de referencia, aunque de cierta antigüedad- de Ivars (2001), donde se exponen los modelos autonómicos de planificación del espacio turístico. Muy escasos y poco actualizados han sido también los estudios relativos a Comunidades Autónomas concretas (López-Palomeque, 2004; Vera et al., 2008; Romagosa et al., 2011), más allá de aquellos sobre destinos a escalas de mayor detalle (subregional y local). Dentro de este contexto de escasez, Andalucía, objeto de análisis en este trabajo por su relevancia turística (Fernández-Tabales, 2003; Fernández-Tabales y Mendoza, 2007; Garzón et al., 2023), ha sido una de las regiones más privilegiadas. Destacan varias aportaciones acerca de su planificación turística, tanto de carácter general –algo antiguas (Marchena, 1988; 1990; 1994; Fernández-Tabales, 2001)-, como sobre aspectos más concretos de ella (Navarro 2012; Ávila-Rodríguez 2013; Merinero et al., 2013; Santos et al., 2016; Núñez, 2018). Igualmente se han desarrollado otros trabajos sobre la incidencia de planificaciones no turísticas sobre la actividad y la configuración de destinos, como es el caso de la planificación ambiental y de desarrollo rural (Flores y Barroso, 2012; Rivera, 2015; Garzón y Ramírez, 2018).

Sobre la base del planteamiento expuesto, el objetivo de este trabajo es el de ofrecer un análisis descriptivo –diacrónico y actualizado-, pero también dotado de una visión reflexiva y crítica, de la ordenación y planificación del espacio turístico en Andalucía. Pero, a la luz de lo señalado a final del párrafo anterior, cabe cuestionarse acerca de qué tipo concreto de planificación será considerado en el análisis, aspecto que remite al planteamiento metodológico.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

2. Metodología

Se ha destacado, que, por el carácter transversal del turismo, para su adecuada planificación resultan fundamentales las sinergias con otras políticas, socioeconómicas y territoriales (Marchena, 1994; 1998). En este sentido, López-Palomeque et al. (2022) remarcan que la actuación pública en materia de turismo cuenta con un doble carácter: la política turística explícita (formulada por la Administración turística correspondiente, concebida como política sectorial) y las actuaciones indirectas, que incluyen diversas políticas (generalistas o sectoriales) al margen del turismo, pero próximas a él, que dependen de cada Administración competente.

Muchos de esos campos de actuación cuentan con una planificación propia, frecuentemente de una incidencia territorial decisiva sobre el espacio turístico. En el caso andaluz ello resulta particularmente evidente, a tenor del importante peso asumido por algunas de esas políticas y su notable desarrollo planificador, como en el caso de la ordenación del territorio y la red de espacios naturales protegidos regional (RENPA). Pese a que la ley turística andaluza (Ley 13/2011) no alude a todo el entramado planificador de incidencia sobre la actividad, sino que limita sus determinaciones a disponer la necesaria coordinación de la planificación estrictamente turística (que sí es objeto de regulación) con la planificación territorial, el entramado planificador de incidencia sobre el espacio turístico resulta ciertamente complejo (Figura 1).

Figura 1. Esquema planificador de la ordenación del espacio turístico andaluz



Fuente: Elaboración propia.

Precisamente por ello, resulta imposible, por las limitaciones espaciales del trabajo, incluir el estudio de todos estos instrumentos, limitándolo a la planificación turística. El análisis combina, además, el enfoque diacrónico y sincrónico, con el objetivo de ofrecer una perspectiva evolutiva de la planificación (distinguiendo dos grandes fases al respecto) y un estudio más detallado de sus grandes claves, que resulte de interés tanto para el caso andaluz como desde una perspectiva más general.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

En cuanto a las fuentes empleadas, la realización primeramente de un exhaustivo rastreo bibliográfico ha resultado de gran utilidad tanto para la conceptualización del apartado introductorio como para fundamentar el estudio del proceso planificador recogido en el apartado de Resultados. Una segunda fuente clave han sido los propios instrumentos de planificación turística, acudiendo a las fuentes oficiales (de entidades administrativas) donde se recogen; de especial utilidad ha sido la web del gobierno andaluz relativa a los instrumentos de intervención turística en la región (Consejería de Turismo y Andalucía Exterior, 2024). Debe aclararse, no obstante, que muchos planes no se encuentran disponibles. Este hecho, que, como podrá constatarse durante este trabajo, resulta patente tanto en instrumentos de cierta antigüedad como en otros recientes (incluso actualmente vigentes), goza de una especial trascendencia. Por ello, pretende ser puesto de manifiesto –y denunciado- a través de estas páginas, ya que, amén de suponer una importante limitación para el análisis, parece resultar incompatible con el carácter de la ordenación y planificación como competencia pública.

3. Resultados

3.1. Primera fase: entre los primeros avances y la falta de una continuidad en la estrategia

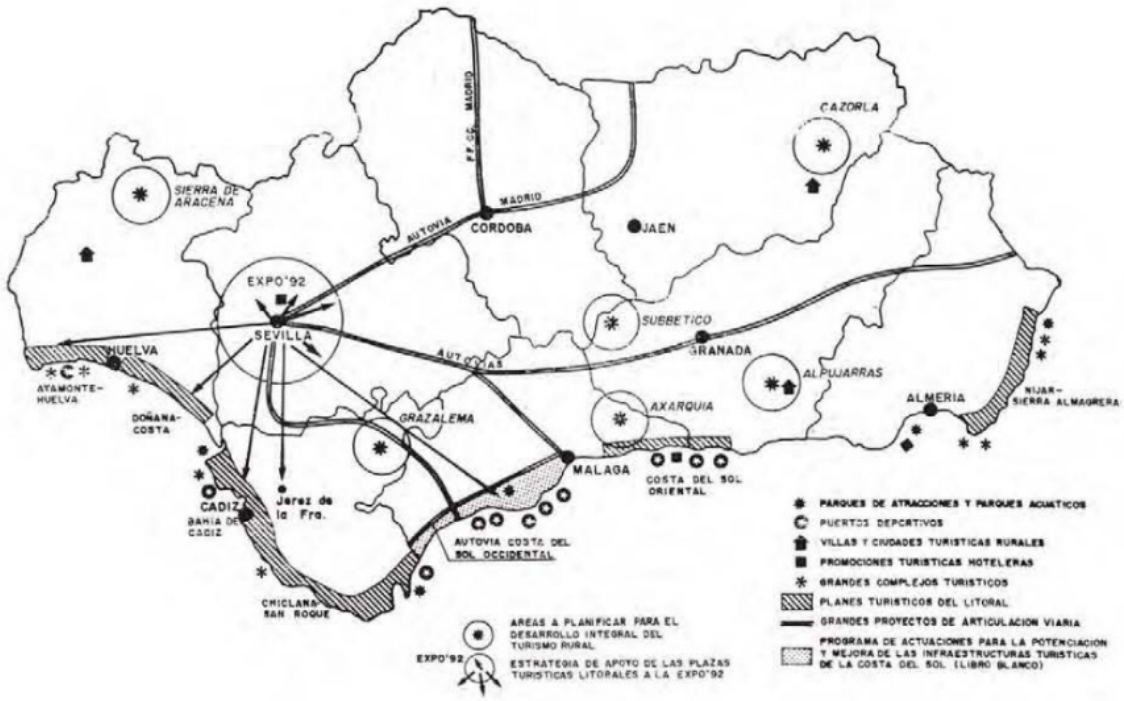
En Andalucía, la ausencia de planificación desde los orígenes del turismo de masas tuvo como consecuencia un modelo de desarrollo expansivo (Marchena, 1994). En la década de los ochenta, ante la constatación de un cierto descenso en los ritmos de crecimiento de la demanda extranjera, surge una conciencia acerca de la conveniencia de impulsar el turismo como factor de cualificación del desarrollo, y no como una simple actividad rentista y especulativa, muy asociada a lo inmobiliario (Marchena, 1990; Fernández-Tabales, 2001). La Administración autonómica empezó a plantearse la necesidad de reconvertir el modelo turístico (masivo y cuantitativo) hacia uno que priorizase la ordenación de la oferta existente (muy polarizada en sectores litorales, sobre todo la Costa del Sol Occidental) y, sobre todo, la diversificación hacia espacios de alto potencial no suficientemente aprovechado (Marchena, 1988). Tres instrumentos se previeron para ello: el Libro Blanco de la Costa del Sol, los Planes Turísticos del Litoral (para crear nuevas ciudades de vacaciones en zonas no desarrolladas turísticamente) y los Programas de Desarrollo Integrado del Turismo Rural (PRODINTUR), tipología que se consideraba de enorme potencial en Andalucía. Con todo, lo más interesante de estos primeros momentos del desarrollo planificador radicó en el deseo de dotarlo de una racionalización territorial (Marchena 1988; 1990), lo que se manifestó en el diseño de un incipiente modelo territorial-turístico (Figura 2). El surgimiento, en la transición entre los ochenta y noventa, de nuevos complejos vacacionales litorales, así como la aprobación de los PRODINTUR en una serie reducida –siete- de comarcas seleccionadas por su elevado potencial turístico (Granados, 1988) lo reflejaron con claridad.

Con todo, más allá de estas primeras iniciativas, el primer impulso decidido de la planificación de destinos turísticos se registró desde los años noventa, en el contexto de la planificación marco española (SEGITTUR, 2024a), con una cofinanciación de la Comunidad Autónoma y los Ayuntamientos implicados. Estos instrumentos fueron los Planes de Excelencia y de Dinamización Turística (PET y PDT), que posteriormente tuvieron su continuidad en los Planes de Dinamización del Producto Turístico (PDPT) y los Planes de Competitividad (PCT). Todos contaron

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

con un sesgo estratégico, a tenor de algunos caracteres –como la cooperación entre agentes o la flexibilidad de ejecución (Foronda y García-López, 2009)-, aunque no respondían estrictamente a dicho enfoque, ante la ausencia de otros rasgos propios del mismo, como el análisis del entorno competitivo o la previsión de escenarios futuros.

Figura 2. Claves del primer modelo territorial-turístico de Andalucía



Fuente: Marchena, 1988.

Gracias a estos planes, numerosos territorios se incorporaron a la dinámica turística mediante un proceso propio de ordenación y gestión. Se trató de espacios municipales y subregionales, en una primera plasmación práctica generalizada de la idoneidad de las escalas de detalle para la delimitación y planificación de destinos. Si bien los PET se definieron fundamentalmente a escala municipal, las tres figuras restantes lo fueron a escala subregional, ya que su aplicación primordial se correspondió con espacios comarcales de alto potencial turístico, litorales y, sobre todo, de interior.

Andalucía contó con 24 PET y PDT (Foronda y García-López, 2009). Los PET afectaron a destinos consolidados, litorales (Torremolinos, Fuengirola, Almuñécar, Conil, Tarifa, etc.) y, en menor medida, urbanos (Málaga, Córdoba, Jerez). Por su parte, los PDT, aunque se aplicaron a algunos municipios litorales y urbanos menos consolidados turísticamente (Isla Cristina, Sanlúcar de Barrameda, Almería), lo fueron en mayor medida a comarcas (Sierra de las Nieves, Condado de Huelva, Levante Almeriense, Entorno de Embalses Guadalhorce-Guadalteba) aunque no fueron demasiados los ámbitos objeto de esta planificación. Debe destacarse además que la gestión de los PET y los PDT no respondió frecuentemente a la visión integral que debía inspirar los planes (incorporando dimensiones como la organización física, calidad o promoción), sino que se focalizaron en la resolución de problemas infraestructurales concretos, lo que repercutió en sus limitaciones respecto de una transformación estructural de los destinos (Foronda y García-López, 2009; Merinero et al., 2013). Ante ello, los PDPT y PCT trataron de ofrecer una respuesta,

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

reforzando la creación de productos específicos –en el primer caso- y el posicionamiento competitivo mediante la diferenciación de la oferta –en el segundo-. Sin embargo, la incidencia de este tipo de instrumentos resultó bastante limitada. Fueron tan solo seis los planes aprobados, cuatro PDPT (Axarquía Malagueña, Ruta del Vino Montilla-Moriles, Parque Natural Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas y Serranía de Ronda) y dos PCT (Sierra Norte de Málaga y Ruta de los Castillos y Batallas –Jaén-) hasta 2013, cuando dejaron de financiarse y aprobarse (Secretaría de Estado de Turismo, 2024).

El proceso señalado se desarrolló en paralelo con la evolución de la política planificadora turística bajo iniciativa autonómica, que, igualmente a otras regiones españolas, tuvo su punto de partida en los años noventa. La primera planificación turística de escala regional se aprobó en 1993; se trató del Plan DIA (Plan de Desarrollo Integral del Turismo en Andalucía), encargado de canalizar la recuperación del sector tras la crisis de los ochenta mediante el impulso de un proceso de recualificación productiva (Fernández-Tabales, 2001). Años más tarde, la transición entre la década de los noventa y el comienzo del siglo XXI trajo consigo importantes novedades. Resultó clave la aprobación de la primera Ley de Turismo autonómica (Ley 12/1999, de 15 de diciembre). Entre sus aportaciones destacaba la definición de un entramado planificador turístico jerárquico, que contaría en su cúspide con un instrumento global para la región (Plan General de Turismo) que, a su vez, sería desarrollado mediante instrumentos más detallados, a escala de destino. La planificación de escala regional se concretó en la aprobación del Plan General de Turismo (2003-2006), que tuvo su continuidad y profundización con el Plan General de Turismo Sostenible (2007-2011). No obstante, la planificación de destinos adoleció de un escaso desarrollo durante los primeros años del siglo (con la salvedad de los PET, PDT, PDPT y PCT referidos), ya que las figuras recogidas en la Ley 12/1999 mostraron una aplicación muy limitada (Merinero et al., 2013).

Un punto de inflexión vino dado con la aprobación en 2006 de la Estrategia de Turismo Sostenible (ETS), instrumento integrado desde entonces en el marco de la planificación turística andaluza (Ávila-Rodríguez, 2013). Su clave radicó en su operatividad para impulsar un proceso planificador de escala subregional, aplicable a ámbitos geográficos homogéneos y coherentes, como reflejo de una pretensión administrativa de impulsar un proceso de territorialización del desarrollo turístico y su ordenación. Ello se acompañó, además, del objetivo de que los nuevos planes no fuesen meros instrumentos financieros, sino que respondiesen a una estrategia única y concertada, sustentada en la iniciativa local (participación de agentes públicos y privados, denominados promotores por la ETS) y una visión integral en la creación o mejora de productos turísticos, lo que los dotaba de un cierto enfoque estratégico (Santos et al., 2016).

Dos fueron los instrumentos planificadores planteados para su desarrollo: las ITS (Iniciativas de Turismo Sostenible), aplicables a ámbitos comarcales, y las ICT (Iniciativas de Ciudades Turísticas), para la creación de redes temáticas. Entre 2007 y 2011 se aprobaron 3 ICT (Conjuntos Históricos, Ciudades Medias del Centro de Andalucía, Ruta del Tempranillo) y 47 ITS, afectando a territorios de litoral (Poniente Almeriense, Costa Tropical, Litoral de la Janda, etc.) y, sobre todo, de interior (Campiña de Jerez, Sierra de Cádiz, Sierra Sur de Sevilla, Sierra de las Nieves, Subbética Cordobesa, Cuenca Minera de Jaén, Úbeda y Baeza, Valle del Almanzora, etc.); a ellos se añadieron 16 nuevos planes (1 ICT y 15 ITS) en 2012, que se correspondieron en gran medida con una renovación de instrumentos anteriores (Merinero et al., 2013). La ITS se configuró como una figura clave para la expansión de la planificación turística, conllevando una gran ampliación y reestructuración del territorio turístico andaluz, creando y consolidando nuevos

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

destinos. Pese a que la ETS se trató de un instrumento innovador y de gran impacto, debe sin embargo destacarse, como hecho muy trascendente, la ausencia de una continuidad de esta estrategia, ya que, aunque la nueva Ley de Turismo aprobada en Andalucía en 2011 la incorporase (Figura 3), careció de aplicación efectiva en años posteriores.

Entre los restantes tipos de planes regulados por la Ley 12/1999, tan solo el Programa de Recualificación de Destinos (PRD) fue aplicado, con un solo instrumento, aunque de especial relevancia: el Programa de Recualificación de la Costa del Sol Occidental, conocido como Plan Qualifica, aprobado en 2007. Se trató de una iniciativa de gran interés, por varias razones. Primeramente, por la visión, hasta entonces inédita en la praxis planificadora, de la Costa del Sol Occidental como un destino unitario. Pero también por la aportación de un análisis y diagnóstico muy interesante (Ávila-Rodríguez, 2010; Navarro, 2012), donde se constataban procesos preocupantes para el destino, como la pérdida de competitividad (reflejada en el retroceso de indicadores relativos a la demanda) o el extraordinario crecimiento de la oferta residencial que, además de poner en riesgo el turismo convencional, venía generando importantes déficits infraestructurales y medioambientales. Se planteaba, pues, una necesaria transformación del modelo territorial-turístico, que abordase una renovación integral, que permitiese recuperar la competitividad perdida. El Plan, que gozó de una elevada financiación y un interesante modelo de gestión –creación de un Consorcio donde participaban los principales agentes implicados-, impulsó varios proyectos destacados (homogeneización de la señalización turística, rehabilitación de centros históricos, mejoras ambientales, paisajísticas y de accesibilidad en playas, modernización de oficinas de turismo, etc.), enmarcados dentro de cuatro líneas estratégicas. Sin embargo, no se llevó a cabo una verdadera reconversión –en forma de transformación del modelo- del destino, de manera similar a los otros tres planes de reconversión de destinos maduros puestos en marcha en España a comienzos del siglo XXI (Navarro, 2012). Se apuntó a una falta de consenso entre agentes –para emprender las acciones más ambiciosas y estructurales- así como de la imprescindible coordinación con la planificación territorial subregional. Sea como fuere, parece que ello repercutió en que la figura del Programa de Recualificación no fuera utilizada nuevamente en Andalucía.

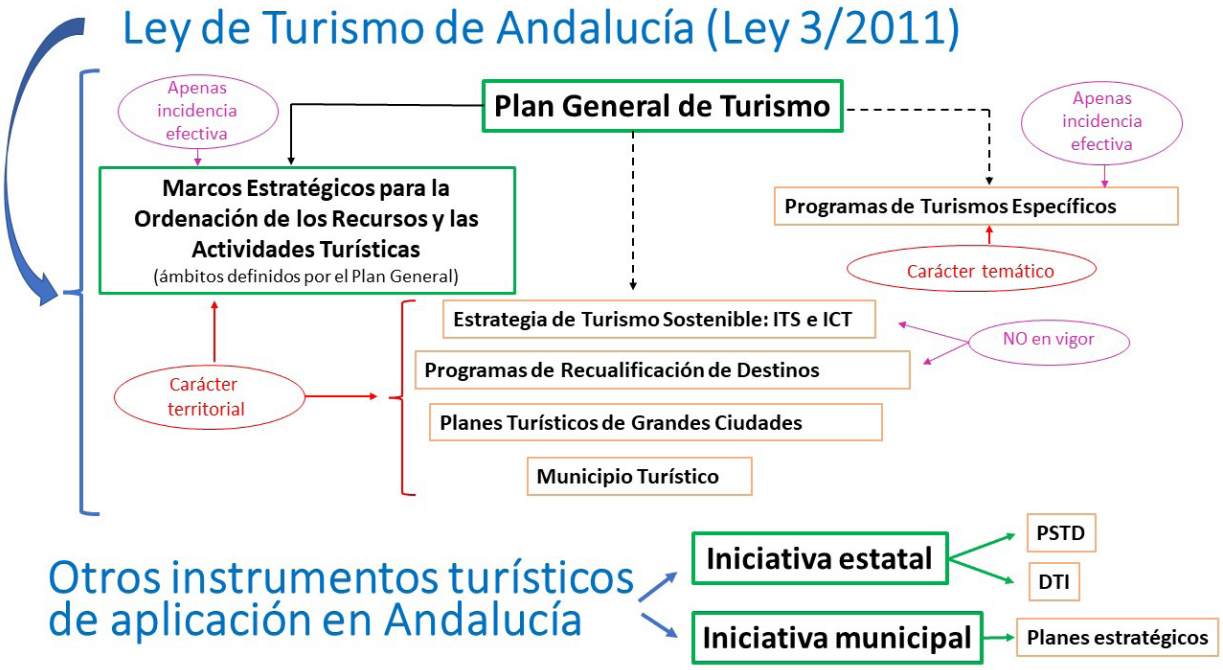
La no continuidad de estas estrategias planificadoras, a lo que se añadió la supresión en 2013 de los planes turísticos en destino de iniciativa estatal, cabe enmarcarlo en un proceso general de retroceso –en el contexto español y, por ello, andaluz- de la planificación turística de destinos durante la segunda década del siglo XXI, que tan solo en tiempos recientes parece comenzar a superarse.

3.2. Segunda fase: un contexto complejo, entre carencias, incertidumbres y logros

La ordenación del turismo en Andalucía desde comienzos de la segunda década del siglo XXI se vio marcada por la aprobación de la nueva Ley 3/2011. Esta supuso la actualización del marco planificador definido por la Ley de 1999, incluyendo algunos instrumentos preexistentes e incorporando otros (principalmente los Marcos Estratégicos para la Ordenación de los Recursos y las Actividades Turísticas y los Planes Turísticos de Grandes Ciudades –PTGC-), desde un concepto jerárquico similar al anterior, en el que se distinguen tres planos planificadores. En el primero, el Plan General de Turismo (PGT) se consolida como el instrumento de referencia para cualquier iniciativa de ordenación turística; tras él, en un segundo escalón, se sitúan dos instrumentos –Marcos Estratégicos y Programa de Turismos Específicos- que, con distinto carácter (territorial y temático, respectivamente) se encargarían de desarrollar las determinaciones del PGT, de manera que se posibilitase un diseño lo más adecuado posible del tercer nivel: la planificación a escala de destino, mediante varios tipos de instrumentos (Figura 3).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 3. Marco actualmente aplicable para la planificación turística en Andalucía



Fuente: Elaboración propia.

Pese a que, como se señaló, algunos de los planes de destinos ya se venían aplicando desde años atrás (ETS, PRD, además del Municipio Turístico –MT-), la implementación del nuevo marco no comenzó hasta 2016, cuando Andalucía volvió a contar con un instrumento de escala autonómica: el Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía Horizonte 2020 (PGTSAH 2020), que posteriormente tuvo continuidad con el Plan General del Turismo Sostenible de Andalucía 2021-2027 (Plan META 2027). El análisis de sendos instrumentos puede conducir a una valoración similar: planes interesantes en su conceptualización, de carácter estratégico –lógico, a tenor de la escala regional de esta planificación-, pero carentes de un mayor grado de concreción que facilitase su operatividad, particularmente a escala de destino.

El PGTSAH 2020 profundizó en la línea de la sostenibilidad iniciada por los primeros planes turísticos andaluces, incidiendo en la necesidad de una sostenibilidad integral (ambiental, social y económica) y su aplicabilidad (Junta de Andalucía 2016a). Sin embargo, ello no pareció traslucirse en la práctica, al menos en cuanto al desarrollo planificador. Tal fue el caso, por ejemplo, de los Marcos Estratégicos, instrumento teóricamente de gran interés al orientarse a definir estrategias para ámbitos específicos, que permitiesen diseñar modelos espaciales-turísticos. El PGTSAH 2020 planteó el desarrollo de dos Marcos: la Estrategia Integral para el Fomento del Turismo Interior Sostenible de Andalucía y la Estrategia para el Desarrollo Turístico Sostenible del Litoral Andaluz. De ellos, tan solo el primero vio la luz (Junta de Andalucía 2016b), aunque se trató de un instrumento muy genérico –al tomar como referencia un ámbito excesivamente extenso y diverso, como el interior andaluz-, lo que repercutió en que no incluyese una verdadera proyección territorial y modelo de ordenación y, por ende, en su casi nula incidencia a nivel planificador; de hecho, el abandono –durante esos mismos años- de la ETS, la principal herramienta para la planificación turística del espacio rural andaluz- parecía confirmarlo. En el caso de los Programas de Turismos Específicos, concebidos para el impulso de segmentos concretos, el PGTSAH 2020 incluyó dos –Plan Director de Ferias, Congresos y Reuniones y las Estrategias para la Gestión

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

de la Estacionalidad Turística- que, aunque fueron elaborados, gozaron asimismo de muy poca trascendencia. La ausencia –en el Plan META 2027- de cualquier tipo de referencia a los Marcos Estratégicos y los Programas de Turismos Específicos, pareció suponer la desaparición de facto de este segundo escalón planificador definido en la Ley 3/2011, que debía contribuir a definir un modelo territorial-turístico andaluz.

El Plan META 2027 se trata de un plan conceptualmente avanzado, al plantear un modelo de desarrollo según los nuevos paradigmas de la planificación turística: integral, de calidad, inteligente, tecnológico y diferenciado (Ivars y Vera, 2019; Junta de Andalucía, 2021). Sin embargo, muchas de sus determinaciones adolecen de una imprecisión que parece poner en duda su operatividad.

Ello se manifiesta especialmente en cuanto a la dimensión territorial-turística del Plan (Tabla 1). Por ejemplo, el concepto destino se emplea indistintamente para referirse al conjunto de Andalucía y a espacios específicos dentro de ella. Esta imprecisión conceptual se ha acompañado de la ausencia de modelo geográfico claro, ya que su marco territorial se limita a señalar la existencia de tres grandes ámbitos –litoral, interior y grandes ciudades-, pero sin el desglose espacial suficiente (referencia a destinos específicos o, al menos, a grandes ámbitos) que sirviese de referencia básica para una planificación derivada. Aunque los contenidos del Plan META 2027 incluyen numerosas determinaciones de interés, varias de ellas de claro contenido geográfico –como el reconocimiento del desequilibrio turístico intrarregional y las problemáticas de ciertos espacios, la necesidad de mayor complementariedad y nuevas sinergias entre productos y destinos, etc. -, apenas se concreta nada acerca de cómo implementarlas; de hecho, incluso los proyectos de actuación recogidos en el Plan muestran una formulación excesivamente genérica, casi de tono intencional (Tabla 1).

Lo señalado respecto del Plan META 2027contribuye a explicar la situación actualmente patente respecto de la planificación a escala de destino. En el Plan andaluz no se hacía ya mención alguna a la ETS y a los PRD (no aplicados ya desde 2013), ratificándolos así como instrumentos no en vigor (Figura 3). De este modo, entre los instrumentos autonómicos contemplados en la Ley 3/2011, tan solo los PTGC y MT están en aplicación, siendo ambas figuras interesantes, pero de caracteres específicos y proyección exclusivamente municipal. Pese a que se ha destacado la idoneidad de la escala local para la gestión pública del turismo –por su enfoque micro (López-Palomeque et al. 2022)-, lo cierto es que la supresión de la escala supramunicipal en la planificación de destinos por iniciativa autonómica ha implicado la exclusión de la mayor parte del territorio andaluz de dicho proceso. Y ello a pesar de la relevancia que el Plan META 2027 otorga al turismo de interior y al reequilibrio territorial, lo que supone una importante contradicción.

Con todo, además de los instrumentos señalados, otros, de iniciativa estatal, como los Planes de Sostenibilidad Turística en Destino (PSDT) y los Destinos Turísticos Inteligentes (DTI), sí se han implementado. A diferencia de los anteriores, estos sí contemplan su posible aplicación tanto a escala municipal como subregional, y cuentan con una vocación más amplia e integradora. Además, también cabe reseñar otros instrumentos de iniciativa local, en consonancia con la praxis, crecientemente observada en España, de "intensificación del proceso de institucionalización de gestión pública del turismo a escala local" (López-Palomeque et al., 2022, p. 246). A continuación, se ofrece un análisis más detallado de los instrumentos planificadores a escala de destino actualmente en aplicación en Andalucía.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Tabla 1. Principales determinaciones del Plan META 2027 para la ordenación del espacio turístico andaluz

SECCIÓN DEL PLAN	DETERMINACIÓN ESPECÍFICA
2.2. Marco territorial	- Definición de tres ámbitos territoriales: Litoral, Interior y Grandes ciudades
3.1. Árbol de problemas	- Deficiencias en la planificación turística - Conflictividad en momentos puntuales que acaba derivando en turismofobia - Procesos de turistificación en determinadas zonas de grandes ciudades turísticas - Desigual reparto de los flujos que genera fuertes contrastes, con zonas saturadas y otros espacios con potencialidad turística infravalorados e infrautilizados - Vulnerabilidad de los espacios turísticos de litoral
3.2. Análisis de competitividad de Andalucía como destino turístico	- Oportunidad 14 → Papel destacado del turismo de interior para reequilibrar los flujos en los meses de mayor demanda y cohesionar el territorio - Corregir las debilidades 9 → Fomentar la complementariedad de destinos y la redistribución de flujos - Mantener las fortalezas 1 → Mantener como eje clave en la planificación la complementariedad de productos, segmentos y destinos como elemento diferenciador del destino Andalucía - Explotar las oportunidades 14 → Potenciar actuaciones orientadas a generar oferta turística en zonas de interior como elementos articuladores del territorio. Generar sinergias territoriales entre los ámbitos litoral-interior-grandes ciudades
6.5. Líneas estratégicas (LE) y Programas (PR)	- LE1 y PR6 → Proyecto 1 → Estudios de definición de capacidad de carga en destinos específicos e implantación de medidas - LE1 y PR6 → Proyecto 4 → Apoyo a la figura de Municipio Turístico - LE2 y PR5 → Proyectos 1 a 4 → Impulso al desarrollo turístico en cuatro ámbitos territoriales: interior, litoral, grandes ciudades y destinos maduros - LE2 y PR5 → Proyecto 6 → Generar sinergias entre destinos, en tres líneas de acción: creación de experiencias diferenciadas en espacios turísticos de ámbito supramunicipal; vincular el potencial de grandes destinos con otros de menor relevancia; impulso de una red de ciudades turísticas - LE2 y PR5 → Proyecto 7 → Impulso de las ciudades medias como ejes articuladores entre los ámbitos litoral e interior - LE2 y PR5 → Proyecto 8 → Apoyo a zonas con potencial turístico ubicadas en comarcas con signos de regresión económica. - LE2 y PR5 → Proyecto 9 → Impulso a los Planes de Sostenibilidad Turística en Destinos (PSDT) - LE4 y PR3 → Proyectos 1 a 3 → Desarrollo e implantación de un sistema de señalización turística en carreteras

Fuente: Junta de Andalucía, 2021. Elaboración propia.

A) Instrumentos de iniciativa autonómica: Planes de Grandes Ciudades y Municipio Turístico

El PTGC fue incorporado por la Ley 3/2011 y regulado mediante Decreto 146/2016, de 30 de agosto. Se aplica a municipios de más de 100.000 habitantes, articulándose mediante convenios de colaboración, de cuatro años de duración máxima, que implican una financiación por las administraciones firmantes, autonómica y local. Se trató, tras el abandono de la ETS y los PRD –y previamente de PET, PDT, PDPT y PCT-, de la única modalidad planteada en Andalucía durante la segunda década del siglo XXI que implicaba una financiación directa vinculada al plan.

El PTGC cuenta con un sesgo muy específico temáticamente: afrontar los retos del turismo urbano, tipología de la que se ha destacado su carácter estratégico en Andalucía, aunque también no exenta de riesgos, entre los que destaca la sobrecarga turística (Gallego y Moniche, 2018). En consonancia, el objetivo fundamental de los PTGC se plantea en la línea de la multifuncionalidad, apuntando a la diversificación de la oferta de las ciudades, ampliando su espacio turístico y desarrollando nuevos productos (Junta de Andalucía, 2016a).

Con todo, se trata de un instrumento parcialmente cuestionable, en su diseño y en su instrumentación. Un aspecto clave radica en la definición del límite demográfico, lo que lo convierte en un instrumento de aplicación muy restringida; hasta la fecha han sido aprobados PTGC para

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

todas las capitales provinciales –excepto Cádiz y Málaga- y para otras ciudades que superan el umbral de 100.000 habitantes: Jerez de la Frontera, Dos Hermanas y Marbella, es decir, todas excepto Algeciras y Roquetas de Mar. El límite fijado genera aspectos de incoherencia. Por una parte, su aplicación no resulta muy lógica en algunos casos, al aprobarse PTGC para municipios de escaso atractivo o proyección turística, aunque cumplan el criterio poblacional; el caso de Dos Hermanas, en el área metropolitana de Sevilla, resulta paradigmático. Por otra, resulta también cuestionable la exclusión de las ciudades medias, núcleos urbanos muy característicos del sistema andaluz que, aun sin llegar al umbral de 100.000 habitantes, cuentan con un peso poblacional importante, además de una gran relevancia patrimonial y en muchos casos turística, por lo que incluso el Plan META 2027 los menciona específicamente (Tabla 1).

En cuanto a los PTGC aprobados, la práctica totalidad lo fueron entre 2020 y 2022, estando aún en desarrollo. La excepción fue el PTGC de Córdoba, aprobado en 2014 y marcado por la conflictividad, como se expondrá más adelante. La experiencia de este plan repercutió en los aprobados más recientemente, que ya contaron con el respaldo legal del Decreto 146/2016. Los planes más recientes se conciben desde una visión amplia del espacio urbano, incidiendo en la mayor parte de los casos en la diversificación temporal y experiencial dentro de él. No obstante, se advierten algunos aspectos cuestionables o a los que no parecen atender suficientemente los PTGC, más aún cuando son específicamente remarcados en el Plan META 2027 (Tabla 1); la no consideración de la capacidad de carga turística (incluyendo posibles mediciones o regulaciones al respecto) así como la casi total ausencia de iniciativas para la complementariedad con otros destinos turísticos próximos de menor relevancia, destacan entre ellos.

La segunda iniciativa andaluza para la ordenación de destinos actualmente vigente es el Municipio Turístico (MT). No obstante, este no puede considerarse en sentido estricto como un instrumento planificador; se trata de un reconocimiento, recogido en muchas de las leyes de turismo autonómicas, con el objetivo de ofrecer una respuesta a las necesidades financieras de municipios de alto atractivo e importante afluencia que, por ello, requieren recursos para prestar unos servicios adecuados a la población residente y visitante (López-Palomeque et al., 2022). En Andalucía se ha tratado de una figura contemplada en sus dos leyes turísticas (1999 y 2011), que cuenta además con una regulación específica mediante el Decreto 72/2017, de 13 de junio, que introdujo importantes novedades (Núñez, 2018). Entre estas destacó su aplicación a municipios de menos de 100.000 habitantes, apostando también por un criterio poblacional, lo que parecía asimilar el MT con el PTGC, pese a tratarse de dos figuras divergentes en su concepción. Además, la nueva regulación del MT andaluz ha incorporado requisitos más exigentes para alcanzar dicho reconocimiento, entre los que destaca el que el municipio contase, en el momento de la solicitud, con un Plan municipal de calidad turística (PMCT) aprobado.

El MT ha sido una figura muy aplicada en Andalucía, desde el primer reconocimiento registrado, el de Benalmádena en 2003. En 2024 eran ya 44 los municipios con tal distinción, habiéndose registrado un importante incremento durante los últimos años (27 declaraciones desde 2020). Entre tales municipios, se detecta una extraordinaria diversidad, incluyendo pequeños municipios rurales, ciudades medias de interior e incluso importantes núcleos costeros (Consejería de Turismo y Andalucía Exterior, 2024).

En todo caso, la aplicación de esta figura adolece de aspectos cuestionables. Particularmente evidente ha resultado la escasa información disponible. Por ejemplo, apenas se pueden encontrar referencias respecto de las ayudas financieras implementadas por la Administración andaluza

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

–su principal obligación, según el Decreto 72/2017-, o incluso en lo relativo a la promoción de los municipios que gocen de dicha mención; esto, a pesar de ser otra obligación para la Administración autonómica, apenas parece registrarse en la práctica, ni tan siguiera en la web oficial promocional de Andalucía[1].

Tal oscurantismo también se ha manifestado en la dimensión planificadora. Los PMCT no se encuentran disponibles de manera pública, salvo para un grupo reducido de municipios (Antequera, Grazalema, Rota, Fuengirola, Estepona, Mojácar) que los ofrecen en sus webs municipales. Tales planes muestran un interesante carácter estratégico, acompañado además de la inclusión de actuaciones específicas con dotación presupuestaria (cabe suponer que muchas con financiación autonómica, derivada de la declaración de MT). Con todo, los planes permiten advertir algunos aspectos de imprecisión derivados de la regulación del Decreto de 2017. Por ejemplo, no se establece nada acerca de la renovación de los PMCT tras el cumplimiento de su vigencia (que suele oscilar entre los cuatro y cinco años), sin que los instrumentos consultados tampoco prevean nada al respecto, generando así dudas sobre la continuidad del proceso de mejora de calidad derivado de la declaración (Núñez, 2018). Se detecta, al respecto, una dualidad de situaciones, donde algunos municipios no han renovado y actualizado sus primeros PMCT, mientras que otros (Rota, Estepona) sí lo han hecho, generando así interesantes procesos de mejora de los destinos.

B) Instrumentos de iniciativa estatal: DTI y PSTD

Se trata de instrumentos recientes y aún en consolidación, pero de especial interés para el impulso planificador registrado durante los últimos años.

El proyecto DTI, fomentado por SEGITTUR (Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas), se orienta a la creación de una red de destinos inteligentes, pionera a escala internacional, que conlleva la implementación de una metodología para la incorporación de destinos a ella, que incluye entre sus requisitos la elaboración de un plan de acción específico como desarrollo y adaptación del Plan de Acción DTI (SEGITTUR, 2024b).

Andalucía cuenta, a fecha de marzo de 2024, con 23 destinos involucrados en dicho proceso (SEGITTUR, 2024b), destacando la provincia de Málaga con ocho. Y precisamente esta ha sido el escenario de la creación de la primera Red Provincial de DTI, para una promoción directa de este tipo de destinos y el desarrollo de estrategias conjuntas (Hosteltur, 27 de abril de 2022).

Sin embargo, nuevamente se hacen patentes el oscurantismo y las dudas sobre la planificación asociada al proceso, ya que los planes de acción no se encuentran disponibles y tampoco se ofrece información acerca de su tipología o carácter. En algún caso se ha tratado de planes estratégicos, como se señalará con posterioridad, si bien no son muy numerosos los destinos que cuentan con este tipo de planificación, especialmente vinculada a ámbitos de gran dinamismo turístico. En relación con ello, un caso de interés, ha sido el Plan Director de la Costa del Sol Occidental, aprobado en 2021 y renovado en 2024 (DTI Costa del Sol, 2021; 2024a). El Plan evidenciaba una continuidad con la visión de destino unitario que para este ámbito impulsó el Plan Qualifica (Navarro, 2012). Además, el nuevo Plan incorporaba un marco de gestión participativa y, sobre todo, un interesante modelo de ordenación concebida desde la consideración del territorio como DTI desde sus grandes ejes de acción: gobernanza, innovación, digitalización, accesibilidad y sostenibilidad.

1. https://www.andalucia.org/es/inicio

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Amén de los DTI, una segunda iniciativa de origen estatal, reciente y de gran impacto en el espacio turístico español, es la Estrategia de Sostenibilidad Turística en Destinos (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2021). En ella se aludía expresamente a la necesidad de un nuevo impulso de la ordenación de los destinos, apoyándolos en su proceso de transformación hacia espacios más innovadores y sostenibles, fomentando asimismo procesos de reequilibrio territorial-turístico. La Estrategia se articula mediante dos programas: el Extraordinario, limitado al periodo 2021-2023 y financiado con los fondos Next Generation de la UE; y el Ordinario, con vocación –teórica- de permanencia en el tiempo y financiación nacional –principalmente-, autonómica y local (aunque la convocatoria de 2023 no fue aprobada). Sendos programas se concretan a escala de destinos mediante la aprobación y financiación de Planes de Sostenibilidad Turística en Destino (PSTD). En cuanto a su aplicación, la Estrategia destacaba su variabilidad, diferenciándose entre destinos pioneros (de sol y playa y urbanos –de más de 20000 habitantes-, con problemas de saturación y competitividad) y destinos rurales o de interior.

Tabla 2. PSTD aprobados en Andalucía (2021-2023)

AÑO	CONVOCATORIA	PLANES APROBADOS	
2021	Ordinaria	Geoparque de Granada	
2021	Extraordinaria	Níjar El Ejido Levante almeriense Conil Sierra de Cádiz Jerez de la Frontera Subbética cordobesa Los Pedroches Córdoba Granada Almuñécar Guadix Territorio Minero de Huelva	Litoral Condado de Huelva Comarca del Andévalo Baeza Úbeda Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y las Villas Marbella Sierra de las Nieves Vélez-Málaga Estepona Sevilla Doñana Sevillana Sierra Morena Sevillana
2022	Ordinaria	Sierra Morena de Jaén Arcos de la Frontera Soportújar	
2022	Extraordinaria	Vera Cuevas de Almanzora Almería-Cabo de Gata Roquetas de Mar El Puerto de Santa María Campo de Gibraltar Rota Chiclana de la Frontera Villafranca de Córdoba Baena Sierra Morena Cordobesa Valle del Guadiato Enogastronómico Añora Motril Salobreña Lanjarón	Huéscar Costa Occidental de Huelva Sierra de Aracena y Picos de Aroche Campiña-Andévalo Condado de Huelva Cazorla Sierra Mágina Enogastronómico Jaén Benalmádena Nerja Málaga Torremolinos Écija Osuna
2023	Ordinaria	No aprobada	

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

AÑO	CONVOCATORIA	PLANES APROBADOS	
2023	Extraordinaria	Macael Mojácar Almería (provincia) Algeciras Cádiz Grazalema El Viso Priego de Córdoba Zuheros Montilla Baza Castril	Granada (provincia) Cuenca Minera de Huelva Huelva (provincia) Islantilla Alcalá la Real Jaén Martos La Carolina Fuengirola Carmona Estepa Écija

Fuente: MINTUR (varios años). Elaboración propia.

Dicha diversidad se refleja en Andalucía, que ha contado con un gran desarrollo de este tipo de planificación desde 2021: 83 planes (de 538 aprobados en el conjunto de España), la gran mayoría en las convocatorias extraordinarias. Los destinos beneficiados, de muy diferente carácter, han sido tanto subregionales como, sobre todo, municipales (Tabla 2), evidenciando una excesiva desagregación. Esto ha generado algunos problemas de coherencia, sobre todo porque en ocasiones se ha tratado de pequeños municipios rurales, con escaso potencial o aptitud para ser considerados destinos en sí mismos (Soportújar, Huéscar, Macael, Añora, etc.). La cierta irracionalidad se manifiesta también en otros aspectos, como la aprobación de PSTD para municipios localizados dentro de un ámbito comarcal que ha contado con su propio plan (por ejemplo, Vera o Cuevas del Almanzora, dentro del Levante almeriense); o la concesión de PSTD a otros municipios que ya cuentan con otros planes turísticos en vigor (por ejemplo, Huelva, Granada o Sevilla, que ya contaban con PTGC), generando cierta confusión, si bien en algún caso ello se ha enmarcado -de manera positiva- dentro de una estrategia coherente del destino, posibilitando interesantes sinergias entre planes, como se verá para el caso de Sevilla.

En cuanto al contenido de la planificación, nuevamente destaca el casi total desconocimiento de su contenido específico, ya que de manera general los planes tampoco se encuentran disponibles, salvo alguna excepción, como el caso del Geoparque de Granada (Diputación de Granada, 2021). La consulta de este documento así como de la principal fuente oficial accesible –los dosieres de prensa del Ministerio de Turismo (MINTUR, varios años)- permite inferir el sesgo temático de esta planificación, siendo predominantes las iniciativas de revalorización de recursos o productos turísticos innovadores según la especificidad de cada territorio.

C) Instrumentos de iniciativa local: Planes Estratégicos

En España se viene registrando durante los últimos años un creciente desarrollo de planes turísticos impulsados por las Administraciones locales, principalmente en municipios turísticos consolidados, lo que posibilita una gran flexibilidad e innovación (López-Palomeque et al., 2022). A ello contribuye el carácter predominantemente estratégico de esta planificación, siguiendo en gran medida la praxis anglosajona (Ruhanen, 2004).

Andalucía no ha sido ajena a ello, ya que durante los últimos años son varios -aunque no excesivos- los destinos que han aprobado planes estratégicos turísticos. Entre ellos destacan principalmente municipios, tanto de importante entidad (Málaga, Cádiz, Jerez, Mijas, , etc.), como de menor peso poblacional pero de gran relevancia turística (San Roque, Tarifa, Carmona, Setenil

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

de las Bodegas, etc.), e, incluso, en algún caso puntual, comarcas rurales con una fuerte identidad y pretensión de consolidarse como destino (Subbética cordobesa).

Especial significación adquieren aquellos destinos que manifiestan una continuidad en su planificación estratégica, mediante la renovación y adaptación de sus planes. Tal ha sido el caso, hasta la fecha, de dos de los destinos litorales más importantes de la región andaluza, como Mijas y, muy especialmente, Málaga. En este último, la singularidad y adecuación de su estrategia planificadora -que se analizará algo más detalladamente en párrafos posteriores- permite explicar logros tales como que Málaga sea hasta la fecha uno de los ocho destinos españoles –y el único andaluz- en contar con el distintivo DTI (SEGITTUR, 2024b) y que fuese galardonada ya en 2020 como capital europea de turismo inteligente (European Commission, 2024).

D) Claves y ejemplos sobre la aplicación de la planificación turística más recientemente aprobada en destinos andaluces

Se aborda en este último subapartado -si bien de manera necesariamente aproximativa- la cuestión de la aplicación e implantación real de la planificación más recientemente aprobada, ofreciendo algunas claves con ayuda de varios ejemplos significativos.

Debe destacarse como clave esencial que, si bien en su mayor parte la planificación ha resultado coherente y, por ende, exitosa en lo relativo a su implementación, en ciertos casos ha carecido del necesario rigor técnico y coherencia, bien en lo relativo a su ámbito territorial de aplicación o a sus contenidos, lo que ha repercutido en una gestión precaria y conflictiva.

La planificación más exitosa en su implementación se ha correspondido fundamentalmente con aquella que ha incorporado la definición de una visión clara del destino, concretada a través de modelos territoriales-turísticos bien reconocibles y aceptados por los agentes del propio destino.

Los planes estratégicos -de iniciativa principalmente municipal- han respondido en gran medida a ese patrón, y es a través de su desarrollo donde se encuentran algunos de los ejemplos más interesantes de gestión turística en destinos andaluces. Un caso de interés es el de Carmona, municipio sevillano que aprobó su Plan Estratégico de Turismo 2021-2014 (Ayuntamiento de Carmona, 2021), hecho que, sorprendentemente, constituye una excepción hasta la fecha entre las ciudades medias del interior andaluz de alto valor patrimonial. El Plan Estratégico se orientó a consolidar este municipio como un destino turístico patrimonial de referencia en la región andaluza. Varias acciones clave se planteaban para ello, destacando, por su interés directo para la oferta turística, el diseño de una red de rutas bien definidas y temáticamente diversificadas que permiten, además, la integración territorial y temática de recursos del centro histórico y de sectores más periféricos del municipio (Ayuntamiento de Carmona, 2024).

Entre los destinos más relevantes que han contado con una planificación estratégica turística destaca sobremanera el caso de Málaga. La capital malagueña ha visto dos planes estratégicos aprobados hasta la fecha (Ayuntamiento de Málaga 2016; 2021) y se está ya trabajando en la elaboración del plan 2025-2028. A través de dicha planificación se ha definido una visión del destino en continua adaptación, lo que sin duda repercute en su competitividad. Primeramente, el Plan Estratégico 2016-2020 puso el énfasis en la diversificación de la oferta turística, apuntando a dos campos fundamentales: por una parte, una diversificación territorial, a partir de la rehabilitación y acondicionamiento de espacios públicos que suponían una ampliación del territorio del destino (Barrio de las Artes-Soho, La Alameda, frente litoral, etc.); y, por otra, una diversificación temáti-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

ca y experiencial, impulsando tipologías turísticas clave -turismo de museos y de eventos, principalmente- que, junto a las más tradicionales, permiten articular un destino multifuncional y muy reconocible. Sobre esta base, el Plan Estratégico 2021-2024 define una visión de continuidad, pero desde un enfoque más adaptado a un nuevo contexto, de recuperación turística (tras la pandemia) y de respuesta a los nuevos enfoques turísticos, como el turismo inteligente. Precisamente, la clave del nuevo plan radicaba en su vinculación a la consideración del destino como DTI, concibiéndolo como un medio privilegiado para ir desplegando dicha estrategia (Ayuntamiento de Málaga, 2021). En ese marco, el plan apuntaba a varios retos estratégicos, articulados a través de proyectos clave que se han venido implementando. Entre ellos, por su relevancia en el modelo de gestión del destino, se pueden destacar los siguientes: la mejora de la accesibilidad, incluyendo la aprobación del Plan de Turismo Accesible de Málaga (2023) -ya prevista en el propio plan estratégico- así como iniciativas específicas dirigidas a personas con discapacidad (Ayuntamiento de Málaga, 2024); el impulso de la digitalización, a través de acciones como la difusión de códigos QR en la señalización turística o la instalación de tótems táctiles digitales en las oficinas de turismo (iURBAN, 2024); y el énfasis dado a la gestión de la información turística, lo que tuvo su reflejo en 2022 en la inclusión del Observatorio Turístico de Málaga dentro la Red Internacional de Observatorios de Turismo Sostenible de ONU-Turismo (INSTO, 2024), siendo uno de los escasos destinos a escala mundial incorporado a ella. El Observatorio proporciona una fuente continua de datos, clave para el seguimiento y evaluación del destino y su estrategia turística, lo que garantiza la continuidad y adaptación del proceso planificador. En relación con ello, parece claro que el futuro plan estratégico deberá abordar nuevos desafíos que se van haciendo patentes en el destino, como es, principalmente, el sobreturismo y sus múltiples implicaciones (García, 1 de julio de 2024). Al respecto, recientemente se han emprendido algunas acciones, sobre todo para el control de los pisos turísticos desde el planeamiento urbanístico (Ramos, 23 de octubre de 2024), de manera similar a otros destinos urbanos andaluces y españoles. No obstante, debe destacarse la necesidad de enmarcar este tipo de iniciativas de carácter regulador o restrictivo -sin duda necesarias ante la presión patente en la actualidad- dentro de un modelo claro, consensuado y más amplio de destino, cuya plasmación deberá reflejarse en la siguiente planificación estratégica.

La definición de un modelo reconocible de destino también se ha hecho patente a través de otras estrategias planificadoras vinculadas a instrumentos de origen estatal o autonómico. Así, en el caso de los DTI, pese a la escasez de información respecto de la planificación para su desarrollo, se han podido registrar algunos casos de interés en Andalucía, como el señalado de Málaga -a través de su planificación estratégica- o el de la Costa del Sol Occidental. Respecto de este, su especificidad proviene de que la planificación se ha diseñado explícitamente para la configuración del destino según el modelo de DTI, estableciendo una estrategia bien secuenciada y articulada: dos Planes Directores como marco general del espacio turístico (DTI Costa del Sol, 2021; 2024a), planes operativos anuales (para concretar a nivel de acción dicho marco) e informes de seguimiento de la gestión (DTI Costa del Sol, 2024b). El resultado ha sido la consolidación de la visión de este espacio como un destino unitario dotado de gestión propia, lo que se ha manifestado durante los últimos años a través de hitos relevantes, tales como: la creación de un sistema de inteligencia turística, la configuración del itinerario litoral Senda Azul, acciones de promoción específicas destinadas a segmentos premium (en países como Canadá, Estados Unidos o China), o el desarrollo del programa Experiences 365 -para el impulso de experiencias turísticas singulares y diferenciadas-, entre otras.

En cuanto a los PSTD, el oscurantismo respecto de ellos contrasta con la información disponible sobre un ejemplo significativo: el Geoparque de Granada. La relevancia del plan radica, además

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

de por su publicación, por sus condicionantes territoriales y turísticos. En este caso, la planificación se aplica a un territorio rural de interior de escala supramunicipal, que, como se señaló, son el tipo de espacio más postergado por la planificación turística actualmente vigente en Andalucía. Pero, además, la planificación turística se vincula, en este caso, a un reconocimiento patrimonial -declaración como Geoparque Mundial de la UNESCO en 2020- y la pretensión de hacerlo operativo desde una perspectiva turística, convirtiendo este espacio en un destino reconocible. De hecho, este espacio contó con el primer PSTD aprobado en Andalucía (Tabla 2), cuya visión esencial se centraba en la necesidad de articular e integrar los diferentes productos turísticos vinculados con la base geológica, ya existentes con anterioridad (megalitismo, trogloditismo, formaciones geomorfológicas, etc.), pero que se ofrecían de manera inconexa, al margen de una visión territorial (Diputación de Granada, 2021). La creciente consolidación de una oferta unitaria, diversificada, bien estructurada y atractiva se enfrenta, sin embargo, a la incertidumbre de la continuidad futura de esta estrategia de ordenación. Y, en el caso de espacios rurales de interior (como este, y otros similares que han contado con PSTD aprobados), ello conlleva abordar el doble reto de la necesidad de financiación y la inexistencia de instrumentos específicos para ello desde la planificación turística actualmente aplicable en Andalucía.

En cuanto a la planificación carente de un grado suficiente de rigor y coherencia, los casos más evidentes se han constatado a propósito de los PTGC, lo que se ve facilitado por los requisitos para la aplicación de este instrumento, como se señaló en páginas precedentes. Paradigmático resulta el caso de Dos Hermanas, municipio de cuestionable consideración como destino, a tenor de su escaso atractivo patrimonial, a lo que se añade su localización a pocos kilómetros de un destino de gran jerarquía turística como la capital sevillana. Ello se refleja en su propia praxis de ordenación, como se deduce del contenido del PTGC, que incluye muy pocas iniciativas de verdadero contenido turístico (Ayuntamiento de Dos Hermanas y Junta de Andalucía, 2020), pero, sobre todo, de la gestión derivada de él. En el periodo de aplicación de la planificación (cuatro años, aunque prorrogables por otros cuatro), tan solo se ha registrado la puesta en marcha de una iniciativa contenida en el plan, y de carácter muy básico, como ha sido la presentación de la marca turística del destino (Ayuntamiento de Dos Hermanas, 2024). Parece evidente que la estrategia seguida en este caso adolece de poco o ningún sentido desde una perspectiva técnica, lo que parece abocarla a su inoperatividad de facto.

La conflictividad en el diseño e implementación de los PTGC andaluces se manifiesta también en otros casos en los que la problemática no se vincula a la consideración del territorio como destino, sino a la deficiente concepción y contenido de la planificación. Un claro ejemplo es Córdoba, donde el plan aprobado carecía de un modelo para el destino, sino que se limitaba a una propuesta de mínimos, ceñida a iniciativas de revalorización vinculadas a ciertos recursos patrimoniales específicos de la ciudad, como los patios, el Convento Regina o el Templo Romano (Ayuntamiento de Córdoba, 2014). La falta de una visión estratégica y de un verdadero compromiso con el plan repercutió en los déficits respecto de su implementación, ya que la mayoría de las actuaciones previstas no se ejecutaron en plazo, solicitándose desde la Administración andaluza el reintegro de parte de la financiación, generando frustración y desconcierto entre los agentes del destino (Marzo, 9 de marzo de 2021). Consecuencia directa de ello es la gran incertidumbre respecto del futuro de la ordenación del destino, que, pese a su gran relevancia, carece en la actualidad de un instrumento de planificación que lo guíe.

La definición de una visión estratégica para el destino sí se hizo presente en otros PTGC, generando procesos de ordenación de notable interés, así como sinergias con otros instrumentos

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

planificadores. Ejemplo de ello ha sido Sevilla, cuyo PTGC sí reflejaba una orientación clara en un corto-medio plazo, centrada en el impulso de la innovación y, sobre todo, la ampliación y diversificación del espacio turístico de la ciudad (para la redistribución de los flujos más allá del centro), acompañada de la mejora de este espacio central. Este último objetivo justificó más específicamente la aprobación en 2021 del PSTD del destino (Tabla 2), de manera complementaria al PTGC, todo ello en el marco de una estrategia unitaria y participativa para el destino (Sevilla City Office, 2023). Han sido varias las acciones contempladas en dicha planificación y que se vienen ejecutando durante los últimos años, contribuyendo así a la recualificación y reconfiguración del destino. Algunas especialmente significativas son la mejora de la iluminación artística de los recursos monumentales más destacados del espacio central (Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente de Sevilla, 2024), o la creación de la Smart Tourism Office (Sevilla City Office, 2024), organismo clave para la mejora continua de la gestión y cuyo desempeño resultó decisivo para la designación de Sevilla en 2023 como capital europea de turismo inteligente (European Commission, 2024).

4. Discusión

Dentro de la escasez de estudios sobre la planificación turística en el contexto español, aún más de carácter aplicado y escala regional, este trabajo constituye una aportación novedosa. Más concretamente, un análisis globalizador sobre la planificación turística en Andalucía resultaba perentorio, ya que los trabajos existentes adolecían de una evidente antigüedad o carácter parcial.

Pero las constataciones y reflexiones relativas al caso andaluz al mismo tiempo lo trascienden, asumiendo un carácter y proyección más generales. Esto resulta de especial interés a tenor de las nuevas exigencias y paradigmas que definen la actividad turística, lo que explica la trascendencia creciente de su planificación. Precisamente, el análisis llevado a cabo ha permitido verificar como un reto decisivo de la ordenación turística el de su proyección territorial coherente, destacando la relevancia de la ordenación a escala de destino, con el fin de garantizar su operatividad, como ya se destacó desde una perspectiva teórica (Ávila y Barrado, 2005).

Resulta clave para ello el marco aportado por la planificación turística indicativa de escalas superiores (estatal y regional, en el caso español). Al respecto se ha destacado que "la función primordial que deben tener los planes de turismo autonómicos es el diseño de escenarios, estrategias y acciones adaptados a las necesidades y cualidades de sus regiones" (López-Palomeque et al. 2022, p. 258). Sin embargo, lo constatado para Andalucía ha reflejado una situación de precariedad, a tenor de la indefinición territorial de los sucesivos planes turísticos regionales (se detalló para el Plan Meta 2027) y del retroceso de la planificación de destinos durante los años anteriores a la pandemia del COVID-19.

No obstante, recientemente parecen advertirse nuevas perspectivas, a raíz de iniciativas como la red DTI y los PSTD, o los planes estratégicos aprobados en diversos destinos, lo que en el caso andaluz coincide con un fuerte proceso expansivo turístico, aunque necesitado de un mayor reequilibrio territorial (Garzón et al. 2023). El nuevo impulso planificador parece acompañarse, además, de una mayor flexibilidad y compatibilidad escalar en la visión de los destinos, aspecto necesario para responder a las cada vez más complejas y cambiantes necesidades turísticas (Pulido y Casado, 2023). Pero, al mismo tiempo, ello no puede conllevar una merma en la coherencia de las estrategias planificadoras. Ya sea por aplicarse a territorios de dudosa consideración como destinos (se han señalado varios ejemplos al respecto); o por registrarse una mera superposición de instrumentos sobre un mismo destino, sin una aparente integración en el marco de una estra-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

tegia coherente (López-Palomeque et al., 2022). La aplicación de criterios técnicos, y no meramente políticos o económicos, resulta decisiva en este sentido .

La incertidumbre resulta también extensible al contenido y aplicación de la planificación. A este respecto, se ha destacado, de manera general (Hall y Page 2008) y para el caso español (Ivars y Vera 2019), que nuevos enfoques -como la sostenibilidad o el turismo inteligente- no han conseguido en muchos casos incorporarse efectivamente a los procesos de planificación turística. A ello ha contribuido decisivamente la carencia por lo general de una visión amplia de los destinos, no apostando por lo que en los albores de la planificación turística se conceptualizó como un modelo integrado (Getz, 1986). En el caso andaluz, esto se ha hecho evidente en no pocos casos, como, por ejemplo, en las ITS, de claro sesgo infraestructural, o en varios PTGC si bien se aprecian interesantes logros en algunos de los procesos planificadores más recientemente implementados.

De acuerdo con lo anterior, puede suscribirse lo señalado por Ivars y Vera (2019) acerca de la encrucijada en que parece encontrarse la planificación turística en España en el horizonte de lograr destinos sostenibles e inteligentes. No se antoja sencillo salir de ella, aunque una mayor coordinación interadministrativa (estatal, autonómica y local) y clarificación en la definición y alcance de los instrumentos de planificación turística (dotándolos de mayor coherencia a escala de destino) resultaría clave al respecto. Además, también sería de alto interés una integración efectiva de la planificación turística (autonómica y de destinos) con la planificación física, en consonancia con lo propuesto por algunos autores (Vera, Coord., 2011; Costa, 2020). En todo caso, la reorientación –en las líneas apuntadas- de la planificación turística andaluza (actualmente, el Plan Meta 2027), siempre en coherencia con la estatal, sería requisito ineludible para consolidar esta línea de avance y mejora que parece atisbarse, al menos en ciertos destinos.

5. Conclusiones

En este trabajo se ha realizado un recorrido diacrónico y sincrónico, descriptivo, y al tiempo valorativo y crítico, acerca de la planificación turística, con especial énfasis en Andalucía.

Se ha puesto de manifiesto la relevancia de la planificación a escala de detalle (destino) así como la complejidad de su implementación. Prueba de ello han sido los importantes vaivenes de dicha planificación desde su aparición hasta la actualidad, en España y Andalucía que, tras la fase expansiva registrada en la transición entre los siglos XX y XXI, asistió a una importante regresión durante la segunda del nuevo siglo que, en el caso particular andaluz, se reflejó en la ausencia de instrumentos de planificación turística de escala supramunicipal, principalmente para espacios rurales o naturales. Esto generó un estancamiento de la ordenación turística y, más en concreto, una paralización en las estrategias de destino de numerosos territorios, a pesar de haber sido parcialmente reemplazadas por instrumentos no turísticos (desarrollo rural y planificación ambiental) y de haberse generado nuevas expectativas a raíz de las novedosas herramientas de ordenación turística surgidas durante los últimos años, principalmente por iniciativa estatal.

El artículo apunta a varios grandes retos en el contexto actual, como el reforzamiento de la dimensión territorial y estratégica de la planificación turística, la necesidad de una mayor coordinación entre instrumentos (turísticos y no turísticos) que operan a nivel de destinos, o luchar contra el oscurantismo y falta de trasparencia (manifestados en la no publicación de numerosos planes, así como de los resultados de su implementación y gestión).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

La superación de dicho oscurantismo (razón por la que se ha denunciado en estas páginas) permitirá seguir avanzando en el conocimiento del carácter de la planificación turística y sus resultados e impactos a nivel de gestión de destinos concretos, desafío indudablemente pendiente para futuros trabajos.

Bibliografía

- Ávila, R., & Barrado, D. (2005). Nuevas tendencias en el desarrollo de destinos turísticos: marcos conceptuales y operativos para su planificación y gestión. *Cuadernos de Turismo*, 15. 27-44. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.um.es/turismo/article/view/18541
- Ávila-Rodríguez, C. (2013). Sostenibilidad ambiental y actividad turística: los programas de recualificación de destinos como técnica ambiental correctora del turismo en Andalucía. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 27, 3-28. Recuperado de/Retrieved from https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2013/09/2013_09_C-Avila_Turismo_Andalucia1.pdf
- Ayuntamiento de Carmona (2021). *Plan Estratégico de Turismo de Carmona 2021-2024*. Recuperado de/Retrieved from https://turismo.carmona.org/wp-content/uploads/Plan-Estrategico-Turismo-Carmona_v06.pdf
- Ayuntamiento de Carmona (2024). Rutas Turísticas. En *Carmona. Lucero de Europa*. Recuperado de/Retrieved from https://turismo.carmona.org/rutas/
- Ayuntamiento de Córdoba (2014). *Plan Turístico Córdoba 2024-2016*. Recuperado de/Retrieved from https://www.turismodecordoba.org/repositorio/2018/20180718095102000000.pdf
- Ayuntamiento de Dos Hermanas (2024). Dos Hermanas presenta su nueva marca turística. En *Ayuntamiento de Dos Hermanas*. Recuperado de/Retrieved from https://doshermanas.es/noticias/notas-de-prensa/DOS-HERMANAS-PRESENTA-SU-NUEVA-MARCA-TURISTICA/
- Ayuntamiento de Dos Hermanas y Junta de Andalucía (2020). *Plan Turístico de Grandes Ciudades de Dos Hermanas*. Recuperado de /Retrieved from https://www.juntadeandalucia.es/organismos/turismoyandaluciaexterior/areas/instrumentos-intervencion-turistica/iniciativas/paginas/plan-turistico-grandes-ciudades.html
- Ayuntamiento de Málaga (2016). *Plan Estratégico Turismo de Málaga 2016-2020*. Recuperado de/Retrieved from https://visita.malaga.eu/profesional/es/observatorio-turistico/informes
- Ayuntamiento de Málaga (2021). *Plan Estratégico Turismo de Málaga 2021-2024*. Recuperado de/Retrieved from https://visita.malaga.eu/profesional/es/observatorio-turistico/informes
- Ayuntamiento de Málaga (2024). Málaga amplía su oferta turística accesible. En *Visita Málaga*. Recuperado de/Retrieved from https://visita.malaga.eu/es/que-ver-y-hacer/blog/malaga-amplia-su-oferta-turistica-accesible-p1306
- Ayuntamiento de Sevilla y Junta de Andalucía (2021). *Plan Turístico de Grandes Ciudades de Sevilla*. Recuperado de /Retrieved from https://www.juntadeandalucia.es/organismos/turismoyandaluciaexterior/areas/instrumentos-intervencion-turistica/iniciativas/paginas/plan-turistico-grandes-ciudades.html
- Barrado, D., & Ávila, R. (2010). El tratamiento del espacio y de la actividad turística desde la perspectiva territorial. En L. Galiana & J. Vinuesa (Coord.), *Teoría y práctica para una ordenación racional del territorio* (pp. 153-179). Madrid, España: Síntesis.
- Consejería de Turismo y Andalucía Exterior (2024). Instrumentos de intervención turística en Andalucía. En *Junta de Andalucía. Consejería de Turismo y Andalucía Exterior*. Recuperado de/Retrieved from https://www.juntadeandalucia.es/organismos/turismoyandaluciaexterior/areas/turismo/instrumentos-intervencion-turistica.html
- Costa, C. (2020). Tourism planning: a perspective paper. *Tourism Review*, 75 (1), 198-202. doi: 10.1108/TR-09-2019-0394
- Diputación de Granada (2021). *Geoparque de Granada. Plan de Sostenibilidad Turística en Destinos.* Edición ordinaria 2021. Recuperado de/Retrieved from https://www.geoparquedegranada.com/wp-content/uploads/2021/09/1_2_3_MEMORIA_PST_GG_r.pdf
- DTI Costa del Sol (2021). *Plan Director de Gestión del Destino Turístico Inteligente Costa del Sol Occidental*. Recuperado de/Retrieved from https://www.costadelsolmalaga.org/7867/planificacion-del-dti
- DTI Costa del Sol (2024a). *Plan Director de Gestión del Destino Turístico Inteligente Costa del Sol Occidental 2024-2026*. Recuperado de/Retrieved from https://www.costadelsolmalaga.org/7867/planificacion-del-dti

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- DTI Costa del Sol (2024b). *Informes de seguimiento del DTI Costa del Sol Occidental*. Recuperado de/Retrieved from https://www.costadelsolmalaga.org/7868/informes-de-seguimiento-del-dti
- European Commission (2024). European Capital and Green Pioneer of Smart Tourism. En *European Commission*. Recuperado de/Retrieved from https://smart-tourism-capital.ec.europa.eu/index_en
- Fernández-Tabales, A. (2001). La génesis de la planificación turística en Andalucía. En J.M. Cantarero (Coord.), *Planificación y gestión del turismo en el medio rural* (pp. 75-81). Baeza, España: Junta de Andalucía.
- Fernández-Tabales, A. (2003). Actividades y espacios turísticos. En A. López-Ontiveros (Coord.), *Geografía de Andalucía* (pp. 723-749). Madrid, España: Ariel.
- Fernández-Tabales, A., & Mendoza, A. (2007). La actividad turística en el territorio andaluz: establecimiento de indicadores, evolución y distribución de los mismos. *BAGE*, 44, 117-146. Recuperado de/Retrieved from https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/612
- Flores, D., & Barroso, M. (2012). El turismo como estrategia de desarrollo rural sostenible. Los parques naturales andaluces. *Revista de Estudios Empresariales*, 1, 59-83. Recuperado de/Retrieved from https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/REE/article/view/649
- Foronda, C., & García-López, A. (2009). La apuesta por la calidad como elemento diferenciador en los destinos turísticos: Planes renovados. *Cuadernos de Turismo*, 23, 89-110. Recuperado de/Retrieved from https://revistas.um.es/turismo/article/view/70191
- Gallego, I., & Moniche, A.. (2018). El turismo de ciudad como segmento estratégico en Andalucía. *Estudios Turísticos*, 216, 55-76. Recuperado de/Retrieved from https://turismo.janium.net/janium/Objetos/REVISTAS_ESTUDIOS_TURISTICOS/03%20turismo%20de%20ciudad.pdf
- García, L. (1 de julio de 2024). Málaga y Cádiz se unen a las protestas contra la masificación turística. *Hosteltur*. Recuperado de/Retrieved July 1st, 2024, from https://www.hosteltur.com/164348_malaga-y-cadiz-se-unen-a-las-protestas-contra-la-masificacion-turistica.html
- Garzón, R., & Ramírez, M.L. (2018). Las áreas protegidas como territorios turísticos: análisis crítico a partir del caso de los parques naturales de la Sierra Morena andaluza. *Cuadernos de Turismo*, 41, 249-277. doi: 10.6018/turismo.41.327021
- Garzón, R., Ramírez, M.L., Vega, R., & Florido, G. (2023). Turismo en Andalucía (España): una puesta al día desde el análisis geográfico. *Revista de Estudios Andaluces*, 46, 184-211. doi: 10.12795/rea.2023.i46.09
- Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente de Sevilla (2024). La iluminación artística de la muralla del Alcázar, el Archivo de Indias y la Torre del Oro se sustituirá por otra más eficiente y de mejor calidad. En *Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente de Sevilla*. Recuperado de/Retrieved from https://www.urbanismosevilla.org/noticias/la-iluminacion-artistica-de-la-muralla-del-alcazar-el-archivo-de-indias-y-la-torre-del-oro-se-sustituira-por-otra-mas-eficiente-y-de-mejor-calidad
- Getz, D. (1986). Models in tourism planning: Towards integration of theory and practice. *Tourism Management*, 7 (1): 21-32. Recuperado de/Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0261517786900543
- Gómez-Orea. D. (2013). *Ordenación territorial*. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Granados, V. (1988). Nuevas formas de turismo: el turismo rural en Andalucía. *Boletín Económico de Andalucía*, 10, 35-50. Recuperado de/Retrieved from https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/bea/TOMO_10/BEA10_035.pdf
- Hall, C., & Page, S. (2009). Progress in Tourism Management: From the geography of tourism to geographies of tourism. A review. *Tourism Management*, 30 (1), 3-16. doi: 10.1016/j.tourman.2008.05.014
- Hosteltur (27 de abril de 2022). Turismo Costa del Sol crea la primera Red provincial de DTI. *Hosteltur*. Recuperado de/Retrieved April 22nd, 2022, from https://www.hosteltur.com/comunidad/nota/028985_turismo-costa-del-sol-crea-la-primera-red-provincial-de-dti.html
- INSTO (2024). A Network of Tourism Observatories monitoring sustainable tourism development at destination level. En *International Network of Sustainable Tourism Observatories*. Recuperado de/Retrieved from https://insto.unwto.org/
- iURBAN (2024). Málaga incorpora tótems de interior para su proyecto Smart City. En *iURBAN*. Recuperado de/Retrieved from https://iurban.es/malaga-incorpora-totems-de-interior-para-su-proyecto-smart-city/

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Ivars, J.A. (2001). *Planificación turística de los espacios regionales en España* (Tesis doctoral). Universidad de Alicante. Recuperado de/Retrieved from https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/3620/1/Ivars-Baidal-Josep-Antoni-t-1.pdf
- Ivars, J.A., & Vera, J.F. (2019). Planificación turística en España. De los paradigmas tradicionales a los nuevos enfoques: planificación turística inteligente. *BAGE*, 82, 1-31. doi: 10.21138/bage.2765
- Junta de Andalucía (2016a). *Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía Horizonte 2020*. Recuperado de/Retrieved from https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/PGTSAH%202020%20Volumen%20II%20Consejo%20Gobierno.pdf
- Junta de Andalucía (2016b). *Estrategia Integral de Fomento del Turismo de Interior Sostenible de Andalucía Horizonte 2020*. Recuperado de/Retrieved from https://www.juntadeandalucia.es/organismos/transparencia/planificacion-evaluacion-estadistica/planes/detalle/51208.html
- Junta de Andalucía (2021). *Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía Meta 2027*. Recuperado de/Retrieved from https://planmeta2027.turismoandaluz.com/
- López-Palomeque, F. (2004). La gestión pública del turismo en Cataluña: organización y política turística de la Administración autonómica. *Investigaciones Geográficas*, 34, 5-28. doi: 10.14198/INGEO2004.34.05
- López-Palomeque, F., Vera, J.F., Torres, A., & Ivars, J.A. (2022). Política, planificación turística y gobernanza de destinos. En *El turismo, ¿fin de época? Desafíos de España como destino turístico en un nuevo escenario* (pp. 225-270). Valencia, España: Universidad de Valencia. Recuperado de/Retrieved from https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/123275/1/Lopez-Palomeque-etal-El-turismo-fin-de-epoca.pdf
- Marchena, M. (1988). La estrategia territorial de la nueva política turística de Andalucía. *Urbanismo*, 4, 55-64. Recuperado de/Retrieved from https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-urbanismo/docs/revista-urbanismo-n4-pag55-64.pdf
- Marchena, M. (1990). Las perspectivas de futuro del turismo andaluz: problemas territoriales y funcionales. *Treballs de Geografía*, 43, 59-70. Recuperado de/Retrieved from http://ibdigital.uib.es/greenstone/collect/treballs-Geografia/index/assoc/Treballs/_de_Geog/rafia_19/90v43p05.dir/Treballs_de_Geografia_1990v43p059.pdf
- Marchena, M.. (1994). Sobre política regional del turismo en Andalucía. En F. Fourneau & A. García-Lorca (Coord.), *Desarrollo regional y crisis del turismo en Andalucía: actas del simposio hispano-francés* (pp. 339-382). Almería, España: Instituto de Estudios Almerienses. Recuperado de/Retrieved from https://www.casadevelazquez.org/publications/librairie-en-ligne/livre/desarrollo-regional-y-crisis-del-turismo-en-andalucia/
- Marchena, M. (1998). Políticas de desarrollo de productos turísticos y estrategias de planificación del territorio. En R. López-Monné (Coord.), *Turismo y planificación del territorio en la España de fin de siglo* (pp. 125-136). Tarragona, España: Universitat Rovira i Virgili.
- Marzo, I. (9 de marzo de 2021). El Plan Turístico de Grandes Ciudades le sale caro a Córdoba. *Diario Córdoba*. Recuperado de/Retrieved March 9th, 2021, from https://www.diariocordoba.com/cordoba-ciudad/2021/03/09/plan-turistico-grandes-ciudades-le-40067293.html
- Merinero, R., Betanzos, J.M., & Dorado, M.J. (2013). La Estrategia de Turismo Sostenible de Andalucía: elementos fundamentales en el marco de la planificación turística subregional andaluza. *Revista de Estudios Regionales,* 97, 77-111. Recuperado de/Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/755/75528760003.pdf
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2021). *Estrategia de Sostenibilidad Turística en Destinos*. Recuperado de/Retrieved from https://turismo.gob.es/es-es/Novedades/Documents/0Estrategia_Sostenibilidad_Turistica_Destinos.pdf
- MINTUR (2021a). *PSTD. Convocatoria ordinaria 2021*. Recuperado de/Retrieved from https://www.mintur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/2021/documents/210728_dosier_prensa_convocatoria_ordinaria_planes_sostenibilidad.pdf
- MINTUR (2021b). *PSTD. Convocatoria extraordinaria 2021*. Recuperado de/Retrieved from https://www.mintur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/2021/documents/20211220%20dosier%20pst%20extraordinarios%202021.pdf
- MINTUR (2022a). *PSTD. Convocatoria ordinaria 2022*. Recuperado de/Retrieved from https://www.mintur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/2022/documents/planes%20de%20sostenibilidad%20tur%C3%ADstica%20en%20destino.%20dosier%20de%20prensa%20(1)%20(2).pdf

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- MINTUR (2022b). *PSTD. Convocatoria extraordinaria 2022*. Recuperado de/Retrieved from https://www.mintur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/2022/documents/dossier%20prensa%20pst%20extraordinarios%202022.pdf
- MINTUR (2023). *PSTD Convocatoria extraordinaria 2023*. Recuperado de/Retrieved from https://www.mintur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/2023/documents/dossier%20de%20prensa%20-%20extraordinarios%202023.pdf
- Navarro, E. (2012). La Costa del Sol Occidental y el Plan Qualifica, ¿renovación de un destino maduro. En J.F Vera & I. Rodríguez-Sánchez (Ed.), *Renovación y reestructuración de destinos turísticos en áreas costeras: Marco de análisis, procesos, instrumentos y realidades* (pp. 201-217). Valencia, España: Universidad de Valencia.
- Núñez, M.C. (2018). El municipio turístico en Andalucía: claves sustantivas de su nueva regulación. *REALA*, 9, 22-40. doi: 10.24965/reala.v0i9.10520
- Osorio, M. (2006). La planificación turística. Enfoques y modelos. *Quivera*, 8 (1), 292-314. Recuperado de/Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/401/40180113.pdf
- Pearce, D.. (2014). Towards an Integrative Conceptual Framework of Destinations. *Journal of Travel Research*, 53 (2), 141-153. doi: 10.1177/0047287513491334
- Pujadas, R., y Font, J. (1998). *Ordenación y planificación territorial*. Madrid, España: Síntesis.
- Pulido, J.I., & Casado, J. (2023). Proyección de los elementos esenciales de un destino turístico. En J.J. Ferrer & J.B. Ferreres (Ed.), *Diego López Olivares. La visión integradora del turismo desde la geografía. Libro In Memoriam* (pp. 149-180). Castellón, España: Universidad Jaime I. Recuperado de/Retrieved from https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/205402
- Ramos, M. (23 de octubre de 2024). Málaga se rebela contra las viviendas turísticas y prohíbe los nuevos alojamientos en 43 barrios. *El Economista*. Recuperado de/Retrieved October 23rd, 2024, from https://www.eleconomista.es/transportes-turismo/noticias/13047974/10/24/malaga-se-rebela-contra-las-viviendas-turisticas-y-prohibe-los-nuevos-alojamientos-en-43-barrios.html
- Rivera, M.. (2015). El tratamiento de las actividades de turismo activo en los instrumentos de planificación ambiental de los parques naturales andaluces. *Revista de Estudios Regionales*, 102, 17-63. Recuperado de/Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/755/75539637001.pdf
- Romagosa, F., Priestley, G., & Llurdés, J.C. (2011). El turismo en el marco de una estrategia de planificación sostenible general en Cataluña. *BAGE*, 57, 267-294. Recuperado de/Retrieved from https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1384
- Ruhanen, L. (2004). Strategic planning for local tourism destinations: An analysis of tourism plans. *Tourism and Hospitality Planning & Development*, 1 (3). doi: 10.1080/1479053042000314502
- Santos, E., Fernández-Tabales, A., y Muñoz, O. (2016). La incorporación del paisaje a la planificación turística. Análisis de la Estrategia de Turismo Sostenible de Andalucía. *Cuadernos de Turismo*, 37, 175-202. doi: 10.6018/turismo.37.256201
- Sanz, C., & Antón-Clavé, S. (2014). The evolution of destinations: towards an evolutionary and relational economic geography approach. *Tourism Geographies*, 16 (4), 563-579. doi: 1080/14616688.2014.925965
- Secretaría de Estado de Turismo (2024). Planes Turísticos 1993-2014. En *Ministerio de Industria y Turismo. Secretaría de Estado de Turismo*. Recuperado de /Retrieved from https://turismo.gob.es/desarrollo-sostenibilidad/Documents/Historico-Planes-Turisticos.pdf
- SEGITTUR (2024a). Planes Nacionales de Turismo. En *Sociedad Mercantil Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas*. Recuperado de/Retrieved from https://www.segittur.es/sala-de-prensa/planes-nacionales-de-turismo/
- SEGITTUR (2024b) Destino Turístico Inteligente. En *Sociedad Mercantil Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas*. Recuperado de /Retrieved from https://www.destinosinteligentes.es
- Sevilla City Office (2023). Turismo 2023-2027. Proyecto Sevilla. En *Sevilla City Office*. Recuperado de/Retrieved from https://sevillacityoffice.es/wp-content/uploads/2023/10/Hoja-de-ruta-2023-web.pdf
- Sevilla City Office (2024). Smart Tourism Office de Sevilla. En *Smart Tourism Office de Sevilla*. Recuperado de/Retrieved from https://smart.sevillacityoffice.es/quienes-somos/

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Velasco, M. (2016a). Entre el poder y la racionalidad: gobierno del turismo, política turística, planificación turística y gestión pública del turismo. *Pasos*, 14 (3), 577-594. doi: 10.25145/j.pasos.2016.14.038
- Velasco, M. (2016b). Dynamics of Spanish tourism policy: the political system as a driver and policy instruments as indicators of change (1952–2015). *International Journal of Tourism Policy*, 6 (3/4), 256-272. doi: 10.1504/IJTP.2016.081526
- Vera, J.F., Coord. (2011). *Análisis territorial del turismo y planificación de destinos turísticos*. Valencia, España: Tirant lo Blanch.
- Vera, J.F., Ivars, J.A., Obiol, E., López-Olivares, D., & Rodríguez, I. (2008). Una experiencia de planificación de áreas y destinos turísticos: el Plan de Espacios Turísticos de la Comunidad Valenciana". En M.A. Troitiño, J.S. García-Marchante & M. García-Hernández (Coord.), *Destinos turísticos. Viejos problemas, ¿nuevas soluciones?* (pp. 663-686). Cuenca, España: Universidad de Castilla-La Mancha.

Agradecimientos

Agradecemos a los evaluadores anónimos sus comentarios, que, sin duda, han redundado en la mejora de la calidad del trabajo.

Contribución de autorías

Rafael Garzón García se ha encargado de la concepción general del trabajo, el planteamiento metodológico y la redacción de gran parte del texto, particularmente los apartados de Metodología, Resultados y Discusión.

María Luisa Ramírez López se ha ocupado del rastreo bibliográfico y la recopilación de fuentes documentales y planificadoras, además de la redacción de algunas partes del trabajo (apartados de Introducción y Conclusiones) y de la revisión general del mismo.

Financiación

No se ha recibido ninguna financiación específica para la realización y publicación del trabajo.

Conflicto de intereses

No existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Cuadernos Geográficos 64(1), 198-220
https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.30996

Los SIG en la evaluación multidimensional de zonas productivas como herramienta robusta de decisión: Caso del ajo en Mendoza, Argentina

Using GIS as a robust decision-making tool for multidimensional assessment in agriculture areas. Study case: garlic production in Mendoza, Argentina

Ana Paula Salcedo[1] 0009-0001-4295-7930
María Carolina Ramírez[1] 0000-0002-8089-3499
Mauricio José Buccheri[1] 0009-0008-9956-1364
Víctor Hugo Burgos[1] 0000-0003-3571-5957
Martín Cavagnaro[1] 0009-0002-4897-1845
Santiago Ruiz Freites[1] 0000-0000-0000-0000
Bárbara Civit[2] 0000-0002-2895-6747

[1]Instituto Nacional del Agua. Subgerencia Centro Regional Andino, Mendoza, Argentina.
[2]Centro de Estudios sobre Desarrollo Sustentable, UTN FRM - CONICET, Mendoza, Argentina.

Resumen

Argentina es uno de los principales productores y exportadores de ajo en la región, siendo la provincia de Mendoza, junto con la de San Juan, las que poseen la mayor superficie cultivada del país. La necesidad de extender este cultivo planificadamente y bajo un enfoque de sostenibilidad, llevó a la elaboración del siguiente estudio. El objetivo principal es identificar regiones productivas para el cultivo del ajo en Mendoza, que sean territorialmente sostenibles y que contribuyan al proceso de ordenamiento productivo y territorial provincial. Se desarrollaron 13 criterios que abarcan 4 dimensiones de análisis: socio-económicas, infraestructura, gobernabilidad y ambientales, en esta última la inclusión de la Huella Hídrica como indicador del consumo de agua. Se utilizaron técnicas de evaluación multicriterio, talleres interdisciplinarios y Análisis de Procesos Jerárquicos para la definición y ponderación de las variables. Toda la información se sistematizó en un SIG para la elaboración del mapa final. Se identificó que las variables de huella hídrica, reuso y acceso

Fechas • Dates
Recibido: 2024.06.04
Aceptado: 2025.01.08
Publicado: 2025.05.13

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Ana Paula Salcedo
apsalcedo@ina.gob.ar

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

al agua subterránea explican el 52 % de la ubicación de sitios aptos para el cultivo del ajo. Entre las regiones de mayor aptitud se encuentra el Valle de Uco, el departamento Maipu, parte de Lavalle y el valle inferior del río Tunuyán.

Palabras clave: evaluación multicriterio; cultivo de ajo; sostenibilidad territorial; SIG.

Abstract

Argentina is one of the main producers and exporters of garlic in South America. The provinces of Mendoza and San Juan have the largest cultivated area in the country, leading the international trade. The superb agroecological and economical conditions promote the need to expand this crop over the region under sustainability and spatial planning criteria. The main goal of this study is to identify favorable zones, in terms of sustainable development, to expand the garlic production over Mendoza. Based on GIS and Hierarchical Analysis Process, a Multicriteria Assessment was conducted, performing a multi-dimensions aptitude map for garlic production. 13 indicators contained in 4 dimensions namely socio-economical, infrastructure, water governance and environmental were designed. Environmental dimension represented in the waterfoot print indicator, and water governance indicators such as water reuse and groundwater access explain the 52 % of the location of suitable sites for garlic production. The locations scored with the highest multi-dimensional capabilities are the region of Valle de Uco, the department of Maipu, part of department Lavalle and lowermost valley of Tunuyán river.

Key words: multi-criteria assessment; garlic crop; territorial sustainability; GIS.

1. Introducción

La evaluación multicriterio y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han consolidado como herramientas ampliamente utilizadas en estudios científicos desde la década de 1990. Estas metodologías destacan por su capacidad para abordar una gran diversidad de temáticas y favorecer el desarrollo de estudios empíricos. Una de las principales ventajas de los SIG es su capacidad para incorporar e integrar una diversidad de datos e información georreferenciada, lo que posibilita el trabajo multidisciplinario. Permiten realizar diagnósticos espaciales sobre diversos problemas socio-ambientales y, al combinarse con métodos de análisis multicriterio, apoyan los procesos de toma de decisiones en materia de políticas públicas (Barredo-Cano, 1996; Miraglia, Caloni y Buzai, 2015; Moreno-Jimenez, Buzai y Fuensalida-Diaz, 2017).

Respecto a temáticas agrarias, estas metodologías han sido ampliamente utilizadas para la determinación de potenciales zonas productivas para el desarrollo agrícola, mediante evaluaciones agro-climáticas que analizan precipitaciones, clima, características edáficas del suelo, entre otros. Estos estudios permiten identificar factores limitantes en la productividad de un cultivo específicos y delimitar áreas que maximicen sus posibilidades de desarrollo (Somoza et al., 2021; Hernández-Zaragoza et al., 2019; Pineda-Santos et al., 2014; Aguilar-Rivera et al., 2010). No obstante, gran parte de estos estudios se centran en variables físicas, sin incorporar el análisis de indicadores sociales, económicos y ambientales, fundamentales para evaluar la sustentabilidad de las prácticas agrícolas y para orientar un adecuado ordenamiento territorial.

La planificación territorial tiene por objetivo identificar y adoptar las mejores opciones de uso del suelo, mediante una evaluación sistemática de su potencial y considerando las diversas alternativas de uso. Se trata de un proceso complejo debido a que requiere la evaluación integral de

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

múltiples dimensiones y actores, así como analizar sus interacciones e intereses, especialmente en relación con las actividades productivas. Frente a la creciente complejidad territorial, se requieren de enfoques sistémicos e interdisciplinares. Un enfoque sistémico, basado en la teoría de sistemas complejos, considera las interrelaciones entre las dimensiones económica, social, ambiental y político-institucional. Por otro lado, la interdisciplinariedad implica no sólo la colaboración entre especialistas de diversas áreas, sino también la construcción de marcos epistemológicos y metodológicos compartidos (Civit et al., 2023; 2022).

En este contexto, la provincia de Mendoza, situada al oeste de Argentina, constituye un caso de estudio de relevancia, debido a su histórico modelo de ordenamiento territorial, basado en la agricultura de oasis. Este sistema socio-productivo se originó a partir del aprovechamiento artificial de los recursos hídricos (superficiales y subterráneos) en pequeños espacios de su territorio, los cuales representan un 4 % del territorio provincial, en donde pone de manifiesto el valor económico del agua (Buccheri y Pinto, 2023). En la actualidad, según el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial, los oasis albergan al 96 % de la población y casi la totalidad de las actividades agrícolas.

Históricamente la producción agrícola mendocina estuvo orientada a la vid, aunque también destacan los frutales y hortícolas, siendo el ajo uno de los cultivos más relevantes, sobre el cual se centra la presente investigación. El desarrollo de modernos sistemas de producción agrícola, basados en paquetes tecnológicos estandarizados diseñados para maximizar rendimientos, han generado importantes consecuencias para los agroecosistemas. Entre ellas se destacan la creciente dependencia de agroquímicos, la degradación y erosión del suelo y la disminución de los niveles de los acuíferos. Estas dinámicas plantean la necesidad de evaluar la sustentabilidad de las prácticas agrícolas.

La sustentabilidad es un concepto complejo y multidimensional, que abarca aspectos económicos, sociales y ambientales. En el contexto de la actividad agrícola, se considera que su desarrollo es sustentable si cumple con ciertas condiciones: "ser suficientemente productiva; ser económicamente viable; ser ecológicamente adecuada; ser cultural y socialmente aceptable; ser técnicamente posible" (Sarandón, 2002, p. 40).

En este marco, numerosos estudios han desarrollado propuestas de indicadores para evaluar la sustentabilidad de sistemas agrícolas, centrándose principalmente en la escala de predio o explotación (Abraham et al., 2014; Albicette, Brasesco y Chiappe, 2009). No obstante, para abordar dinámicas más amplias que afectan la sustentabilidad, resulta necesario ampliar el análisis a una escala regional y abordar el circuito productivo[1] en su totalidad. Esta aproximación nos permite integrar tanto las etapas de producción primaria del ajo, como los procesos posteriores de logística y comercialización, considerando sus interacciones en una escala territorial más amplia.

El presente trabajo tiene como objetivo principal presentar la metodología desarrollada y aplicada para la evaluación de la sustentabilidad del cultivo del ajo. Bajo un entorno SIG, se describe el proceso de desarrollo de criterios para las diversas dimensiones (ambiental, social, económico, infraestructura y de gobernabilidad), la discusión interdisciplinaria de los mismos y la aplicación de la metodología de evaluación multicriterio mediante el Análisis de Proceso Jerárquico. Este trabajo se enmarca en un proyecto de investigación de mayor alcance, cuyo objetivo estratégico es

1. Adoptamos el concepto de circuito productivo, que abarca "un conjunto de unidades de producción, distribución y consumo que operan intervinculadas a partir de una actividad común a todas ellas" (García y Rofman, 2020). Cabe aclarar que si bien adoptamos este enfoque, no seguimos en su totalidad la metodología desarrollada, sino que lo adaptamos a las particularidades de nuestro estudio.

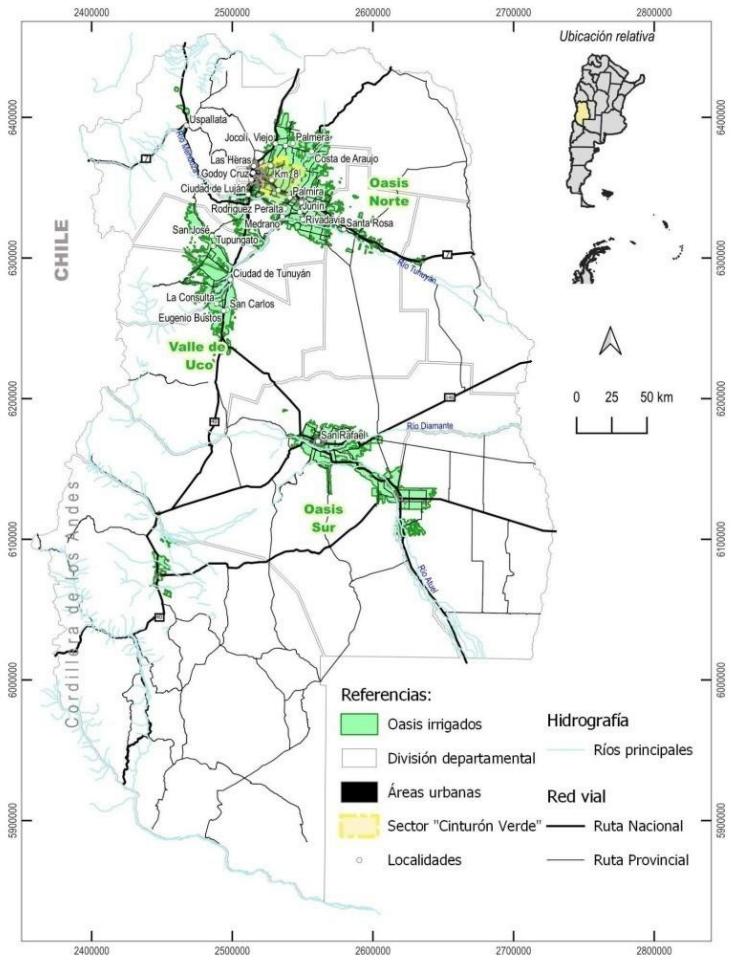
BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

la generación de un mapa que identifique zonas productivas para el cultivo del ajo en la provincia de Mendoza, que sean territorialmente aptas.

2. Área de estudio

La provincia de Mendoza se encuentra en el centro-oeste de Argentina, en la Diagonal Árida, entre las latitudes Sur 32° y 37°. Limita al oeste con la cordillera de Los Andes, cuyas alturas superan los 5000 m.s.n.m., y al este se extiende una región llana con déficit hídrico pronunciado. Con una superficie de 148 827 km2 y una población de 2 043 540 habitantes, según datos arrojados por el Censo Nacional Poblacional del año 2022 (INDEC, 2023). Su territorio es mayormente desértico, con un clima continental, árido y semiárido, y precipitaciones anuales promedio de 200 a 300 mm. Frente a estas condiciones ambientales, la agricultura y los asentamientos humanos en la provincia fueron posibles gracias al aprovechamiento de los ríos, mediante un sistema de canales de riego y la explotación de sus acuíferos subterráneos.

Figura 1. Ubicación del área de estudio. Provincia de Mendoza.



La producción agrícola provincial se ha centrado históricamente en la vitivinicultura, la cual representa aproximadamente el 70 % de la superficie cultivada de vid del país. No obstante, el desarrollo de la horticultura también ha sido significativo, ocupando el segundo lugar en la pro-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

ducción de hortalizas a nivel nacional y la tercera actividad agrícola en la provincia, después de la vid y los frutales. Según el Instituto de Desarrollo Rural (IDR) del gobierno de Mendoza, la mayor parte de la superficie hortícola de la provincia está destinada a 6 especies, siendo el ajo el cultivo más destacado concentrando el 67 % de la superficie cultivada (IDR, 2021). Mendoza ofrece condiciones agroecológicas óptimas para su cultivo, tales como la duración del día y temperaturas adecuadas para su desarrollo fenológico (Mariani et al., 2022).

3. Metodología

3.1. Evaluación Multicriterio

Una Evaluación Multicriterio (EMC) es un conjunto de técnicas orientadas a dar soporte en los procesos de toma de decisiones, con el fin de investigar un número de alternativas bajo la luz de múltiples criterios y objetivos en conflicto (Barredo-Cano, 1996; Eastman, 1999). El proceso de selección de criterios se llevó a cabo mediante un taller interdisciplinario de debate con la participación de los autores y expertos invitados con el objeto de identificar los criterios que mejor explican el objeto de estudio. Una vez definidos los criterios se realizó la encuesta de comparación de los mismo de a pares, necesaria para el Análisis de Proceso Jerárquico. Desde una perspectiva geográfica, la EMC es un proceso en el cual múltiples capas son agregadas para obtener un solo mapa de salida, con el objeto de generar una decisión frente a un objetivo particular, siendo la base de una decisión se conoce como criterio. En la técnica de EMC los criterios pueden ser de dos tipos: limitaciones o restricciones (los cuales actúan como límite a la alternativa en consideración y se suelen expresan en forma binaria) y los factores (son los criterios que se utilizan para aumentar o disminuir la aptitud de las alternativas en evaluación) (Celemin, 2014). Dentro de la EMC la técnica más utilizada para la ponderación de las variables seleccionadas es el Análisis de Proceso Jerárquico (Saaty, 1980) o AHP por sus siglas en inglés (Analytic Hierarchy Process).

La integración, sistematización y despliegue territorial de los criterios se realiza en un entorno de SIG. El propósito final es caracterizar una zona y su problemática, utilizando cada uno de los niveles de información (o criterios) que surjan de la tipificación de las variables a considerar desde un enfoque de sustentabilidad, a fin de determinar áreas de mayor aptitud para el cultivo del ajo.

El proceso metodológico para la determinación final de aptitud, se sintetiza en dos etapas diferenciadas. La primera consistió en la búsqueda de datos e información secundaria de orden territorial que exprese los criterios previamente definidos. Los datos utilizados fueron obtenidos de organismos gubernamentales como el Departamento General de Irrigación o el Instituto de Desarrollo Rural, los cuales son fuentes de información relevantes para nuestro estudio. En otros casos, se tuvo que construir el dato en base a información preexistente, como por ejemplo las capas de información de la dimensión de Infraestructura.

La segunda etapa consistió en la implementación del modelo de aptitud el cual se define por la combinación lineal de los criterios (Malczewski, 2000), donde A es la sumatoria del producto de cada factor (f) por su ponderación (p), como muestra la ecuación 1.

$$\text{Ec. 1} \qquad A = \sum p_j f_j$$

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

3.2. Análisis de Proceso Jerárquico

El método Análisis de Proceso Jerárquico (Saaty, 1980) es propuesto para este estudio por ser un método claro, robusto en cuanto a la ponderación numérica de variables cualitativas y cuantitativas; donde se pueden tener en cuenta tanto criterios físico-ambientales como sociales, que permitan tomar decisiones a partir del conocimiento de expertos frente a un tema determinado. Es un instrumento útil cuando se presentan conflictos entre varios objetivos, ya que a través de la definición de criterios y las preferencias de los decisores (mediante la atribución de pesos), permite la comparación entre los objetivos a alcanzar (Burgos et al., 2019; 2018).

El diseño del Árbol Jerárquico se realizó a un solo nivel cuya matriz de criterios surge de un análisis exploratorio mediante consultas a expertos y revisión bibliográfica. En el presente trabajo, participaron 8 expertos en variadas disciplinas (ingeniería agronómica, civil y química, sociología, economía y geografía). Para la asignación de pesos se confeccionó una encuesta con la cual se evaluaron de a pares todos los criterios considerados. Con esta encuesta se incorporan las experiencias y criterios de expertos de diferentes especialidades mediante los juicios incluidos en las denominadas matrices de comparaciones pareadas. Estas matrices cuadradas A=(aij) reflejan la dominación relativa de un elemento frente a otro respecto a un atributo o propiedad en común. En particular, aij representa la dominación de la alternativa i sobre la j.

Saaty (1977; 1980) propone la utilización de una escala fundamental para establecer los valores (juicios) correspondientes a las citadas comparaciones. Considerando un rango de valores entre 1/9 y 9 (Tabla 1) evita el problema que se plantea cuando se realizan comparaciones relativas. Para lograr la precisión requerida del proceso matemático empleado, los elementos comparados deben pertenecer a grupos homogéneos (Axioma 2 del método), o por lo menos estar relativamente próximos. La asignación de importancia entre criterios debe cumplir requisitos lógicos y de consistencia, por lo que se utiliza la Relación de Consistencia (RC) para validar los juicios en las matrices pareadas.

Tabla 1. Escala de asignación de pesos

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Menor importancia	←	←	←	Igual importancia	→	→	→	Mayor importancia

Fuente: Mastrandrea y Ángeles (2021)

3.3. Definición de criterios

Dada la complejidad y multidimensionalidad del concepto de sustentabilidad y a la ausencia de parámetros o criterios universales o comunes de evaluación, es necesario el desarrollo de un conjunto de criterios (en tanto valores claros, objetivos y generales) que nos permitan comprender los puntos críticos de sustentabilidad de un cultivo específico. Para ello, se analizaron un conjunto de trabajos previos que han propuesto metodologías para evaluar la sustentabilidad de sistemas agrícolas, tanto en el ámbito regional como a nivel de finca (Sarandón y Flores, 2009; Sepúlveda, 2008; Smyth & Dumanski, 1995). También algunos trabajos proponen indicadores que permiten evaluar el impacto del cambio climático en los sistemas agrícolas y su capacidad de adaptación al mismo (Hatfield et al., 2020).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

El primer paso en la generación de modelos de evaluación y monitoreo de sustentabilidad, ha sido la determinación del ámbito o nivel de análisis. La evaluación de la sostenibilidad de los procesos productivos dentro de la agricultura, específicamente para el caso del cultivo del ajo, ha sido evaluada de manera integral, a nivel provincial. Una vez establecida la escala espacial y temporal, se desarrollaron los criterios para cada una de las dimensiones (ambiental, económica, social, infraestructura y de gobernabilidad del agua).

Es importante señalar que nos hemos enfrentado a la dificultad derivada de la disparidad en la escala de análisis, la cual se atribuye, en algunos casos, a la naturaleza del criterio seleccionado y, en otros, a la escala de los datos obtenidos a través de fuentes secundarias. Se seleccionaron 13 criterios (11 factores y 2 restricciones) que fueron agrupados en 4 dimensiones (Figura 2).

Figura 2. Esquema con diseño de criterios

CRITERIOS			
Socio-económico	Factores		
	- Acceso a derechos sociales y conectividad - Oferta y demanda de mano de obra - Rendimiento neto económico del agua - Tamaño de la explotación agrícola		
Infraestructura	Factores		
	- Cercanía a rutas principales - Cercanía a centros de acopio - Cercanía a sistema administrado de redes de riego		
Gobernabilidad	Factores	Restricción	
	- Acceso al agua subterránea - Comunidad de regantes - Gestión estatal del reúso del agua	- Zona de restricción de acuíferos	
Ambiental	Factores	Restricción	
	- Huella Hídrica Azul, Verde y Gris	- Isoterma de 12° C	

En el siguiente apartado se describirán los fundamentos para los criterios seleccionados y los pasos metodológicos para la generación de cada capa geográfica. Todas las capas de información que expresan cada criterio, fueron linealizadas llevando todos los intervalos al rango de 0 a 1, siendo 0 (poco apto) y 1 (muy apto). La aplicación de la Ec. 1 se llevó adelante mediante el álgebra de bandas, previa rasterización de todas las capas. El proceso metodológico completo se observa en la Figura 3.

3.3.1. Criterio Ambiental

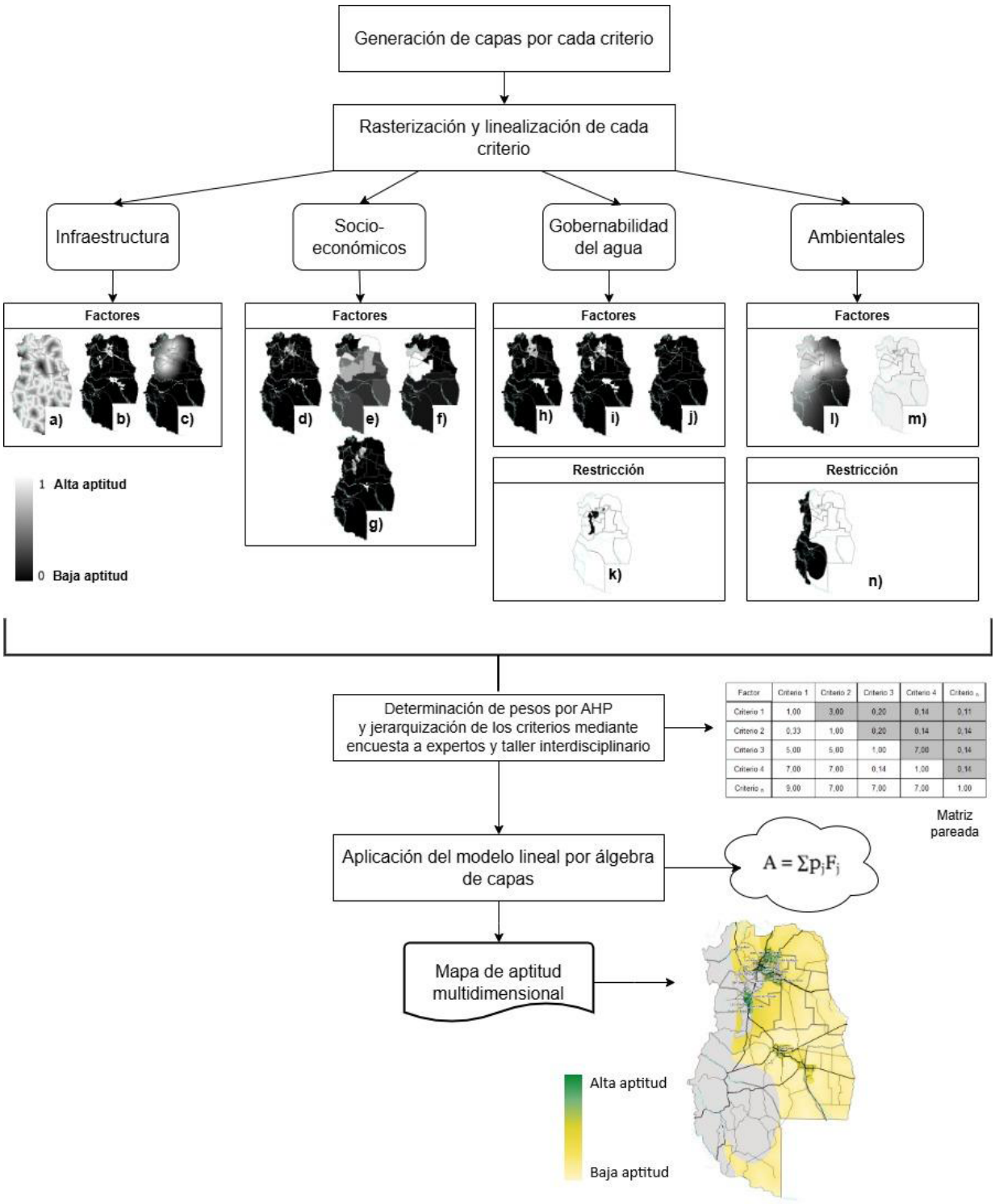
Huella Hídrica

Como ya se mencionara en párrafos precedentes, la disponibilidad de agua estructuró la distribución espacial de las actividades productivas y de los asentamientos poblacionales en la mayor parte de la región semiárida de la Argentina y en particular en Mendoza. En tal sentido, se se-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

leccionó la Huella Hídrica como un indicador del consumo de agua, al mismo tiempo posee un carácter sintético al tener en cuenta en su cálculo diversas variables físicas, como precipitación, evapotranspiración, temperatura, humedad relativa, entre otras.

Figura 3. Esquema metodológico



Fuente: Elaboración propia. Referencias: a) Cercanía a rutas, b) cercanía a centros de acopio, c) cercanía a red de riego, d) acceso a derechos sociales y conectividad, e) mano de obra en el sector primario, f) rendimiento económico, g) tamaño de la explotación agrícola, h) acceso al agua subterránea, i) existencia de comunidad de regantes, j) gestión estatal del reúso del agua, k) zona de restricción de acuíferos, l) huella hídrica azul y verde, m) huella hídrica gris, n) isoterma de 12 °C.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

La Huella Hídrica (HH) es una herramienta que se ha desarrollado para estimar el consumo de agua asociada a la producción de bienes y servicios (Hoekstra & Hung, 2002). La HH se clasifica en tres tipos, la denominada HH verde (agua proveniente de lluvia), la azul (si proviene de sistemas superficiales o subterráneos) y la gris que es la que se utiliza para asimilar la carga contaminante en un cuerpo receptor (Lambarri y Vázquez del Mercado-Arribas, 2017).

La determinación de la HH en sus tres componentes, fue calculada en Mariani et al. (2022) en base a los lineamientos descritos en el Manual de Evaluación de Huella Hídrica (Hoekstra et al., 2011). La HH azul y verde presentan variación de acuerdo a la región y de la variedad comercial de ajo. Respecto a la HH azul, los mayores valores se registran para el ajo colorado en la zona norte de la provincia, mientras que para la HH verde los valores máximos corresponden al ajo blanco en la región sur provincial. Para la obtención de estos valores, se utilizó información de 23 estaciones meteorológicas (Mariani et al., 2022). Posteriormente, y a fin de obtener un mapa de valores continuos de HH en sus tres componentes, se utilizaron técnicas geoestadísticas para interpolar los cálculos puntuales.

Se identifica también como criterio ambiental pero de restricción, la isoterma de 12 °C para el cultivo del ajo. Si bien los extremos de posibilidades del ajo están entre 7 °C y 30 °C (temperaturas máximas y mínimas, respectivamente), el rango óptimo de temperatura para el correcto desarrollo del cultivo es de 12,5 °C a 24 °C, por ello se demarca en la zona de estudio una restricción hacia el oeste de la provincia coincidente con la isoterma de 12 °C.

3.3.2. Criterio Socio-económico

Oferta y demanda de mano de obra

La disponibilidad de mano de obra es un factor determinante en la producción agrícola. Para su análisis se consideró como una variable proxy los porcentajes de población ocupada en el sector agrícola por departamento, dato obtenido del Censo Nacional de Población y Vivienda de Argentina de 2010[2]. Los departamentos de Lavalle, Tupungato, Santa Rosa, San Carlos, Tunuyán y Junín presentaron la mayor concentración de trabajadores en el sector primario, dando cuenta de las disparidades en la disponibilidad de fuerza laboral agrícola a nivel provincial. Con valores que van desde 44 % en el departamento Lavalle, hasta 5 % en departamento Las Heras. Se construyó una capa de valores continuos la cual se rasteriza y luego se estandariza al rango 0-1.

La selección de este factor se fundamenta en la singularidad del mercado laboral de la producción agrícola, caracterizado por la demanda estacional de trabajo vinculada a los ciclos productivos. Los principales determinantes de esta demanda son: la superficie agrícola, la composición de los cultivos, sus rendimientos físicos y el grado de mecanización. Asimismo, cada cultivo genera demandas específicas de fuerza de trabajo, tanto en volumen como en su temporalidad. En el caso del ajo, se trata de uno de los cultivos con mayor demanda de mano de obra por hectárea de la provincia. Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), su producción requiere en promedio 127 jornales por hectárea por año, de los cuales el 73 % corresponden a tareas de pre-cosecha y el 27 % con actividades de cosecha (López, Pizzolato y Fernández, 2010). Por otra parte, la disponibilidad de fuerza de trabajo se ve influida por factores como las características demográficas de la población local, la disponibilidad de trabaja-

2. Se utilizaron los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010 dado que los datos del censo 2022 aún no están disponibles para su procesamiento al momento de esta publicación.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

dores temporales, los niveles educativos y de formación, así como, las dinámicas de las relaciones laborales.

Acceso a derechos sociales (espacios de cuidado de primera infancia, centros de salud, centros educativos, paradas de colectivo)

La capa correspondiente a este factor se generó mediante buffers de cercanía o envolventes a partir de la localización de centros de salud, escuelas, centros de cuidado infantil y paradas de transporte público –datos obtenidos del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Agencia de Desarrollo Territorial Provincial, Dirección General de Escuelas y Secretaría de Servicios Públicos de la Provincia–. La accesibilidad fue calculada como distancia en metros, siguiendo un criterio de equidad orientado a minimizar las distancias recorridas por la población. El valor del criterio va disminuyendo a medida que nos alejamos de los centros de localización hasta los 1500[3] metros, a partir de entonces la valoración es cero.

Este criterio se seleccionó entendiendo que la accesibilidad a servicios comunitarios de salud, educación y cuidados es esencial para la calidad de vida de sus habitantes. La accesibilidad es entendida como disponibilidad, conectividad y adecuación de los servicios a la demanda (Aveni y Ares, 2008). En particular este trabajo se centra en la dimensión espacial/locacional, es decir "la distancia existente entre la oferta (los equipamientos) y la demanda (población)" (Villanueva, 2010, p. 138).

Tamaño de las explotaciones agrícolas

La capa de este factor se generó calculando el tipo de productor promedio de ajo a nivel distrital[4], tomando solo aquellos distritos dentro del área irrigada de la provincia. Se utilizó una capa de ubicación de fincas o establecimientos de ajo brindado por el Instituto de Desarrollo Rural provincial, cuya información tabular sirvió para determinar la tipología de productor basándonos en la propuesta de Caracciolo et al. (1981). En su construcción se tuvieron en cuenta variables estructurales como: tamaño de la unidad productiva, acceso al agua y nivel de capitalización. Una vez determinada la tipología, se extrapolan estos datos a nivel distrital, a partir de un promedio de las fincas ubicadas en cada distrito. La asignación numérica aumenta para aquellos distritos donde predominan productores de tipo pequeños, lo que indicaría aquellas zonas de mayor vulnerabilidad social.

La selección de este criterio se vincula a las tendencias observadas en la agricultura local. Los procesos de modernización y concentración productiva han conducido a la desaparición de pequeños y medianos productores, como se observa en la dinámica de las explotaciones agrícolas de la provincia de Mendoza, en el período intercensal 2002-2018 del Censo Nacional Agropecuario (Mathey y Van den Bosch, 2021). Esta dinámica afecta en particular al cultivo del ajo, caracterizado por el predominio de unidades productivas de pequeña escala (48 % en 2021). En el mismo, las explotaciones muy grandes que sólo representan el 11 %, concentran el 47 % de la superficie cultivada.

En cuanto a la dinámica espacial del cultivo del ajo, las explotaciones de menor escala tienen una presencia mayoritaria en los departamentos del Oasis Norte que rodean a la capital provincial, en el denominado Cinturón Verde (ver Figura 1), las cuales se ven especialmente afectadas frente

3. Se siguieron los criterios establecidos por los estudios de ordenamiento territorial de la provincia de Mendoza (Fernández, 2014).
4. El distrito es una unidad administrativa de menor rango que el Departamento.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

al significativo avance urbano en esta zona. A medida que nos alejamos del aglomerado urbano, comienza a predominar un patrón más especializado o extensivo, como sucede en el Valle de Uco, donde predominan las explotaciones de mayor escala (concentra el 80 % de las explotaciones de más de 30 ha).

La tipología de explotaciones agrícolas y el análisis de las exposiciones socioeconómicas a las que se enfrentan los productores, permitió identificar zonas de mayor vulnerabilidad social, caracterizadas por la presencia predominante de explotaciones de pequeña escala (Carballo-Hiramatsu, 2019; Dalmasso y Mussetta, 2020). La agricultura es la principal fuente de ingreso de dichas familias, lo que las hace vulnerables a los cambios en las condiciones de mercado y al avance urbano, aumentando el riesgo de pobreza y exclusión social.

Rendimiento neto económico del agua

Este indicador económico-ambiental, estudiado en el campo de la Economía Ambiental y en múltiples variantes (Ríos Flores et al., 2016; 2015), refiere a una mirada específica de la eficiencia económica, dado que ésta, dependiendo de los objetivos y el contexto o entorno de análisis, puede ser evaluada de diversas maneras. En concreto, se examina el uso del agua en relación con la generación de beneficios económicos en la producción de ajo, siendo una medida de la eficiencia centrada en el uso del recurso hídrico en relación con un aspecto específico de la actividad económica, generación de beneficios para el productor, en la producción de ajo en la provincia de Mendoza.

El indicador se construye a partir de la relación de dos variables, suponiendo constante el resto de las mismas que pudieran influir. La ecuación EWF (Economic Water Footprint) mide la eficiencia económica del agua usada en la producción de ajo cuya información es suministrada por las variables HH y los precios y costos de producción, dada la siguiente ecuación.

$$\text{Ec. 2} \quad EWF\ ajo = \frac{PFWF}{BN}$$

Donde PFWF es la productividad física del volumen de agua usada en la producción de ajo, que resulta de la estimación de la HH medida en m^3 por tonelada de producción.

BN es el beneficio neto recibido por el productor que resulta del cociente entre el precio promedio que recibe por tonelada de ajo cosechado en finca (considerando el precio promedio a partir de las temporadas 96/97 a 20/21) menos el costo económico privado de producción (dado que no se estimó este aspecto en particular se empleó como supuesto que el 90 % del precio promedio por tonelada de venta se considera como costo económico privado de producción). Todos los valores se expresan en la moneda dólar estadounidense según el tipo de cambio oficial corriente o del momento.

La interpretación económica de este indicador refleja que a medida que su valor disminuye señalaría una mayor eficiencia económica puesto que eso implicaría el uso de menos agua para generar una cierta cantidad de beneficio neto económico, por lo tanto, una menor cantidad de agua (m^3) necesaria para producir un dólar estadounidense de beneficio económico neto para el productor. Por otro lado, a medida que el valor del indicador se incrementa, indicaría una menor eficiencia debido que, a priori, se requeriría más agua para generar la misma cantidad de beneficio económico, lo que no sería sostenible a largo plazo –máxime en contexto de crisis hídrica y posibles perturbaciones en precio y cantidad del mercado internacional del ajo, variables que

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

no se tomaron en cuenta en este artículo– implicando un mayor costo ambiental y económico en términos de uso de los recursos hídricos. Esta capa se construyó a nivel de unidad administrativa de departamento, ya que se contaba con los precios y costos de producción a esta escala. El resultado indica que a mayor eficiencia, su valor será más cercano a 1, y a menos eficiencia más cercano a 0.

3.3.3. Criterio de Gobernabilidad del agua

Para el presente estudio, consideramos pertinente la incorporación de criterios vinculados a la gobernabilidad del agua, por tratarse de un cultivo de invierno que mayormente utiliza agua proveniente de perforaciones subterráneas, y por los múltiples conflictos en torno a la utilización de un recurso escaso en la región.

Primero es importante describir el concepto de gobernabilidad[5] el cual se refiere a la capacidad técnica y política con la que el Estado cuenta para dar solución a las demandas de la sociedad. Refiere a la capacidad de un sistema político para proporcionar dirección, mantener la estabilidad, y garantizar el funcionamiento eficaz de las instituciones gubernamentales y se relaciona con criterios de legitimidad, la participación ciudadana, la transparencia y el Estado de derecho (Bobbio y Matteucci, 1998). En el caso específico de la gobernabilidad del agua, se refiere a cómo se gestionan y toman decisiones relacionadas con los recursos hídricos en una determinada región o área. Por lo tanto, requiere de la colaboración de diversos actores, la participación ciudadana, la transparencia y la aplicación efectiva de marcos legales y regulaciones, enmarcada en una gestión integrada que contemple la capacidad de adaptación al cambio climático en el contexto actual de crisis hídrica. Según el Departamento General de Irrigación (DGI) de la provincia de Mendoza –el cual se encarga de la administración general de las aguas públicas– la gobernabilidad del agua debe abordar la triple valoración del recurso hídrico: social, económica y medioambiental, sumada la dimensión política. En esta dimensión tienen especial importancia el derecho al agua segura, la competencia local en su administración y su papel como medio para abordar los problemas sociales, económicos y medioambientales, materializada en la aplicación efectiva de los marcos regulatorios.

Acceso al agua subterránea y restricción de acuíferos

Los fundamentos en la selección de este criterio, teniendo en cuenta las limitaciones que está sometida la presente investigación, están dados por la densidad de perforaciones registradas por superficie delimitada de los acuíferos –en función de las características hidrogeológicas de cada acuífero específico según la clasificación que el DGI, como autoridad hídrica, estableció.

A partir de esta información, se determinó una categorización de los acuíferos delimitados en baja, media y alta densidad. Para la creación de la capa que expresa este factor se utilizó la ubicación de las perforaciones de agua (obtenidas del DGI) y la delimitación de los acuíferos. Mediante geoprocesamientos se estimó la densidad de pozos por superficie de acuífero. En este sentido, a mayor densidad se entiende, a priori, una mayor restricción a acceder al recurso hídrico subterráneo debido a cuestiones de cantidad como de calidad que son reguladas por la Autoridad de Aplicación. La capa de información se construyó en el SIG siguiendo estos lineamientos, asignando mayor valor numérico (por tanto de aptitud) a las zonas de densidad intermedia. El valor

5. A diferencia de la Gobernanza que abarca las reglas, prácticas y los procesos (formales e informales) políticos, institucionales y administrativos a través de los cuales se toman e implementan decisiones (OCDE, 2015).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

disminuye para aquellos espacios en los cuales la densidad es alta (acuífero sobreexplotado), es muy baja (por no haber disponibilidad del recurso hídrico) o es zona de no disponibilidad (ya sea por cantidad o calidad del recurso) según indica la Autoridad de Aplicación Hídrica.

Asimismo, se construyó una segunda capa de tipo restricción o limitante, en el que se especifican los sectores de los acuíferos que actualmente se encuentran bajo restricción de construcción de nuevas perforaciones de explotación de agua subterránea, ya sea por desmejoramiento de la calidad de sus aguas o por desequilibrio en el balance hidrológico.

Comunidad de regantes

La incorporación de este factor como criterio de gobernabilidad del agua (con foco en el recurso hídrico subterráneo) implica un análisis más complejo. En primer lugar, en opinión de Embid Irujo (2015), el concepto de la participación de los usuarios en la gestión del agua resulta ser una premisa en el moderno Derecho de Aguas. Sin embargo, según González del Solar (2023), la existencia de las entidades asociativas para el uso del agua subterránea es prácticamente nula –tanto para Mendoza como para casi todas las provincias argentinas que poseen un marco normativo que las prevé–.

Esta limitación obligó a acudir en forma supletoria a un criterio mixto que contemple las delimitaciones de zonas que posean inspecciones de cauce encargada de la gestión de la infraestructura de riego de rangos menores y la presencia en esas zonas de cobertura con agua subterránea.

De esta manera, se entiende a priori, que aquellas zonas donde se efectúa un riego mixto o complementario genera mejores condiciones de manejo del recurso a través de la participación de los usuarios, contribuyendo a una gobernabilidad más sostenida y de mejores perspectivas para enfrentar las oportunidades y amenazas que impone el ambiente, la economía regional y global; la tecnología y las infraestructuras; entre otras. Siguiendo esa lógica se construyó la capa de información en el SIG, asignando valores numéricos que se traducen en mayor aptitud cuando la comunidad de regantes es mixta, valor intermedio cuando es solo por riego subterráneo y valor mínimo en los sitios donde se carece de unidad de gestión.

Gestión estatal de reuso del agua

La provincia de Mendoza ha sido pionera a nivel nacional en el tratamiento de líquidos cloacales y aguas residuales y en regular el reuso de las mismas. Dadas las condiciones climáticas de aridez en las que se encuentra inserta, se explora la posibilidad de incluir este criterio para la expansión de la actividad ajera en Mendoza. En el área metropolitana de Mendoza existen dos importantes plantas depuradoras: Campo Espejo y Paramillos. Los efluentes tratados en las mismas son posteriormente reutilizados para riego agrícola en las denominadas Áreas de Cultivos Restringidos Especiales (ACREs). Los efluentes utilizados deben cumplir con los parámetros de calidad previstos para estos fines.

El DGI ha regulado esta práctica ya que implica un manejo especial de aguas públicas tratadas desde el punto de vista de su distribución. La posibilidad de cultivo del ajo en ACREs está contemplada, abriendo un abanico de zonas alternativas para su desarrollo.

En el marco del presente trabajo, se valoran aquellos territorios próximos o cercanos a plantas de tratamiento, especialmente, al introducirse como variable los ACREs existentes de Campo

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Espejo y Paramillo. Asimismo, se identifican como zonas con potencialidad aquellas cercanas a toda planta de tratamiento existente (que reúna las condiciones necesarias) en la provincia –cuya determinación se obtuvo en base a un análisis estadístico de los ACREs existentes, relacionando el volumen promedio cloacal depurado con la superficie susceptible de ser regada –. Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de las plantas de tratamiento, se estimó el área potencial de ACRE alrededor de la misma. Esta superficie varía para cada planta de tratamiento. La capa se construye con las zonas cercanas al ACRE se acercan al valor de 1, y a medida que nos alejamos tienden al valor 0.

3.3.4. Criterio de Infraestructura

Cercanía a centros de acopio

La capa de información en el SIG de este factor central en la producción de ajo, se ha elaborado delimitando zonas con mayor aptitud para la agricultura en función de su cercanía a los galpones de empaque[6] para el acondicionamiento y posterior comercialización. Se elaboraron buffers cada 5 km tomando como centroide la localización el centro de acopio (información provista por el Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria de Mendoza). A medida que nos alejamos de la ubicación del centro, la aptitud disminuye.

Los galpones de empaque constituyen un actor importante en la producción de ajo y su creciente presencia en este tipo de cultivos se vincula a su orientación hacia el mercado externo. Su comercialización demanda infraestructuras especializadas para su acondicionamiento previo y transporte, así como, del conocimiento de las distintas plazas comerciales. Las tareas de acondicionamiento del ajo son más complejas en comparación con otras hortalizas (como la zanahoria o el zapallo, por ejemplo), ya que involucran procesos adicionales como pelado, cortado, selección y empaque (Carballo, 2019).

Como mencionamos previamente, la producción de ajo en la provincia se concentra principalmente en el Valle de Uco, donde se concentran las explotaciones más extensas; mientras que los galpones de empaque se localizan en el Oasis Norte (mayoritariamente en Guaymallén y Maipú). Esta localización se vincula a consideraciones logísticas, ya que la mayor parte de la producción de ajo para su exportación sale por la localidad de Desaguadero mediante Ruta 7 (IDR, 2012). No obstante, la distancia entre las zonas de producción y las de acondicionamiento y comercialización tiene consecuencias tanto económicas (por el costo de los fletes y por la pérdida de calidad de la materia prima), como ambientales (por la contaminación que implica el transporte y la quema de residuos en lugares de destino) y sociales (por la migración de mano de obra local) (Lanzavecchia, 2013).

Cercanía a rutas principales (nacionales y provinciales)

La cercanía a rutas es un factor que influye significativamente en la aptitud de las localizaciones, tanto en términos económicos como ambientales, en el siguiente mapa hemos delimitado zonas con mayor aptitud, a partir de la creación de buffers de 5 km alrededor de las rutas nacionales o provinciales. Se considera que la idoneidad de las localizaciones disminuye a medida que se ale-

6. Cabe aclarar que los galpones de empaque, donde se realizan tareas de acondicionamiento y envasado de las hortalizas, son similares a lo que en España se denomina "almacenes de envasado".

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

jan de las vías de acceso. Se utilizaron las capas de información de red de transporte provista por el Instituto Geográfico Nacional.

La infraestructura de transporte tiene un papel fundamental en el desarrollo rural, beneficiando a las actividades económicas de diversas maneras. Al facilitar el transporte rápido y eficiente de los productos, incide directamente en los costos operativos de los productores y en la organización de sus actividades, al permitir una mayor eficiencia logística y una gestión más efectiva de la cadena de suministro. Asimismo, posibilita el acceso a otros mercados regionales e internacionales, al permitir conectar zonas agrícolas remotas con centros urbanos y áreas de comercialización (León, 2014). En nuestro caso de estudio, nos centramos en la red vial nacional y provincial, dado que los camiones representan el principal medio de transporte utilizado en todas las etapas del proceso productivo del ajo.

Cercanía a sistema administrado de redes de riego

La estructura agrícola mendocina, inserta en un ambiente semiárido, requiere del riego artificial, lo cual implica, a su vez, el mantenimiento de un complejo sistema de captación y reparto del agua destinados para distintos usos. Este sistema se encuentra organizado en redes primarias de riego (canales matrices), redes secundarias (ramas), terciarias (hijuelas) y cuaternarias (ramos).

Si bien, el ajo es un cultivo invernal en la provincia de Mendoza, cuyo riego mayoritario proviene de las aguas bombeadas desde los acuíferos, las redes de riego administradas por las inspecciones de cauce suelen ser sistemas bien establecidos que contribuyen al desarrollo de la actividad misma en aquellas áreas irrigadas donde se practican un riego conjunto entre ambas fuentes, aunque, quizás con una menor intensidad en el aprovechamiento del recurso hídrico superficial. Algunos de los beneficios identificados, que son extensibles para otros cultivos, son por ejemplo, mayor seguridad hídrica al estar respaldadas las inspecciones por la Autoridad de Aplicación, eficiencia en el riego, reducción de costo al acceder a una fuente de agua confiable y evitar el bombeo, y facilidad en la gestión.

Lo expuesto permite justificar adecuadamente la elección de la variable "cercanía a un sistema administrado de redes de riego" como parte de un conjunto de elementos que explican potencialmente la aptitud presunta zonal para la producción. Es decir, una parcela de cultivo de ajo que se encuentre próxima e inserta en un sistema organizado de riego, a priori, se entiende que ésta característica le brinda mejores perspectivas y mejora la aptitud potencial de los terruños que conforman esa área irrigada, en cuanto que esas unidades de gestión administrada facilitan la creación de ambientes propicios para la toma de decisiones armónicas y consensuadas entre los actores.

La capa de este criterio fue generada a partir de envolventes con un radio máximo de 1 km a la red de riego, independientemente de su categoría. Las zonas próximas a la red de riego poseen alta aptitud hasta 1 km. Luego la aptitud desciende hasta el valor de 0.

3.4. Pesos de los criterios

El método AHP permitió asignar pesos a los criterios utilizando una metodología robusta que transformó las apreciaciones subjetivas de los expertos en valoraciones numéricas respaldadas estadísticamente. Para optimizar la ronda de encuestas a los expertos participantes, se agruparon

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

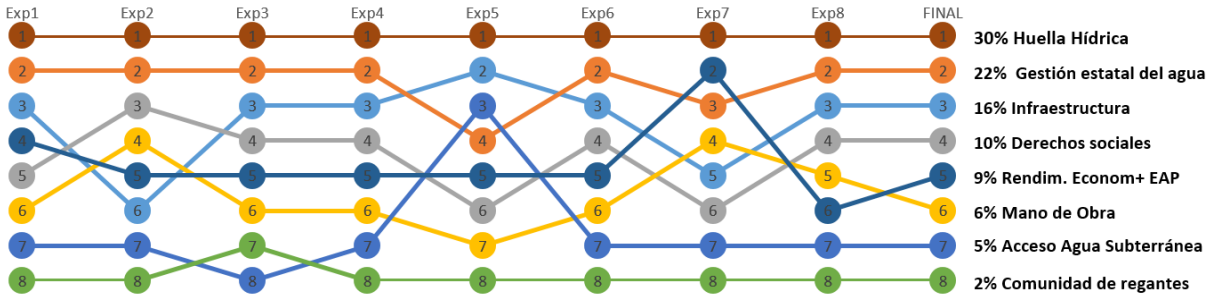
las variables en tres categorías principales: socio-económicas, de huella hídrica y de gobernabilidad.

En la Figura 4 se presentan los pesos asignados a cada criterio según las respuestas de los ocho expertos encuestados. Todos coincidieron en que la Huella Hídrica es la variable más relevante, obteniendo un peso ponderado del 30 %. Asimismo, el 75 % de los expertos destacó que las variables relacionadas con el reuso del agua y la densidad de pozos son las segundas en importancia, con un peso relativo del 22 %. Estos resultados reflejan que más del 50 % de los criterios para determinar la aptitud territorial del ajo están vinculados a la disponibilidad y manejo del agua. En cuanto a la tercera variable en orden de prioridad, el 63 % de los expertos seleccionó las relacionadas con Infraestructura, asignándoles un peso relativo del 16 %. Por otro lado, la existencia de comunidades de regantes fue identificada como la variable de menor relevancia por el 88 % de los encuestados. Los pesos finales fueron ponderados considerando la Relación de Consistencia (RC), evidenciándose una alta coherencia entre los resultados y el promedio general. En la Figura 4, los colores varían de rojo (menor peso) a verde (mayor peso), representando la importancia relativa de cada criterio según los expertos. Por su parte, la Figura 5 muestra las diferentes percepciones de los expertos respecto a las prioridades de los criterios evaluados sintetizando el orden de prelación individual y colectivo, destacando los distintos enfoques disciplinares que enriquecen el análisis.

Figura 4. Pesos de criterios según cada experto consultado y peso promedio

	Vectores de pesos de factores según cada experto							
Criterio	Exp1	Exp2	Exp3	Exp4	Exp5	Exp6	Exp7	Exp8
Acceso a derechos sociales y conectividad	8%	11%	10%	13%	3%	10%	8%	13%
Oferta y demanda de mano de obra	6%	10%	5%	5%	3%	4%	14%	8%
Rendimiento neto económico del agua + Tamaño de la explotación agrícola	10%	8%	9%	7%	7%	7%	24%	6%
Infraestructura (Cercanía a rutas, centros de acopio y redes de riego)	17%	6%	17%	17%	20%	17%	9%	20%
Acceso al agua subterránea	4%	3%	2%	4%	18%	3%	3%	3%
Comunidad de regantes	2%	2%	2%	2%	3%	2%	1%	2%
Gestión estatal del reúso del agua	21%	28%	18%	26%	16%	22%	17%	23%

Figura 5. Análisis de priorización de criterios por experto encuestado



BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

4. Resultados y Discusión

En la Figura 6 se observa el mapa final de aptitud en el cual se han conjugado todos los criterios seleccionados con sus respectivos pesos. Cabe mencionar que la escala final del mapa es una resultante de las escalas de la información de entrada o de base utilizada para su generación. El estudio abarca toda la provincia de Mendoza, es decir es un estudio de orden regional, por tanto responde interrogantes a esa escala, recomendando su uso a nivel distrital.

El uso combinado de EMC y SIG permitió dar posibles soluciones a problemas locacionales complejos en el análisis socio-espacial y el ordenamiento territorial (Buzai y Baxendale, 2013) y en particular en el presente trabajo para la identificación de zonas aptas para el cultivo del ajo. La asignación de los pesos mediante AHP fue importante para transformar las valoraciones subjetivas de los expertos (planteadas bajo criterios científicos) en atributos numéricos capaces de ser introducidos en el modelo lineal. Si bien existen algunos otros métodos, debido a la simplicidad y amplia fundamentación teórica, el AHP es uno de los más aceptados en el ámbito de los tomadores de decisiones (Brunelli, 2015; Hernández-Zaragoza et al., 2019).

Fue un desafío para el presente trabajo, la introducción de criterios socio-económicos y de gobernabilidad del agua para la estimación de la aptitud del cultivo del ajo. Usualmente, en la determinación de zonas productivas es común el uso solamente de criterios de índole físico-ambientales (Somoza et al., 2021; Hernández-Zaragoza et al., 2019) sin embargo, se considera fundamental para evaluar la sustentabilidad de las prácticas agrícolas, la introducción de criterios orientados hacia una mirada más integral.

El trabajo interdisciplinar logró identificar criterios de distinta naturaleza, capaces de describir las condiciones del cultivo del ajo (varios de esos criterios se consideran también aplicables a otros cultivos hortícolas bajo riego por agua subterránea). Decidirse por uno u otro criterio presenta una tendencia hacia un determinado curso de acción, es por eso que la EMC puede ser considerada como el conjunto de técnicas que apoyan ese proceso de toma de decisiones dentro de una amplia variedad de posibilidades (Buzai y Baxendale, 2013; Gómez-Delgado y Barredo-Cano, 2006).

En el mapa final (Figura 6) se aprecia claramente que la producción de ajo reúne buenas condiciones para su desarrollo en las zonas de Valle de Uco y Oasis Norte, las que cuentan con disponibilidad de agua y aptitud agroecológica para la horticultura. Estas regiones son coincidentes con la actual localización de explotaciones destinada al ajo (puntos amarillos del mapa). De acuerdo a las categorías de aptitud, se resume:

Aptitud muy alta: Los distritos que muestran los mayores valores de aptitud (tonos verde oscuro del mapa) son el Oasis Norte próximo al río Mendoza, Valle de Uco y zona sur del departamento Lavalle. En Oasis Norte, principalmente el departamento Maipu coincidente con la zona denominada Cinturón Verde, como por ejemplo Coquimbito, San Roque, Rodeo del Medio y Barrancas. El mapa final de aptitud coincide con las dinámicas espaciales que se advierten en la zona del Cinturón Verde, con el crecimiento del suelo hortícola (en detrimento del vitícola y olivícola) y la expansión agrícola hacia los bordes del Oasis Norte. En la región de Valle de Uco, donde se advierte una producción especializada, varios distritos del departamento Tunuyán como por ejemplo Los Sauces, Colonia Las Rosas, entre otros, y de Tupungato, como el distrito El Zampal, muestran muy altos niveles de aptitud. Respecto al departamento Lavalle se destacan las zonas de

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

Jocolí Viejo y Paramillo, próximo al sector de ACRE Paramillo, así como también en el sector de ACRE de Campo Espejo en departamento Las Heras.

Aptitud alta: estos espacios se disponen alrededor de las zonas de muy alta aptitud zonas (sitios verde claro del mapa). Se destaca en esta categoría el Valle Inferior del Río Tunuyán (cercano a las localidades de Medrano y Rodríguez Peralta) que si bien actualmente no es una zona de intensa producción de ajo, presenta altas condiciones de aptitud según los resultados del presente trabajo, convirtiéndose en una zona de posible expansión o promoción de la actividad. Esta región es considerada una zona vitivinícola tradicional y una de las más grandes de la Provincia aunque, desde hace décadas experimenta un rezago en la actividad debido a diversas cuestiones (INV, 2019; Van den Bosch y Bocco, 2016). Los resultados de esta investigación en la cual este sector es clasificado en la categoría con aptitud alta a media, para la actividad ajera, en particular, y la hortícola en general, sumado al panorama y la realidad que atraviesa el sector vitivinícola; invita a repensar la construcción de las políticas agrarias de Mendoza en pos de proteger los oasis productivos agrícola-ganadero y su cadena de valor en los eslabones industriales asociados.

Aptitud media y baja: finalmente quedaron bajo la Categoría de aptitud media a baja (sitios amarillos del mapa) aquellos sectores circunscritos hacia los bordes de zonas de alta aptitud, generando un degradé de descenso de la aptitud multidimensional a medida que nos alejamos del Oasis Norte y Valle de Uco. En el caso del Oasis Sur (sector de San Rafael) es mayormente de aptitud media, definida especialmente por sus altos consumos de agua (huella hídrica) en comparación con otros sitios y sus bajos rendimientos económicos, así como también por la inexistencia de centros de acopio locales.

5. Conclusiones

El objetivo final de este trabajo fue identificar regiones aptas para el cultivo de ajo en la provincia de Mendoza, mediante el análisis de diversas dimensiones asociadas a su desarrollo sostenible (ambiental, socio-económica, de gobernabilidad). Para ello, se empleó una metodología que integró SIG con técnicas de EMC. En este análisis se evaluaron diversos criterios de localización de la actividad, tales como las aptitudes del medio natural, la disponibilidad de mano de obra, infraestructura vial y de riego, acceso a derechos sociales, entre otros. Cabe señalar que este análisis no pretendió ser exhaustivo, ya que en la decisión de radicar una actividad en un territorio intervienen un conjunto complejo de factores.

El análisis de las dinámicas espaciales del cultivo del ajo evidenció que ha experimentado cambios en respuesta a las transformaciones experimentadas en su organización productiva, impulsados por el acelerado proceso de industrialización del sector. Entre estos cambios destacan las innovaciones tecnológicas (tanto en semillas, como en el riego y en la incorporación de maquinarias como cosechadoras y plantadoras) y su orientación hacia el mercado externo. No obstante, los resultados del estudio revelan que existen áreas específicas en Mendoza que presentan condiciones más aptas para el cultivo del ajo, subrayando la importancia de considerar múltiples criterios para una toma de decisiones informada en la agricultura irrigada de cultivos de invierno.

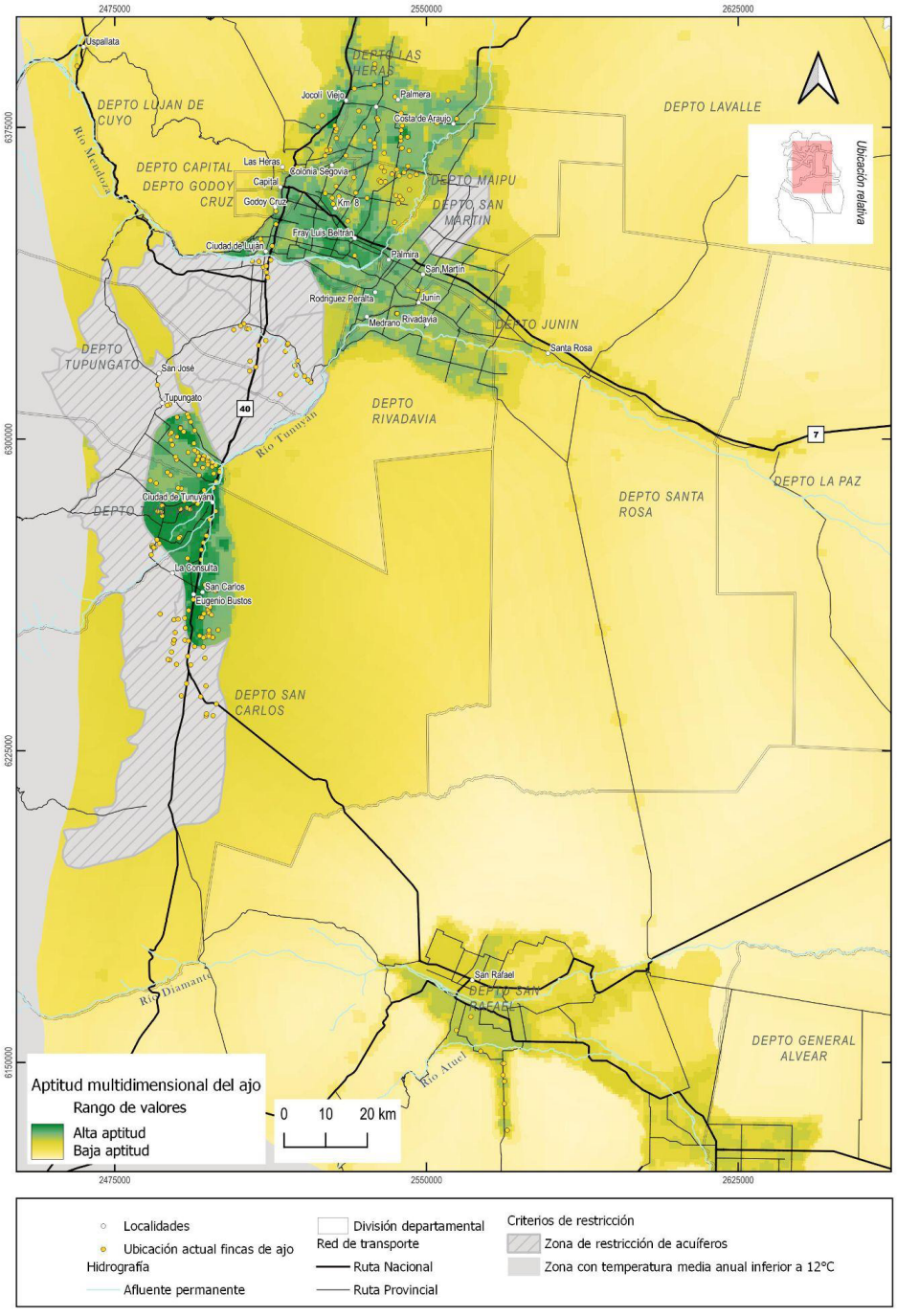
Visualizar y comprender la distribución espacial de las zonas con aptitud potencial para el cultivo de ajo, permite tomar decisiones fundadas sobre la asignación de recursos y la planificación de cultivos, lo que contribuye a la eficiencia y sostenibilidad de la producción agrícola en Mendoza. Este enfoque integrado no sólo proporciona información valiosa para los agricultores locales,

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

sino que también puede ser una herramienta útil para planificadores agrícolas y responsables de políticas públicas.

En síntesis, este estudio demuestra el potencial de los SIG, la EMC y el Análisis de Procesos Jerárquicos como herramientas robustas capaces de representar la complejidad del territorio. Estos instrumentos metodológicos permiten el estudio y gestión de los recursos naturales, proporcionando una visión integral que puede ayudar a optimizar la producción agrícola y promover el desarrollo socioeconómico sostenible en Mendoza.

Figura 6. Mapa de aptitud multidimensional de cultivo del ajo



Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

- Abraham, L.; Alturria, L.;Fonzar, A.; Ceresa, A. y Arnés, E. (2014). Propuesta de indicadores de sustentabilidad parala producción de vid en Mendoza, Argentina. En *Revista Facultad de Ciencias Agrarias*, 46 (1), pp. 161-180. ISSN (en línea) 1853-8665.
- Aguilar-Rivera, N.; Galindo Mendoza, G.; Fortanelli Martínez, J. y Contreras Servin, C. (2010). Evaluación multicriterio y aptitud agroclimática del cultivo de caña de azúcar en la región de Huasteca (México). *En Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 11 (2), pp. 144-154.
- Aveni, S. M. y Ares, S. E. (2008). Accesibilidad geográfica a los sistemas de salud y calidad de vida: Un análisis del partido de General Pueyrredón. En *Revista Universitaria de Geografía de la Universidad Nacional del Sur Argentina*, 17, pp. 255-284.
- Albicette, M.; Brasesco, R. y Chiappe, M. (2019). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. En *Agrociencia*, XIII (1), pp. 48-68.
- Barredo-Cano, J. I. (1996). Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio, en la ordenación del territorio, Madrid, España: RA-MA Editorial. ISBN 84-7897-230-7
- Bobbio, N., y Matteucci, N. (1998). *Diccionario de Política* (10ma ed.). Madrid, España: Siglo XXI de España Editores, S.A.
- Brunelli, M. (2015). *Introduction to the Analytic Hierarchy Process*. Nueva York, Estados Unidos: Springer Briefs in Operations Research.
- Buccheri, M. J. y Pinto, M. E. (2023). La recuperación estatal de la plusvalía hídrica como instrumento de gestión ambiental y territorial en Mendoza. *XXVII edición del Congreso Nacional del Agua CONAGUA 2023: Trabajos presentados al CONAGUA 2023* (1era. ed) (pp. 746-747). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional del Agua.
- Burgos, V. H.; Gärtner, N.; Salcedo, A. P.; Martínez, I. J. y Rapali. N. (2019). "Análisis multicriterio de amenazas aluvionales al oeste del área metropolitana de Mendoza". En *14° Encuentro del International Center for Earth Sciences (ICES).* Encuentro llevado a cabo en la Ciudad de Mendoza, Mendoza.
- Burgos, V. H.; Rapali, N. y Bugarín, S. (2018). "Evaluación multicriterio de posibles sitios de reasentamiento de Villa Las Loicas por embalse Portezuelo del Viento". En *XXVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica.* Congreso llevado a cabo en la ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Buzai, G. D. y Baxendale, C.A. (2013). Aportes del análisis geográfico con Sistemas de Información Geográfica como herramienta teórica, metodológica y tecnológica para la práctica del ordenamiento territorial. En *Persona y Sociedad*. 27 (2), pp. 113-141. Recuperado de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/3836/CONICET_Digital_Nro.5009_A.pdf?sequence=2
- Caracciolo de Basco, M.; Tsakoumagkos, P.; Rodríguez Sánchez, C. y Borro, M. (1981). *Esquema conceptual y metodología para el estudio de tipos de establecimientos agropecuarios con énfasis en el minifundio* (1era.ed.). Buenos Aires, Argentina: Secretaría de Agricultura y Ganadería.
- Carballo-Hiramatsu, O. A. (2019). *Concentración y resistencias en la producción hortícola del Oasis Norte y Centro de Mendoza. Argentina.* Tesis de Doctorado en Estudios Sociales Agrarios. Facultad de Ciencias Sociales y Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Celemin, J. P (2014). El proceso analítico jerárquico en el marco de la evaluación multicriterio: un análisis comparativo. *En Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG).* 40 (6), Sección II: Metodología, pp. 47-63. ISSN 1852-8031.
- Civit, B.; Abbate, V.; Almeira, G.; Buccheri, M. J.; Burgos,V. H.; Cavagnaro, M.; …Salcedo, A. P. (2023). "Propuesta de indicadores económicos, sociales y de gobernanza para evaluación espacial multicriterio de la Huella Hídrica del ajo en Mendoza". En *XXVII edición del Congreso Nacional del Agua CONAGUA 2023: Trabajos presentados al CONAGUA 2023*(pp. 756-757). Ezeiza, Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional del Agua.
- Civit, B.; Almeira, G.; Buccheri, M. J.; Burgos, V. H.; Cavagnaro, M.; D'Amico, P; … Salcedo, A. P. (2022). "Análisis multicriterio y SIG como herramientas para la toma de decisiones geopolíticas en la gestión del agua". En *Actas del X Encuentro Argentino de Ciclo de Vida y del IX Encuentro de la Red Argentina de Huella Hídrica. ENARCIV 2022 /Bongiovanni R.;Tuninetti L.; Nardi N.; Angelelli M.; Barrera V.; Burroni L.; Lirio L...[et al.]*(pp. 113-155). Córdoba, Argentina: OncoiTiú.
- Dalmasso, C. y Mussetta, P. (2020). La expansión agrícola en el cinturón verde de la Ciudad de Mendoza. Aportes sobre la trayectoria de las explotaciones agropecuarias en el caso de Fray Luis Beltrán. En *Revista Proyección:*

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

estudios geográficos y de ordenamiento territorial. Instituto CIFOT, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, XIV (28), pp. 62-89.

- Eastman, J. R. (1999). Multi-criteria evaluation and GIS. *Geographical information systems*, 1 (1), pp. 493-502.
- Embid Irujo, A. (2015). "Organizaciones de Usuarios y Participación en la Gestión del agua en el Derecho español: Reflexiones generales y Consideración de la reciente legislación peruana de aguas sobre estas cuestiones, en Cinco años de la Ley de Recursos Hídricos en el Perú". En *Segundas Jornadas de Derecho de Aguas, Centro de Investigación, Capacitación y Asesoría jurídica*. Lima, Perú: Departamento Académico de Derecho, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Fernández, N. (2014). *Informe integrado: directrices para el ordenamiento territorial de las áreas rurales de Mendoza.* Mendoza, Argentina: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Gobierno de Mendoza.
- Gómez Delgado, M. y Barredo Cano, J. I. (2006). Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. México: Alfaomega, Ra-Ma.
- González del Solar, N. (2023). "La gestión no estatal del agua subterránea. Su importancia en la adaptación al cambio climático". *XXVII edición del Congreso Nacional del Agua CONAGUA 2023: Trabajos presentados al CONAGUA 2023* (1era ed) (pp. 776-777). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional del Agua.
- Garcia, A., y Rofman, A. (2020). Circuitos productivos regionales: apuntes para una renovada herramienta analítica sobre procesos económicos en América Latina a principios de siglo XXI. R*evista brasileira de estudos urbanos e regionais*, *22*, e202025.
- Hatfield, J.L.; Antle, J.; Garrett, K.A.; Izaurralde, R. C.; Mader, T; Marshall, E; …Ziska, L (2020). Indicators of climate change in agricultural systems. *Climatic Change-Springer Nature Link*, 163, pp. 1719–1732.
- Hernández-Zaragoza, P.; Valdez-Lazalde, J. R.; Aldrete, A. y Martínez-Trinidad, T. (2019). Evaluación multicriterio y multiobjetivo para optimizar la selección de áreas para establecer plantaciones forestales. En *Madera y bosques*, *25* (2).
- Hoekstra, A. Y.; Chapagain, A. K.; Aldaya, M. M. & Mekonnen, M. M. (2011). *The water footprint assessment manual.* Washington DC, Estados Unidos: Water Footprint Network.
- Hoekstra, A. Y. & Hung, P. Q. (2002). Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Research. Delft, Netherlands: UNESCO-IHE.
- IDR (2012). *Evolución del sector empacador de ajo de la Provincia de Mendoza (Periodo 1999- 2011)*. Ciudad de Mendoza, Mendoza: IDR.
- IDR (2021). *Estimación de volúmenes y calibres de ajo. Temporada 2019/2020*. Ciudad de Mendoza, Mendoza: IDR. Recuperado de https://www. idr.org.ar/ajo/
- INDEC (2023). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022: Resultados definitivos (1era. ed). Ciudad de Buenos Aires, Argentina: INDEC.
- INV (2019). *Regiones vitivinícolas argentinas. Provincia de Mendoza. Área Este.* Informe elaborado por la Subgerencia de estadísticas y asuntos técnicos internacionales del INV, Mendoza, Argentina. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/10/informe_zona_este_2022.pdf
- Lambarri, J. y Vázquez del Mercado Arribas, R. (2017) (Editores). *Huella hídrica en México: análisis y perspectivas*. Jiutepec, Morelia: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. EISBN: 978-607-9368-60-9. Recuperado de http://hdl.handle.net/20.500.12013/1714
- Lanzavechia, S. (2013). *Propuesta para la minimización del Impacto Ambiental de los galpones empacadores de ajo de la Provincia de Mendoza - Argentina* (0111). Mendoza, Argentina: Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, Mendoza. Recuperado de https://biblioteca.mincyt.gob.ar/catalogo/114728
- León, G. (2014). Competitividad, transporte y desarrollo económico. En *Informe de Macroeconomía y Crecimiento Económico,* Año 13 (1). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Económicas, Escuela de Economía "Francisco Valsecchi", Programa de Desarrollo e Instituciones.
- López, A.; Pizzolato, D. y Fernández Besada, A. (2010). La demanda de mano de obra en ajo, provincia de Mendoza. En Guillermo Neiman (Director), *Estudio sobre la demanda de trabajo en el agro argentino* (pp. 205-218). Buenos Aires, Argentina: Fundación Centro de Integración, Comunicación, Cultura y Sociedad - CICCUS.
- Malczewski, J. (2000). On the use of Weighted Linear Combination Method in GIS. Common and bestpracticeapproaches. *Transactions in GIS*, *4* (1), pp. 5-22. Doi 10.1111/1467-9671.00035.
- Mariani, A.; Martin, L.; Hernández, R.; Almeira, G.; Lipinski, V. y Civit, B. (2022). Evaluación de la huella hídrica del ajo en Mendoza, Argentina. En *Revista IDESIA de la Universidad de Tarapacá (Arica)*, 40 (4), pp. 73-79.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

- Mastrandrea, A. y Ángeles, G. (2021). Evaluación Multicriterio aplicada a la determinación de escenarios. En *Cuadernos Geográficos*, *60* (1), pp. 181-202.
- Mathey, D. y Van den Bosch, M. E. (2021). Dinámica de las explotaciones agropecuarias en Mendoza 2002-2018. Análisis comparativo en base a datos preliminares del CNA 2018. En Susana Soverna (Coordinadora), *La Argentina agropecuaria vista desde las provincias: Un análisis de los resultados preliminares del CNA 2018* (1era. ed.) (pp. 22-47). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Instituto Argentino para el Desarrollo Económico (IADE).
- Miraglia, M.; Caloni, N. y Buzai, G. D. (Organizadores) (2015). *Sistemas de información geográfica en la investigación científica actual*. Los Polvorines, Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento.ISBN 978-987-630-209-8. Recuperado de https://www.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2018/03/668_SIG-Actual_FINAL_web.pdf
- Moreno Jiménez, A., Buzai, G. D. y Fuensalida Diaz, M. (2017). *Sistemas de Información Geográfica: aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales* (2da. ed.) Madrid, España: RA-MA Editorial.
- OCDE (2015). *Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE*. París, Francia: Oficina de publicaciones de la OCDE. Recuperado de http://oecd.org/governance/oecd-principles-on-water-governance.htm
- Pineda Santos, L. D. y Suárez Hernández, J. E. (2014). Elaboración de un SIG orientado a la zonificación agroecológica de los cultivos. En *Revista Ingeniería Agrícola*, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, La Habana, Cuba, 4 (3)(julio-agosto-septiembre), pp. 28-32. ISSN 2306-1545.Recuperado de Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586262041005
- Ríos-Flores, J. L.; Torres-Moreno, M.; Ruiz-Torrez, J. y Torres-Moreno, M. A. (2016). Eficiencia y productividad del agua de riego en trigo (Triticumvulgare) de Ensenada y Valle de Mexicali, Baja California, México. En *Acta Universitaria de la Universidad de Guanajato, México,* 26 (1), s/d pp.
- Ríos-Flores, J. L.; Torres-Moreno, M.; Castro-Franco, R.; Torres-Moreno, M. A. y Ruiz-Torrez, J. (2015). Determinación de la huella hídrica azul en los cultivos forrajeros del DR-017. Comarca Lagunera, México. En *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo,* 47 (1), pp. 93-107.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process.* Reino Unido: McGraw Hill.
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of mathematical psychology*, 15 (3), pp. 234-281.
- Sarandón, S. J. y Flores, C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. *Agroecología* (pp. 19-28), *4*.Recuperado a partir de https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/11713
- Sarandón, S. J. (2022). *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable* (editor). Buenos Aires, La Plata: Ediciones Científicas Americanas, pp. 560.ISBN:987-9486-03-X
- Sepúlveda, S. J. (2008). Biograma: metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios (1era. ed.). San José, Costa Rica: IICA.
- Smyth, A. J. & Dumanski, J. (1995). A frame work for evaluating sustainable land management. *Canadian Journal of Soil Science,* Noviembre 1995, pp. 401-406. doi: 10.4141/cjss95-059.
- Somoza, A; Vázquez, P; Sacido, M. y Zulaica, L (2021). Zonificación agroecológica del partido de Tandil (Argentina): aportes para gestión de servicios ecosistémicos. En *Cadernos de Geografia*, 43, pp. 107-126.doi: 10.14195/0871-1623_43
- Van den Bosch, M. y Bocco, A. (2016). *Dinámica intercensal de los sistemas de producción agropecuarios de la provincia de Mendoza* (1era. ed.). Ciudad de Buenos Aires: Ediciones INTA. Recuperado de https://www.academia.edu/90443286/Din%C3%A1mica_intercensal_de_los_sistemas_de_producci%C3%B3n_agropecuarios_de_la_provincia_de_Mendoza?uc-g-sw=52545951
- Villanueva, A. (2010). Accesibilidad geográfica a los sistemas de salud y educación. Análisis espacial de las localidades de Necochea y Quequén. En *Revista Transporte y Territorio de la Universidad de Buenos Aires*, *2*, pp. 136-157.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Contribución de autorías

Todas/os las/os autoras/es han contribuido por igual durante la investigación y elaboración del trabajo.

Financiación

Ninguna.

Conflicto de intereses

Los/as autores/as de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Cuadernos Geográficos 64(1), 221-240
https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.31037

Monitoring Boeckella lake, Antarctica Peninsula, from 1986 to 2023, using remote sensing

Monitoreo del lago Boeckella, Península Antártica, de 1986 a 2023, mediante la detección remota

Carina Petsch[1] 0000-0002-1079-0080
Adrián Angel Silva Busso[2] 0000-0001-9251-1569
Katia Kellem da Rosa[3] 0000-0003-0977-9658
Rosemary Vieira[4] 0000-0003-0312-2890

[1]Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brazil.
[2]Universid de Buenos Aires (UBA), Argentina.
[3]Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brazil.
[4]Universidade Federal Fluminense (UFF), Brazil.

Abstract

The Antarctic Peninsula (AP) has experienced rapid warming in recent years, which has caused permafrost degradation. In the north of AP, in Hope Bay, Boeckella Lake has experienced rapid and sudden drainage events in recent decades driven by thermokarst processes. This research aims to quantify the intra- and interannual lake area variability of Boeckella Lake, AP, using Remote Sensing products from 1986-2023. Landsat, Quickbird, and Sentinel 2 images were used between 1986 and 2023, applying the NDWI to identify the water body. The lake evolution is divided into three time periods according to abrupt changes in area. The first period (1986-2003) marks the first loss of the lake volume on January 4, 2001. The second period (2003-2010) shows other successive losses in volume in 2005, 2007 and 2008. In 2010 the dam broke, and the dike was no longer rebuilt. In the last period (2010-2023) there is multi lacustrine system, with smaller and transient wetlands. Its minimum area in this period was 28578 m² in 2020, a loss of 30% of the area compared to 1988. The area of Boeckella Lake has changed over the years and the Landsat, QuickBird, and Sentinel 2 images combined with the NDWI technique have been able to demonstrate variation.

Keywords: permafrost; thermokarst; NDWI.

Fechas • Dates
Recibido: 2024.06.10
Aceptado: 2024.12.23
Publicado: 2025.05.13

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Carina Petsch
carinapetsch@gmail.com

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Resumen

La Península Antártica (AP) ha experimentado un rápido calentamiento en los últimos años, lo que ha provocado la degradación del permafrost. En el norte de AP, en Hope Bay, el lago Boeckella ha experimentado eventos de drenaje rápidos y repentinos en las últimas décadas impulsados por procesos de termokarst. Esta investigación tiene como objetivo cuantificar la variabilidad intra e interanual del área del lago Boeckella Lake, AP, utilizando productos de teledetección de 1986 a 2023. Se utilizaron imágenes Landsat, Quickbird y Sentinel 2 entre 1986 y 2023, aplicando el NDWI para identificar el cuerpo de agua. La evolución del lago se divide entres períodos de tiempo según cambios bruscos de superficie. El primer período (1986-2003) marca la primera pérdida de volumen del lago el 4 de enero de 2001. El Segundo período (2003-2010) muestra otras pérdidas sucesivas de volume en 2005, 2007 y 2008. En 2010 se rompió la presa y El dique ya no fuere construido. En el último periodo (2010-2023) existe un systema multilacustre, con humedales de menor tamaño y transitorios. Su superficie minima en este período fue de 28578 m² en 2020, una pérdida del 30% de la superficie respecto a 1988. El área del lago Boeckella ha cambiado a lo largo de los años y las imágenes Landsat, QuickBird y Sentinel 2 combinadas con la técnica NDWI han podido demostrar la variación.

Palabras clave: permafrost; thermokarst; NDWI.

1. Introduction

In recent decades, continued warming has occurred in the Antarctic Peninsula - AP - (Cape et al., 2015; Siegert et al., 2019) to temperatures that now exceed the stable conditions of most of the Holocene (Mulvaney et al., 2012). Some authors noted a cooling trend that began in 1998/1999 (Oliva et al., 2017; Turner et al., 2020), even during this period, some parts of AP showed increasing temperature trends (Bozkurt et al., 2020). In February 2020, the AP and surrounding islands faced one of the highest temperature extremes since observations became available (Gonzalez-Herrero et al., 2022).

As a consequence, the AP has witnessed several environmental changes in recent years, such as the retreat of glaciers (Cook et al., 2016), a decrease in summer sea ice (Turner et al., 2020), an increase in ice-free areas (Lee et al., 2017), increase in vegetation (Cannone et al., 2016), reduction or total loss of ice shelves (Wille et al., 2022) and permafrost degradation (Guglielmin, 2012; Bockheim et al., 2013; Oliva and Ruiz-Fernández, 2015). The increase of the average annual temperature by 0.5–1.5°C is expected according to future scenarios throughout AP (Bozkurt et al., 2020), contributing to the continuity of these environmental changes.

With glacier retreat occurs the proglacial lake formation supplied mainly by the discharge of meltwater from glaciers (Andreassen et al., 2022). Glacial lakes are increasing because of climate change (Shugar et al., 2020), therefore, they can be considered important environmental indicators under the conditions of global warming (Carrivick et al., 2020; Wangchuk and Bolch, 2020).

The degradation of permafrost is a key issue in the context of climate change (Revich, Eliseev, and Shaposhnikov, 2022; Zhang et al., 2024) and increases the formation of many new lakes and systems of lakes (Coulombe et al., 2022; Qin et al., 2023). Once formed, the air temperature, precipitation, and thawing permafrost dynamics control these lakes, changes in talik geometry and

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

gully headward erosion processes (Swanson 2019; Jones et al., 2020a; Coulombe et al., 2022; Qin et al., 2023). That way, monitoring thermokarst lakes is essential to understanding permafrost dynamics in response to climate change (Veremeeva et al., 2021).

Mapping glacial lakes is essential for understanding the response of glacial lakes to climate change (Wang et al., 2022). With the development of various Remote Sensing technologies and the enormous leap in computing power, large-scale regional studies have been increasingly applied in the cryosphere environment (Zhao et al., 2022) thanks mainly to Google Earth Engine (Dou et al., 2023). Mapping and monitoring lakes associated with thermokarst processes is essential to document these changes and provide information about their underlying processes (Qin et al., 2023).

Several studies have been developed with the support of satellite images, identifying glacial lakes, such as the Landsat series (Shugar et al., 2020; Dou et al., 2023; Sarwar and Mahmood, 2023), for the Sentinel series (Sonam, Guoquing and Wangchuk, 2021; Andreassen et al., 2022; Wei et al., 2021; Sarwar and Mahmood, 2023) and using the products of the two series together (Williamson et al., 2018; Lesi et al., 2022). The Landsat series imagery, available since 1972, shows good results for monitoring lakes (Chen et al., 2017, Wang et al., 2020), however, the Sentinel 1 (S1) and Sentinel 2 (S2) satellites also present their potential (Sonam, Guoquing and Wangchuk, 2021).

The degradation of permafrost in Antarctica is a concerning issue (Guglielmin, 2012; Bockheim et al., 2013; Oliva and Ruiz-Fernández, 2015), and monitoring indicators such as thermokarst lakes is essential in understanding the impacts of climate change on the region. In the Hope Bay area, north of the AP, the Boeckella Lake system has been characterized by thermokarst processes in the last decades (Ermolin and Silva Busso, 2006; Ermolin, 2009; Vieira, 2024), therefore, the study is justified as a monitoring of this area. This research aims to quantify the intra- and interannual lake area variability of Boeckella Lake, AP, using Remote Sensing products from 1986-2023.

2. Study area

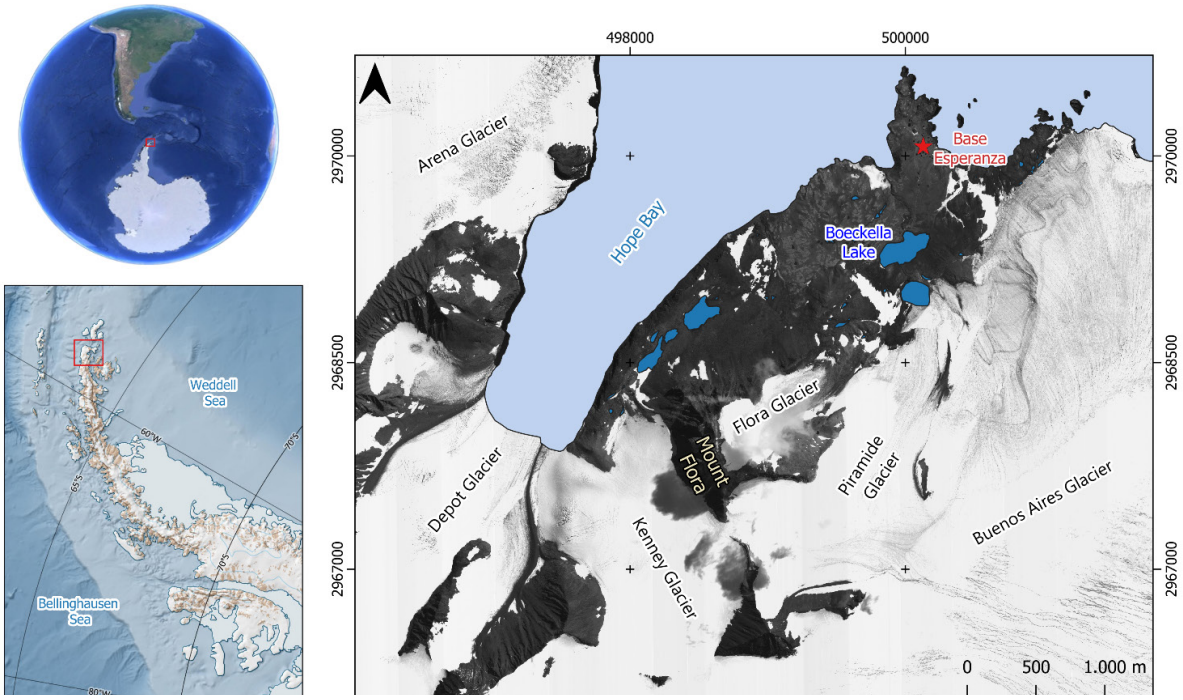
Hope Bay (63°23 S; 57°W) is located at the northern end of the Antarctic Peninsula (Figure 1), has an ice-free area of 3.5 km², limited to the south by Mount Flora and the east by the Buenos Aires Glacier (Serrano et al., 2005; Izaguirre et al., 2012; Pereira et al 2013; Sotille et al., 2020). The Argentina Esperanza Base was built in the area in 1952.

The geology is associated with rocks from the Trinity Peninsula and Botany Bay Groups and volcano-sedimentary detrital rocks from the Antarctic Peninsula Group (Montes et al., 2004). Additionally, the area presents relict glacial forms such as erratic blocks, moraine, and periglacial forms and processes (Serrano et al., 2005).

Geomorphic processes in the area are related to summer snowmelt, increased periglacial erosion, and local thermokarst (Pereira et al., 2013). The soils are shallow and cryoturbic; however, in some parts, the nesting activity of penguins on stable surfaces can increase weathering and soil formation (Pereira et al., 2013; Schaeffer et al., 2015). According to DEM REMA data, the predominant slope of the entire ice-free area where the lake is located is between 0° and 10°.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Figure 1: Location of Hope Bay and Boeckella Lake, Antarctica.



Source: Quantarctica and QuickBird image (January 8, 2005)

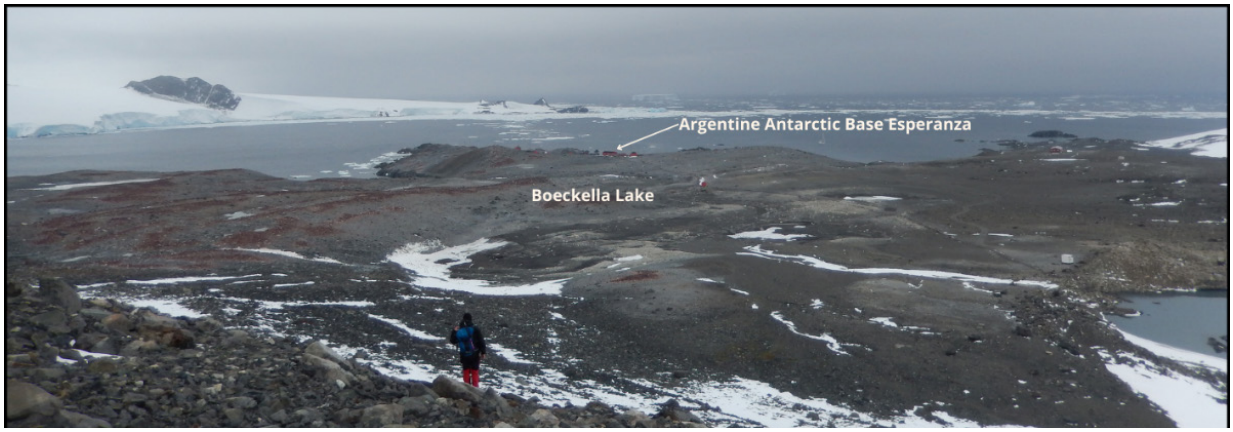
Hope Bay is in a climate transition zone between the maritime and continental polar zones, presenting rapid changes in glacier fronts and air temperatures over recent years (Sotille et al., 2020). Between 1952 and 2010, the average air temperature at Esperanza Station was -5.1°C, with annual precipitation of approximately 250 mm (Pereira, 2013). Rain can be liquid or snow, depending on the temperature in summer (Ermolin 2005). However, liquid precipitation can represent more than 75-80% of rainfall at this time of year (Ermolin and Silva Busso, 2006). Vieira et al (2024) analyzed air temperature at Hope Bay, over the period 1971-2021, and found evidence of changes in temperature behavior from the mid-1990s onwards. The authors indicate an increase in minimum and fall temperatures, as well as an increase in the number of days with temperatures at or above 0 °C.

Boeckella Lake (63°24'S; 57°00'W) is in a fluvioglacial depression dammed by moraine sediments, at an altitude of 40 m, and 650 meters away from the sea line (Ermolin, 2005; Izaguirre et al., 2012; Vieira et al., 2024). It is considered the most important in the Hope Bay area due to its size and because it is the source of water supply for the Esperanza Base (Nozal, Martín-Serrano, and Montes, 2019). Boeckella Lake had several anthropogenic interferences to impound the water in the period 1952-2010 (Silva Busso, 2009).

Boeckella Lake is controlled by thermokarst disturbances that collapse the surface due to the melting of ground ice. The structure of the upper zone of permafrost, developed in the surrounding glacial deposits, is characterized by the presence of large masses of buried ice related to the last stages of Quaternary glaciation (Ermolin and Silva Busso, 2007; Ermolin, 2009). Consequently, Boeckella Lake was directly impacted by an increase in mean annual permafrost temperature, and the deepening of the active layer, with rapid and sudden drainage events. Figure 2 shows Boeckella Lake in January 2017, almost completely without water due to a drainage episode.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figure 2: View of Boeckella Lake and Hope Bay.



Source: Fieldwork carried out in January 2017

3. Materials and methods

We divided the analysis period into three, due to important sudden drainage events in Boeckella Lake:

1. The first drainage event: from 1986 to 2003 using images provided by the Landsat series. The first available cloud-free image is from 1988;
2. Recurrence of Boeckella Lake drainage events: from 2003 to 2010 using Quickbird image. During this period of analysis, only the Quickbird image was available;
3. Multilacustrine system: from 2010 to 2023 using Landsat 8, Landsat 9, and S2 images. In this period, the first image available is from December 2013.

3.1. Database

We used multispectral satellite imagery, 49 Landsat images from sensor TM, ETM+, and OLI (1988-2023), and 43 S2 images (2019-2023), derived from Google Engine (GEE) data collections (Table 1). Cloud coverage in images was less than 10%. From the Landsat images, 48% are from Spring and 52% from Summer (Figure 3). From the S2 images, 58% are from Spring and 42% are from Summer. There was only one QuickBird image (January 8, 2005).

Table 1: Multispectral satellite imagery data used in this analysis

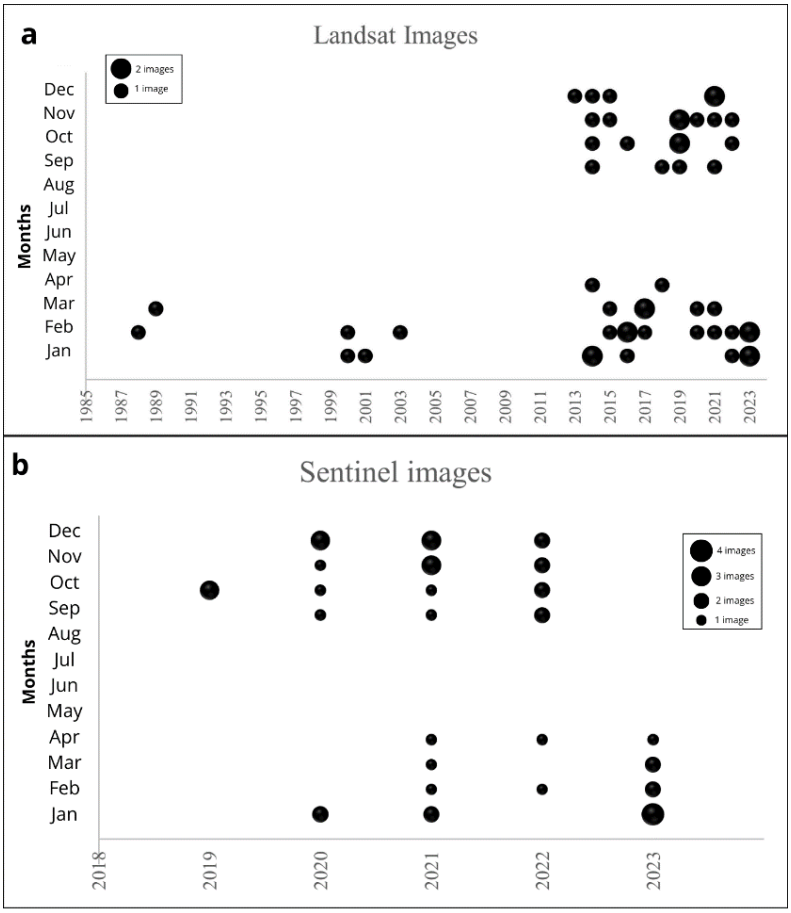
Landsat 4 TM Collection 2 Tier 2 calibrated top-of-atmosphere (TOA) reflectance
Landsat 7 Collection 2 Tier 2 calibrated top-of-atmosphere (TOA) reflectance
Landsat 8 Collection 2 Tier 2 calibrated top-of-atmosphere (TOA) reflectance
Landsat 9 Collection 2 Tier 2 calibrated top-of-atmosphere (TOA) reflectance
Sentinel-2 MSI: MultiSpectral Instrument, Level-2A

Source: Authors (2023)

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

The Collection 2 Tier 2 of Landsat is calibrated top-of-atmosphere (TOA) reflectance. For Landsat 4 images, it was necessary to coregister the image, using QGIS 3.0. The S2 images were Level 2A products, which provide atmospherically corrected surface reflectance images (Table 1).

Figure 3: Multi-temporal images used in this study. (A) Landsat TM, ETM+ and OLI. (B) Sentinel 2.



Source: Authors (2023)

3.2. Image processing

To identify water bodies, the normalized difference water index (NDWI) has been applied to Landsat, Quickbird, and S2 images. NDWI has been successfully applied in other glacial lake studies (Williamson et al., 2018; Shugar et al., 2020; Wangchuk e Bolch, 2020; Sonam, Guoquing, and Wangchuk 2021; Lesi et al., 2022; Wang et al., 2022; Sarwar and Mahmood, 2023; Vieira et al 2024). The McFeeters (1996) equation was used:

$$NDWI = (G - NIR)/(G + NIR) \quad \text{Eq.1}$$

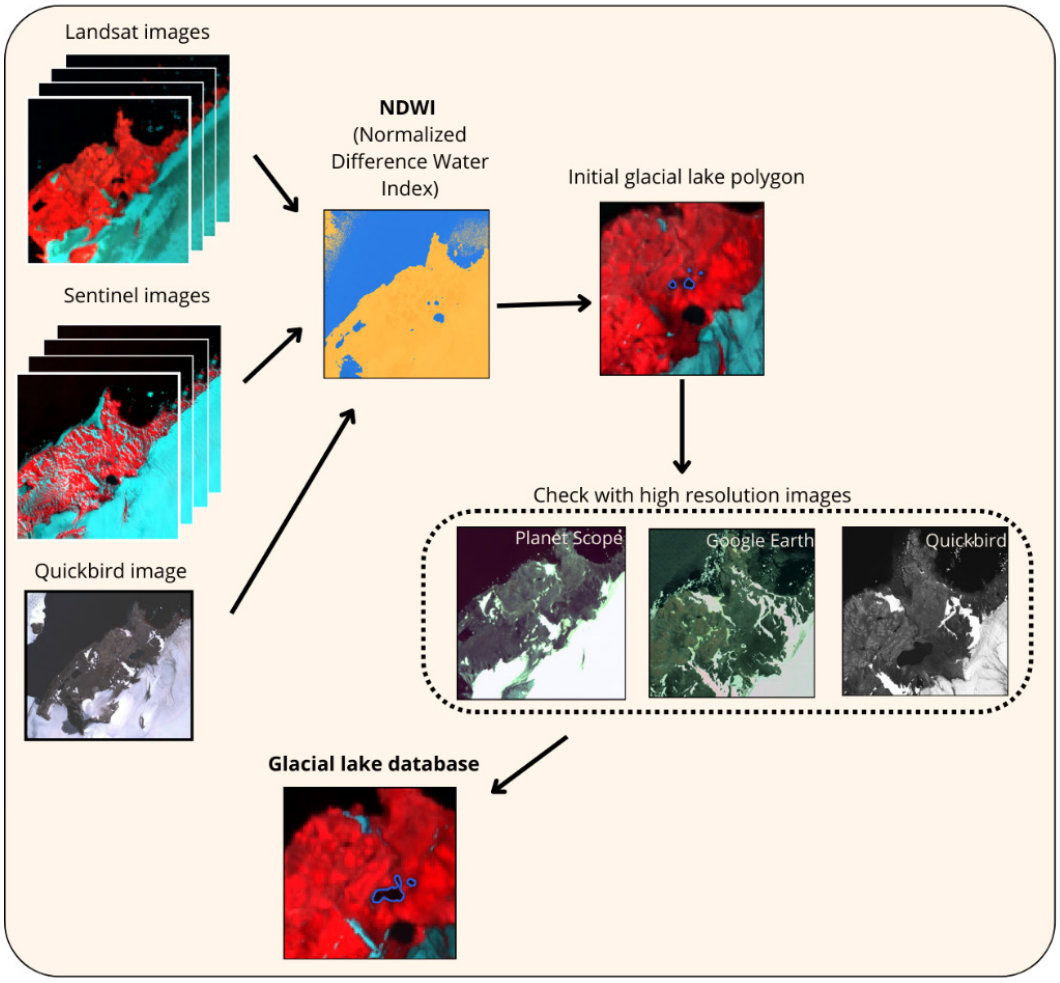
For Landsat 4 and 7 the bands 2 and 4 correspond to G (Green) and NIR (Near infrared). For Landsat 8 and 9, G and NIR correspond to bands 3 and 5 respectively. For S2, bands 3 and 8 are respectively G and NIR. For QuickBird, bands 2 and 4 are respectively G and NIR.

NDWI values range from -1 to +1 (McFeeters, 1996) and were established as the zero limit value for water bodies. The same limit was adopted by other authors in studies to identify glacial lakes

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

(Sarp and Ozcelik, 2017; Zhang, Chen, and Tian, 2018). Manual editing was performed, which is often performed to increase the precision and accuracy of water bodies extraction (Moussavi et al., 2020; Wang et al., 2020; Wang et., al 2022; Sarwar and Mahmood, 2023). In this process, Google Earth imagery, Quickbird, and PlanetScope images were used as important auxiliary reference data sources for error examination. Finally, the glacial lake database was established. The lake processing and identification sequence (Figure 4) followed adaptations from Wang et al., (2020).

Figure 4: Flow chart of glacial lake delineation at Landsat and Sentinel 2 images



Source: Authors (2023)

3.3. Error and uncertainty assessment

The error at the glacial lakes mapping was calculated based on the method of Dou et al., (2023), adapted from Krumwiede et al., (2014) which used the equation for calculating the uncertainty in glacier area estimation (Eq. 2).

$$Aer = 100*(n1/2*m/Agl) \quad \text{Eq. 2}$$

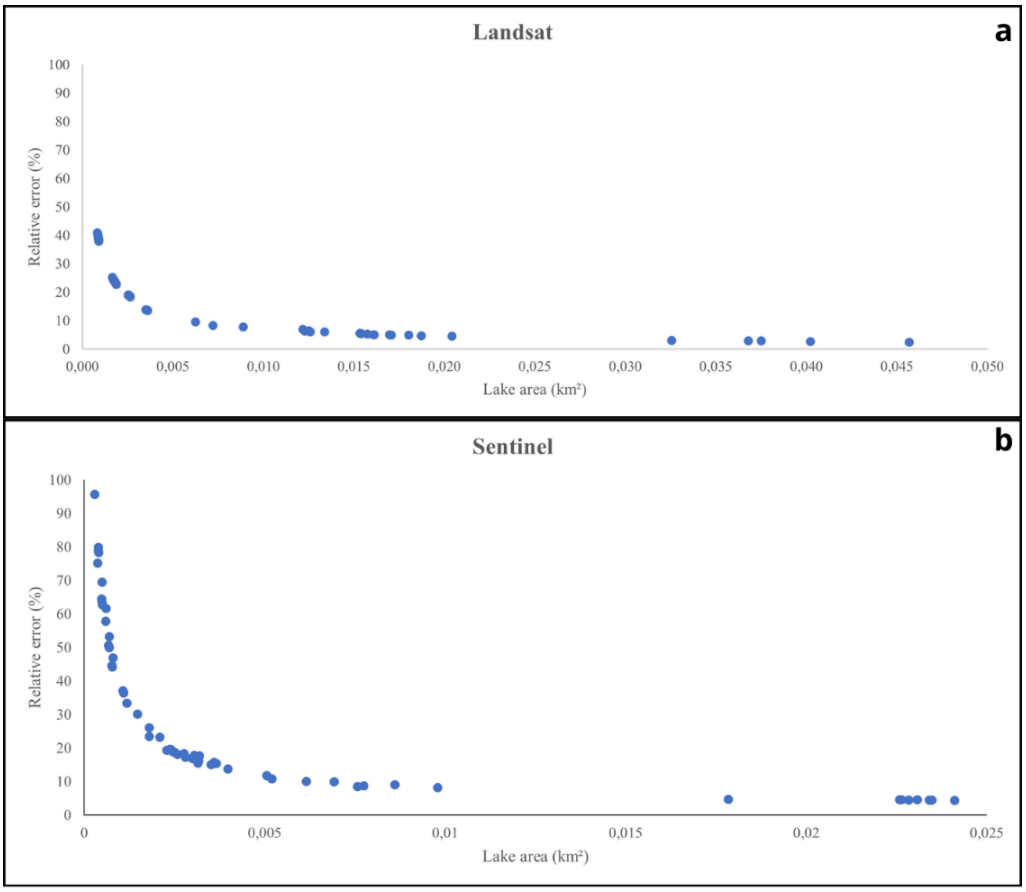
Aer is the percentage error of area determinations. N is the pixel number occupied by the glacial lake boundary, which in our case was calculated by the ratio of perimeter length to spatial

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

resolution. M is the area of a pixel in the image (900 m² for a pixel in the Landsat imagery and 100 m² for an S2 image). Agl is the lake area (m²), and the factor 100 is the coefficient to convert to a percentage.

The average error for the lakes delimited from the Sentinel images was 28.9%, with a variation between 95.6% and 4%. The lakes delimited from Landsat images had an average error of 19,9%, varying between 40.9% and 2.44% (Figure 5).

Figure 5: The estimated relative error for glacial lakes delimited in Landsat images (a) and S2 images (b).



Source: Authors (2023)

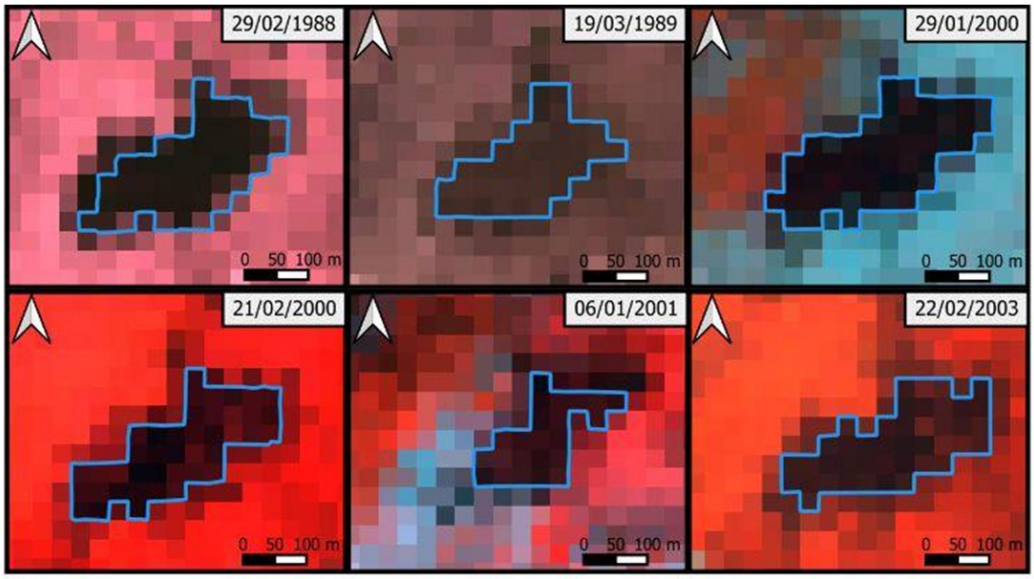
4. Results

4.1. Lake changes between 1986-2003: the first drainage event

Landsat image monitoring presented a total area of 40235 m² in 1988, to Boeckella Lake. In 2000, the lake recorded summer values of 45684 m² and 36794 m², in January and February, respectively. On January 6, 2001, the area recorded in the Landsat image was 20419 m², showing the first significant decrease in water level. Finally, in 2003, the area of Boeckella Lake was 37510 m², showing a recovery in the area due to artificial damming made by the Argentine station Esperanza. However, it is possible to observe with spectral response extracted from the satellite image the decrease in volume in the central part of the 2003 image (Figure 6).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figure 6: Area variation of Boeckella Lake between 1988-2003.

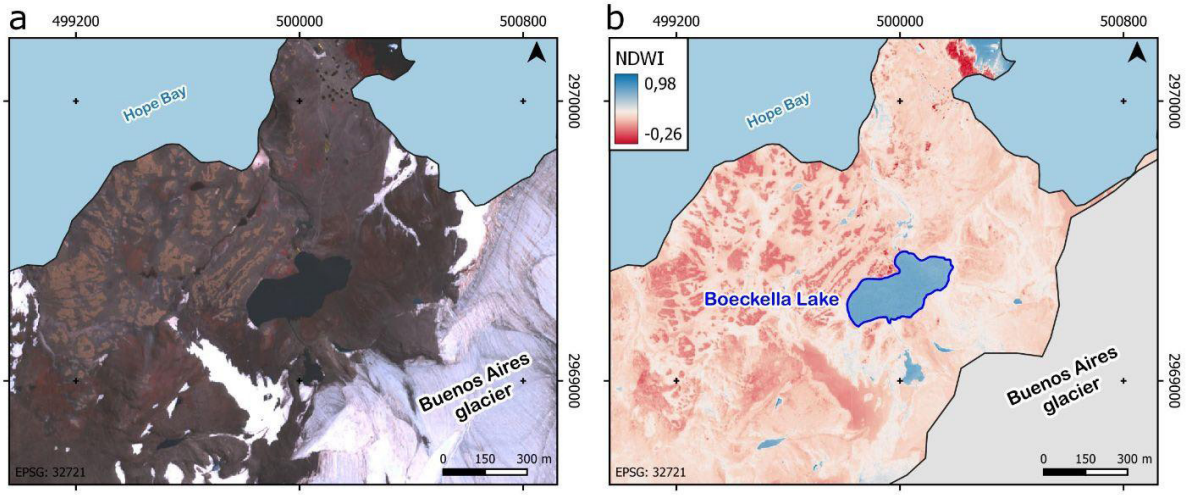


Source: Authors (2023)

4.2. The recurrence of Boeckella Lake collapse between 2003-2010

The only available image of the lake is QuickBird, to this period, which shows that in the summer of 2005, the lake had an area of 56512 m². However, this value cannot be directly compared with Landsat images from the previous period due to the difference in spatial resolution of the pixel. The lake had a considerable volume at this time without exposure to the land inside it (Figure 7). During this period, successive attempts were made to dam the lake's water.

Figure 7: A) demonstrates the QuickBird image on January 8, 2005;
B) NDWI values accurately show the boundaries of Boeckella Lake.



Source: Authors (2023)

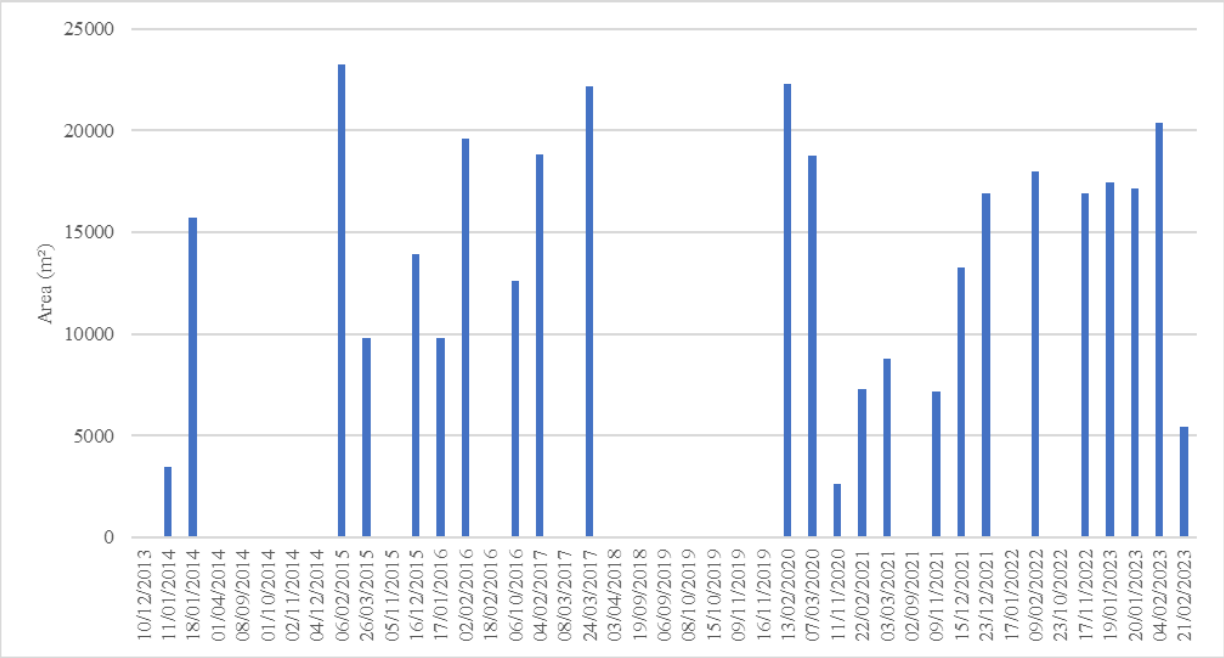
BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

4.3. Lake changes between 2010 and 2023: the multi-lacustrine system

The event of the containment dam failure in 2010 led to the formation of a multiple lakes system. Since no satellite images were available between 2010 and December 2013, it was assumed that the multi-lacustrine system began in 2014 and resulted in the formation of small and interconnected ponds. Most Landsat images showed the formation of three lakes.

The Landsat images from 2013 to 2023 show that Boeckella Lake reached its maximum area value on February 6, 2015, with 23228 m² (Figure 8). In February 2020, which recorded the highest average temperature ever recorded in Antarctica, the area of Boeckella Lake was 22305 m². During the spring period on November 11, 2020, the lake recorded its smallest area value of 2640 m².

Figure 8: Area of Boeckella Lake per year, obtained from Landsat images from 2013 to 2023.

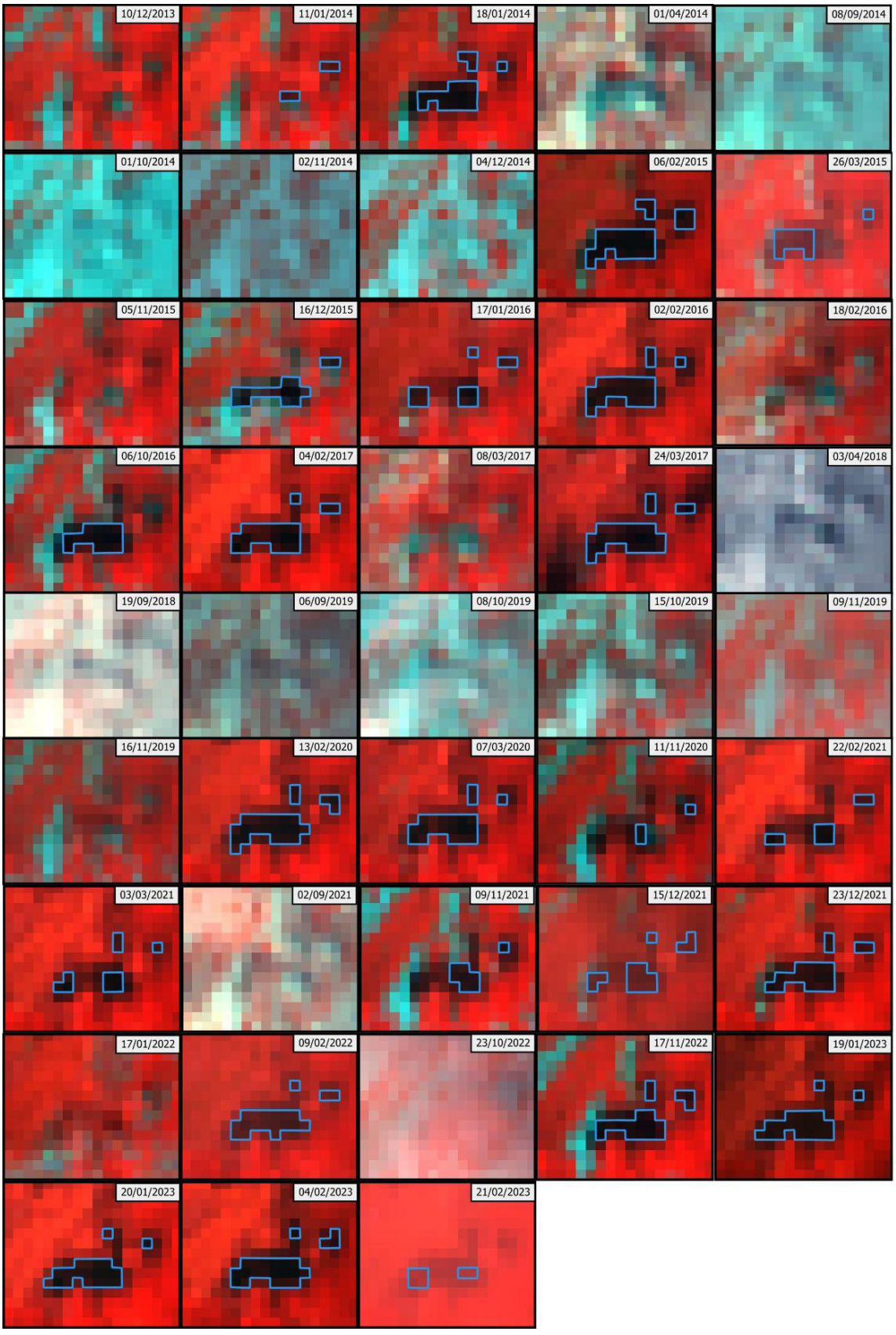


Source: Authors (2023)

The available cloudless images from the spring and early summer months of 2013, 2014, and 2019 did not show any lakes in the Boeckella system (Figure 09). In 2016, the Lake was formed in October, whereas in 2015, 2020, 2021, and 2022, lakes were already formed in November/December. February is when the complete evolution of the drainage occurs in the system, in terms of the number and area of lakes, it is observed in most years.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figure 09: Intra- and interannual variability of Boeckella Lake area change between 2013-2023 using Landsat images.

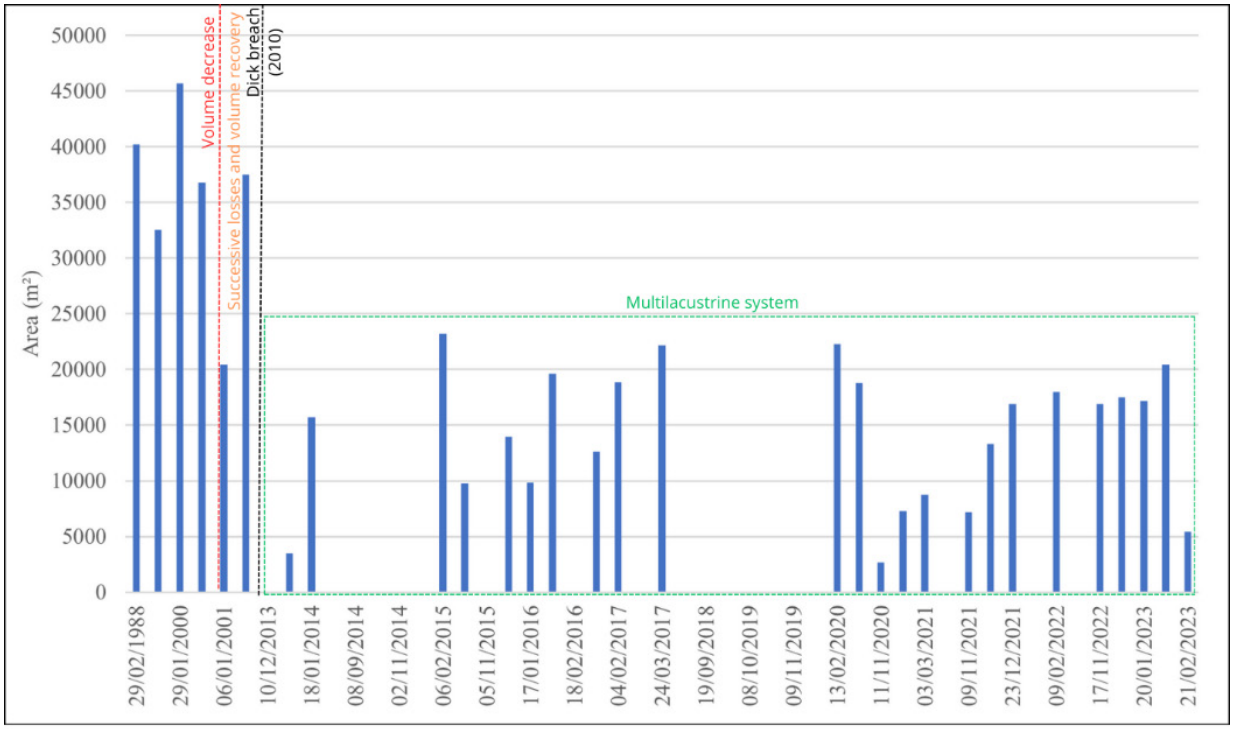


Source: Authors (2023)

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figure 10 shows a relationship between the main events of sudden drainage of Boeckella Lake, due to the thermokarst process, and the area values recorded in the satellite images. The 2013-2023 values were like those observed in 2001, the year in which the first volume drainage event was observed. This demonstrates that Boeckella Lake did not recover its initial volume after 2013, furthermore becoming a multi-lacustrine system.

Figure 10: Area recorded at Landsat images and main events of sudden drainage of Boeckella Lake



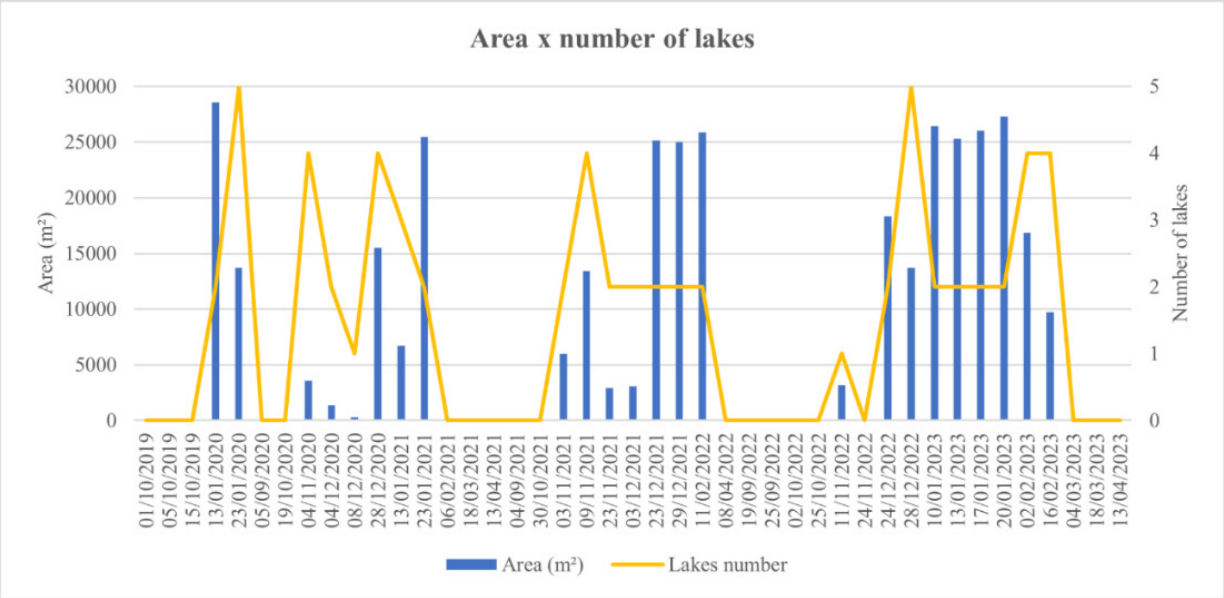
Source: Authors (2023)

4.4. Analysis of the area variation of Boeckella Lake using Sentinel 2 images

The analysis of S2 images has revealed a variation in the area and number of lakes in the Boeckella system. On January 13, 2020, the largest area ever recorded was 28578 m², coinciding with the year that observed the highest average air temperature at the Base Esperanza station. Typically, the area ranges from 24982 m² to 27274 m², with the system reaching its maximum development between December and February (Figure 11). In 2020 and 2022, five lakes were registered.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figure 11: Area and number of lakes mapped at S2 images.



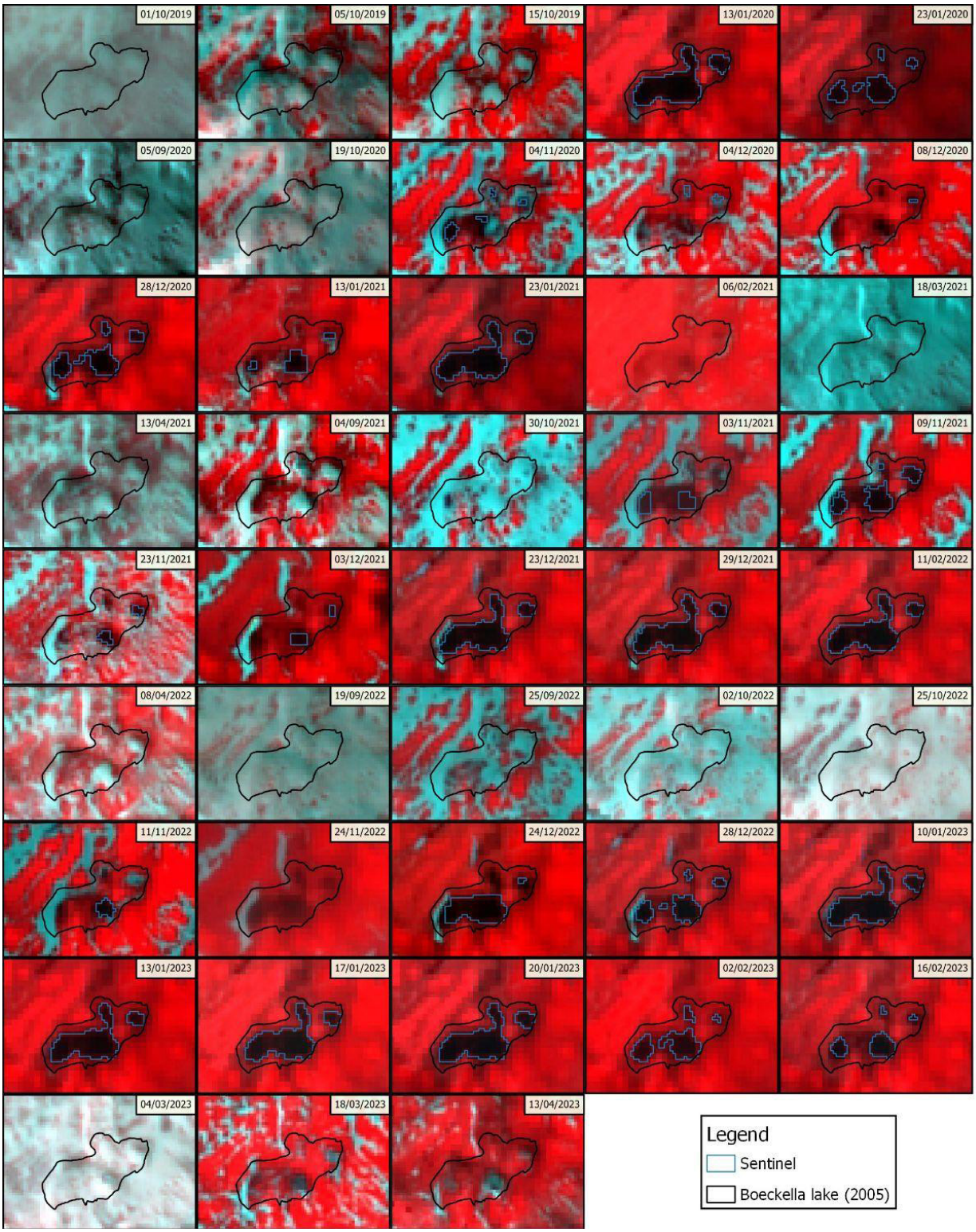
Source: Authors (2023)

It can be observed that the first lake(s) become visible in the Boeckella system during November, in the years 2020, 2021, and 2022 (Figure 12). As the hydrological system develops in December, it can be observed that the number of lakes oscillates between 1 to 5. In January, the system is characterized by the presence of two lakes. However, in February, the system begins to empty again, and by March and April, no images are recorded of the lakes.

Rapid lake and area volume variations were observed. Notably, examples are essential to be exposed, in the year 2021. On January 13, 2021, there were only two small lakes, then there was an increase in meltwater input, and on January 23, there was an increase in volume, and some lakes connected. Two weeks later, on February 6, 2021, there were no lakes, showing a rapid drainage event.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figure 12: Intra- and interannual variability of Boeckella Lake area change between 2019-2023 using S2 images.



Source: Authors (2023)

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

5. Discussion

The study on Boeckella Lake using Remote Sensing techniques was essential to monitoring thermokarst lake drainage over the last 37 years, showing several events of increase and decrease in the area and number of lakes. With advancements in sensor capabilities, image processing and analysis techniques, and greater temporal coverage of satellite images, we can gain a better understanding of the multidecadal dynamics of landscapes associated with permafrost (Jorgenson and Grosse 2016; Wei et al., 2021; Qin et al., 2023). Specifically for the polar regions, Remote Sensing has been a vital tool in observing and evaluating the environmental changes that are occurring in this system (Jorgenson and Grosse 2016; Gabarró et al., 2023).

By observing the changes in the Boeckella Lake area, this study has aided in validating the findings of other research based on field data. The year 2001 stands out as a significant moment in the satellite images, as it marks the first major event of lake volume loss. According to some authors, the lake experienced a rapid decrease in volume of around 3 meters at the beginning of January 2001, due to the discharge of water into the sea (Izaguirre and Almada, 2001; Pizarro, Allende and Bonaventura, 2004; Ermolin, 2005; Izaguirre et al., 2012; Izaguirre, Allende and Schiaffino, 2021; Vieira et al., 2024).

The period between 2003 and 2010 registered some important insights into the rapid drainage events that occurred at Boeckella Lake, according to authors (Nozal, Martín-Serrano, and Montes, 2019). However, the lack of satellite images during this period made it difficult to determine the frequency of these events. Human interventions were found to have played a significant role in this phenomenon. Among these interventions, a concrete wall was built in 2000/2001 to recover the lake level but failed to prevent water infiltration (Ermolin, 2005). Additionally, a complementary dam was constructed in 2002, which used a system of artificial soil freezing to stop the phenomena (Ermolin, 2005). The extraction of rocks and sediments in some areas also facilitated thermoerosion produced by groundwater circulating at the ground ice exposed, according to Ermolin and Silva Busso (2007). After successive rapid drainage events, in 2010 the constructed dam was completely broken, marking the beginning of a new multi-lacustrine phase.

Between 2013 and 2023, Boeckella Lake underwent a phase without direct human interference as the process of damming had ceased. However, Remote Sensing data confirms the occurrence of rapid drainage events in Boeckella Lake. Since 2013, intra-annual monitoring has been expanded thanks to the acquisition of Landsat 8, Landsat 9, and S2 images, allowing for greater observation during spring and summer periods. The results indicate that in some years, lakes begin to appear in November, probably due to an increase in meltwater from ground ice and melting water from the Buenos Aires glacier. The water levels of the lake will vary throughout the year due to the contribution of meltwater from ground ice and changes in temperature and precipitation (Luo et al., 2022).

In addition, the use of Sentinel images with better spatial resolution enables more accurate identification of the multi-lake system, either by defining the lake boundaries more precisely or by identifying a larger number of water bodies compared to Landsat images. The Sentinel-2 mission offers possibilities for detecting lakes across vast landscapes (Wei et al., 2021), owing to its better spatial resolution (10 m) and long revisit period (5 days), thereby providing advantages in mapping thermokarst lakes (Freitas et al., 2019; Qin et al., 2023). However, in the future, it is recommended that new techniques be applied to S2 images for detecting lakes and comparing them with the NDWI technique used, along with the incorporation of images from other satellites.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

The use of SAR data could enhance the intra-annual monitoring of the lake, as it eliminates the problem of cloud interference in studies (Wang et al., 2018).

Generally, small lakes have more significant relative errors in the identification (Chen et al., 2021; Lesi et al., 2022). Remote Sensing of small lakes poses several challenges as water reflection, both direct and diffuse, as well as wind and shadow (Freitas et al., 2019). Therefore, it is recommended that manual validations and comparisons using Google Earth images are carried out to increase the accuracy of the mapping, as was done in this research. The errors are considered acceptable to Landsat, compared to Dou et al., (2023) with an average uncertainty for all glacial lakes at 17.50%. Moreover, the values of this research are consistent with the areas estimated by Vieira et al., (2024), to Boeckella Lake.

Although the study has some gaps in the phases analyzed due to the scarcity of satellite images and the small size of the lakes, initially, it was possible to understand some dynamics of this thermokarst lake, which provides information about the degradation of permafrost in the area. Rapid changes in the lake area, whether growth or reduction in area, are clear indicators of rapid thermal degradation and erosion of permafrost (Veremeeva et al., 2021), in response to climate change (Liu, Chen, and Cheng, 2023). Furthermore, the system has complex feedback mechanisms, due to the supply from the glacier's ice water and the melting of the active layer, which require further investigation in the coming years.

6. Conclusion

Monitoring the changes in Boeckella Lake, supported by satellite images, provided a multi-annual and intra-annual understanding of a thermokarst lake on the AP. Considering that portions with degraded permafrost have several studies using satellite images and varied processing for the Northern Hemisphere, this study aims to contribute as the first inventory of the area variation of Boeckella Lake, Antarctica, for a temporal coverage of 37 years.

Therefore, the research had three temporal periods evaluated, according to notable events in the change in the lake's volume. In general, the first period, which occurred until 2003, shows Boeckella Lake without significant changes in the area in the 1980s and 1990s. In the early 2000s, Boeckella Lake presented the first notable event of sudden drainage, which may have been associated with an increase in air temperature in the AP region. In the second period, sudden drainage events are frequent, as is the attempt by the Argentine Esperanza Base to guarantee the damming of the lake to obtain drinking water.

The third period of analysis includes images from the Landsat and Sentinel series, providing better temporal and spatial resolution, and increasing the understanding of this thermokarst lake. In this sense, as the technology involving monitoring the planet using remote sensors evolved, it allowed a better analysis of the poles, as they are areas with restricted access. Currently, Boeckella Lake is a multi-lacustrine system, varying between one and five lakes, depending on the spring and summer periods.

In conclusion, it is crucial to understand that the area and volume of a thermokarst lake can be greatly affected by changes in local hydrology, such as glaciers and snow melting, permafrost thaw, and human activities. Field monitoring can give a better overview of these sudden drainage events, considering the strong presence of clouds in most of the images from the Hope Bay region.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

References

- Andreassen, L., Nagy, T., Kjøllmoen, B., & Leigh, J. (2022). An inventory of Norway's glaciers and ice-marginal lakes from 2018–19 Sentinel-2 data. Journal of Glaciology, 68(272), 1085-1106. doi:10.1017/jog.2022.20
- Bockheim J., Vieira G., Ramos, M., López-Martínez, J., Serrano, E., Guglielmin, M., Wilhelm, K., Nieuwendam, A. (2013). Climate warming and permafrost dynamics in the Antarctic Peninsula region, Global and Planetary Change, 100, 215-223, doi: 10.1016/j.gloplacha.2012.10.018.
- Bozkurt D, Bromwich DH, Carrasco J, Hines KM, Maureira JC, Rondanelli R (2020) Recent near-surface temperature trends in the Antarctic Peninsula from observed, reanalysis and regional climate model data. Adv Atmos Sci 37:477–493. Doi: 10.1007/s00376-020-9183-x
- Cannone, N., Guglielmin, M., Convey, P. et al. (2016) Vascular plant changes in extreme environments: effects of multiple drivers. Climatic Change 134, 651–665. Doi: 10.1007/s10584-015-1551-7
- Cape, M.R., Vernet, M., Skvarca, P., Marinsek, S., Scambos, M., Domack, E. (2015) Foehn winds link climate-driven warming to ice shelf evolution in Antarctica. J Geophys Res Atmos 120(11):37–11057. Doi: 10.1002/2015JD023465
- Carrivick, JL, Tweed FS., Sutherland, J.L., and Mallalieu, J. (2020) Toward Numerical Modeling of Interactions Between Ice-Marginal Proglacial Lakes and Glaciers. Front. Earth Sci. 8:577068. doi: 10.3389/feart.2020.577068
- Chen, F., Zhang, M., Guo, H., Allen, S., Kargel, J. S., Haritashya, U. K., and Watson, C. S. (2021). Annual 30 m dataset for glacial lakes in High Mountain Asia from 2008 to 2017, Earth Syst. Sci. Data, 13, 741–766, doi:10.5194/essd-13-741-2021
- Chen, F., Zhang, M., Tian, B., Li, Z. (2017). Extraction of Glacial Lake Outlines in Tibet Plateau Using Landsat 8 Imagery and Google Earth Engine. IEEE J Sel Top in Appl 10: 4002-4009. doi: 10.1109/JSTARS.2017.2705718
- Cook, A. J., Holland, P. R., Meredith, M. P., Murray, T., Luckman, A., & Vaughan, D. G. (2016). Ocean forcing of glacier retreat in the western Antarctic Peninsula. Science. Doi: aae0017
- Coulombe, S., Fortier, D., Bouchard, F., Paquette, M., Charbonneau, S., Lacelle, D., Laurion, I., and Pienitz, R. (2022). Contrasted geomorphological and limnological properties of thermokarst lakes formed in buried glacier ice and ice-wedge polygon terrain, The Cryosphere, 16, 2837–2857, doi: 10.5194/tc-16-2837-2022.
- Dou, X.; Fan, X.; Wang, X.; Yunus, A.P.; Xiong, J.; Tang, R.; Lovati, M.; van Westen, C.; Xu, Q. (2023) Spatio-Temporal Evolution of Glacial Lakes in the Tibetan Plateau over the Past 30 Years. Remote Sens. 15, 416. Doi:10.3390/rs15020416
- Ermolin, E. (2009) Permafrost y hielos subterrâneos en el sector norte de la Peninsula Antarctica. In: Adrían Angel Busso - 1a ed. - Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Ermolin, E. Y., Silva Busso, A. A. (2006). Mapa y caracterización geocriológica del área de la Base Esperanza, Península Antártica Tercer Congreso de la Ciencia Cartográfica y X Semana Nacional de la Cartografía, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 26 -29 de Junio del 2006.
- Ermolin, E., Silva Busso, A. (2007): Desarrollo de termokarst y aguas subterráneas en Bahía Esperanza, Península Antártica. Actas del VIº Simposio Argentino y IIIº Latinoamericano sobre Investigaciones Antárticas, DNA-IAA, Bs. As. Resumen expandido, GEORE 808, 4 p.
- Freitas, P., Vieira, G., Canário, J., Folhas, D., & Vincent, W. F. (2019). Identification of a Threshold Minimum Area for Reflectance Retrieval from Thermokarst Lakes and Ponds Using Full-Pixel Data from Sentinel-2. Remote Sensing, 11(6), 657. Doi: 10.3390/rs11060657
- González-Herrero, S., Barriopedro, D., Trigo, R. M. et al. (2022) Climate warming amplified the 2020 record-breaking heatwave in the Antarctic Peninsula. Commun Earth Environ 3, 122. Doi: 10.1038/s43247-022-00450-5
- Guglielmin, M. (2012). Advances in permafrost and periglacial research in Antarctica: A review. Geomorphology 155–156, 1-6, doi: 10.1016/j.geomorph.2011.12.008.
- Izaguirre, I., Allende, L. & Romina Schiaffino, M. (2021) Phytoplankton in Antarctic lakes: biodiversity and main ecological features. Hydrobiologia 848, 177–207. Doi: 10.1007/s10750-020-04306-x
- Izaguirre, I., Almada, P. (2001) Cambios en las características limnológicas y en biomasa fitoplanctónica del lago Boeckella (Bahía Esperanza) asociados al brusco descenso en su nivel hidrométrico. Contrib Inst Antar Argentino 533:1–6.
- Izaguirre, I., Pizarro, H., Allende, L. et al. Responses of a Maritime Antarctic lake to a catastrophic draining event under a climate change scenario. Polar Biol 35, 231–239 (2012).
- Jones, B. M., Arp, C. D., Grosse, G., Nitze, I., Lara, M. J., Whitman, M. S., Farquharson, L. M., Kanevskiy, M., Parsekian, A. D., Breen, A. L., Ohara, N., Rangel, R. C., and Hinkel, K. M. (2020) Identifying historic and future

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

potential lake drainage events on the western Arctic Coastal Plain of northern Alaska. Permafrost Periglac., 31, 110–127, doi: 10.1002/ppp.2038.

- Krumwiede, B.S.; Kamp, U.; Leonard, G.J.; Kargel, J.S.; Dashtseren, A.; Walther, M. (2014) Recent Glacier Changes in the Mongolian Altai Mountains: Case Studies from Munkh Khairkhan and Tavan Bogd. In Global Land Ice Measurements from Space; Kargel, J., Leonard, G., Bishop, M., Kääb, A.B.R., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, p. 481–508.
- Lee, J.R., Raymond, B., Bracegirdle, T.J., Chadès, I., Fuller, R.A., Shaw, J.D. & Terauds, A. 2017. Climate change drives expansion of Antarctic ice-free habitat. Nature, 547, 49–54, 10.1038/nature22996. Nature 547: 49–54.
- Lesi, M., Nie, Y., Shugar, D. H., Wang, J., Deng, Q., Chen, H., and Fan, J. (2022) Landsat- and Sentinel-derived glacial lake dataset in the China–Pakistan Economic Corridor from 1990 to 2020, Earth Syst. Sci. Data, 14, 5489–5512, doi: 10.5194/essd-14-5489-2022
- Liu, A., Chen, Y., & Cheng, X. (2023). Monitoring Thermokarst Lake Drainage Dynamics in Northeast Siberian Coastal Tundra. Remote Sensing, 15(18), 4396. Doi: 10.3390/rs15184396
- Luo, J., Fujun N., Zhanju, L., Minghao, L., Guoan, Y., and Zeyong, G. 2022. "Abrupt Increase in Thermokarst Lakes on the Central Tibetan Plateau Over the Last 50 Years." Catena 217: 106497. Doi: 10.1016/j.catena.2022.106497.
- Martín-Serrano, A., Montes, M., Nozal, F., del Valle, R. A. (2005) Geomorfología de la costa austral de Bahía Esperanza (Península Antártica). Geogaceta, 38, 95-98.
- Moussavi, M., Pope, A., Halberstadt, A.R.W., Trusel, L.D., Cioffi, L., Abdalati, W. (2020) Antarctic Supraglacial Lake Detection Using Landsat 8 and Sentinel-2 Imagery: Towards Continental Generation of Lake Volumes. Remote Sensing. 12(1):134. Doi: 10.3390/rs12010134
- Mulvaney, R., Abram, N. J., Hindmarsh, R. C., Arrowsmith, C., Fleet, L., Triest, J., Sime, L. C., Alemany, O., Foord, S. (2012). Recent Antarctic Peninsula warming relative to Holo-cene climate and ice-shelf history. Nature, 489(7414), 141-144. doi: 10.1038/nature11391
- Nozal, F., Martín-Serrano, A. y Montes, M. (2019). 5-Geomorfología. En: Geología y Geomorfología de Bahía Esperanza. (Montes, M., Nozal, F. y del Valle, R. eds.). Serie Cartográfica Geocientífica Antártica; 1:10.000, 1ª edición. Acompañado de mapas. Madrid-Instituto Geológico y Minero de España; Buenos Aires-Instituto Antártico Argentino, 95-142.
- Oliva, M., Navarro, F., Hrbáček, F., Hernández, A., Nývlt, D., Pereira, P., Ruiz-Fernández, J., & Trigo, R. (2017). Recent regional climate cooling on the Antarctic Peninsula and associated impacts on the Cryosphere. Science of The Total Environment, 580, 210-223. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.12.030
- Oliva, M., & Ruiz-Fernández, J. (2015). Coupling patterns between para-glacial and perma-frost degradation responses in Antarctica. Earth Surface Processes and Landforms, 40(9), 1227-1238. doi: 10.1002/esp.371
- Pereira, T.T.C. (2012). Solos de Hope Bay, Península Antártica. Tese de doutoramento – Universidade Federal de Viçosa.
- Pizarro, H., Allende, L., Bonaventura, S.M. Littoral epilithon of lentic waterbodies at Hope Bay, Antarctic Peninsula: biomass variables in relation to environmental conditions. Hydrobiologia 529, p. 237-250. 2004. Doi: 10.1007/s10750-004-6419-1.
- Qin, Y., Lu, P., Han, J., Wang, Q., Li, Z., Wu, J., & Li, R. (2023). Responses of thermokarst lake dynamics to permafrost degradation on the central Tibetan Plateau. CATENA, 231, 107309. Doi: 10.1016/j.catena.2023.107309
- Revich, B. A., Eliseev, D.O., Shaposhnikov, D. A. (2022) Risks for Public Health and Social Infrastructure in Russian Arctic under Climate Change and Permafrost Degradation. Atmosphere, 13, 532. Doi: 10.3390/atmos13040532
- Rinzin, S., Zhang, G., Wangchuk, S. (2021). Glacial Lake Area Change and Potential Outburst Flood Hazard Assessment in the Bhutan Himalaya. Frontiers in Earth Science, 9, 775195. Doi: /10.3389/feart.2021.775195
- Sarwar, M., Mahmood, S. (2024). Exploring potential glacial lakes using geo-spatial techniques in Eastern Hindu Kush Region, Pakistan. Natural Hazards Research, 4(1), 56-61. Doi: 10.1016/j.nhres.2023.07.003
- Schaefer, C.E.G.R, Costa Pereira, T.T., Ker, J.C., Carreiro Almeida, I.C., Bello Simas, F.N., Soares de Oliveira, F., Corrêa, G.R. and Vieira, G. (2015), Soils and Landforms at Hope Bay, Antarctic Peninsula: Formation, Classification, Distribution, and Relationships. Soil Science Society of America Journal, 79: 175-184. Doi:10.2136/sssaj2014.06.0266
- Shugar, D.H., Burr, A., Haritashya, U.K. et al. (2020) Rapid worldwide growth of glacial lakes since 1990. Nat. Clim. Chang. 10, 939–945. Doi: /10.1038/s41558-020-0855-4

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Siegert, M., Atkinson, A., Banwell, A., Brandon, M., Convey, P., Davies, B., Downie, R., Edwards, T., Hubbard, B., Marshall, G., Rogelj, J., Rumble, J., Stroeve, J., & Vaughan, D. (2019). The Antarctic Peninsula Under a 1.5°C Global Warming Scenario. Frontiers in Environmental Science, 7, 465700 doi: 10.3389/fenvs.2019.00102
- Silva Busso A., Fresina M., Velasco I. y Rey C., 2009. La Península Antártica: Un Nuevo Horizonte para las Ciencias Hídricas. En el Área Norte de la Península Antártica. Vásquez Mazzini ed. INA, DNA-IAA, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires, Argentina. Pag: 17-30LIBRO/BOOK
- Sotille, M. E., Bremer, U. F., Vieira, G., Velho, L. F., Petsch, C., & Simões, J. C. (2020). Evaluation of UAV and satellite-derived NDVI to map Maritime Antarctic vegetation. Applied Geography, 125, 102322. Doi: 10.1016/j.apgeog.2020.102322
- Swanson, D. K. (2019) Thermokarst and precipitation drive changes in the area of lakes and ponds in the National Parks of northwestern Alaska, 1984–2018, Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 51:1, 265-279, doi: 10.1080/15230430.2019.1629222
- Turner, J., Marshall, G.J., Colwell, S., Phillips, T., Lu, H. (2020) Antarctic temperature variability and change from station data. Int J Climatol 40:2986–3007. Doi: 10.1002/joc.6378
- Veremeeva, A., Nitze, I., Günther, F., Grosse, G., & Rivkina, E. (2021). Geomorphological and Climatic Drivers of Thermokarst Lake Area Increase Trend (1999–2018) in the Kolyma Lowland Yedoma Region, North-Eastern Siberia. Remote Sensing, 13(2), 178. doi: 10.3390/rs13020178
- Vieira, R., Cardoso, P., Rosa, K. K. D., Petsch, C., & Lirio, J. M. (2024). Changes and collapse in lacustrine system in Antarctic Peninsula ice-free area: Boeckella and Buenos Aires lakes. Anais Da Academia Brasileira De Ciências, 96, e20240578. doi: 10.1590/0001-3765202420240578
- Wang, X., Guo, X., Yang, C., Liu, Q., Wei, J., Zhang, Y., Liu, S., Zhang, Y., Jiang, Z., and Tang, Z. (2020). Glacial lake inventory of high-mountain Asia in 1990 and 2018 derived from Landsat images, Earth Syst. Sci. Data, 12, 2169–2182, doi: 10.5194/essd-12-2169-2020
- Wang, L., Jolivel, M., Marzahn, P., Bernier, M., & Ludwig, R. (2018). Thermokarst pond dynamics in subarctic environment monitoring with radar remote sensing. Permafrost and Periglacial Processes, 29(4), 231-245. doi: 10.1002/ppp.1986
- Wang, J., Chen, F., Zhang, M, Yu., B. (2022) "NAU-Net: A New Deep Learning Framework in Glacial Lake Detection," in IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, vol. 19, pp. 1-5. Art no. 2000905, doi: 10.1109/LGRS.2022.3165045.
- Wangchuk, S., Bolch, T. (2020). Mapping of glacial lakes using Sentinel-1 and Sentinel-2 data and a random forest classifier: Strengths and challenges, Science of Remote Sensing, 2, 100008. Doi: 10.1002/esp.3716
- Wei, Z., Du, Z., Wang, L., Lin, J., Feng, Y., Xu, Q., & Xiao, C. (2021). Sentinel-Based Inventory of Thermokarst Lakes and Ponds Across Permafrost Landscapes on the Qinghai-Tibet Plateau. Earth and Space Science, 8(11), e2021EA001950. Doi: 10.1029/2021EA001950
- Wille, J.D., Favier, V., Jourdain, N.C. et al. (2022) Intense atmospheric rivers can weaken ice shelf stability at the Antarctic Peninsula. Commun Earth Environ 3, 90. Doi: /10.1038/s43247-022-00422-9
- Williamson, A. G., Banwell, A. F., Willis, I. C., and Arnold, N. S. (2018) Dual-satellite (Sentinel-2 and Landsat 8) remote sensing of supraglacial lakes in Greenland, The Cryosphere, 12, 3045–3065, doi: 10.5194/tc-12-3045-2018.
- Zhang, M.; Chen, F.; Tian, B. (2018) Glacial Lake Detection from GaoFen-2 Multispectral Imagery Using an Integrated Nonlocal Active Contour Approach: A Case Study of the Altai Mountains, Northern Xinjiang Province. Water, 10, 455. Doi: 10.3390/w10040455
- Zhang, M., Li, R., Pei, W., Zhou, Y., Li, G., & Yang, S. (2024). Permafrost Degradation Risk Evaluation in the Qinghai-Tibet Plateau Under Climate Change Based on Machine Learning Models. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 129(2), e2023JD039611. Doi: 10.1029/2023JD039611
- Zhao, F.Y.; Long, D.; Li, X.D.; Huang, Q.; Han, P.F. (2022) Rapid glacier mass loss in the Southeastern Tibetan Plateau since the year 2000 from satellite observations. Remote Sens. Environ., 270, 112853. Doi: 10.1016/j.rse.2021.112853

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge the support of the Argentine Antarctic Institute and Universidad de Buenos Aires. The first author would like to thank PrInt (Programa Institucional de Internacionalização) of Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) in Brazil.

Contribución de autorías

Carina Petsch: Conceptualization, Methodology, Validation, Formal analysis, Investigation, Writing - Original Draft, Writing - Review & Editing

Adrián Angel Silva Busso: Conceptualization, Validation, Methodology, Formal analysis, Investigation, Supervision, Writing - Review & Editing

Katia Kellem da Rosa: Conceptualization, Validation, Methodology, Formal analysis, Investigation, Writing - Review & Editing

Rosemary Vieira: Formal analysis, Methodology, Investigation, Writing - Review & Editing

Financiación

The first author's post-doctoral scholarship was awarded by Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) in Brazil.

Conflicto de intereses

The authors declare that there is no conflict of interest.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Cuadernos Geográficos 64(1), 241-258
https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.31777

Diseño y validación de un instrumento de investigación para la medida de la percepción y formación sobre los riesgos naturales en la Geografía escolar

Design and Validation of a Research Instrument to Measure Perception and formation of Natural Risks in School Geography

Alvaro Francisco Morote Seguido[1] 0000-0003-2438-4961

[1]Universidad de Valencia, Valencia, España.

Resumen

En la investigación educativa, la validación de un cuestionario es un paso esencial para asegurar la calidad, precisión y utilidad de los datos recogidos, lo que en última instancia mejora la solidez y el impacto de la investigación. El estudio que aquí se presenta, tiene dos objetivos. El primero de ellos es diseñar un instrumento de investigación para medir la percepción y formación del alumnado escolar (Educación Primaria, Secundaria, Bachillerato) sobre los riesgos naturales. Y el segundo, analizar la validez de contenido del instrumento diseñado mediante la aplicación del método Delphi. En cuanto a la temática de estudio, los riesgos naturales, se trata de un tema de investigación que, junto al impacto ambiental y socio-económico que conlleva, incluye la necesidad de aportar propuestas de carácter aplicado para la reducción de los niveles de riesgo existente en un territorio. Para ello, se utilizó el método Delphi que ha permitido ofrecer una respuesta eficiente de los/as expertos/as seleccionados/as (n=16) para la validación del instrumento. Se logró obtener un cuestionario (mixto) de 17 ítems donde se refleja la experiencia profesional de expertos/as de distintos contextos y un instrumento de investigación claro y relevante en las preguntas diseñadas.

Palabras clave: validación; cuestionario; riesgos naturales; educación; Geografía.

Fechas • Dates
Recibido: 2024.10.21
Aceptado: 2025.03.06
Publicado: 2025.05.14

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Alvaro Francisco Morote Seguido
alvaro.morote@uv.es

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

In educational research, the validation of a questionnaire is an essential step to ensure the quality, accuracy, and usefulness of the data collected, which ultimately enhances the robustness and impact of the research. The study presented here has two objectives. The first is to design an instrument to measure students' education and perception (Primary Education, Secondary Education, and Baccalaureate) regarding natural hazards. The second is to analyse the content validity of the designed instrument through the application of the Delphi method. Concerning the study topic, natural hazards constitute a research subject that, along with the associated environmental and socio-economic impacts, includes the need to provide applied proposals to reduce existing risk levels in a given territory. The Delphi method was used, which allowed for an efficient response from the selected experts (n=16) for the validation. As a result, a mixed questionnaire with 17 items was developed, reflecting the professional experience of experts from different contexts, which grants the questionnaire clarity and relevance in the designed questions.

Keywords: design; validation; questionnaire; natural hazards; education; Geography.

1. Introducción

El estudio de los riesgos naturales (en adelante RRNN) es uno de los temas de investigación geográfica que mayor desarrollo ha experimentado en las dos últimas décadas (Pérez-Morales et al., 2022). Estos trabajos nacieron en la disciplina geográfica (Ayala y Olcina, 2002; Calvo, 2001), y es en ella donde han encontrado un desarrollo conceptual, metodológico y de carácter aplicado más importante desde mediados del pasado s. XX. A nivel internacional, siguen siendo fundamentales los trabajos de White (1974), Burton y Kates (1964), que fijaron la pauta del enfoque geográfico holístico (físico y humano) en el análisis del riesgo (Zinn, 2009).

Cabe destacar que el concepto de "riesgo natural" ha merecido diferentes definiciones según el enfoque y disciplina científica de análisis. Desde la Geografía, el riesgo es la plasmación espacial de actuaciones humanas indebidas en áreas con elevada peligrosidad (Ayala y Olcina, 2002). En esta definición se integran los tres elementos principales de la ecuación del riesgo: "riesgo= peligro + vulnerabilidad + exposición". Asimismo, es importante destacar que en el análisis integral de esta fórmula no se puede olvidar ningún factor, siendo conscientes de que en numerosas ocasiones es la variable humana la principal incentivadora (White, 1974).

En los últimos años, la sucesión de desastres naturales de gran impacto sucedidos en España (terremoto de Lorca -2011-; DANA de 2019 y 2024-; borrasca "Gloria" -2020-; volcán de La Palma -2021; borrasca "Filomena" -2022-; sequía 2021-2024, entre otros), unido a la relación cada vez más evidente entre el proceso de cambio climático actual y la génesis de episodios atmosféricos extremos con alta frecuencia (*Intergovernmental Panel on Climate Change* [IPCC], 2022; Olcina et al., 2024), ha favorecido la proliferación de estudios sobre RRNN. Sin embargo, desde el ámbito educativo, como explican Morote y Olcina, 2024a (2024, p. 531):

> En general, son pocas las acciones para la enseñanza de la peligrosidad natural en los centros educativos en un sentido integral (causas, efectos y protocolos de actuación). Es un hecho que debe reorientarse, aprovechando las reformas educativas (LOMLOE y currículos de las Comunidades Autónomas), en el marco de las recomendaciones del Marco de Sendai y de los ODS.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Como explican Doorn (2015) y Traczykowski (2022), ésta es una temática de investigación que, junto al impacto ambiental y socio-económico que conlleva, incluye la necesidad de aportar propuestas de carácter aplicado para la reducción de los niveles de riesgo existente en un territorio, desde una postura de ética ambiental persiguiendo el fomento de actuaciones racionales sobre el espacio geográfico. La educación es, en este contexto, una actividad necesaria para comprender la realidad compleja que presenta un territorio, para diseñar medidas, individuales o colectivas, y para la reducción de los efectos de la peligrosidad natural inherente en estos espacios (Morote y Olcina, 2024b). Y a ello, cabe añadir que la enseñanza de esta temática se hace más necesaria si se tiene en cuenta el cambio climático y sus extremos atmosféricos asociados, cada vez más evidentes.

Como se indica en trabajos previos (Guo et al., 2023; Putra et al., 2022; Yildiz et al., 2021), se podría reducir el número de fallecidos e incrementar la resiliencia socio-territorial ante estos fenómenos pero, en este caso, desde el ámbito educativo. Esto es un aspecto que también se ha visto reforzado en España con la nueva ley educativa (LOMLOE) (Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, 2020). En este sentido, en otros países se ha comprobado que la mejora de la enseñanza sobre esta temática ha reducido la vulnerabilidad social ante estos eventos como, por ejemplo, en Rumania (Toma et al., 2021) o en Nepal y Turquía (Yildiz et al., 2021).

En el ámbito internacional, existe una notable producción científica sobre la Didáctica de los RRNN. Por ejemplo, se han realizado investigaciones en América del Norte (Edet et al., 2022; Boyd et al., 2022; García-Chediak y Quintana, 2022), América Central (Suazo y Torres, 2022), América del Sur (Huaico, 2020; Martínez-Rubiano, 2010), Europa (Coco et al., 2021), o Asia y Oceanía (Gouramanis y Morales-Ramírez, 2021; Li et al., 2022; Nguyen y Pham, 2018; Pascapurnama et al., 2018; Song et al., 2022).

Para el caso español, estos trabajos se han realizado principalmente desde la Didáctica de las Ciencias Naturales (Díez-Herrero et al., 2021). En cuanto a la Geografía (objeto de estudio), no ha sido hasta hace una década cuando se puede observar una producción científica destacada y con tendencia creciente desde el ámbito educativo (Morote y Olcina, 2024b). Como indican estos autores, se trata de un campo de estudio que, a pesar de su interés reciente, no constituye una línea de trabajo aún consolidada en este contexto.

Algunos trabajos previos en España tienen el objetivo de analizar la representación social del alumnado escolar (Sánchez-Almodóvar et al., 2023), y el profesorado en formación (Sebastiá y Tonda, 2022). Y en cuanto a la temática, la mayoría de estas publicaciones se vinculan con el riesgo de inundación, que es el principal fenómeno que afecta a la península Ibérica tanto en fallecidos como en pérdidas económicas y materiales (*Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, CRED*, 2023). Respecto a las inundaciones, los estudios previos tienen que ver con: 1) representaciones sociales del alumnado escolar (Morote y Olcina, 2024a), del profesorado en formación (Morote y Gómez-Trigueros, 2023) y en activo (Morote y Olcina, 2024b); 2) análisis de libros de texto (Cuello y García, 2019); y 3) propuestas didácticas (Zaragoza y Morote, 2024).

En relación con los estudios de mayor representatividad (representaciones sociales), por ejemplo, Morote y Olcina (2024a) han comprobado que la mitad del profesorado en formación recuerda haber recibido formación sobre las inundaciones durante la etapa escolar. Sin embargo, destacan que: 1) sólo el 13,5% afirma haber participado en algún tipo de protocolo de evacuación y emergencia; y 2) la mayoría no ha recibido explicación de cómo actuar ante estos

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

eventos. A ello, cabe añadir que los centros escolares y la población afectada en ellos es una población muy vulnerable, tanto por la edad (menores) como por su ubicación en zonas de peligrosidad como se ha constatado en algunos puntos de España (*Conselleria de Medi Ambiente, Aigua, Infraestructures i Territori*, 2015; Zaragoza et al., 2024).

Por tanto, resulta prioritario formar sobre estos fenómenos a la población escolar, pero también conocer qué formación están recibiendo, qué saben, y cómo se están enseñando los RRNN. En este contexto, ante las preguntas que surgen, se plantea la importancia de contar con un instrumento fiable y validado, que dé respuesta a estos interrogantes.

Validar un cuestionario para la investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales es crucial por varias razones:

- Garantiza la fiabilidad y validez de los resultados. La validación asegura que el instrumento mide de manera consistente y precisa lo que se propone medir. En el contexto de la Didáctica de las Ciencias Sociales se tratan conceptos complejos como actitudes, competencias y prácticas educativas. Para ello, es esencial que las preguntas reflejen fielmente estos constructos para obtener datos válidos y confiables.
- Mejora la relevancia y claridad de las preguntas. Un cuestionario validado ayuda a identificar y corregir preguntas ambiguas o irrelevantes, lo que permite que los/as participantes comprendan mejor lo que se les está preguntando. Esto es especialmente importante en Didáctica de las Ciencias Sociales donde las interpretaciones pueden variar ampliamente entre los/as participantes, afectando a la calidad de los datos recogidos.
- Asegura la comparabilidad de los datos. Validar un cuestionario permite que los resultados obtenidos sean comparables entre diferentes grupos o contextos. Esto es fundamental en la investigación en didáctica, ya que permite evaluar la efectividad de diferentes enfoques educativos, comparar resultados entre distintos entornos y generar conclusiones generalizables que puedan informar políticas educativas y prácticas docentes.

De este modo, se plantean dos objetivos principales en esta investigación: Objetivo 1) diseñar un instrumento para medir la formación y percepción del alumnado escolar (Educación Primaria, Secundaria, Bachillerato) sobre los RRNN; y Objetivo 2) analizar la validez del contenido del instrumento diseñado mediante la aplicación del método Delphi.

La intención es proporcionar un instrumento y validarlo, para posteriormente extraer información real relativa a la formación y percepción del alumnado escolar sobre los RRNN en el contexto de la Geografía escolar. Asimismo, cabe destacar que dicho instrumento tiene el objetivo de que pueda ser aplicado tanto en Educación Primaria (3er ciclo), como en Educación Secundaria y Bachillerato.

2. Método

Metodológicamente, para llevar a cabo esta investigación, se ha seguido el modelo de procedimiento de trabajos previos vinculados con el diseño y evaluación de cuestionarios para la investigación educativa (Binimelis et al., 2024; George y Trujillo; 2018; Gómez-Trigueros, 2023). Así, en primer lugar, con la finalidad de crear y validar el instrumento de investigación se pueden distinguir tres periodos: 1) un periodo inicial en el que se define el problema y se elige el grupo de expertos/as; 2) un periodo exploratorio en el que se diseña la primer versión del cuestionario

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

y se somete a evaluación por parte del grupo experto tras lo cual es evaluado cuantitativa y cualitativamente; y 3) un periodo final en el que se sintetizan los resultados del proceso de validación anterior para obtener la versión definitiva del cuestionario a administrar (ver Anexo I).

2.1. Selección del Panel de Expertos

En relación con la selección de expertos/as, esta es una de las etapas más importantes del método Delphi, ya que de una selección óptima dependerá la confiabilidad de los resultados a obtener (Aponte et al., 2012; Landeta, 1999). En primer lugar cabe decidir el número de expertos/as a participar. Respecto a esto, no hay unanimidad de criterio en la comunidad científica. Así, por ejemplo, Landeta (1999) establece un número entre 7-30 individuos, mientras que García y Fernández (2008) proponen una cantidad entre 15-25. Por su parte, George y Trujillo (2018) han contado con un total de 12 expertos, mientras que esta cifra asciende a 18 para el caso de Gómez-Trigueros (2023). No obstante, Cabero y Barroso (2013) ponen de manifiesto que la selección de éstos a veces no puede condicionarse a un rango predeterminado, ya que muchas veces:

> no se está en posibilidad de acceder a expertos suficientes con referencias claras a la temática analizada; se requiere rapidez para ofrecer resultados preliminares en una investigación; se quiere evitar la "mortandad experimental"; o por la desmotivación en la participación de los expertos en varias rondas de valoración (p. 28).

En el presente estudio, la selección del Panel de Expertos se realizó mediante un muestreo intencional o de conveniencia, de acuerdo con las posibilidades de acceso del equipo investigador al campo de estudio y en función de su grado de adecuación a los objetivos del proyecto de investigación. Asimismo, se tuvo en cuenta diferentes criterios para lograr una muestra que tuviera experiencia en el ámbito educativo y en materia de RRNN. Para ello, era necesario que en el grupo de expertos hubiera profesores/as con experiencia en el ámbito de Educación Primaria y Secundaria e investigadores del campo de la formación del profesorado (Didáctica de las Ciencias Sociales), y en RRNN (Geografía académica). Se envió la invitación a participar a un total de 18 expertos (junio de 2024; meses antes de la DANA de 2024 de Valencia), de los cuales, finalmente enviaron respuesta 16 (ver Tabla 1). Asimismo, como puede observarse en la Tabla 2 se ha intentado tener la presencia de un grupo heterogéneo, tanto en la formación disciplinar, experiencia docente y género.

Tabla 1. Características profesionales del Panel de Expertos

	Categoría profesional	Área de conocimiento	Centro
1	Maestra de Educación Primaria	Educación Primaria	CEIP El Grau (Valencia)
2	Maestra de Educación Primaria	Educación Primaria	CEIP Miquel Aldert i Noguerol (Valencia)
3	Maestro de Educación Primaria	Educación Primaria	CEIP Albereda (Valencia)
4	Profesora de Educación Secundaria	Educación Secundaria	IES Gabriel Miró (Orihuela)
5	Profesora de Educación Secundaria	Educación Secundaria	IES Andreu Nin (El Vendrell)
6	Profesora de Educación Secundaria	Educación Secundaria	IES José de Ribera (Xàtiva)
7	Profesor Permanente Laboral	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Valladolid
8	Profesor Titular de Universidad	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Murcia
9	Profesora Titular de Universidad	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Alicante
10	Catedrática de Escuela Universitaria	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Alicante
11	Profesor Titular de Universidad	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Castilla-La Mancha

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

	Categoría profesional	Área de conocimiento	Centro
12	Profesor Titular de Universidad	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Valencia
13	Profesor Titular de Universidad	Análisis Geográfico Regional	Universidad de Murcia
14	Profesor Titular de Universidad	Análisis Geográfico Regional	Universidad Complutense de Madrid
15	Catedrático de Universidad	Análisis Geográfico Regional	Universidad de Alicante
16	Catedrática de Universidad	Análisis Geográfico Regional	Universidad de Alicante

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Características socio-demográficas del Panel de Expertos

Formación/laboral	Género	Experiencia profesional				Total
		0-5 años	6-15 años	16-24 años	Más de 25 años	
Educación Primaria	Mujer: 2 Hombre: 1	2	1	-	-	3
Educación Secundaria	Mujer: 3 Hombre: 0	3	-	-	-	3
Formación del profesorado	Mujer: 2 Hombre: 4	-	3	1	2	6
Geografía académica	Mujer: 2 Hombre: 2	-	-	2	2	4
Total	Mujer: 9 Hombre: 7	5	4	3	4	16

Fuente: elaboración propia.

Mediante el correo electrónico, en el mes de junio de 2024 se hizo llegar la siguiente información a cada miembro del Panel de Expertos: 1) los objetivos de la investigación; 2) listado de los/as investigadores/as que conforman el equipo de trabajo; 3) el contexto de implementación del instrumento y la investigación; 4) la duración del proyecto de investigación; 5) el cuestionario inicial; y 6) ficha de valoración del Panel de Expertos.

2.2. Diseño del cuestionario y elaboración de ítems

Para la investigación propuesta, se ha diseñado un cuestionario de tipo mixto (cuantitativo-cualitativo) teniendo en cuenta los objetivos planteados en el estudio. Según Cea D´Ancona (1999), el cuestionario es la aplicación de un procedimiento estandarizado para recoger información de un grupo de sujetos, con la finalidad de buscar información sobre la conducta, los valores y las actitudes respecto a un tema de investigación.

Para el diseño de la primera versión del cuestionario se han tenido en cuenta diferentes trabajos previos relacionados con la temática, por ejemplo: para la selección de los tipos de RRNN (Olcina, 2009); conocimientos sobre RRNN (Sánchez-Almodóvar et al., 2023; Sebastiá y Tonda, 2022; Yildiz et al., 2021); y medidas de prevención (Kawasaki et al., 2022).

El instrumento, en su versión preliminar, estaba formado por 23 ítems que se podían responder de diferentes formas: preguntas con respuestas cerradas (a elegir una opción) (5 ítems); preguntas con respuestas abiertas (6 ítems); y preguntas de escala estandarizada de tipo Likert de cinco puntos (1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo) (12 ítems).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Este cuestionario mixto se ha escogido debido a que su uso es común en Didáctica de las Ciencias Sociales (Creswell, 2014; Moreno-Vera et al., 2023; Ortega-Sánchez, 2022; Souto, 1999). Asimismo, se han incluido preguntas de escala Likert debido a que este tipo de escala tiene la capacidad de medir la intensidad de una actitud, permitiendo ubicar a un sujeto en algún punto del continuo de una actitud (Kerlinger y Howard, 2002). También, los cuestionarios realizados con este tipo de escala han mostrado tener un rendimiento muy aceptable en las experiencias investigativas (Blanco y Alvarado, 2005), en parte debido a que la puntuación por ítem del cuestionario permite precisar un mayor o menor grado de presencia de las variables de estudio en una investigación (George y Trujillo, 2018).

2.3. Validación del cuestionario con el método Delphi

En este apartado se explicará el procedimiento seguido del método Delphi para validar el cuestionario diseñado (George y Trujillo, 2018; Gómez-Trigueros, 2023). Según explican Gil y Pascual (2012) "la validación o validez de contenido de un cuestionario es entendida como el grado en el que se incluyen todos los elementos representativos de lo que se quiere medir" (p. 3). Autores como Sireci (1998) indican que se han sugerido distintas formas para evaluar si un cuestionario tiene una alta validez de contenido, siendo el método Delphi (o Panel de Expertos) el más habitual.

Este método es empleado de forma consistente en el ámbito educativo (Cabero et al., 2008; Cabero e Infante, 2014), y además es utilizado para estructurar un proceso de comunicación grupal que consiste en una serie de preguntas que se envían a un conjunto de expertos, que debido a su experiencia profesional, tienen la capacidad de emitir juicios de valor para que, como un todo, puedan tratar problemas complejos (Silva et al., 2002). Como ponen de manifiesto Christie y Barela (2005) y George y Trujillo (2018) este método ha demostrado su eficacia siempre que ha sido utilizado. Las etapas en las que se integra este método se pueden observar en la Tabla 3.

Tabla 3. Etapas del método Delphi

1. Identificación del problema.
2. Formación de un panel de expertos.
3. Presentación del problema por medio de un cuestionario, solicitando respuesta.
4. Las respuestas se sintetizan en una serie de afirmaciones.
5. Las afirmaciones son enviadas al panel con el objetivo de considerar su primera opinión.
6. El panel responde y analiza la información.
7. Se identifican convergencias o divergencias para lograr un consenso respecto a las valoraciones obtenidas.
8. Se elabora el cuestionario final.

Fuente: Aponte et al. (2012); Landeta (1999); Linstone y Turoff, (1975).

En la aplicación del método Delphi original se llevan a cabo tres o más rondas de revisión, sin embargo, como explican George y Trujillo (2018) se puede realizar una aplicación de este método en la cual se realizan dos rondas (Figura 1) con la finalidad de evitar que la validación se convierta en una tarea larga y costosa, así como para evitar la deserción de los expertos en rondas consecuentes (Cabero, 2014).

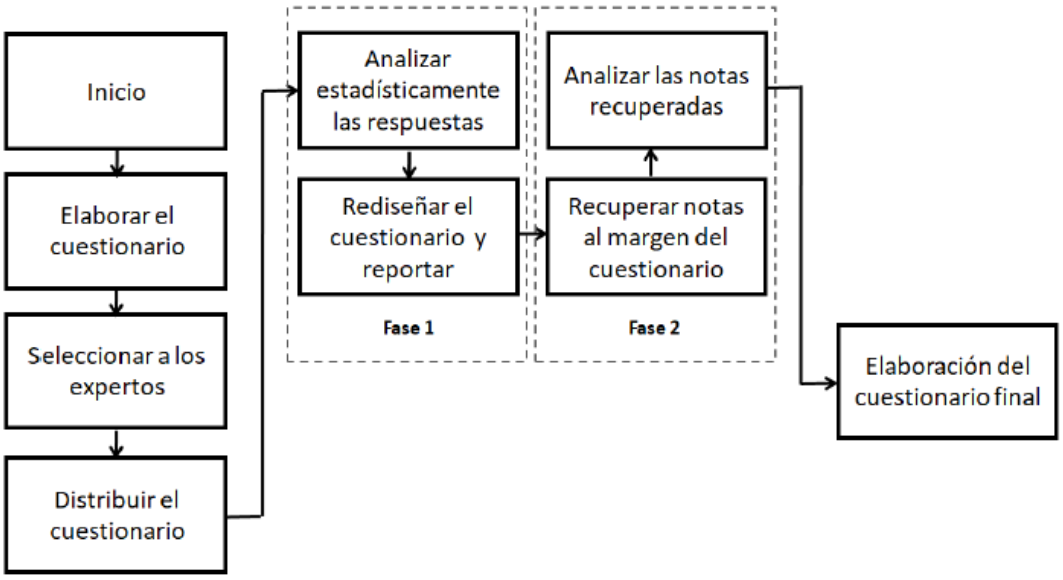
Respecto a la aplicación del método Delphi, en la presente investigación, éste se llevó a cabo en dos fases siguiendo el procedimiento de George y Trujillo (2018). En la primera se facilitó a los expertos una lista inicial de 23 ítems obtenidos a partir de la revisión de la literatura correspondiente. Para que valorasen el cuestionario, a los expertos se les hizo llegar una ficha de valoración que contenía

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

tanto los objetivos del estudio, como las instrucciones para valorar el cuestionario, y las diferentes dimensiones a examinar del mismo. Para ello, debían valorar: 1) la adecuación; 2) la coherencia interna del cuestionario; y 3) una valoración global de la prueba (Tabla 4).

En estas dimensiones tenían que valorar la "Relevancia" (R) (si aquello a lo que se hace referencia ofrece una información importante para la investigación que se está realizando), y la "Claridad" (CL) (si aquello a lo que se refiere se expresa de forma fácilmente comprensible, sin dar cabida a confusiones u obstáculos para su contestación). Para ello, de acuerdo con una escala estandarizada de tipo Likert, el Panel de Expertos debía tener en cuenta para cada enunciado si lo consideraba: 1 (No relevante); 2 (Algo relevante); 3 (Bastante relevante); 4 (Muy relevante); y 5 (Totalmente relevante).

Figura 1. Propuesta de procedimiento de aplicación del método Delphi



Fuente: George y Trujillo (2018).

Tabla 4. Dimensiones del cuestionario a valorar por parte del Panel de Expertos

Adecuación: -Número de preguntas -Tipo de preguntas -Temática de las preguntas -Longitud de las preguntas -Dificultad de las preguntas -Organización de las preguntas -La vía utilizada para aplicar el cuestionario
Coherencia interna del cuestionario: -Valoración de los 23 ítems propuestos
Valoración global: -En relación con los objetivos de la investigación -En relación con los destinatarios -En relación con la aplicabilidad

Fuente: elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Asimismo, cabe destacar que al final de estos 3 apartados (adecuación; coherencia interna del cuestionario; valoración global de la prueba) se dejó un espacio final para que el/la experto/a tuviera oportunidad (si fuese el caso) de valorar cualitativamente algún aspecto o ítem propuesto (sugerencias, redacción, estructura, etc.).

Posteriormente, y de acuerdo con la sugerencia de Abad et al. (2011), se obtuvo la Media (M), la Desviación Estándar (SD), y el CV Index[1] para conocer el índice de relevancia y claridad de cada ítem, al igual que los aspectos de la adecuación y valoración global del cuestionario. También, se ha realizado el Alpha de Cronbach (α) de cada dimensión. En cuanto a la eliminación de ítems, se ha precisado que si el CV Index es inferior a 0,8, el ítem debía ser eliminado del cuestionario como propone García-Ros et al. (2024). En cuanto al programa utilizado para el tratamiento de los datos estadísticos se ha utilizado SPSS (v.28).

En una segunda fase, se ha tenido en cuenta los comentarios cualitativos recibidos en la ficha enviada al Panel de Expertos, así como los incorporados en el mismo cuestionario. Tras realizar los cambios pertinentes y la eliminación de ítems, se ha rediseñado el cuestionario.

2.4. Prueba Piloto

Finalmente, una vez rediseñado el cuestionario, se pasó a la fase de "prueba piloto" o "pretest cognitivo". El cuestionario se pasó en papel en diferentes centros educativos de la Comunidad Valenciana, siendo la muestra utilizada para dicha revalidación de 86 sujetos: estudiantes Educación Primaria (n=42) y Secundaria (n=44) (curso académico 2024-2025; meses de septiembre y octubre). Se informó a cada participante sobre los objetivos del estudio; el uso de datos con fines exclusivamente investigativos; la persona encargada del estudio, así como el correo electrónico de dicha persona responsable para, en caso de duda, poder ponerse en contacto con ella.

Tras analizar los resultados se consideró que el cuestionario era apto para ser distribuido en los centros escolares ya que los/as participantes de este pretest cognitivo ofrecieron resultados normales, no apreciándose ítems complejos, difíciles de responder o no interesantes para la investigación.

3. Resultados del método Delphi

Una vez elaborado el cuestionario, seleccionado a los expertos y habiéndolo distribuido, se realizó la primera fase del método Delphi, que consistió en el análisis estadístico para obtener la Media (M), la Desviación Estándar (SD) y el CV Index, a partir de la cual se tomaron decisiones respecto a mantener, modificar o eliminar ítems. En cuanto a la eliminación de ítems ("coherencia interna del instrumento"), cabe recordar que se desecharon aquellos en el que el CV Index era inferior a 0,8 y aquellos en el que los expertos afirmaban que no eran pertinentes para la investigación (comentarios cualitativos). A continuación, se recogen los resultados estadísticos referentes a la "Relevancia" (RL) y "Claridad" (CL) de la adecuación, coherencia interna del instrumento, y la valoración global de la prueba por parte del Panel de Expertos.

1. CVI = n (4-5)/ n

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

3.1. Adecuación del cuestionario

En primer lugar se analizaran los resultados estadísticos y comentarios cualitativos recibidos por el Panel de Expertos respecto a la "Adecuación del cuestionario". En cuanto a la "Relevancia" Media obtenida de las puntuaciones, esta es elevada (4,8 sobre 5), siendo la puntuación más baja en el aspecto vinculado con la "organización de las preguntas" (4,5), la "dificultad" (4,6) y el "Tipo de preguntas" (4,7) (Tabla 5).

Respecto a la "Claridad", la Media de todas las puntuaciones asciende a 4,7 (sobre 5), siendo las cuestiones que han tenido una menor puntuación la "dificultad de las preguntas" (4,3), la "organización de las preguntas" (4,4), el "número" y el "tipo de preguntas" (4,7 respectivamente). De igual forma, se obtuvo un valor general en la fiabilidad y consistencia interna del total de la escala ($\alpha = 0{,}916$) de los aspectos analizados de la adecuación del cuestionario.

Por tanto, son las cuestiones de "organización", "tipología" y "número de preguntas" los aspectos que el instrumento debía mejorar en su diseño preliminar. Por ejemplo, algunos comentarios realizados por el Panel de Expertos fueron: "A mi juicio, puesto que se comienza preguntando sobre los medios de información desde los que han accedido al conocimiento de este tema, continuaría preguntando con las cuestiones del colegio (como un medio más), es decir, de las preguntas 13 a la 18. Luego, las preguntas relacionadas con sus conocimientos (preguntas 7 a 12) y, finalmente, aquellas relacionadas con sus opiniones (preguntas 19 a 23)" (Experto nº12).

Y en relación con la extensión y dificultad del cuestionario: "La longitud de las preguntas está bien, aunque 23 ítems es un cuestionario largo para alumnos de Educación Primaria. Se podría intentar reducir si se pudiese" (Experto nº8); "Es importante recordar que si el alumnado que va a cumplimentar el cuestionario es de Educación Primaria, el número de preguntas o el tiempo requerido para rellenar el instrumento pueda ser algo excesivo. De igual modo, es probable que la dificultad de algunas preguntas sea algo elevada para este tipo de alumnado" (Experto nº14).

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la "Adecuación de cuestionario"

	n	Relevancia				Claridad			
		Mínimo	Máximo	M	SD	Mínimo	Máximo	M	SD
Número de preguntas	16	4	5	4,8	0,342	3	5	4,6	0,602
Tipo de preguntas	16	1	5	4,7	1,000	1	5	4,6	1,025
Temática de las preguntas	16	4	5	4,9	0,250	2	5	4,7	0,775
Longitud de las preguntas	16	4	5	4,9	0,250	3	5	4,8	0,544
Dificultad de las preguntas	16	1	5	4,6	1,025	2	5	4,3	0,885
Organización de las preguntas	16	1	5	4,5	1,031	1	5	4,4	1,094
La vía utilizada para aplicar el cuestionario	16	4	5	4,9	0,250	4	5	4,9	0,250
Media		2,7	5,0	4,8	0,592	2,3	5	4,7	0,739

Fuente: resultados del Panel de Expertos. Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

3.2. Coherencia interna del instrumento

En cuanto a la coherencia interna del cuestionario, después de analizar los resultados estadísticos, se ha obtenido para el caso de la "Relevancia" una Media de 4,8 (sobre 5) y un CV Index medio de 0,9. Y, respecto a la "Claridad", una Media de 4,6 y un CV Index medio de 0,8. De igual forma, se obtuvo un valor general en la fiabilidad y consistencia interna del total de la escala (α = 0,967) ("Relevancia y Claridad") (Tabla 6).

De acuerdo con el índice de relevancia ya mencionado, se decidió eliminar los ítems 13 y 14, ya que en ellos el CV Index ha sido inferior a 0,8 en la valoración de la "Claridad" (Tabla 6). Asimismo, se han eliminado otros ítems que, tras valorar los comentarios del Panel de Expertos, se han desestimado (ítems 5, 9, 16 y 19). Con ello se ha tenido en cuenta la reducción del número de preguntas del cuestionario (un total de 6). Estos comentarios tenían que ver con cuestiones que, a pesar de ser relevantes, podrían extender en exceso el instrumento, o bien, porque podrían ser algo complejas para el alumnado escolar: "La pregunta 16 puede ser dificultosa si no distinguen bien qué es "atmosférico" y qué es "geológico" (Experto nº8).

También, otras preguntas han sido modificadas, como los ítems 6, 7, 8, 12, 17 y 18, debido al cambio de la terminología de ciertos RRNN como han puesto de manifiesto algunos expertos (cambios en las respuestas): "incluir incendios forestales" (Experto nº3); "puede ser difícil distinguir qué es una lluvia torrencial, aludes, temporales de viento. Habría que intentar concretar, por ejemplo: "lluvia torrencial (DANA, gota fría), temporal de viento (huracanes), aludes (de nieve o de tierra)" (Experto nº8).

Otros ítems han sido levemente modificados en los enunciados (ítems 11, 12, 15, 20 y 21). Asimismo, cabe destacar que el cuestionario se ha reorganizado teniendo en cuenta la temática (enseñanza y centro escolar; conocimiento del alumnado; y percepción-opinión de los/as escolares), aunque al ser un cuestionario de menos de 20 ítems, se ha optado por no diferenciar por bloques. Finalmente, y tras la revisión del cuestionario por el Panel de Expertos, el instrumento resultante ha quedado configurado por 17 ítems (ver Anexo I).

Tabla 6. Estadísticos descriptivos de la "Coherencia interna del instrumento" ("Relevancia" y "Claridad")

	n	Relevancia			Claridad			Permanencia
		M	SD	CV Index	M	SD	CV Index	
Título	16	4,8	0,342	0,9	4,8	0,544	0,9	Reformulado
Curso	16	5,0	0,000	1,0	4,9	0,250	0,9	Sin cambios
Edad	16	4,9	0,250	0,9	4,8	0,342	0,9	Reformulado
Sexo	16	4,7	1,000	0,9	4,8	0,500	0,9	Reformulado
Ítem 4	16	4,8	0,750	0,9	4,6	0,885	0,8	Sin cambios
Ítem 5	16	4,6	1,014	0,9	4,5	1,094	0,8	Eliminado
Ítem 6	16	4,8	0,342	0,9	4,5	1,094	0,8	Reformulado
Ítem 7	16	4,9	0,250	0,9	4,6	1,088	0,8	Reformulado
Ítem 8	16	4,9	0,250	0,9	4,5	1,094	0,8	Reformulado
Ítem 9	16	4,9	0,250	0,9	4,5	1,094	0,8	Eliminado
Ítem 10	16	4,9	0,250	0,9	4,7	0,577	0,9	Reformulado
Ítem 11	16	4,8	0,342	0,9	4,6	0,704	0,8	Reformulado
Ítem 12	16	4,8	0,342	0,9	4,7	0,577	0,9	Reformulado
Ítem 13	16	4,9	0,250	0,9	4,6	0,806	0,7	Eliminado

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

	n	Relevancia			Claridad			Permanencia
		M	SD	CV Index	M	SD	CV Index	
Ítem 14	16	4,9	0,250	0,9	4,5	0,814	0,7	Eliminado
Ítem 15	16	4,7	0,577	0,9	4,6	0,719	0,8	Reformulado
Ítem 16	16	4,8	0,342	0,9	4,6	1,014	0,9	Eliminado
Ítem 17	16	4,9	0,250	0,9	4,6	1,014	0,9	Reformulado
Ítem 18	16	4,9	0,250	0,9	4,5	1,094	0,8	Reformulado
Ítem 19	16	4,8	0,342	0,9	4,6	0,885	0,8	Eliminado
Ítem 20	16	4,8	0,342	0,9	4,6	0,704	0,8	Reformulado
Ítem 21	16	4,9	0,250	0,9	4,8	0,403	0,9	Reformulado
Ítem 22	16	4,8	0,403	0,9	4,7	0,447	0,9	Reformulado
Ítem 23	16	4,9	0,250	0,9	4,94	0,250	0,9	Sin cambios
Media		4,8	0,370	0,9	4,6	0,750	0,8	

Fuente: resultados del Panel de Expertos. Elaboración propia.

3.3. Valoración global de la prueba

En tercer lugar, se han analizado los resultados estadísticos y comentarios cualitativos recibidos por el Panel de Expertos respecto a la "Valoración global de la prueba". En cuanto a la "Relevancia" Media obtenida de las puntuaciones, esta es de 4,8 (sobre 5), mientras que respecto a la "Claridad", la Media asciende a 4,5, siendo la puntuación más baja la relacionada con la "aplicabilidad" del cuestionario (4,5) (Tabla 7). De igual forma, se ha obtenido un valor general en la fiabilidad y consistencia interna del total de la escala ($\alpha = 0{,}926$) de los aspectos analizados de la valoración global de la prueba.

Algunos de los comentarios realizados por el grupo de expertos en relación con la "aplicabilidad" han sido: "Lo haría algo más corto para facilitar ir a clase y que lo rellenen en directo los estudiantes" (Experto nº8); "El cuestionario puede resultar un poco largo y provocar desatención en las últimas preguntas en el alumnado" (Experto nº13).

Tabla 7. Estadísticos descriptivos de la "Valoración global de la prueba"

	n	Relevancia				Claridad			
		Mínimo	Máximo	M	SD	Mínimo	Máximo	M	SD
En relación con los objetivos de la investigación	16	5	5	5,0	0,000	1	5	4,7	1,000
En relación con los destinatarios	16	3	5	4,8	0,544	1	5	4,5	1,095
En relación con la aplicabilidad	16	2	5	4,7	0,775	1	5	4,5	1,094
Media		3,3	5,0	4,8	0,439	1,0	5,0	4,5	1,063

Fuente: resultados del Panel de Expertos. Elaboración propia.

4. Conclusiones

La enseñanza de los RRNN es fundamental para desarrollar una sociedad más consciente y resiliente frente a los desafíos que plantea nuestro entorno. Esto, por ejemplo, se ha podido comprobar con la gota fría o Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA) del 29 de octubre de 2024

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

que ha afectado, principalmente, la provincia de Valencia con 227 fallecidos. A medida que la sociedad se enfrenta a la creciente frecuencia e intensidad de eventos como terremotos, huracanes y lluvias torrenciales, es vital que la ciudadanía, desde una edad temprana, comprenda los mecanismos que hay detrás de dichos fenómenos. Por tanto, la educación en los RRNN no solo permite identificar las amenazas potenciales, sino que también fomenta una cultura de prevención que puede salvar vidas.

Enseñar los RRNN contribuye a la construcción de una resiliencia comunitaria más fuerte. Al entender la vulnerabilidad de sus entornos, los/as estudiantes aprenden a valorar la planificación urbana adecuada, las infraestructuras y la importancia de estar preparados ante los desastres. Este conocimiento les permite, no solo protegerse a sí mismos y a sus familias, sino también participar activamente en la creación de comunidades más seguras y sostenibles. La educación en RRNN, por tanto, se convierte en un pilar esencial para la adaptación y mitigación en un mundo cada vez más afectado por el cambio climático (IPCC, 2022; Serrano-Notivoli et al., 2024).

La validación de instrumentos de investigación en Ciencias Sociales resulta esencial para garantizar la precisión y fiabilidad de los datos recogidos. Sin una validación adecuada, los cuestionarios, por ejemplo, pueden incluir preguntas mal formuladas, ambiguas o irrelevantes, lo que podría llevar a resultados inexactos o sesgados. La validación asegura, por tanto, que cada pregunta mida lo que realmente se pretende medir, lo que es fundamental para la calidad de la investigación y para la obtención de conclusiones significativas y aplicables.

Asimismo, validar un cuestionario permite asegurar la consistencia interna del instrumento, es decir, que todas las preguntas estén alineadas con los objetivos de la investigación y entre sí. Esto no solo mejora la claridad y comprensión del cuestionario por parte de los/as participantes, sino que también garantiza que los datos recogidos sean comparables y puedan ser analizados de manera coherente. En Ciencias Sociales, donde se investigan fenómenos complejos y multifacéticos, la validación es clave para asegurar que los resultados reflejen verdaderamente las realidades estudiadas.

También, esta validación contribuye a la generalización de los resultados, permitiendo que los hallazgos de una investigación puedan aplicarse a otras poblaciones o contextos con mayor confianza. Un cuestionario validado ofrece una herramienta robusta para la recolección de datos que puede ser utilizada en diferentes estudios, facilitando la replicación de investigaciones y la acumulación de conocimiento en el campo de las Ciencias Sociales. En resumen, la validación es un proceso crítico que fortalece la integridad, utilidad e impacto de la investigación.

En cuanto a los retos de investigación futuros, tras realizar el pretest cognitivo a un número de sujetos, se establecerá comenzar en los próximos meses administrar el cuestionario (curso 2024-2025 y siguientes) en las etapas de Educación Primaria (3er ciclo), Educación Secundaria y Bachillerato. Y asimismo, sería interesante adaptar este instrumento para el profesorado en formación y/o en activo.

Por último, cabe destacar que educar en RRNN promueve una responsabilidad compartida hacia la protección del medio y el bienestar colectivo. Al sensibilizar a las generaciones actuales sobre cómo sus acciones pueden influir en la severidad de los desastres naturales, se les inculca una actitud proactiva hacia la sostenibilidad y la cooperación comunitaria. De este modo, la enseñanza de estos fenómenos no solo prepara a las personas para enfrentar situaciones de emergencia, sino que también contribuye a la construcción de un futuro más equilibrado y consciente del funcionamiento natural del territorio en el que vive.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

Bibliografía

- Abad, F. J., Olea, J., Ponsoda, V., & García García, C. (2011*). Medición en ciencias sociales y de la salud*. Madrid, España: Síntesis.
- Aponte, G., Cardozo, M. Á., & Melo Rosas, M. (2012). Método Delphi: Aplicaciones y posibilidades en la gestión prospectiva de la investigación y desarrollo. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 18(1), 41-52.
- Ayala, F.J., & Olcina, J. (2002) (Coords.). *Riesgos naturales*. Barcelona, España: Ariel.
- Binimelis, J., Pons, A., Muntaner, J.J., & Gómez-Gonçalves, A. (2024). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la alfabetización geográfica del alumnado del tercer curso de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) en las Islas Baleares. *Aula Abierta*, 53 (3), 239-246. https://doi.org/10.17811/rifie.20938
- Blanco, N., & Alvarado, M. E. (2005). Escala de actitud hacia el proceso de investigación científico social. *Revista de Ciencias Sociales*, 11(3), 537-544.
- Boyd, K.J., Gold, A.U., & Littrell, M.K. (2022). Teaching practices around natural hazards and community resilience in Colorado. *Journal of Geoscience Education*, 70(4), 460-473. https://doi.org/10.1080/10899995.2021.1964319
- Burton, I., & Kates, R.W. (1964).The Perception of Natural Hazards in Resource Management. *Natural Resources Journal*, 1 (3), 412-441.
- Cabero, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17(1), 111-131.
- Cabero, J., & Barroso, J. (2013). La utilización del juicio de experto para la evaluación de TIC: el coeficiente de competencia experta. *Bordón*, 65(2), 25-38.
- Cabero, J., & Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48. a272. https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.187
- Cabero, J., Morales, J. A., Barroso, J., Fernández, J. M., Romero, R., Román, P., Llorente, M. C., & Ballesteros, C. (2008). Creación de una guía de evaluación/autoevaluación de centros de recursos universitarios de producción de tics en la enseñanza. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 32, 35-55.
- Calvo, F. (2001). *Sociedades y Territorios en riesgo*. Barcelona, España: Ediciones del Serbal.
- Cea D´Ancona, M. A. (1999). *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid, España: Síntesis.
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). (2022). *CRED: Epidemiology of disasters*. Recuperado de https://www.cred.be/#pager
- Christie, C. A., & Barela, E. (2005). The Delphi Technique as a Method for Increasing Inclusion in the Evaluation Process. *Canadian Journal of ProgramEvaluation*, 20(1), 105-122.
- Coco, D., Casolo, F., & Fiorucci, M. (2021). Challenging play and motor experiences in the natural environment, adventure, and the perception of risk in outdoor didactic-educational places. *Journal of Physical Education and Sport*, 21 (77), 650-656.
- Conselleria de Medi Ambiente, Aigua, Infraestructures i Territori (2015). *Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana* (PATRICOVA) (2015). Recuperado de https://mediambient.gva.es/va/web/planificacion-territorial-e-infraestructura-verde/patricova-plan-de-accion-territorial-de-caracter-sectorial-sobre-prevencion-del-riesgo-de-inundacion-en-la-comunitat-valenciana
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4ª ed.). SAGE Publications.
- Cuello, A., & García, F. F. (2019). ¿Ayudan los libros de texto a comprender la realidad fluvial de la ciudad? *Revista De Humanidades*, 37, 209-234. https://doi.org/10.5944/rdh.37.2019.22895
- Díez-Herrero, A., García, E., Martín, C., Sacristán, N., & Vicente, M.F. (2021). *A Todo Riesgo. Convivir con los desastres geológicos cotidianos en Segovia*. Madrid, España: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).
- Doorn, L. (2015). The Blind Spot in Risk Ethics: Managing Natural Hazards. *Risk Analisys*, 35 (3), 354- 360. https://doi.org/10.1111/risa.12293
- Edet, D., Thompson, C.M., Cherian, J. & Hammoud, T. (2022). Online local natural hazards education for Young adults: assessing program efficacy and changes in risk perception for Texas natural hazards. *Journal of Geography in Higher Education*, 46 (3), 447-478. https://doi.org/10.1080/03098265.2021.1947204

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- García-Ros, R., Ruescas, M.A., Cezón, N., Flor, C., San Martin, C., & Sánchez, M.L. (2024). Improving assessment of procedural skills in health sciences education: a validation study of a rubrics system in neurophysiotherapy. *BMC Psychology*, 12 (147), 1-17. https://doi.org/10.1186/s40359-024-01643-7
- García-Chediak, R., & Quintana, D. (2022). The Hazards to Higher Education of Reformist Pragmatism in Cuba. *Latin American Perspectives*, 49 (3), 99-115. https://doi.org/10.1177/0094582X211053010
- García, L., & Fernández, S. J. (2008). Procedimiento de aplicación del trabajo creativo en grupo de expertos. *Energética*, 29(2), 46-50.
- George, C.E., & Trujillo, L. (2018). Aplicación del Método Delphi Modificado para la Validación de un Cuestionario de Incorporación de las TIC en la Práctica Docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 11(1), 113-135. https://doi.org/10.15366/riee2018.11.1.007
- Gil, B., & Pascual, D. (2012). La metodología Delphi como técnica de estudio de la validez de contenido. *Anales de Psicología*, 28(3), 1011-1020.
- Gómez-Trigueros, I.M. (2023). Validación de la escala TPACK-DGG y su implementación para medir la autopercepción de las competencias digitales docentes y la brecha digital de género en la formación del profesorado. *Bordón, Revista de Pedagogía*, 75(4), 151-176. https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.100758
- Guo, Y.K., Zhu, J., You, J.G., Pirasteh, S., Li, W.L., Wu, J.L., Lai, J.B., & Dang, P. (2023). A dynamic visualization based on conceptual graphs to capture the knowledge for disaster education on floods. *Natural Hazards*, 119, 203-220. https://doi.org/10.1007/s11069-023-06128-1
- Gouramanis, C., & MoralesRamirez, C.A. (2021). Deep understanding of natural hazards based on the Sendai framework for disaster risk reduction in a higher education geography module in Singapore. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 30 (1), 4-23. https://doi.org/10.1080/10382046.2020.1751391
- Huaico, A.I. (2020). La educación geográfica y el riesgo de desastres en las escuelas municipales del área urbana de Constitución, Chile. *Revista de Historia y Geografía*, 42, 159-189.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability.* Recuperado de https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/
- Kawasaki, H., Yamasaki, S., Yamakido, M., & Murata, Y. (2022). Introductory Disaster Training for Aspiring Teachers: A Pilot Study. *Sustainability*, 14, 3492. https://doi.org/10.3390/su14063492
- Kerlinger, F. N., & Howard, L. B. (2002). *Investigación del comportamiento, Métodos de investigación en Ciencias Sociales*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi*. Barcelona, España: Ariel.
- Li, JQ., Xia, H.M., & Zhao, X.Y. (2022). Web GIS for sustainable education: towards natural desastres education for high school students. *Sustainability*, 14 (5). https://doi.org/10.3390/su14052694
- Linstone, H. & Turoff, M. (1975). *The Delphi Method: Techniques and applications*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Martínez-Rubiano, M.T. (2010). El lugar de la educación geográfica en la disminución de la vulnerabilidad ante los riesgos ambientales. *Unipluriversidad*, 10 (3), 2-14.
- Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, (2020). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Recuperado de https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-17264
- Moreno, J.R., Rodríguez-Pérez, R.A., & Monteagudo, J. (2023). Competencias de pensamiento histórico en Bachillerato: análisis de los niveles cognitivos en los criterios de evaluación. *Areas: revista internacional de ciencias sociales*, 45, 89-107.
- Morote, Á. F., & Olcina, J. (2024a). Educar para proteger la vida: la enseñanza de las inundaciones. *Anales de Geografía*, 44(2), 513-537. https://dx.doi.org/10.5209/aguc.97578
- Morote, A.F., & Olcina, J. (2024b). La enseñanza de los riesgos naturales. Un análisis desde la Didáctica de la Geografía española (1980-2022). *Estudios geográficos*.
- Morote, Á.F., & Gómez-Trigueros, I.M. (2023). La brecha digital de género y enseñanza de los riesgos naturales en la formación del profesorado de Ciencias Sociales. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 30, 60-75. https://doi.org/10.7203/realia.30.24712
- Nguyen, C.V., & Pham, N.M. (2018). The impact of natural disasters on children's education: comparative evidence from Ethiopia, India, Peru, and Vietnam. *Review of Develpment Economics*, 22 (4), 1561-1589. https://doi.org/10.1111/rode.12406

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Olcina, J. (2009). España, territorio de riesgo. *Enseñanza de las ciencias de la tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 17 (3), 242-253.
- Olcina, J., Talavera, J., & Sánchez-Almodóvar, E. (2024). Evolución reciente de precipitación y temperatura en la región mediterránea de la Península Ibérica: revisando la señal del calentamiento global a escala regional. *Cuadernos Geográficos*, 63(2), 51-73. http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v63i2.28374
- Ortega, D. (Ed.) (2022). ¿Cómo investigar en Didáctica de las Ciencias *Sociales?*. Barcelona, España: Octaedro.
- Pascapurnama, D.N., Murakami, A., Chagan-Yasutan, H., Hattori, T., Sasaki, H., & Egawa, S. (2018). Integrated health education in disaster risk reduction: lesson learned from disease outbreak following natural disasters in Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 29, 94-102. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.07.013
- Pérez-Morales, A., Gil-Guirado, S., & Olcina, J. (2022). La geografía de los riesgos en España (1992–2022). Cambios y oportunidades en una temática de trabajo consolidada y en alza. En *Comité Español de la UGI and Asociación Española de Geografía (Eds.), La Geografía Española Actual. Estado de la Cuestión* (pp. 183-202). AGE.
- Putra, A.K., Sumarmi, S., Irawan, L.Y., & Tanjung, A. (2022): Geography student knowledge of flood disaster risk reduction in Sampang, Indonesia. En Idris et al (Eds.). *Exploring New Horizons and Challenges for Social Studies in a New Normal*. Taylor Francis. https://doi.org/10.1201/9781003290865-7
- Sánchez-Almodóvar E, Gómez-Trigueros I.M., & Olcina J. (2023). Climate Change and Extreme Weather Events in the Education of the Citizens of the Twenty-First Century: The Perception of Secondary Education Students. *Social Sciences*, 12(1), 27. https://doi.org/10.3390/socsci12010027
- Sebastiá, R., & Tonda, E. M. (2022). Recursos didácticos del Instituto Geográfico Nacional de España para una enseñanza transdisciplinar. Los movimientos sísmicos". En J. Olcina & Á.F. Morote (Eds.), *La enseñanza de la geografía en el siglo XXI* (pp. 197-214). Alicante, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Serrano-Notivoli, R., Martín-Vide, J., & Olcina, J. (2024). Cambio climático en España. Valencia, España: Tirant Humanidades.
- Silva, S. A., Galindo, Y., & Mendoza, L. E. (2002). Nivel de Satisfacción del Usuario de las Carreteras: Método Delphi. *Acta Universitaria*, 12(3), 41-55.
- Sireci G., S. (1998). The construct of content validity. *Social Indicators Research*, 45, 83-117.
- Song, J., Yamauchi, H., Oguchi, T., & Ogura, T. (2022). Application of web hazard maps to high school education for disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 72,102866. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.102866
- Souto, X.M. (1999). *Didáctica de la Geografía, Problemas sociales y Conocimiento del medio*. Barcelona, España: Ediciones del Serbal.
- Suazo, L.E., & Torres, A. (2022). Perceptions, Knowledge, and Teaching of Climate Change and Natural Disaster Risk at Honduran Universities. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(3), 118-130. https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i3.5090
- Toma, F., Vasile, D.M., Fialová, J., & Diaconu, D.C. (2021). Environmental education in Romania-flood risk. *Public Recreation and Landscape Protection - With Sense Hand in Hand! Conference Proceedings* (pp. 183-188).
- Traczykowski, L. (2022). *Ethics, Law and Natural Hazards The Moral Imperative for International Intervention Post-Disaster*. Londres, Reino Unido: Routledge.
- White, G. F. (1974). *Natural hazards, local, national, global*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Yildiz, A., Teeuw, R., Dickinson, J., & Roberts, J. (2021). Children's perceptions of flood risk and preparedness: A study after the May 2018 flooding in Golcuk, Turkey. *Progress in Disaster Science*, 9. Article 100143. https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100143
- Zaragoza, A. C., Morote, A. F., & Hernández, M. (2024). Análisis espacial de la exposición a las inundaciones de los centros educativos de Orihuela (Alicante). Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales, LVI (219), 147-166. https://doi.org/10.37230/CyTET.2024.219.8
- Zaragoza, A. C., Morote, A. F. y Hernández, M. (2024). Análisis espacial de la exposición a las inundaciones de los centros educativos de Orihuela (Alicante). *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, Vol. LVI (219), 147-166. https://doi.org/10.37230/CyTET.2024.219.8
- Zinn, J. (2009). The sociology of risk and uncertainty: Current state and perspectives. *The Australian Sociological Association (TASA) Annual Conference*. Australian National University.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Anexos

Anexo I. Cuestionario diseñado

Título: "Los riesgos naturales. Enseñanza y representación social"	
Ítem 1. ¿Qué curso estás estudiando? (marca con una X):	Respuesta abierta
Ítem 2. ¿Cuántos años tienes?	Respuesta abierta.
Ítem 3. Sexo (marca con una X):	Respuesta cerrada: Chico/ Chica/ Otro/ Prefiero no decirlo.
Ítem 4. Nacionalidad:	Respuesta abierta.
Ítem 5. Recibo la información sobre los riesgos naturales de… (1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo"). Marca con una X.	Respuesta estandarizada Escala Likert (1-5): 1. Familia/amigos/ 2. Redes sociales/ Internet/ 3. Televisión/ 4. Periódico/ 5. Radio/ 6.Colegio/ 7. ONGs.
Ítem 6. En el colegio me han enseñado qué son los riesgos naturales (1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo"). Marca con una X.	Respuesta estandarizada Escala Likert (1-5).
Ítem 7. ¿Por qué es importante conocer qué es un riesgo natural?	Respuesta abierta.
Ítem 8. En el colegio me han explicado medidas de prevención para hacer frente a … (1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo"). Marca con una X.	Respuesta estandarizada Escala Likert (1-5): 1. Tormentas de granizo/ 2. Olas de frío y calor/ 3. Lluvias torrenciales que provocan inundaciones/ 4. Terremotos/ 5. Aludes (deslizamiento de nieve)/ 6. Volcanes/ 7. Temporales de viento/ 8. Sequías/ 9. Incendios forestales.
Ítem 9. En los libros de texto de "Conocimiento del Medio" se enseñan … (1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo"). Marca con una X.	Respuesta estandarizada Escala Likert (1-5): 1. Tormentas de granizo/ 2. Olas de frío y calor/ 3. Lluvias torrenciales que provocan inundaciones/ 4. Terremotos/ 5. Aludes (deslizamiento de nieve)/ 6. Volcanes/ 7. Temporales de viento/ 8. Sequías/ 9. Incendios forestales.
Ítem 10. ¿Qué riesgos naturales has vivido?	Respuesta abierta.
Ítem 11. ¿Qué riesgos naturales importantes recuerdas que hayan sucedido en España? y ¿dónde?	Respuesta abierta.
Ítem 12. Los siguientes riesgos naturales son probables que sucedan en la localidad donde vivo (1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo"). Marca con una X.	Respuesta estandarizada Escala Likert (1-5): 1. Tormentas de granizo/ 2. Olas de frío y calor/ 3. Lluvias torrenciales que provocan inundaciones/ 4. Terremotos/ 5. Aludes (deslizamiento de nieve)/ 6. Volcanes/ 7. Temporales de viento/ 8. Sequías/ 9. Incendios forestales.
Ítem 13. Los siguientes riesgos naturales provocan daños en la localidad donde vivo (1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo"). Marca con una X.	Respuesta estandarizada Escala Likert (1-5): 1. Tormentas de granizo/ 2. Olas de frío y calor/ 3. Lluvias torrenciales que provocan inundaciones/ 4. Terremotos/ 5. Aludes (deslizamiento de nieve)/ 6. Volcanes/ 7. Temporales de viento/ 8. Sequías/ 9. Incendios forestales.
Ítem 14. El cambio climático empeorará el problema de … (1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo"). Marca con una X.	Respuesta estandarizada Escala Likert (1-5): 1. Tormentas de granizo/ 2. Olas de frío y calor/ 3. Lluvias torrenciales que provocan inundaciones/ 4. Terremotos/ 5. Aludes (deslizamiento de nieve)/ 6. Volcanes/ 7. Temporales de viento/ 8. Sequías/ 9. Incendios forestales.
Ítem 15. La acción del ser humano empeorará el problema de los riesgos naturales (1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo"). Marca con una X.	Respuesta estandarizada Escala Likert (1-5): 1. Tormentas de granizo/ 2. Olas de frío y calor/ 3. Lluvias torrenciales que provocan inundaciones/ 4. Terremotos/ 5. Aludes (deslizamiento de nieve)/ 6. Volcanes/ 7. Temporales de viento/ 8. Sequías/ 9. Incendios forestales.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Título: "Los riesgos naturales. Enseñanza y representación social"	
Ítem 16. Habrá que tener en cuenta en el futuro los siguientes riesgos naturales (1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo"). Marca con una X.	Respuesta estandarizada Escala Likert (1-5): 1. Tormentas de granizo/ 2. Olas de frío y calor/ 3. Lluvias torrenciales que provocan inundaciones/ 4. Terremotos/ 5. Aludes (deslizamiento de nieve)/ 6. Volcanes/ 7. Temporales de viento/ 8. Sequías/ 9. Incendios forestales.
Ítem 17. ¿Por qué?	Respuesta abierta.

Fuente: elaboración propia.

Financiación

Esta investigación se desarrolla en el marco del proyecto de I+D+i "INCLUCOM-Modelos curriculares y competencias histórico-geográficas del profesorado para la construcción de identidades inclusivas" (PID2021-122519OB-I00), financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y por "FEDER Una manera de hacer Europa".

Conflicto de intereses

el autor declara que no hay conflicto de intereses

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Artículo original
Original Article

Cuadernos Geográficos 64(1), 259-285
https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

Depresiones aisladas en niveles altos en la península ibérica durante el último siglo (1924-2023)

Cut-Off Lows in the Iberian Peninsula during the last century (1924-2023)

Daniel Gonzalo Alonso[1] 0009-0006-9502-5105
María Eugenia Pérez González[1] 0000-0002-9416-5003

[1]Universidad Complutense de Madrid. España.

Resumen

Este trabajo analiza la frecuencia de Depresiones Aisladas en Niveles Altos (DANAs) sobre la península ibérica entre 1924 y 2023. El objetivo principal es identificar posibles tendencias, evaluar las características de estas situaciones sinópticas y discernir su impacto en el cambio climático. Para este propósito se han analizado una serie de variables y métricas de reanálisis climáticos: número y duración de episodios de DANA, posición geográfica, valor mínimo de la altura geopotencial a 500 hPa, estación del año y presión a nivel del mar. Los resultados muestran un debilitamiento de estos eventos durante el último siglo, con el incremento de la altura geopotencial y una leve reducción de su duración, y no se observa una tendencia significativa de este tipo de fenómenos en el conjunto de la península ibérica. Asimismo, la mayoría de estas situaciones sinópticas ocurren en primavera y otoño, siendo más frecuentes y con mayor duración en otoño, afectando a la mitad oriental de la Península. Este estudio profundiza en el conocimiento de la variabilidad de estos eventos extremos, cruciales para la gestión de los riesgos naturales en el sector mediterráneo de España, como inundaciones, oleaje y viento costero severo, tormentas e incluso nevadas muy copiosas.

Palabras clave: DANAs; tendencias; variabilidad; península ibérica; treintenios.

Fechas • Dates
Recibido: 2024.12.13
Aceptado: 2025.04.25
Publicado: 2025.05.20

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
María Eugenia Pérez Gonzále
meperez@ucm.es

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

A study of the frequency of Cut-Off Lows (COLs) over the Iberian Peninsula between 1924 and 2023 is presented. The main objective is to identify possible trends, assess the characteristics of these synoptic situations and discern their impact on climate change. For this purpose, a number of variables and metrics of climatic reanalysis have been analysed: number and duration of cut-off low episodes, geographical position, minimum value of the geopotential height at 500 hPa (Z500), season of year and sea level pressure (SLP). The results show a weakening of these events during the last century, with an increase in geopotential height and a slight reduction in its duration, and no significant trend is observed for this type of phenomena in the Iberian Peninsula. Likewise, most of these synoptic situations occur in spring and autumn, being more frequent and lasting in autumn, affecting the eastern half of the Peninsula. This study deepens knowledge of the variability of these extreme events, crucial for the management of natural risks in the Mediterranean sector of Spain, such as floods, severe coastal waves and winds, storms and even heavy snowfall.

Keywords: cut-off low; trends; variability; Iberian Peninsula; 30-year period.

1. Introducción

La Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA), conocida también como gota fría, ha sido y es uno de los conceptos relacionados con la meteorología más estudiado en España (Llasat Botija, 1991; Martín León 2003; Nieto et al, 2005, etc.). Además, suscita gran interés mediático, por lo que su presencia es habitual en los medios de comunicación o en conversaciones cotidianas (Martín León, 2003), donde se le relaciona con episodios de lluvias intensas y graves inundaciones, hecho que se hace todavía más evidente tras la reciente tragedia de Valencia de 2024.

Aunque solo algunas gotas frías llegan a producir notables impactos, en el ideario colectivo se las continúa relacionando con los episodios de lluvias fuertes y dañinas, pese a la multiplicidad de tipos sinópticos que ocasionan estos eventos (Llasat Botija, 1991; Grimalt-Gelabert et al. 2021). No obstante, dado el eventual peligro que conllevan numerosos autores señalan la importancia de incidir más sobre el riesgo potencial de estos focos tormentosos de cara a visibilizar mejor sus efectos (Martín León, 2003; Rodrigo-Comino et al., 2019; Peña Angulo et al, 2019; Martín-Vide et al., 2021).

La capacidad de algunas DANAs de causar importantes precipitaciones que pueden derivar en inundaciones es una de las principales motivaciones de su estudio, unido a los daños personales y altos costes socioeconómicos que este tipo de eventos suelen entrañar. Numerosos autores han destacado ya la frecuencia de DANAs en el área mediterránea en época otoñal, algunas con efectos catastróficos (Quereda, 1989; Millán et al, 1995; Llasat et al., 2007; Martín Vide et al., 2021; Martín Vide 2022, Beguería et al, 2025, entre otros muchos) y sobre previsiones futuras a partir de la frecuencia en el levante peninsular, (Nieto Ferreira, 2021). También destacan los trabajos que relacionan las lluvias torrenciales, algunas producidas por DANAs, con la degradación y pérdida de suelos (Rodrigo-Comino et al, 2019, 2020, 2023; Senciales González y Ruiz Sinoga, 2021, etc.). Se han destacado también los efectos patentes del cambio climático vinculados al acusado aumento de la temperatura del agua del Mar Mediterráneo, lo que podría incurrir en un aumento del diferencial de temperatura en situaciones meteorológicas de DANA, generando eventos más inestables, nubosidad con mayor capacidad de desarrollo vertical y efectos más devastadores (Olcina et al, 2010 y 2024; Danovaro, 2020). A su vez, está relacionada con el cambio climático la

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

posible variación del patrón de la corriente en chorro, situándose más al norte, favoreciendo más ondulaciones que lleven al aumento de DANAs en nuestras latitudes (Woollings et al, 2023), algo que hasta la fecha no ha sido estudiado en profundidad para la península ibérica.

Cuevas y Rodríguez (2001) identificaron las DANAs según las variaciones de los registros de ozono troposférico sobre el observatorio tinerfeño de Izaña entre 1989 y 1999, en un marco de estudio situado entre los puntos geográficos 60ºW/80ºN y 30ºE/20ºN, arrojando como resultado que la mayoría de casos tienen lugar en invierno, primavera y otoño, siendo la zona suroeste de la península uno de los puntos con mayor frecuencia de localización de este tipo de situaciones. Otra investigación de 2010 analiza el número de DANAs en el hemisferio norte y alguna de sus características entre 1908 y 1958, observando una mayor frecuencia sobre Europa en primavera y verano (Bazo Zambrano et al., 2010).

De mayor actualidad es el estudio realizado con datos de reanálisis procedentes del Centro Nacional de Predicción Medioambiental y el Centro Nacional de Investigación Atmosférica (NCEP-NCAR) de los Estados Unidos (Muñoz et al.,2020). En él se analizan las bajas aisladas a 200 y 500 hPa, la temperatura y los campos de viento zonales de los niveles desde 200 a 600 hPa entre los años 1960 y 2017; y considerando solo las DANAs con una duración superior a 36 horas se comprobó un aumento significativo de este tipo de situaciones sinópticas en el conjunto del continente europeo.

Entre los trabajos precedentes de series temporales sobre gotas frías destaca el realizado por Llasat Botija en 1991, en el que identificó la frecuencia de este tipo de eventos sobre la península ibérica entre los años 1974 y 1983, siguiendo la definición del momento, sin concurrir con bajas presiones a nivel del mar (SLP, por sus siglas en ingles). En este estudio se establecieron las características fundamentales de las gotas frías en cuanto a presión, temperatura, ubicación, duración o tamaño, además de exponer su relación con inundaciones acontecidas desde 1953 hasta 1988 en el litoral mediterráneo.

El objetivo principal de este trabajo es analizar la frecuencia de DANAs sobre el conjunto de la península ibérica en el último siglo (1924-2023), incidiendo en los siguientes aspectos:

- Conocer la cuantía y variabilidad anual e intranual
- Indagar en otras características de las DANAs (localización, duración, patrones estacionales, presión…) y establecer posibles relaciones entre ellas.
- Identificar posibles tendencias significativas en la frecuencia de estos eventos meteorológicos o en algunos de los parámetros que las definen (posición, duración, estacionalidad y valores mínimos en Z500).

En definitiva, se pretende ahondar en una situación atmosférica de gran relevancia actual, ampliando el conocimiento existente sobre el mismo a partir de su frecuencia en un largo período temporal. No obstante, este primer estudio secular de DANAs en la península ibérica requerirá seguir profundizando en algunos aspectos fundamentales que no pueden ser tratados en este trabajo, como las tendencias en diferentes sectores, el papel de las temperaturas de los mares y océanos que rodean la península, especialmente del Mediterráneo, la proporción real de gotas frías en los episodios de inundación producidos los diferentes sectores de la península ibérica y su relación con los numerosos daños que originan.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

2. Metodología

2.1. Datos

El análisis de las DANAs entre 1924 y 2023 se centra en la Península y Baleares en el mismo marco geográfico del trabajo de Llasat Botija (1991), comprendido entre las coordenadas 5ºE – 12ºW y 35ºN – 45ºN.

Las fuentes de información empleadas han sido diferentes bases de datos accesibles desde el servicio meteorológico alemán (Wetterzentrale). En estas colecciones existen mapas cada 6 horas (desde las 0:00 horas) para cada día (con la misma secuencia), por lo que se han analizado un total de 146.096 mapas para abarcar el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1924 y el 31 de diciembre de 2023. En concreto, se han consultado los mapas conjuntos de Z500 y SLP (*Sea Level Pressure*), que permiten una exploración bastante completa, sencilla y rápida. Esta cartografía es generada a través de datos de reanálisis de diversas fuentes, de las cuales se han tenido que emplear las tres existentes debido al abanico temporal estudiado:

- 20CRv3 (Slivinski et al. 2019) del proyecto *Twentieth Century Reanalysis* (20CR) con el apoyo de NOAA-CIRES-DOE (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica estadounidense, el Instituto Cooperativo para la Investigación en Ciencias Ambientales y el Departamento de Energía de los Estados Unidos). Muestra datos desde 1836 hasta 2015, empleándose en este trabajo en el periodo 1924-2015, aunque con un vacío existente, en el momento de consulta, para el año 1926.
- ERA 20 (Poli et al, 2016): empleada para cubrir dicho vacío de datos en 20CRv3 entre el 1 de enero y el 3 de mayo de 1926. Su información corresponde al Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio (ECMWF).
- NCEP-R1 (Schneider et al, 2013): tomada como referencia desde 2016 a 2023 del *Climate Forescast System Reanalysis* (CFSR).

Desde esta última fuente también se detectaron vacíos que tuvieron que ser cubiertos a partir de los datos de archivo de otra página web: *Meteologix*, en la que se ha empleado la serie correspondiente al ERA5 del ECMWF. El proceso de consulta desde esta fuente fue mucho más costoso al no mostrarse en el mismo mapa información del geopotencial en altura y de la presión en superficie, lo que ha obligado a que, en caso de identificar una DANA desde la cartografía de altura, se haya tenido que comparar intercaladamente con los mapas de presión en superficie a nivel del mar para analizar la variable de grado de reflejo de la depresión.

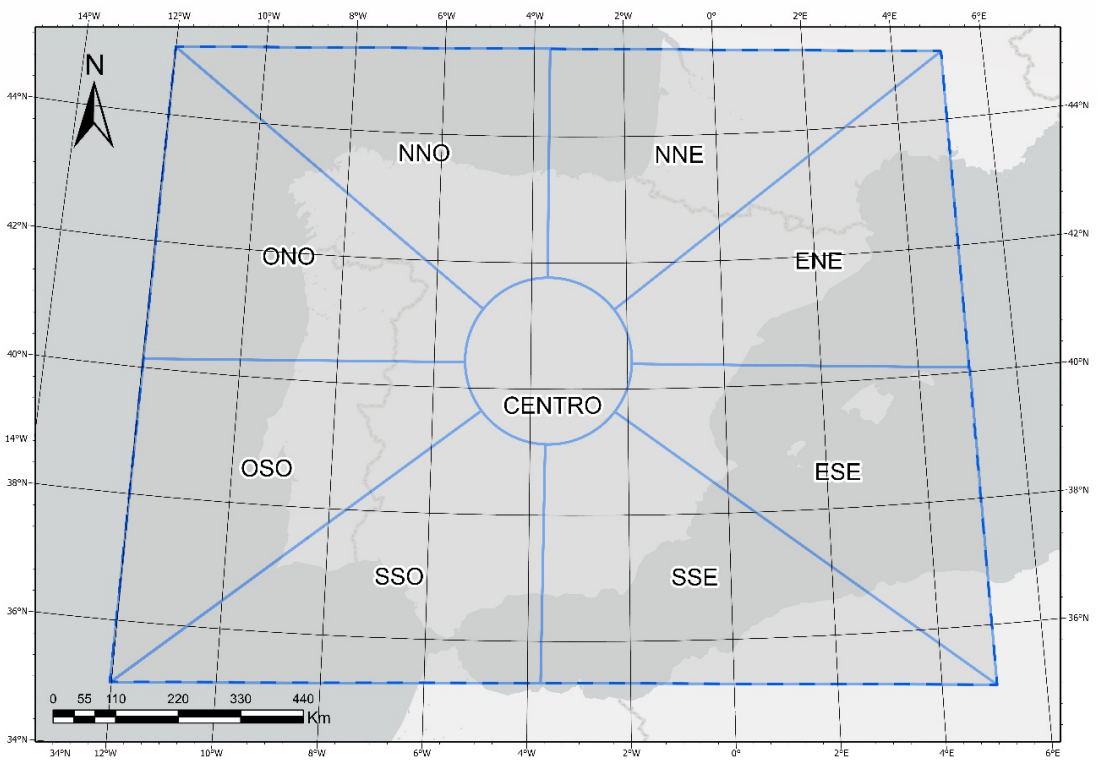
Las variables analizadas de las DANAs son: número y duración, posición geográfica, estación del año, forma y valor de la presión a nivel del mar (SLP) y valor mínimo en Z500 (m).

En lo relativo a la duración en días se han tenido en cuenta únicamente aquellos episodios de DANA con una duración superior a 24 horas, calculándose esta variable a partir de la diferencia entre la fecha de finalización del evento sobre el área de estudio y la fecha en la que la depresión se posiciona dentro del rectángulo ya referido.

Por otro lado, se consideró relevante caracterizar la posición de las DANA sobre el espacio de estudio, dividiéndose su área en nueve partes tal y como se muestra en la Fig. 1.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

Figura 1. Zonificación del área de estudio.



Elaboración propia.

Todos los sectores son de igual perímetro excepto uno, el denominado "Centro", que emerge como una especie de añadido al resto, lo que se explica por el interés de conocer con mayor profundidad la relación existente entre las DANAs y el centro peninsular, fundamentalmente en la Comunidad de Madrid, de alta densidad de población y ocupación del suelo, por lo que los eventos aun siendo ocasionales producen importantes daños.

Asimismo, se estimó procedente tomar el valor mínimo de la SLP y de Z500 del centro la DANA, consiguiendo una visión más completa de este tipo de situaciones atmosféricas y su posible evolución temporal.

Ahondar en la relación entre las DANAs con las estaciones del año se ha considerado de interés, sobre todo de cara a identificar en qué momentos hay mayor frecuencia de este tipo de situaciones sinópticas en los diferentes sectores sobre la península ibérica, buscando contrastar los resultados obtenidos en los estudios similares ya mencionados anteriormente.

Se ha considerado DANA a "toda depresión cerrada en altura que se ha aislado y separado completamente de la circulación asociada al chorro, y que se mueve independientemente de tal flujo, llegando a veces, a ser estacionaria o, incluso, retrograda." (Martín León, 2003, p. 8). Aunque en su ciclo de vida inicial tienden a aparecer únicamente en los mapas de altura (Z300 o Z500), tienen la capacidad de propagarse hasta la superficie, dando lugar a una borrasca fría aislada (Burriel y Olcina, 2016). Aquí se establecieron en primer lugar tres categorías de DANAs en función del valor mínimo y la forma de la SLP:

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Tipo 1: no aparece baja con isobara cerrada en posición cercana a la DANA, por lo que no existe reflejo en el mapa de superficie.
- Tipo 2: aparece en algún momento baja con una isobara cerrada rodeando la DANA, por lo que tiene cierto reflejo en superficie.
- Tipo 3: existe baja con más de una isobara cerrada en torno a la DANA cursando como borrasca fría aislada.

2.2. Análisis estadístico y tendencias

Una vez obtenido el inventario de DANAs entre 1924-2023 se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

- Básicos: número de eventos, media, desviación estándar, coeficiente de variación, mínimo, máximo, rango, sesgo estandarizado y curtosis.
- Media móvil (15 años) y tendencia lineal obtenida mediante las pruebas de regresión lineal y de Mann-Kendall al 95 % de confianza (Raso Nadal et al, 1987; Campillo Artero, 1996; Montero Granados, 2016).
- De tres treintenios climatológicamente normales (CLINO): 1931-60; 1961-90 y 1991-2020.
- Duración de los episodios (número de días), localización, estación del año y valor mínimo de la baja en Z500 (m).

3. Resultados

3.1. Número de DANAs: evolución y distribución

De acuerdo con el grado de reflejo en superficie (Tabla 1), la mayoría de eventos (53,4 %) no transcurren con bajas en SLP (tipo 1), un 22,9 % muestra una sola isobara cerrada a nivel del mar, con presión próxima a la normal o levemente superior (tipo 2) y un 23,6 % (tipo 3) sucedieron en forma de borrasca fría aislada.

En cuanto a la evolución temporal existe tendencia positiva significativa al 95 % de confianza en las DANAs tipo 3, con un incremento cercano a 0,2 eventos cada década según los valores P de regresión lineal y Mann-Kendall. Por el contrario, no hay tendencia significativa en las gotas frías que cursan con una baja débil en SLP (tipo 2), y es incierta la tendencia negativa del tipo 1, solo avalada por el test de Mann Kendall, con un resultado levemente inferior a 0,05. Aglutinando las tres tipologías descritas, no se obtiene ninguna tendencia significativa al 95% de confianza con ninguno de los dos tests. (Tabla 1).

Tabla 1. DANAs de 1924 a 2023 según el grado de reflejo en superficie (SLP)

	1. Sin bajas en SLP	2. Baja débil en SLP	3. Borrasca fría aislada	4. Conjunto DANAs
Nº de DANAs	795	342	352	1489
Pendiente	-0,0175878	0,009067	0,0219682	0,0145875
Valor P (reg. lineal)	0,0932112	0,145404	0,00205019	0,27568
Valor P (Mann-Kendall)	0,048276	0,31027	0,001737	0,0602

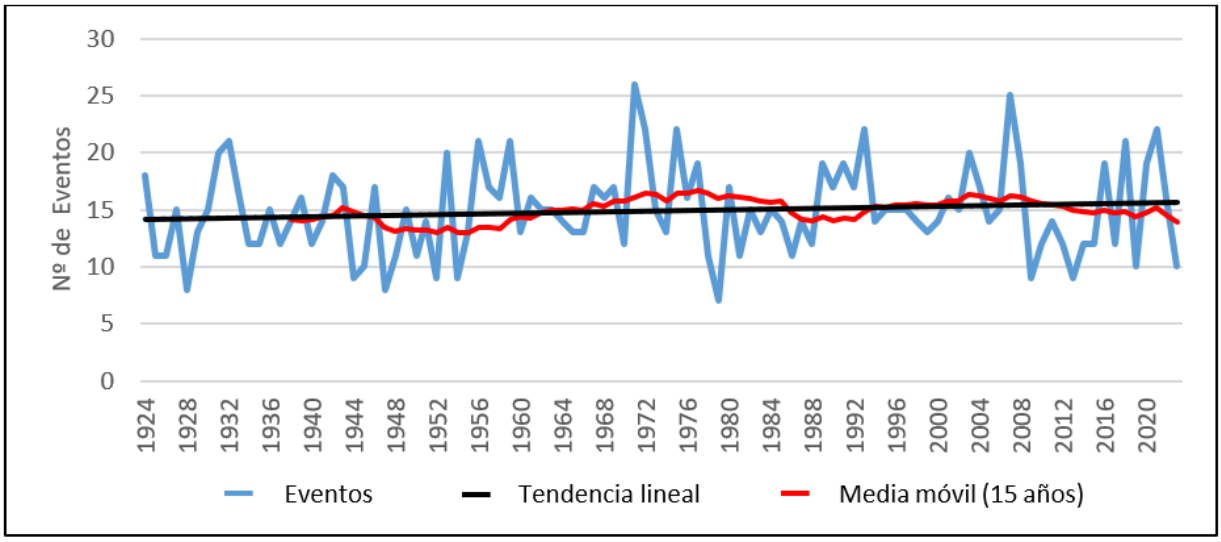
Fuente: Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

El resto de resultados mostrados a continuación aglutina las tres tipologías anteriores, ya que mantienen el embolsamiento de aire frío en niveles altos de la atmósfera y su carácter aislado de la circulación general.

La evolución del número de episodios anuales registrados en la península ibérica desde 1924 a 2023 muestra grandes fluctuaciones a lo largo de la serie, con máximos y mínimos pronunciados. Los máximos, corresponden a los años 1971 y 2007, en los que se alcanzaron hasta 25 DANAs, mientras que de los mínimos destacan 1928, 1947 y 1979 con menos de 9 eventos. Durante las décadas 40 y 80 del pasado siglo el número de casos fue inferior a la media, y al final de la década de los 50 y comienzo de los 90, se detecta cierta estabilidad, con una cifra de DANAs superior a la media. En el siglo XXI, los últimos siete años han tenido gran variabilidad interanual, amplia y continuada, claramente la más llamativa del siglo analizado, precedida por un periodo con pocas DANAs entre 2009 y 2015, (Fig. 2).

Figura 2. Evolución anual de DANAs sobre la península ibérica (1924-2023) y tendencias



Fuente: Elaboración propia

La tendencia lineal indica un leve aumento del número de DANAs, en torno a 1,5 por siglo, no significativo al 95 % de confianza. Los dos períodos con algo más de eventos al año en los 70 y principios del siglo actual quedan bien representados por la media móvil de 15 años, al igual que los menos activos de los años 50, finales de los 80, o de la última década, muy condicionados estos por los pocos eventos entre 2009 y 2015 (Fig. 2).

Tabla 2. Número de DANAs en la península ibérica en periodos CLINO

Variables	1931-1960	1961-1990	1991-2020
Nº DANAs	433	457	460
Invierno	94	89	101
Primavera	152	150	155
Verano	54	85	72
Otoño	133	133	132
Posición dominante	OSO	SSO	OSO
Z500 (m)	5544	5570	5568

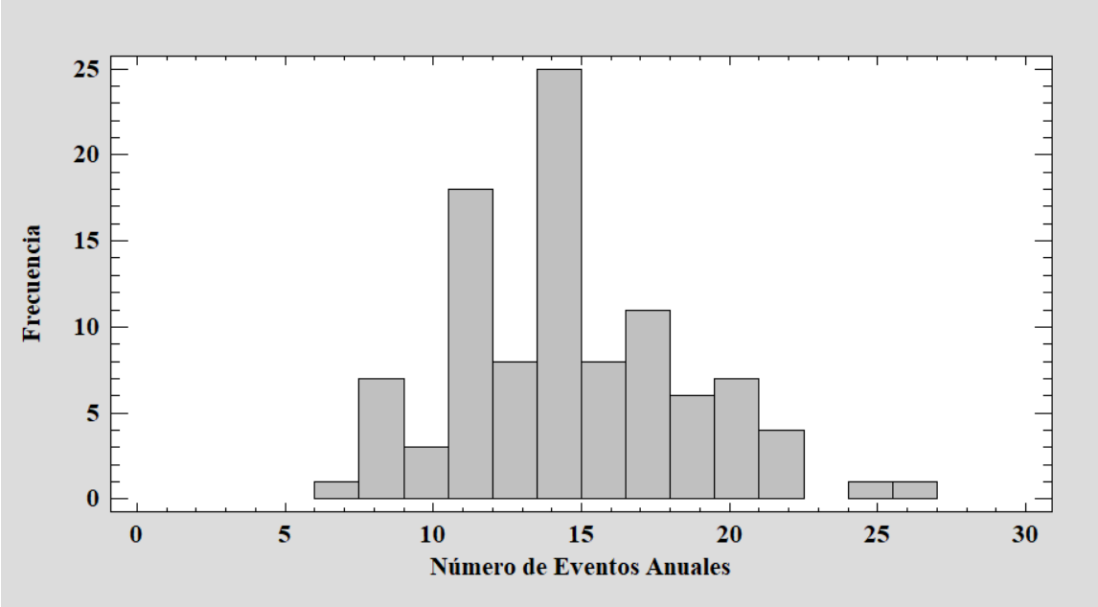
Fuente: Elaboración propia

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

En cuanto al número de DANAs por períodos treintenales climáticamente normales (CLINO) se advierte un incremento progresivo desde 1931-60 (433) a 1991-2020 (460), siendo muy pronunciado entre el primer y segundo periodo (+24 DANAs). El ascenso, aunque no progresivo, es evidente en invierno y verano, y en menor medida en primavera, mientras que se mantiene casi constante en otoño (Tabla 2). Las posiciones más habituales se sitúan en el cuadrante suroeste peninsular (OSO y SSO), con una Z500 ascendente en unos 24 m entre 1931-61 y 1991-2020.

Los años más frecuentes (25 %) registran entre 13,5-15 DANAs, seguido de un 19 % con 10,5 y 12 casos. Son excepcionales los años que ascienden de 22 eventos (<5 %) y en torno al 10 % registran menos de 10 DANAs en toda la península ibérica (Fig.3).

Figura 3. Histograma de frecuencias de la evolución de DANAs/año en la península ibérica (1924-2023)



Fuente: Elaboración propia

Los valores estadísticos entre 1924-2023 (Tabla 3) muestran un promedio de 15 DANAs al año, con una desviación típica de 3,85 y un coeficiente de variación del 25,8 %, lo que indica una dispersión moderada. El año con menos casos hubo 7 y el máximo 26, con un rango de 19. La muestra proviene de una distribución normal, con cifras del sesgo estandarizado y curtosis entre -2 y 2.

Tabla 3. Resumen estadístico de la evolución de DANAs en la península ibérica (1924-2023)

Recuento	100
Promedio	14,89
Desviación Estándar	3,85
Porcentaje de Variación	25,82%
Mínimo	7,0
Máximo	26,0
Rango	19,0
Sesgo Estandarizado	1,83
Curtosis Estandarizada	0,12

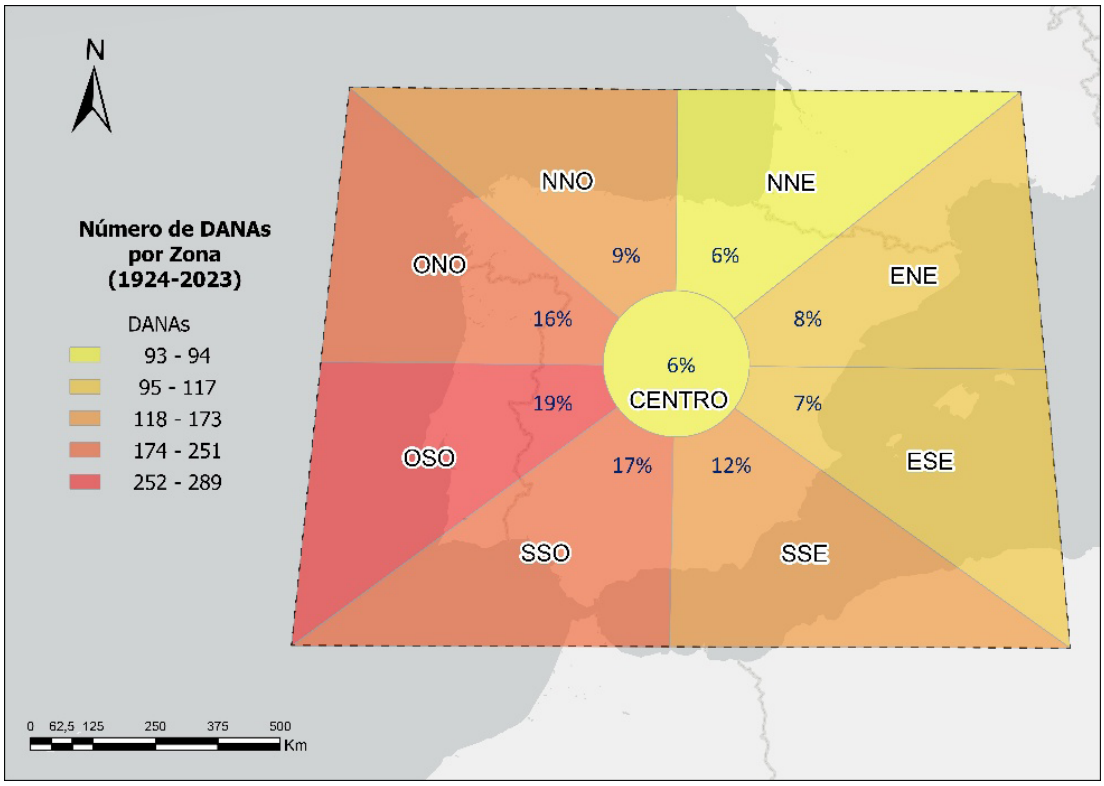
Fuente: Elaboración propia

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

3.2. Distribución espacial y temporal

En cuanto a la frecuencia de DANAs según su posicionamiento (Fig. 4) se advierte un claro predominio en la mitad oeste de la península (61 %), acorde a la ruptura preferente de la corriente en chorro frente a las costas occidentales del continente europeo. De ellas es el sector OSO es el que más casos ha registrado (19%), muy cerca de los SSO y ONO (17 % y 16 % respectivamente). Destaca el 36 % de eventos situados al sur y sudeste peninsular, siendo los que mayor incidencia tiene en toda la costa mediterránea por quedar bajo la influencia del sector delantero de la DANA. Por el contrario, se registran menos DANAs en norte y centro peninsular, con menos de 10 %.

Figura 4. Localización de las DANAs registradas entre 1924 y 2023 sobre la península ibérica



Fuente: Elaboración propia

Estacionalmente la mayoría de DANAs sobre la península ibérica suceden en primavera (34 %) seguidas del otoño (29%). Ambas estaciones predominan sobre el invierno y el verano, con 21,3 % y 15,6 % respectivamente. La evolución secular estacional refleja un progresivo aumento de estas situaciones sinópticas en primavera en toda la serie histórica analizada, pero de momento tampoco es significativa, y no hay tendencia alguna en las demás estaciones. En cuanto a la distribución mensual, mayo y abril son los meses en los que se han registrado más DANAs en el último siglo, mientras en julio y agosto, casi empatados, conforman el mínimo de observaciones (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución mensual sobre el número total de DANAs en la península ibérica (1924-2023)

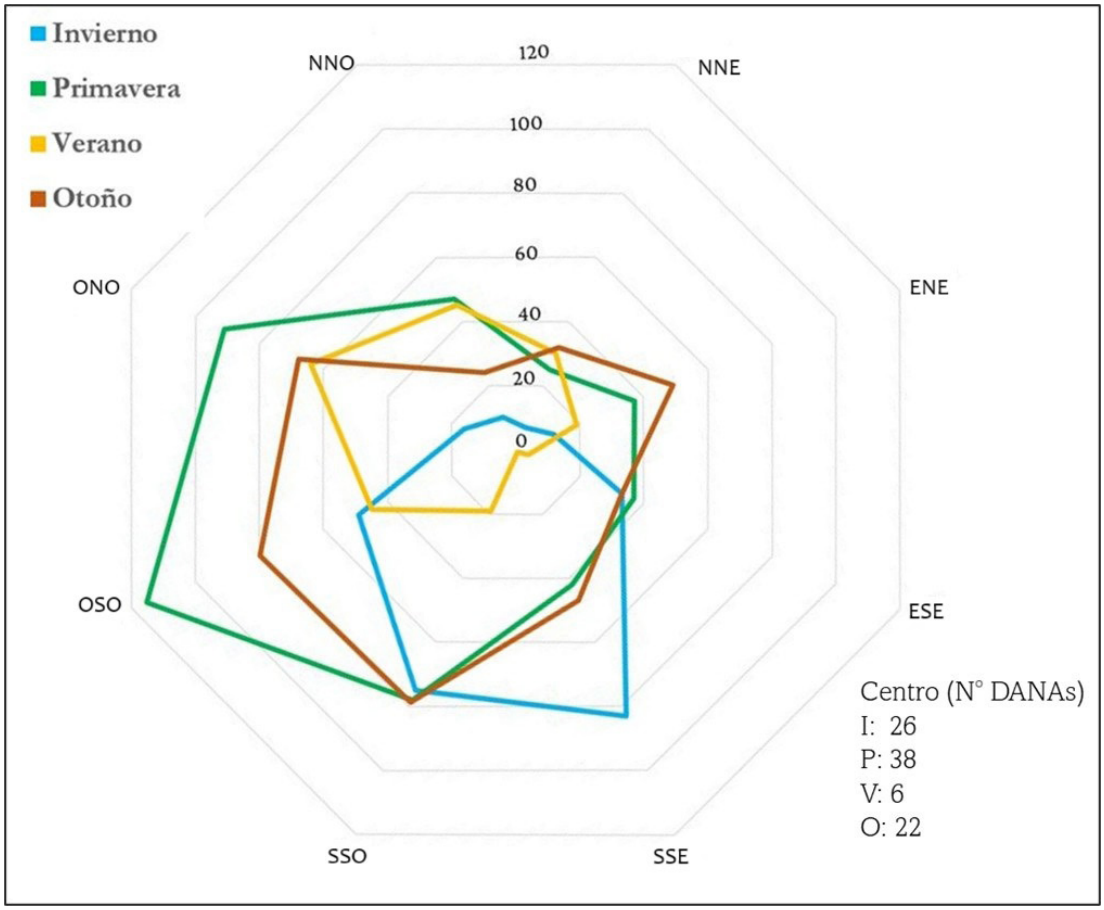
Mes	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S	O	N	D	Total
Nº	105	88	136	183	187	117	58	57	110	166	158	124	1489

Fuente: Elaboración propia

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

En conjunto, el mayor número de DANAs de primavera y otoño tienen preferencia por la mitad occidental peninsular, especialmente en el oeste y suroeste, mientras que, en la mitad oriental, destacan máximos en otoño, sobre todo al ENE (Fig. 5). La particularidad es que en el levante peninsular no hay un patrón claro, a excepción del dominio de casos en invierno del sector SSE. Finalmente, la zona centro, aún con poco peso en el conjunto, mantiene una distribución temporal similar al promedio, con máximos en primavera y mínimos en verano (Fig. 5):

Figura 5. Distribución estacional y espacial del número de DANAs en la península ibérica (1924-2023)



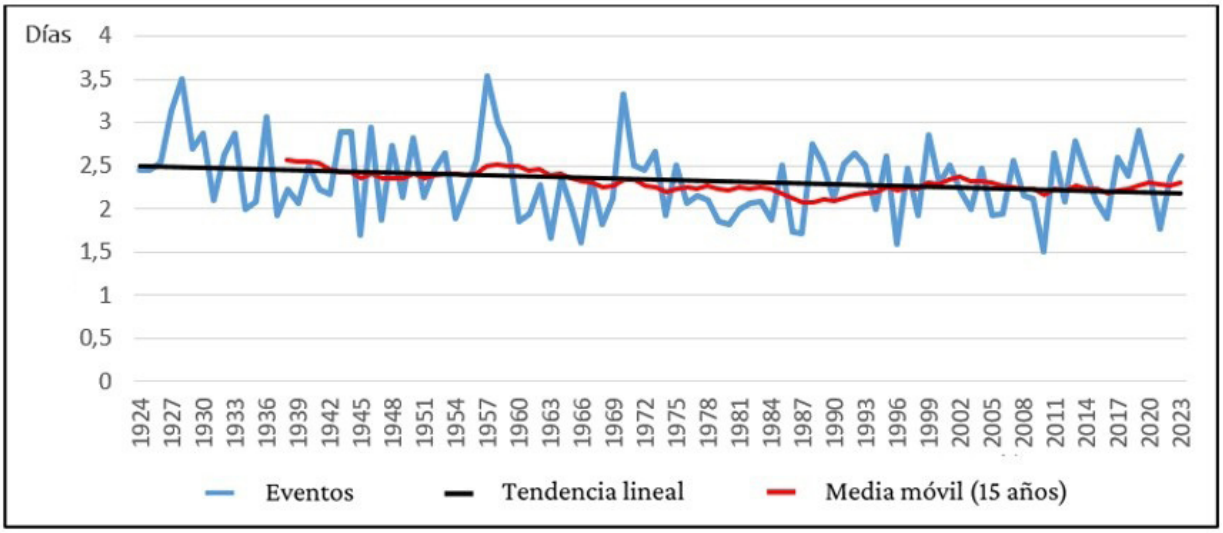
Fuente: Elaboración propia

3.3. Duración

La duración anual de DANAs se sitúa en torno a 2,5 días, con un mínimo de 1,5 días (en 2010) y un máximo de unos 3,5 días (en 1957). En general, existen bastantes oscilaciones de poca amplitud a lo largo de toda la serie, con dos valles con DANAs de menor duración en la década de los 60 y desde 1975 a 1985, y escasos picos puntuales de eventos superiores a 3 días, hecho que no se produce desde los años setenta del pasado siglo (Fig. 6).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Figura 6. Evolución del promedio anual de duración de DANAs en la península ibérica (1924-2023) y tendencias



Fuente: Elaboración propia

La tendencia evaluada mediante regresión lineal indica una ligera disminución de la duración de gotas frías con un valor aproximado de -0,31 días/siglo, significativa al 95 % de confianza. Sin embargo, empleando el test de Mann-Kendall, aunque indica igualmente un valor decreciente de duración, no es significativo al 95% de confianza.

El promedio es de 2,32 días, con la desviación estándar de 0,42 y un coeficiente de variación que refleja una variabilidad moderada, resultado que se puede interpretar como fiable, ya que tanto el sesgo como la curtosis estandarizados indican una distribución normal (Tabla 5). Por último, en toda la serie secular solo se detecta un valor atípico en 1957 con un promedio de 3,53 días.

Tabla 5. Resumen estadístico de la duración de DANAs entre 1924 y 2023

Recuento	100
Promedio	2,32
Desviación Estándar	0,42
Porcentaje de Variación	18,18%
Mínimo	1,5
Máximo	3,53
Rango	2,03
Sesgo Estandarizado	1,89
Curtosis Estandarizada	-0,02

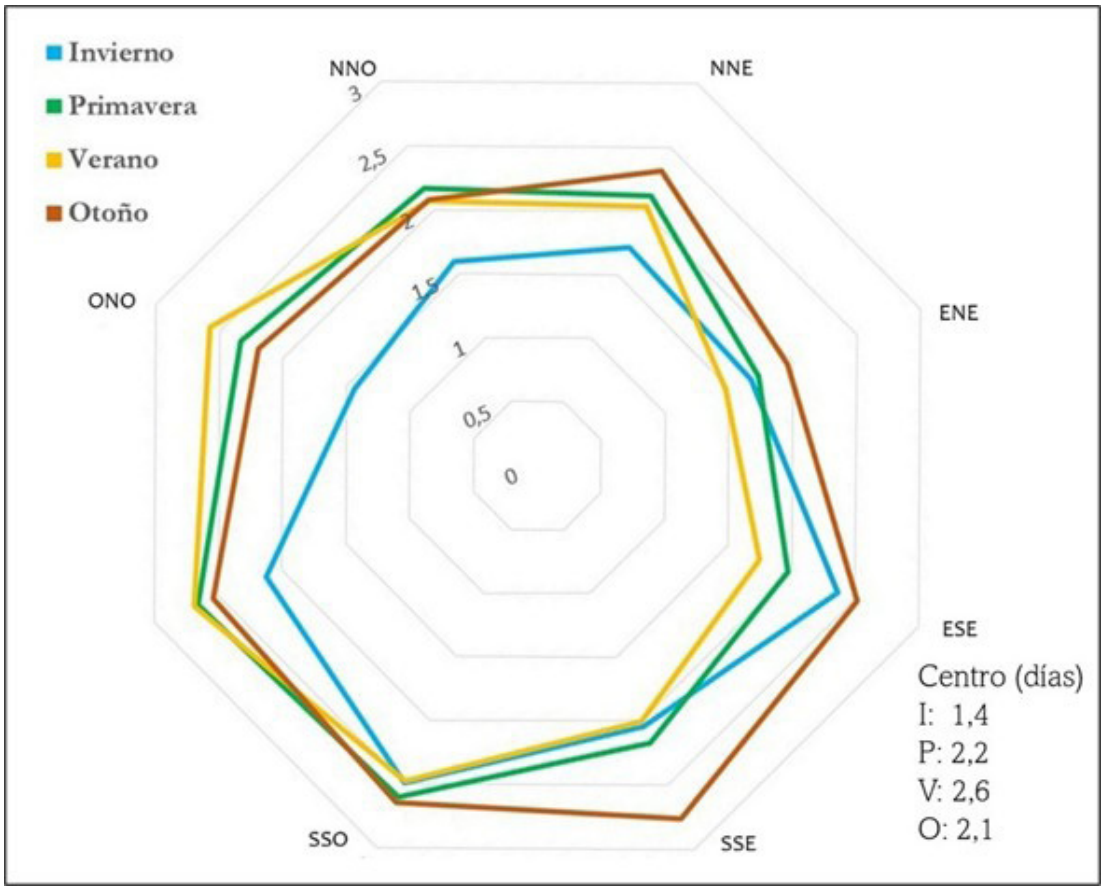
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la relación entre duración y estacionalidad se puede afirmar que las DANAs tienen una mayor permanencia durante el otoño (2,42 días), seguidas de primavera y verano con resultados muy similares (2,36 y 2,32 días respectivamente). El invierno es, por tanto, la estación del año en la que estas depresiones presentan menor duración (< 2,25 días).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Al observar la relación entre posición, duración promedio y estación del año se obtiene que, en todos los sectores orientales, la permanencia es mayor durante el otoño, coincidiendo, por tanto, la máxima de duración y frecuencia al año en esta estación sobre el este peninsular (Fig. 7). Esto refuerza la explicación de que este resultado sea una de las causas (unida a otras muchas) por las que esta región es la más castigada por inundaciones provocadas a partir de este tipo de situaciones sinópticas. En definitiva, se dan muchos de los ingredientes necesarios durante el otoño para que se produzcan altas precipitaciones: mayor duración, mayor frecuencia y temperatura superficial del mar Mediterráneo muy elevada, lo que acentúa la diferencia térmica entre masas de aire al aparecer una DANA. La orografía, conformada por cadenas montañosas paralelas a la costa y los vientos de levante, hacen el resto. De modo similar el SSO peninsular comparte valores parecidos, por lo que incide en intensas precipitaciones otoñales.

Figura 7. Duración promedio de DANAs en la península ibérica (1924-2023) en relación con la posición y estación del año meteorológica



Fuente: Elaboración propia

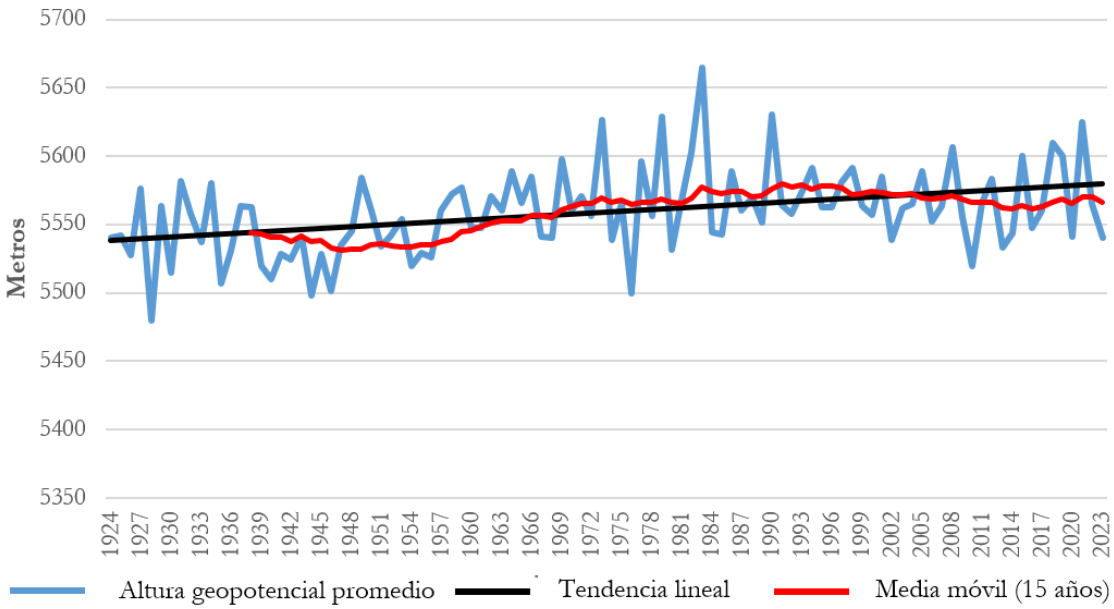
En otros sectores, centro, ONO y OSO, la máxima duración de las DANAs se alcanza en verano, siendo más destacada la diferencia en el centro peninsular, donde alcanza en promedio hasta 3 días. Como excepción se encuentra la situación en el cuadrante NNO, donde la mayor duración de estas depresiones es, por poco, en primavera.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

3.4. Altura geopotencial (Z 500)

Las variaciones interanuales de la Z500 mínima en la península ibérica muestran una tendencia lineal positiva, significativa al 95 % de confianza, tanto con la regresión lineal como con el test de Mann-Kendall, que supone un ascenso de unos 4,24 m por década (Fig. 8). Este incremento es especialmente relevante desde finales de los pasados años 30 hasta la actualidad, aunque las mayores oscilaciones y valores máximos se dieron en décadas pasadas (años 70 y 80). En el inicio del siglo XXI el valor mínimo de Z500 se estabiliza o decae levemente, para volver a tener una ligera tendencia positiva en la última década, lo que en su conjunto es compatible con una atmósfera reciente más cálida.

Figura 8. Evolución de la altura geopotencial a 500 hPa de las DANAs sobre la península ibérica (1924-2023)



Fuente: Elaboración propia

Las variaciones intraanuales del valor mínimo de la Z500 durante las DANAs oscila lógicamente conforme al ciclo térmico anual, por lo que los valores máximos se alcanzan en julio (unos 5715 m), descendiendo progresivamente hasta el mes de abril, en el que registra su valor más bajo (5512 m).

4. Discusión

En el conjunto de territorio español las DANAs son uno de los tipos de tiempo recurrentes y mejor estudiados por suponer un destacado riesgo climático (Olcina, 2011). Muchos de los trabajos se han centrado en las características de estos eventos en el Mediterráneo por su capacidad de producir precipitaciones de gran intensidad y generar inundaciones (Millan et al, 1995; Grimalt-Gelabert et al, 2021; Gil-Guirado et al, 2022 y Olcina Cantos, 2024), aunque solo algunas de ellas terminen provocando estas consecuencias. Para ello se requiere la conexión del embolsamiento aislado de aire frío en altura con el aire húmedo ascendente desde la superficie, ya bien estudiada décadas atrás, (Medina, 1959; Quereda, 1989; Llasat, 1991; Bazo et al, 2010).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

El análisis de DANAs entre 1924 y 2023 revela que se han producido cerca de 1500 episodios en el conjunto de la península ibérica, de los que el 53,4 % no tuvieron reflejo alguno en la presión en superficie (SPL), un 22,9 % concurren con una baja muy débil en SLP y el 23,6 % derivaron como depresiones frías aisladas de la circulación general. A lo largo del siglo se han producido, por tanto, una media de 15 DANAs/año, con una gran variabilidad interanual (entre 25 y 9), parámetro ya apreciado con anterioridad en series temporales más cortas (Llasat en 1991). Cabe destacar que el siglo XXI revela gran volubilidad, con años con muy pocos eventos (como de 2009 a 2015) y otros que superan la veintena (2007, 2018 y 2021), lo que muestra que, pese a una cierta aleatoriedad temporal, es un tipo de tiempo de alta frecuencia sobre territorio peninsular.

En cuanto al análisis de casos por treintenios se advierte un aumento progresivo del número DANAS desde las 433 del período climático 1931-61 a 460 en el más reciente (1991-2020), lo que está en consonancia con las hipótesis sobre su posible relación con el cambio climático (Seguido Morote y Olcina Cantos, 2021). No obstante, las décadas con mayor cantidad de DANAS sucedieron en los 50 y 70 del pasado siglo, lo que mantiene cierta incertidumbre. Otro elemento que pudiera apoyar la relación con el calentamiento global es la tendencia positiva del valor mínimo en la Z500 de las DANAs, que ha ascendido unos 40 m en un siglo. Por el contrario, la tendencia lineal del número global de DANAs a lo largo del último siglo en el conjunto de la península ibérica no ofrecen significación estadística al 95% de confianza, por lo que este aspecto no avalaría dicha relación. Esta falta de tendencia significativa en las gotas frías entre 1924 y 2023 está en consonancia con la ausencia de tendencia de la precipitación en el suroeste de Europa analizada también a largo plazo (1850-2018) por Peña Angulo et al. (2019) o de las precipitaciones mensuales en España entre 1916-2020 por González-Hidalgo et al. (2023).

Cabe destacar que sí tienen tendencia positiva al 95 % de confianza las gotas frías que concurrieron como depresiones frías aisladas (23,6% de total), que sería un factor en consonancia con lo aportado por Muñoz et al (2020) en su estudio de estos episodios en latitudes medias de los dos hemisferios entre 1960 y 2017.

Estacionalmente Cuevas y Rodríguez (2001) señalaban para la década 1989-99 un máximo invernal, seguido de primavera y otoño; sin embargo, este estudio secular arroja al invierno a la tercera posición, destacando la mayor parte de DANAs en primavera y otoño (34 % y 29 % respectivamente), más acorde con el máximo ofrecido por Bazo Zambrano et al (2010) sobre el período 1908-1958. No obstante, es en otoño cuando provocan la mayor cuantía de precipitaciones y eventos extremos tal y como recogen numerosos autores (Peña Angulo et al., 2019; Rodrigo-Comino et al., 2019 y 2023; Senciales y Ruiz Sinoga, 2021, Nieto Ferreira, 2021, etc.). En España estas formaciones tienen querencia por posicionarse en el suroeste y sur peninsular (Cuevas y Rodríguez, 2001), lo que repercute en la mayor frecuencia de inundaciones en toda la costa mediterránea, peninsular y balear (Miró et al, 2022). Además, Rodrigo Comino et al. (2020) incide en los daños ocasionados por las gotas frías al contribuir al 40,9 % de la escorrentía y al 44,1 % de la pérdida de suelo % en viñedos.

5. Conclusiones

El inventario y análisis de DANAs a lo largo del último siglo (1924-2023) indica que este tipo de tiempo es bastante recurrente en el conjunto de la península ibérica, con una media de 15 episodios al año, aunque evidentemente la mayoría no concurren con episodios de inundación. Sí

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

se advierte una gran variabilidad interanual con máximos de 26 DANAs/ año y un mínimo de 7, aunque el 75 % de los años oscilan entre 12 y 17 casos.

Estacionalmente la mayoría de DANAs sobre la península ibérica tienen lugar en primavera (34 %) y otoño (29 %), siendo en la mitad oriental más frecuentes en esta última estación, mientras que en la occidental dominan sobre todo en primavera. Además, la duración promedio es mayor en otoño especialmente en la mitad este, estableciendo de esta manera una posible explicación de por qué es esta región una de las más castigadas por las inundaciones generadas a partir de este tipo de tiempo. La menor frecuencia se advierte en verano (16 %) e invierno (21 %), pero es evidente que son susceptibles de formarse en cualquier época del año.

El análisis de las diferentes variables del inventario secular de DANAs muestra aspectos de momento poco claros en relación con el calentamiento global. Por un lado, la evolución del promedio anual de estos episodios muestra una tendencia lineal levemente positiva (1,5/100 siglo), pero no es significativa al 95 % de confianza. Sólo resulta positiva la tendencia del 23,6 % de episodios que concurrieron como borrascas frías aisladas de la circulación general. De igual modo, se ha detectado un progresivo aumento de estas situaciones sinópticas en primavera en toda la serie histórica analizada, pero de momento no es significativa, y tampoco hay tendencia alguna en las demás estaciones anuales. Por el contrario, el recuento de las DANAs por treintenios sí arroja un incremento progresivo desde el período 1931-60 (433 episodios) al 1991-2020 (con 469), si bien el mayor repunte se produjo en 1961-90 (457 casos). Por otro lado, sí se constata una muy ligera tendencia a la disminución de la duración temporal de estos episodios analizados mediante regresión lineal, algo que, empleando el Test de Mann-Kendall difiere en su significación, lo que podría sugerir la necesidad de un análisis más detallado o el uso de otros métodos o variables que puedan capturar mejor las variaciones a lo largo del tiempo. Además, se detecta un incremento significativo de la altura geopotencial a 500 hPa de las DANAs que han afectado a la Península entre 1924 a 2023, con un ascenso de unos 24 m, variables que son compatibles con una atmósfera cada vez más cálida a consecuencia del cambio climático. Merece mencionar la existencia un posible punto de inflexión en los últimos 25 años respecto a la duración de DANAs, que ha pasado a ser ascendente, y de la altura geopotencial, que ha roto con la tendencia de los periodos anteriores para mostrar un muy ligero descenso de su valor medio.

En cuanto a la localización preferente de las DANAs cabe destacar que la mayoría tienen querencia localizarse al oeste y sur de la península ibérica y las menos en el centro y norte.

La información aquí recogida requiere seguir profundizando en las interrelaciones de estos tipos de tiempo, ocasionalmente portadores de intensas precipitaciones, con las inundaciones y con el progresivo aumento de la vulnerabilidad social de estos episodios, aspectos que no han podido tratarse en este trabajo.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

Bibliografía

- Bazo Zambrano, J. C., Torre Ramos, L. de la, & Nieto Muñiz, R. (2010). Ocurrencia de Depresiones Aisladas en Niveles Altos (DANAs) en el hemisferio norte desde principios del siglo XX. *Avances en ciencias de la tierra,* 1, 147-156.
- Beguería, S., González-Hidalgo, J.C., Peña-Angulo, D., and Trullenque-Blanco, V. (2025). A catalog of daily extraordinary precipitation events in peninsular Spain (1916-2022). XIII Congreso Internacional de la AEC. *Cambio Climático y Sociedad: de la Ciencia Básica a los Servicios Climáticos.* Madrid, Spain. doi.org/10.20350/digitalCSIC/16523
- Burriel de Orueta, E. y Olcina Cantos, J. (2016). Un período fundamental para la climatología española: el "descubrimiento" de la circulación atmosférica en altitud (1950-1980). *Scripta Nova,* 20, 527-551. doi.org/10.1344/sn2016.20.16800
- Campillo Artero, C. (1996). Interpretaciones erróneas de los valores de p. *Atención Primaria*, 17(3), 221-224.
- Cuevas, E. y Rodríguez, J. (2001). Estadística de las depresiones aisladas en niveles altos. Instituto Nacional de Meteorología, *V Simposio Nacional de Predicción*. Instituto Nacional de Meteorología, Madrid. http://hdl.handle.net/20.500.11765/4710
- Danovaro, R. (2020). El trópico llega al Mediterráneo. *Investigación y ciencia*, 525, 74- 81.
- Gil-Guirado, S., Pérez-Morales, A., Pino, D., Peña, J. C. y Martínez, F. L. (2022). Flood impact on the Spanish Mediterranean coast since 1960 based on the prevailing synoptic patterns. *Science of the Total Environment*, 807, 150777. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150777
- González-Hidalgo, J. C., Beguería, S., Peña-Angulo, D., & Trullenque-Blanco, V. (2023). MOPREDAS_century database and precipitation trends in mainland Spain, 1916–2020. *International Journal of Climatology*, 43 (8): 3828-3840. https://doi.org/10.1002/joc.8060
- Grimalt-Gelabert, M.; Alomar-Garau, G.; Martin-Vide, J. (2021). Synoptic Causes of Torrential Rainfall in the Balearic Islands (1941–2010). *Atmosphere*, 12, 1035. doi.org/10.3390/atmos12081035
- Llasat Botija, M. del C. (1991). *Gota fría.* (1ª edición). Boixareu universitaria. Barcelona, España.
- Llasat, M.-C., Martín, F. y Barrera, A. (2007). From the concept of "Kaltlufttropfen" (cold air pool) to the cut-off low. The case of September 1971 in Spain as an example of their role in heavy rainfalls. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 96(1-2), 43-60. https://doi.org/10.1007/s00703-006-0220-9
- Martín León, F. (2003). Las gotas frías-DANAs: Ideas y conceptos básicos. Instituto Nacional de Meteorología. https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/5117
- Martín Vide, J. (2022). *Los mapas del tiempo: Análisis y clasificación.* Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Agencia Estatal de Meteorología.
- Martín-Vide, J., Moreno-García, M. C., & López-Bustins, J. A. (2021). Synoptic causes of torrential rainfall in South-eastern Spain (1941–2017). *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 47(1), 143-162. https://doi.org/10.18172/cig.4696
- Medina Isabel, M. (1959). La circulación en la alta atmósfera. *Aeronáutica y Astronáutica*, 218: 18-23.
- Meteologix (s.f.). Archiv reanalyse. Meteologix ECMWF ERA5 (Reanalysis), Spain, Meteologix.com
- Millán, M. M., Estrela, M. J., Caselles, V. (1995). Torrential precipitations on the Spanish east coast: The role of the Mediterranean Sea surface temperature. *Atmospheric Research* 36, 1-16. https://doi.org/10.1016/0169-8095(94)00048-I
- Miró, J. J.; Lemus-Canovas, M.; Serrano-Notivoli, R.; Olcina Cantos, J.; Estrela, M.; Martin-Vide, J.; Sarricolea, P.; Meseguer-Ruiz, O. (2022). A component-based approximation for trend detection of intense rainfall in the Spanish Mediterranean coast, *Weather and Climate Extremes,* 38, doi.org/10.1016/j.wace.2022.100513
- Montero Granados, R. (2016). Modelos de regresión lineal múltiple. *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*, Universidad de Granada. España: 1-61.
- Muñoz, C., Schultz, D., Vaughan, G. (2020). A Midlatitude Climatology and Interannual Variability of 200-and 500-hPa Cut-Off Lows. *Journal of Climate,* 33, 2201-2222. https://doi.org/10.1175/JCLI-D-19-0497.1
- Nieto Ferreira, R. (2021). Cut-Off Lows and Extreme Precipitation in Eastern Spain: Current and Future Climate. *Atmosphere,* 12(7), 835. https://doi.org/10.3390/atmos12070835

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Nieto, R., Gimeno, L., de la Torre Ramos, L., Ribera, P., Gallego, D., García-Herrera, R., García, J., Núñez Corchero, M., Redaño, A., Lorente, J. (2005). Climatology features of Cut-off Lows Systems in the Northern Hemisphere. *Journal of Climate,* 18(16), 3085-3103. https://doi.org/10.1175/JCLI3386.1
- Olcina Cantos, J. (2011). Riesgos naturales y ordenación territorial: nuevos contextos. *Proyección*, No. 11, 192-209.
- Olcina, J., Hernández Hernández, M., Rico Amorós, A. M., Martínez Ibarra, E. (2010). Increased risk of flooding on the coast of Alicante (Region of Valencia, Spain). *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 10, 2229-2234. https://doi.org/10.5194/nhess-10-2229-2010
- Olcina Cantos, J., Martí Talavera, J., & Sánchez Almodóvar, E. (2024). Evolución reciente de precipitación y temperatura en la región mediterránea de la Península Ibérica: revisando la señal del calentamiento global a escala regional. *Cuadernos Geográficos*, 63(2), 51–73. doi.org/10.30827/cuadgeo.v63i2.28374
- Peña-Angulo, D. Nadal-Romero, E. González-Hidalgo, J.C. Albaladejo, J. Andreu, V. … (2019). Spatial variability of the relationships of runoff and sediment yield with weather types throughout the Mediterranean basin. *Journal of Hydrology*, 571: 390-405. doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.01.059
- Poli, Paul & National Center for Atmospheric Research Staff (Eds). (2016) Last modified 2022-09-09. *The Climate Data Guide: ERA-20C: ECMWF's atmospheric reanalysis of the 20th century (and comparisons with NOAA's 20CR)*. Retrieved from https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/era-20c-ecmwfs-atmospheric-reanalysis-20th-century-and-comparisons-noaas-20cr on 2024-05-20.
- Quereda, J. 1989. *La ciclogénesis y las gotas frías del Mediterráneo Occidental*. Diputación de Castelló, 135 pp, Castelló.
- Raso Nadal, J. M., Martín Vide, J. y Clavero Paricio, P. (1987*). Estadística básica para ciencias sociales* (1ª edición). Ariel, 271 p.
- Rodrigo-Comino J, Senciales JM, Sillero-Medina JA, Gyasi-Agyei Y, Ruiz-Sinoga JD, Ries JB. (2019). Analysis of Weather-Type-Induced Soil Erosion in Cultivated and Poorly Managed Abandoned Sloping Vineyards in the Axarquía Region (Málaga, Spain). *Air, Soil and Water Research*;12. doi:10.1177/1178622119839403
- Rodrigo-Comino, J., Senciales-González, J. M., Terol, E., Mora-Navarro, G., Gyasi-Agyei, Y., & Cerdà, A. (2020). Impacts of Weather Types on Soil Erosion Rates in Vineyards at "Celler Del Roure" Experimental Research in Eastern Spain. *Atmosphere*, 11(6), 551. doi.org/10.3390/atmos11060551
- Rodrigo-Comino, J., Senciales-González, J. M., Pérez Albarracín, A., Bandala, E. R., Escrivá Saneugenio, F., Keesstra, S. D., & Cerdà, A. (2023). Circulation weather types as a key factor on runoff initiation and sediment detachment in Mediterranean shrublands. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 49(2), 29–49. doi.org/10.18172/cig.5506
- Seguido Morote, Á. F. y Olcina Cantos, J. (2021). Riesgos atmosféricos y cambio climático: propuestas didácticas para la región mediterránea en la enseñanza secundaria. *Investigaciones Geográficas*, 76: 195-220. https://doi.org/10.14198/INGEO.18510
- Senciales González, J. M. & Ruiz Sinoga, J. D. (2021). Features of weather types involving heavy rainfall along the southern Spanish Mediterranean. *Geographical Research Letters*, 47(1), 221-242. https://doi.org/10.18172/cig.4765
- Schneider, D. P., C. Deser, J. Fasullo, and K. E. Trenberth. (2013): *Climate Data Guide Spurs Discovery and Understanding*. Eos Trans. AGU, 94, 121–122, https://doi.org/10.1002/2013eo130001
- Slivinski, L.C.; Compo, G.P.; Whitaker, J.S.; Sardeshmukh, P.D.; Giese, B.S.; McColl, Ch.,…(2019). Towards a more reliable historical reanalysis: Improvements for version 3 of the Twentieth Century Reanalysis system. Part A. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. 145, 724: 2876-2908. DOI:10.1002/qj.3598
- Wetterzentrale (s.f.) Archiv reanalyse. Wetterzentrale https://www.wetterzentrale.de/de/default.php?clan=de
- Woollings, T., Drouard, M., O'Reilly, C. H., Sexton, D. M. H., & McSweeney, C. (2023). Trends in the atmospheric jet streams are emerging in observations and could be linked to tropical warming. *Communications Earth & Environment*, 4(1), 1-8. https://doi.org/10.1038/s43247-023-00792-8

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Contribución de autorías

Gonzalo Alonso D. realizó el inventario secular de DANAs, elaboró los estadísticos, la documentación gráfica del trabajo, realizó el análisis de resultados y la redacción inicial del artículo. Pérez González M.E. fue responsable de la organización, estructura y revisión del trabajo, así como de la redacción de parte de la introducción, discusión y conclusiones. Los dos autores estuvieron implicados en la corrección final del artículo tras las sugerencias aportadas por los revisores externos.

Conflicto de intereses

Los/as autores/as de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

ANEXO

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1924	23/01/1924 27/01/1924 04/02/1924 17/02/1924 13/03/1924 06/04/1924 21/05/1924 17/05/1924 23/06/1924 21/07/1924 07/09/1924 02/10/1924 03/10/1924 15/10/1924 06/11/1924 21/11/1924 13/12/1924 17/12/1924	1925	13/03/1925 01/04/1925 11/04/1925 20/04/1925 23/04/1925 04/06/1925 03/07/1925 22/07/1925 10/10/1925 13/11/1925 18/11/1925	1926	12/04/1926 28/04/1926 02/05/1926 21/05/1926 06/06/1926 01/09/1926 04/10/1926 01/11/1926 04/11/1926 14/11/1926 26/12/1926	1927	02/01/1927 13/02/1927 17/02/1927 15/04/1927 06/05/1927 30/05/1927 16/06/1927 01/07/1927 07/07/1927 13/10/1927 17/10/1927 03/11/1927 26/11/1927 02/12/1927 08/12/1927	1928	07/01/1928 28/01/1928 04/03/1928 28/04/1928 06/05/1928 29/10/1928 02/11/1928 23/12/1928	1929	02/03/1929 27/03/1929 01/04/1929 20/04/1929 24/04/1929 12/05/1929 25/05/1929 28/05/1929 29/06/1929 07/09/1929 22/10/1929 01/11/1929 08/11/1929

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1930	07/01/1930 11/02/1930 28/02/1930 22/03/1930 25/03/1930 12/04/1930 27/04/1930 21/05/1930 27/05/1930 04/06/1930 05/07/1930 29/09/1930 19/10/1930 02/12/1930 22/12/1930	1931	20/01/1931 22/01/1931 23/03/1931 05/04/1931 11/04/1931 01/05/1931 29/05/1931 22/06/1931 02/07/1931 03/08/1931 29/08/1931 23/09/1931 29/09/1931 11/10/1931 14/10/1931 27/10/1931 13/11/1931 17/11/1931 08/12/1931 23/12/1931	1932	20/01/1932 26/01/1932 06/02/1932 22/02/1932 16/03/1932 30/04/1932 05/05/1932 26/05/1932 02/06/1932 14/06/1932 18/06/1932 17/08/1932 13/09/1932 29/09/1932 02/10/1932 06/11/1932 11/11/1932 29/11/1932 07/12/1932 10/12/1932 16/12/1932	1933	10/01/1933 13/02/1933 13/03/1933 24/03/1933 27/03/1933 02/04/1933 15/04/1933 05/06/1933 01/07/1933 30/09/1933 21/10/1933 07/11/1933 22/11/1933 29/11/1933 03/12/1933	1934	01/01/1934 22/01/1934 28/01/1934 25/03/1934 27/03/1934 30/04/1934 12/05/1934 27/05/1934 04/06/1934 29/06/1934 19/10/1934 17/11/1934 21/11/1934	1935	20/01/1935 24/01/1935 18/02/1935 12/03/1935 20/03/1935 24/04/1935 05/05/1935 11/05/1935 24/05/1935 25/08/1935 08/10/1935 11/12/1935

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1936	05/04/1936 09/04/1936 19/04/1936 03/05/1936 08/05/1936 19/05/1936 26/05/1936 21/06/1936 18/09/1936 12/10/1936 17/10/1936 03/11/1936 21/11/1936 25/11/1936 10/12/1936	1937	30/03/1937 11/05/1937 19/05/1937 11/06/1937 26/06/1937 30/07/1937 03/10/1937 07/10/1937 12/10/1937 02/11/1937 06/11/1937 24/11/1937	1938	17/02/1938 03/03/1938 19/03/1938 23/03/1938 16/04/1938 05/05/1938 21/05/1938 09/09/1938 13/09/1938 12/10/1938 24/10/1938 29/10/1938 27/11/1938 12/12/1938	1939	02/02/1939 16/02/1939 25/02/1939 08/04/1939 16/04/1939 30/04/1939 13/05/1939 16/05/1939 06/06/1939 22/06/1939 03/10/1939 17/10/1939 30/10/1939 25/11/1939 18/12/1939 24/12/1939	1940	13/01/1940 01/03/1940 03/05/1940 10/05/1940 22/05/1940 24/06/1940 28/09/1940 02/10/1940 18/10/1940 23/10/1940 27/11/1940 03/12/1940	1941	09/03/1941 15/03/1941 13/04/1941 24/04/1941 28/05/1941 02/06/1941 09/06/1941 02/08/1941 09/09/1941 03/10/1941 25/10/1941 04/11/1941 29/11/1941 23/12/1941

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1942	22/01/1942 17/02/1942 21/03/1942 26/03/1942 16/04/1942 24/04/1942 27/04/1942 10/05/1942 11/06/1942 20/06/1942 28/08/1942 01/10/1942 05/10/1942 04/11/1942 14/11/1942 26/11/1942 09/12/1942 25/12/1942	1943	19/02/1943 28/02/1943 04/03/1943 08/03/1943 27/03/1943 15/04/1943 04/05/1943 12/09/1943 20/09/1943 23/09/1943 29/09/1943 26/10/1943 04/11/1943 20/11/1943 06/12/1943 14/12/1943 27/12/1943	1944	24/02/1944 07/04/1944 22/06/1944 21/08/1944 07/10/1944 25/10/1944 31/10/1944 20/12/1944 25/12/1944	1945	13/01/1945 17/04/1945 14/05/1945 12/08/1945 18/08/1945 29/08/1945 31/10/1945 03/11/1945 12/11/1945 17/11/1945	1946	17/01/1946 20/01/1946 24/01/1946 26/03/1946 30/03/1946 01/04/1946 11/04/1946 20/04/1946 28/04/1946 02/05/1946 06/05/1946 10/05/1946 22/06/1946 31/10/1946 12/11/1946 21/12/1946 24/12/1946	1947	15/04/1947 02/05/1947 12/05/1947 19/09/1947 27/09/1947 06/10/1947 24/10/1947 10/12/1947

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1948	28/02/1948 27/03/1948 14/04/1948 19/04/1948 27/04/1948 08/05/1948 13/05/1948 18/05/1948 22/10/1948 29/10/1948 20/12/1948	1949	27/01/1949 16/02/1949 12/03/1949 24/03/1949 19/04/1949 23/04/1949 28/04/1949 02/05/1949 13/06/1949 11/07/1949 11/09/1949 29/09/1949 03/12/1949 13/12/1949 31/12/1949	1950	15/01/1950 22/01/1950 27/03/1950 21/04/1950 11/05/1950 24/05/1950 09/06/1950 29/09/1950 07/10/1950 17/10/1950 08/12/1950	1951	10/01/1951 05/03/1951 19/04/1951 24/04/1951 10/05/1951 18/05/1951 30/05/1951 18/07/1951 02/10/1951 14/10/1951 20/10/1951 24/10/1951 14/12/1951 22/12/1951	1952	13/04/1952 02/05/1952 17/05/1952 27/05/1952 05/07/1952 28/08/1952 15/09/1952 19/11/1952 01/12/1952	1953	04/02/1953 19/02/1953 22/02/1953 26/02/1953 14/03/1953 20/03/1953 24/03/1953 19/04/1953 03/05/1953 07/06/1953 30/06/1953 26/09/1953 15/10/1953 19/10/1953 16/11/1953 29/11/1953 05/12/1953 06/12/1953 12/12/1953 18/12/1953

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1954	23/01/1954 13/03/1954 25/03/1954 02/04/1954 08/04/1954 12/04/1954 26/04/1954 01/11/1954 02/12/1954	1955	05/01/1955 26/01/1955 13/03/1955 19/04/1955 23/05/1955 07/06/1955 17/07/1955 30/07/1955 22/10/1955 29/10/1955 13/11/1955 22/11/1955 02/12/1955	1956	04/01/1956 16/01/1956 11/03/1956 27/03/1956 30/03/1956 04/04/1956 20/04/1956 23/05/1956 28/05/1956 18/07/1956 08/08/1956 01/09/1956 10/09/1956 24/09/1956 11/10/1956 23/10/1956 27/10/1956 01/11/1956 13/11/1956 17/11/1956 21/11/1956	1957	20/01/1957 15/03/1957 05/04/1957 08/04/1957 19/04/1957 28/04/1957 05/05/1957 26/05/1957 13/06/1957 19/06/1957 05/07/1957 29/09/1957 05/10/1957 14/10/1957 10/11/1957 24/11/1957 27/12/1957	1958	16/01/1958 31/01/1958 21/02/1958 14/04/1958 21/04/1958 12/05/1958 02/06/1958 19/06/1958 20/08/1958 09/10/1958 26/10/1958 02/11/1958 16/11/1958 21/11/1958 24/11/1958 03/12/1958	1959	01/01/1959 01/02/1959 04/02/1959 08/02/1959 23/02/1959 09/03/1959 16/03/1959 18/03/1959 05/04/1959 06/05/1959 19/05/1959 27/05/1959 05/08/1959 15/09/1959 21/09/1959 28/09/1959 15/10/1959 22/10/1959 05/11/1959 22/11/1959 15/12/1959

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1960	09/02/1960 23/03/1960 13/04/1960 17/04/1960 19/04/1960 12/05/1960 18/05/1960 01/06/1960 25/06/1960 17/09/1960 08/11/1960 04/12/1960 16/12/1960	1961	13/01/1961 19/02/1961 22/03/1961 07/04/1961 16/04/1961 06/05/1961 30/05/1961 05/06/1961 17/06/1961 18/09/1961 02/10/1961 02/11/1961 13/11/1961 16/11/1961 20/11/1961 29/11/1961	1962	03/01/1962 19/01/1962 10/02/1962 22/02/1962 25/03/1962 16/04/1962 26/04/1962 16/05/1962 31/05/1962 12/06/1962 11/10/1962 15/10/1962 26/10/1962 09/11/1962 26/11/1962	1963	27/02/1963 24/03/1963 30/04/1963 03/05/1963 07/05/1963 26/05/1963 04/06/1963 09/06/1963 02/08/1963 14/09/1963 03/12/1963 06/12/1963 09/12/1963 23/12/1963 30/12/1963	1964	26/01/1964 02/03/1964 08/04/1964 24/05/1964 31/05/1964 22/06/1964 30/06/1964 13/08/1964 04/09/1964 30/09/1964 29/10/1964 06/11/1964 12/12/1964 23/12/1964	1965	05/01/1965 11/01/1965 02/04/1965 06/04/1965 23/04/1965 01/07/1965 02/09/1965 07/10/1965 14/10/1965 18/10/1965 28/10/1965 05/11/1965 08/12/1965

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1966	08/01/1966 20/03/1966 13/05/1966 10/06/1966 19/07/1966 15/09/1966 18/09/1966 28/09/1966 05/10/1966 09/10/1966 08/11/1966 19/11/1966 17/12/1966	1967	02/02/1967 09/02/1967 26/02/1967 08/04/1967 15/04/1967 29/04/1967 11/05/1967 13/05/1967 05/06/1967 18/06/1967 13/09/1967 14/10/1967 23/10/1967 09/11/1967 18/11/1967 27/11/1967 01/12/1967	1968	30/01/1968 27/02/1968 01/03/1968 04/03/1968 27/03/1968 31/03/1968 10/05/1968 28/05/1968 10/06/1968 14/06/1968 15/09/1968 24/10/1968 08/11/1968 17/11/1968 29/11/1968 08/12/1968	1969	09/02/1969 04/03/1969 05/04/1969 08/04/1969 28/04/1969 22/05/1969 29/05/1969 10/06/1969 02/09/1969 06/09/1969 13/09/1969 19/09/1969 03/10/1969 06/10/1969 17/10/1969 20/10/1969 20/11/1969	1970	27/01/1970 27/03/1970 05/05/1970 11/05/1970 07/06/1970 15/06/1970 06/08/1970 11/10/1970 28/10/1970 08/11/1970 09/12/1970 14/12/1970	1971	09/02/1971 31/03/1971 08/04/1971 28/04/1971 02/05/1971 09/05/1971 15/05/1971 20/05/1971 25/05/1971 04/06/1971 14/06/1971 12/07/1971 09/08/1971 18/08/1971 24/08/1971 20/09/1971 07/10/1971 25/10/1971 08/11/1971 11/11/1971 15/11/1971 26/11/1971 05/12/1971 15/12/1971 23/12/1971

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1972	01/01/1972 22/02/1972 28/02/1972 12/03/1972 15/03/1972 21/03/1972 22/04/1972 02/05/1972 14/06/1972 21/06/1972 07/07/1972 28/08/1972 05/09/1972 22/09/1972 26/09/1972 03/10/1972 12/10/1972 18/10/1972 04/11/1972 10/11/1972 27/11/1972 10/12/1972 31/12/1972	1973	21/03/1973 23/04/1973 20/05/1973 06/06/1973 11/06/1973 18/06/1973 11/07/1973 06/09/1973 14/09/1973 03/10/1973 20/10/1973 09/11/1973 07/12/1973 09/12/1973 29/12/1973	1974	21/02/1974 11/03/1974 22/03/1974 24/03/1974 04/04/1974 13/04/1974 26/05/1974 29/05/1974 12/06/1974 25/06/1974 20/08/1974 17/09/1974 25/10/1974	1975	05/02/1975 12/03/1975 20/04/1975 25/04/1975 06/05/1975 16/05/1975 20/05/1975 28/05/1975 10/06/1975 14/06/1975 27/06/1975 03/07/1975 07/07/1975 01/09/1975 16/09/1975 12/10/1975 03/11/1975 09/11/1975 25/11/1975 07/12/1975 15/12/1975 20/12/1975	1976	26/02/1976 19/03/1976 06/04/1976 08/04/1976 17/04/1976 25/04/1976 27/04/1976 29/04/1976 07/05/1976 13/05/1976 26/08/1976 25/09/1976 09/10/1976 29/10/1976 21/11/1976 21/12/1976	1977	03/01/1977 06/01/1977 05/04/1977 18/04/1977 02/05/1977 18/05/1977 23/05/1977 01/06/1977 18/06/1977 02/07/1977 06/07/1977 10/07/1977 30/07/1977 17/08/1977 29/08/1977 17/09/1977 25/10/1977 15/12/1977 29/12/1977

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1978	14/01/1978 06/04/1978 05/05/1978 20/05/1978 26/05/1978 09/06/1978 18/06/1978 02/10/1978 19/10/1978 09/11/1978 23/11/1978	1979	15/04/1979 18/05/1979 11/07/1979 14/09/1979 22/09/1979 20/10/1979 27/10/1979	1980	13/01/1980 27/01/1980 28/02/1980 17/03/1980 16/04/1980 30/04/1980 14/05/1980 22/05/1980 13/06/1980 19/08/1980 21/09/1980 28/09/1980 03/11/1980 05/11/1980 06/11/1980 13/11/1980 29/12/1980	1981	10/02/1981 16/02/1981 31/03/1981 03/04/1981 14/04/1981 22/04/1981 29/04/1981 10/05/1981 02/08/1981 21/08/1981 04/11/1981	1982	13/01/1982 17/01/1982 16/02/1982 26/03/1982 12/04/1982 16/04/1982 26/04/1982 29/05/1982 05/07/1982 13/07/1982 20/07/1982 30/07/1982 04/09/1982 20/10/1982 30/11/1982	1983	17/02/1983 20/06/1983 26/06/1983 03/07/1983 20/07/1983 25/07/1983 29/07/1983 10/08/1983 24/08/1983 25/10/1983 30/10/1983 05/11/1983 16/11/1983

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1984	26/02/1984 13/04/1984 24/04/1984 29/04/1984 01/05/1984 07/05/1984 13/05/1984 18/05/1984 23/05/1984 05/06/1984 18/06/1984 30/06/1984 22/08/1984 11/11/1984 06/12/1984	1985	20/02/1985 06/03/1985 13/03/1985 20/04/1985 23/04/1985 02/05/1985 07/05/1985 12/05/1985 17/05/1985 01/06/1985 03/07/1985 27/10/1985 17/11/1985 21/11/1985	1986	05/03/1986 13/03/1986 05/04/1986 08/04/1986 21/06/1986 24/09/1986 01/10/1986 11/10/1986 11/11/1986 16/11/1986 04/12/1986	1987	21/01/1987 04/02/1987 04/04/1987 24/04/1987 28/04/1987 24/08/1987 29/08/1987 25/09/1987 03/10/1987 03/11/1987 02/12/1987 03/12/1987 07/12/1987 21/12/1987	1988	17/01/1988 16/02/1988 05/04/1988 09/04/1988 26/04/1988 06/05/1988 12/06/1988 22/06/1988 27/06/1988 02/10/1988 15/10/1988 16/12/1988	1989	07/01/1989 11/01/1989 27/01/1989 30/01/1989 06/02/1989 19/03/1989 30/03/1989 25/05/1989 06/07/1989 03/08/1989 06/09/1989 15/10/1989 15/11/1989 19/11/1989 22/11/1989 02/12/1989 07/12/1989 26/12/1989 28/12/1989

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1990	10/01/1990 17/01/1990 04/03/1990 10/03/1990 24/03/1990 22/04/1990 28/04/1990 10/05/1990 23/05/1990 03/06/1990 17/07/1990 21/08/1990 18/09/1990 09/10/1990 22/10/1990 19/12/1990 23/12/1990	1991	15/01/1991 24/01/1991 02/02/1991 20/02/1991 13/03/1991 25/03/1991 15/04/1991 02/05/1991 09/05/1991 04/07/1991 10/08/1991 28/08/1991 03/09/1991 04/10/1991 11/10/1991 24/10/1991 22/11/1991 02/12/1991 13/12/1991	1992	04/01/1992 11/01/1992 23/01/1992 29/01/1992 04/03/1992 03/05/1992 28/05/1992 06/06/1992 15/06/1992 22/06/1992 21/09/1992 27/09/1992 05/10/1992 11/10/1992 01/11/1992 09/11/1992 25/12/1992	1993	02/02/1993 10/02/1993 04/03/1993 28/04/1993 05/05/1993 11/05/1993 26/05/1993 06/06/1993 21/06/1993 27/06/1993 01/07/1993 03/07/1993 17/08/1993 26/08/1993 24/09/1993 16/10/1993 23/10/1993 27/10/1993 31/10/1993 04/11/1993 06/11/1993 09/11/1993	1994	21/01/1994 16/02/1994 05/03/1994 24/03/1994 11/04/1994 16/04/1994 14/05/1994 26/06/1994 16/07/1994 09/08/1994 23/09/1994 29/09/1994 06/10/1994 16/10/1994	1995	28/02/1995 12/03/1995 05/04/1995 24/04/1995 27/04/1995 07/05/1995 25/06/1995 30/06/1995 04/08/1995 18/09/1995 26/09/1995 12/11/1995 22/11/1995 10/12/1995 15/12/1995

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
1996	17/01/1996 29/02/1996 10/03/1996 27/04/1996 06/05/1996 11/05/1996 03/06/1996 14/07/1996 26/07/1996 11/09/1996 18/09/1996 07/10/1996 13/11/1996 16/11/1996 08/12/1996	1997	21/01/1997 24/01/1997 29/01/1997 25/03/1997 08/04/1997 20/04/1997 18/05/1997 26/05/1997 31/05/1997 28/06/1997 15/07/1997 07/08/1997 30/09/1997 18/10/1997 05/12/1997	1998	01/01/1998 23/01/1998 26/01/1998 12/02/1998 01/05/1998 13/05/1998 23/05/1998 30/05/1998 02/07/1998 03/08/1998 19/09/1998 25/09/1998 07/10/1998 01/12/1998	1999	18/01/1999 22/01/1999 25/02/1999 14/03/1999 30/04/1999 17/05/1999 29/05/1999 12/07/1999 03/09/1999 08/10/1999 17/10/1999 13/11/1999 29/11/1999	2000	10/01/2000 16/01/2000 26/01/2000 12/03/2000 21/03/2000 29/03/2000 08/04/2000 07/05/2000 23/05/2000 11/06/2000 23/07/2000 23/08/2000 15/10/2000 23/10/2000	2001	12/01/2001 15/02/2001 19/02/2001 03/05/2001 09/05/2001 14/05/2001 20/05/2001 05/07/2001 30/07/2001 28/08/2001 21/09/2001 11/10/2001 19/10/2001 03/11/2001 11/11/2001 16/11/2001

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
2002	08/01/2002 15/02/2002 04/03/2002 05/03/2002 28/03/2002 07/04/2002 10/04/2002 08/05/2002 06/06/2002 25/06/2002 22/07/2002 27/08/2002 19/09/2002 10/10/2002 10/12/2002	2003	12/01/2003 15/01/2003 08/02/2003 21/03/2003 30/03/2003 15/04/2003 19/04/2003 07/05/2003 26/05/2003 28/08/2003 03/09/2003 01/10/2003 17/10/2003 18/10/2003 26/10/2003 10/11/2003 18/11/2003 24/11/2003 04/12/2003 09/12/2003	2004	21/02/2004 15/03/2004 29/03/2004 12/04/2004 22/04/2004 02/05/2004 11/05/2004 17/05/2004 21/05/2004 15/06/2004 07/07/2004 06/09/2004 09/10/2004 31/10/2004 05/11/2004 12/11/2004 06/12/2004	2005	08/02/2005 02/04/2005 23/04/2005 16/05/2005 27/06/2005 09/08/2005 07/09/2005 11/09/2005 14/10/2005 11/11/2005 14/11/2005 20/11/2005 14/12/2005 22/12/2005	2006	07/01/2006 10/01/2006 16/01/2006 29/01/2006 03/02/2006 19/03/2006 23/04/2006 26/05/2006 15/06/2006 16/08/2006 15/09/2006 27/10/2006 15/12/2006 20/12/2006 23/12/2006	2007	29/01/2007 03/02/2007 18/02/2007 25/02/2007 26/03/2007 28/03/2007 01/04/2007 09/04/2007 18/04/2007 22/04/2007 27/04/2007 30/04/2007 02/05/2007 23/05/2007 21/08/2007 26/08/2007 11/09/2007 02/10/2007 11/10/2007 26/10/2007 31/10/2007 20/11/2007 24/11/2007 18/12/2007 21/12/2007

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
2008	23/02/2008 20/03/2008 10/05/2008 14/05/2008 26/05/2008 31/05/2008 09/06/2008 27/08/2008 22/09/2008 29/09/2008 11/10/2008 19/10/2008 23/10/2008 04/11/2008 20/11/2008 26/11/2008 07/12/2008 16/12/2008 27/12/2008	2009	09/01/2009 01/04/2009 12/04/2009 15/04/2009 19/04/2009 12/05/2009 25/05/2009 17/09/2009 28/09/2009	2010	25/01/2010 27/01/2010 05/03/2010 10/03/2010 16/04/2010 05/05/2010 24/05/2010 10/06/2010 16/06/2010 11/10/2010 01/11/2010 31/12/2010	2011	31/01/2011 04/03/2011 16/03/2011 23/03/2011 26/03/2011 22/04/2011 19/05/2011 03/06/2011 02/09/2011 28/10/2011 06/11/2011 20/11/2011 23/11/2011 03/12/2011	2012	16/01/2012 24/01/2012 25/02/2012 14/03/2012 21/03/2012 31/03/2012 01/05/2012 20/05/2012 28/09/2012 25/10/2012 08/11/2012 12/11/2012	2013	28/02/2013 25/04/2013 30/04/2013 18/05/2013 08/06/2013 18/06/2013 27/09/2013 17/11/2013 01/12/2013

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
2014	13/03/2014 18/03/2014 28/03/2014 03/04/2014 21/05/2014 22/06/2014 02/07/2014 20/09/2014 30/11/2014 03/12/2014 06/12/2014 14/12/2014	2015	07/01/2015 09/02/2015 15/03/2015 19/03/2015 24/03/2015 15/04/2015 18/04/2015 12/06/2015 30/09/2015 02/10/2015 19/10/2015 02/11/2015	2016	27/01/2016 29/01/2016 21/02/2016 14/03/2016 17/03/2016 20/03/2016 01/04/2016 05/04/2016 11/04/2016 10/05/2016 27/05/2016 27/06/2016 15/09/2016 12/10/2016 23/10/2016 25/11/2016 04/12/2016 15/12/2016 18/12/2016	2017	21/01/2017 25/01/2017 11/02/2017 19/02/2017 14/03/2017 25/03/2017 19/04/2017 07/07/2017 28/08/2017 19/10/2017 02/11/2017 24/12/2017	2018	08/01/2018 14/01/2018 28/01/2018 10/04/2018 23/04/2018 18/05/2018 20/05/2018 27/05/2018 02/06/2018 05/06/2018 10/06/2018 01/07/2018 07/07/2018 18/08/2018 07/09/2018 15/09/2018 08/10/2018 16/10/2018 19/10/2018 19/11/2018 29/12/2018	2019	24/03/2019 09/04/2019 20/04/2019 04/07/2019 08/07/2019 13/07/2019 13/09/2019 22/10/2019 30/11/2019 04/12/2019

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32241

AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS	AÑO	FECHAS
2020	22/01/2020 17/03/2020 22/03/2020 01/04/2020 14/04/2020 17/04/2020 21/04/2020 10/05/2020 14/05/2020 26/05/2020 12/06/2020 09/07/2020 11/08/2020 08/09/2020 18/09/2020 14/10/2020 05/11/2020 27/11/2020 29/11/2020	2021	22/02/2021 26/02/2021 01/03/2021 05/03/2021 02/04/2021 25/04/2021 27/05/2021 31/05/2021 04/06/2021 12/06/2021 18/06/2021 20/06/2021 23/06/2021 27/06/2021 22/07/2021 01/09/2021 23/09/2021 27/10/2021 09/11/2021 15/11/2021 19/11/2021 23/11/2021	2022	27/01/2022 03/03/2022 16/03/2022 25/03/2022 05/04/2022 14/04/2022 20/04/2022 22/04/2022 28/04/2022 03/05/2022 25/05/2022 20/06/2022 13/09/2022 04/10/2022 11/11/2022 04/12/2022	2023	24/01/2023 06/02/2023 08/02/2023 19/02/2023 01/03/2023 12/05/2023 21/05/2023 26/05/2023 04/09/2023 16/09/2023

Fuentes: 20CRv3 (NOAA), ERA 20 (ECMWF), NCEP-R1 (CFSR). Recopilación y elaboración: Daniel Gonzalo Alonso

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

Artículo original
Original Article

Cuadernos Geográficos 64(1), 286-307
https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.31523

Geografía y ODS: hacia una necesaria reforma universitaria curricular en Andalucía (España)

Geography and SDGs: towards a necessary university curriculum reform in Andalusia (Spain)

Ulises Najarro-Martín[1] 0000-0002-5883-9584
Juan Carlos Maroto-Martos[1] 0000-0002-0391-5797

[1]Universidad de Granada, España.

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el grado de integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los grados de Geografía y Gestión del Territorio (GGT) impartidos en las universidades de Granada, Málaga y Sevilla (España). Para ello, se han empleado métodos predominantemente cualitativos, *análisis de contenido* (el *análisis de frecuencia de códigos* y *co-ocurrencia*), aplicados a 66 guías docentes mediante el uso del software MAXQDA. Los resultados revelan una presencia explícita casi inexistente de los ODS en las guías docentes analizadas. El examen de las cinco dimensiones en que se basa la Agenda 2030 denominadas 5P (*planeta*, *personas*, *prosperidad*, *paz* y *alianzas*), en los principales elementos curriculares (*objetivos*, *competencias* y *contenidos*), ponen de manifiesto una integración indirecta muy concentrada en *planeta* y *personas*. Es necesario potenciar *prosperidad*, y sobre todo *paz* y *alianzas*. La alta concentración de menciones de ODS en los contenidos de las guías docentes, sugiere la necesidad de fortalecer metodologías activas que integren de manera más efectiva la teoría y la práctica.

Palabras clave: Geografía; objetivos de desarrollo sostenible; educación superior; integración curricular; análisis de contenido.

Fechas • Dates
Recibido: 2024.09.07
Aceptado: 2025.04.24
Publicado: 2025.05.20

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Ulises Najarro-Martín
unajmar930@g.educaand.es

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

The present study aims to assess the degree of integration of the Sustainable Development Goals (SDGs) in the Geography and Land Management (GGT) undergraduate programs offered at the universities of Granada, Málaga, and Seville (Spain). To this end, predominantly qualitative methods have been employed, specifically content analysis (frequency analysis of codes and co-occurrence), applied to 66 course syllabi using MAXQDA software. The results reveal an almost nonexistent explicit presence of the SDGs in the analyzed syllabi. The examination of the five dimensions underpinning the 2030 Agenda, known as the 5Ps (planet, people, prosperity, peace, and partnerships), within the main curricular elements (objectives, competencies, and contents), highlights an indirect integration that is heavily concentrated on planet and people. There is a need to strengthen prosperity, and especially peace and partnerships. The high concentration of SDG-related mentions within course contents suggests the necessity of enhancing active methodologies that more effectively integrate theory and practice.

Keywords: Geography; sustainable development goals; higher education; curriculum integration; content analysis.

1. Introducción

El último informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de 2024 revela que muchas de sus metas no se alcanzarán para 2030. Según António Guterres, secretario general de Naciones Unidas, solo el 17 % de los objetivos están bien encaminados, mientras que casi la mitad muestra un progreso mínimo o moderado, y en más de un tercio, el avance se ha estancado o incluso ha retrocedido (ONU, 2020, 2023). Esta situación exige una cooperación internacional más sólida y efectiva para impulsar el progreso a partir de ahora (United Nations, 2024). En definitiva, múltiples evidencias, analizadas y denunciadas por la comunidad científica, señalan que el mundo actual no es sostenible, resiliente ni justo para la mayoría de la humanidad (Hummels y Argyrou, 2021).

Este preocupante escenario ha impulsado la adopción de medidas estratégicas, destacando la necesidad de actuar desde la educación en todos sus niveles (Albareda-Tiana et al., 2018). No obstante, a pesar de los esfuerzos internacionales para promover la educación para el desarrollo sostenible (EDS) (ONU, 1992, 2000, 2012, 2015; UNESCO, 2015, 2017, 2021a, 2021b), los resultados han sido dispares. Esta situación refleja la profunda preocupación, especialmente por parte de la UNESCO, por integrar la EDS en todos los niveles educativos, basada en la convicción de que la educación puede transformar la vida de las personas a través de la paz, la justicia, la democracia y el respeto a los derechos humanos, constituyéndose así en el camino hacia el desarrollo sostenible (Rentería, 2021). Además, la UNESCO, mediante declaraciones oficiales como la de Aichi-Nagoya (UNESCO, 2014) y la de Incheon (UNESCO, 2016), ha subrayado la centralidad de las personas en el desarrollo sostenible y el papel fundamental de la educación para afrontar los desafíos actuales y futuros, combinando enfoques tanto "top-down" como "bottom-up".

Investigaciones recientes confirman que la educación es fundamental para alcanzar los ODS y que la Educación Superior (ES) desempeña un papel clave en la formación de una ciudadanía global comprometida (Žalėnienė y Pereira, 2021). Sin embargo, la implementación de estrategias efectivas enfrenta múltiples desafíos, entre ellos: la falta de formación; métodos de aprendizaje ineficaces; inadecuaciones curriculares; crisis motivacionales; baja conciencia sobre la gravedad de los problemas ambientales; pautas de consumo insostenibles; diferencias culturales;

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

desigual acceso al empleo, y comportamientos que no reflejan los valores del desarrollo sostenible (Richardson, 2019).

A lo largo de la historia, las universidades han demostrado ser motores de transformación social, reforzando así su papel clave en la promoción del desarrollo sostenible. En este contexto, es fundamental ampliar nuestro conocimiento sobre las contribuciones de las universidades a la EDS, un tema que requiere estudios interdisciplinares y enfoques integradores (Leal Filho et al., 2024).

Es oportuno hacerlo sobre el caso español, ya que recientemente se ha promulgado la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario (LOSU), que en su Artículo 2.3 establece que las universidades deben orientar sus funciones hacia "*los derechos humanos y fundamentales, la memoria democrática, el fomento de la equidad e igualdad, el impulso de la sostenibilidad, la lucha contra el cambio climático y los valores que se desprenden de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*". Esta reforma busca no solo fortalecer la integración en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y el proceso de internacionalización, sino también, alinear la oferta educativa con las necesidades de la sociedad.

Entre las casi 2.500 titulaciones que actualmente se ofertan en las universidades españolas (Ministerio de Universidades, s.f.), la Geografía se caracteriza por constituir "una ciencia del territorio, una disciplina naturalista y ambiental, al mismo tiempo que eminentemente social, con una vertiente teórica y otra cada vez más importante de práctica o aplicada" (ANECA, 2004, p. 241). En definitiva, "la disciplina de la Geografía tiene una clara ventaja en el desarrollo de una comprensión más holística de los desafíos ambientales globales, ya que abarca todas las ciencias (incluidas las ciencias sociales y las humanidades)" (Meadows, 2020, p. 89).

A pesar del creciente interés que está suscitando, el conocimiento sobre cómo los planes de estudio están afrontando o podrían afrontar el reto eco-social planteado por la Agenda 2030 sigue siendo muy limitado. La adaptación de los planes de estudio de Geografía al EEES, impulsada por la ANECA (2004) hace más de 20 años, requiere reformas. Así lo evidencia la renovación de titulaciones de Geografía en las universidades Autónoma de Barcelona, Castilla-La Mancha, Rovira i Virgili, Santiago de Compostela y Valladolid. En algunas de ellas incluso se ha incorporado en su denominación el término sostenibilidad o medio ambiente (De Cos, 2024).

En estos momentos, otros grados de Geografía de las universidades españolas tienen la intención de seguir esta línea, principalmente para hacer frente a las debilidades internas y externas que se han identificado (AGE, 2025). Entre ellas se encuentran los grados de Geografía y Gestión del Territorio (GGT) ofertados por diversas universidades andaluzas.

2. Estado del Arte

2.1. Integración de los ODS en la Educación Superior (ES)

Diversos estudios han abordado la incorporación de los ODS en la educación superior. Algunos han evidenciado que, si bien existe un alto grado de conciencia sobre la importancia de los ODS, solo una pequeña parte de las universidades considera prioritario integrar este tema en sus programas (Filho et al., 2021), a pesar de que hay evidencia de que su integración mejoraría la calidad y la percepción pública de la educación superior (Žalėnienė y Pereira, 2021).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Esta realidad contrasta con la generalizada opinión de que es urgente adaptar los currículos universitarios a ellos (Segalàs y Sánchez, 2019; Murga-Menoyo, 2021), obviamente, teniendo en cuenta las diferencias según etapas educativas (López et al., 2024). No faltan experiencias de profesorado universitario que ha incorporado los ODS en sus asignaturas (Collazo y Granados-Sánchez, 2020), a pesar de los múltiples problemas para hacerlo (Filho et al., 2023) y de las dudas acerca de si poseen o no la formación necesaria en sostenibilidad (Valderrama-Hernández et al., 2020).

El tema es complejo ya que la tarea no sólo se reduce a ampliar contenidos, sino que exige repensar la docencia hacia la sostenibilidad integrando el currículo (Murga-Menoyo, 2014, 2015) y el uso de enfoques transdisciplinares (Filho et al., 2024), así como la renovación de las didácticas y metodologías docentes (Ramos, 2021).

Estas cuestiones son clave para mejorar la capacitación de los futuros profesionales y lograr que aborden el tema de la sostenibilidad de manera más adecuada. En cualquier caso, los beneficios que la integración de los ODS podría aportar a diversas titulaciones son tan importantes que pueden no solo contribuir al cumplimiento de los objetivos previstos, sino también abrir nuevos campos laborales para la mayoría de las titulaciones.

Lamentablemente, el Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (UNESCO, 2020) sigue afirmando que los esfuerzos actuales siguen siendo insuficientes y demanda una acción más contundente.

2.2. La Perspectiva Curricular en los Grados de Geografía

En el ámbito de la Geografía, la evolución curricular ha estado históricamente marcada por un énfasis en la ordenación del territorio, reflejo de una apuesta inicial productivista que con el tiempo ha dado paso a enfoques más preservacionistas y restauradores, en definitiva, más firmes en su propósito de consolidar la Geografía como la ciencia de la sostenibilidad (Meadows, 2020). Sin embargo, para conseguirlo, hay consenso en que los resultados de las investigaciones realizadas por la comunidad geográfica y los planes de innovación educativa deben incorporarse de manera generalizada en los planes de estudio de Geografía (Castree, 2015). Para algunos, ante el estancamiento de los avances y la urgencia de resultados, es necesario explorar también las contribuciones que nuestra disciplina puede hacer mediante investigaciones marcadamente políticas y plurales, con el fin de propiciar un "contrato social" que posibilite revertir el cambio global (Haubrich, 2007; Castree, 2016).

En España, se ha investigado poco sobre si la formación en Geografía permite adquirir las competencias exigidas por el marco ético de la sostenibilidad y el mercado laboral, especialmente en el contexto actual de cambio global. Y es que nuestra adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se produjo antes de la formulación de los ODS, y desde entonces, las titulaciones de Geografía han experimentado, en su mayoría, solo modificaciones puntuales (Martínez-Hernández y Mínguez, 2024).

Como sostienen García-Álvarez y Pinos-Navarrete (2025), ciertos legados de la enseñanza de la Geografía española, heredados de la antigua licenciatura, persisten en el grado actual, lo que dificulta la plena integración de una perspectiva de sostenibilidad. La anterior afirmación no exime que la adaptación al EEES supuso cambios importantes respecto a los planes de estudios anteriores, destacando la gran importancia que se les otorgó en los nuevos planes de estudio a las

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

asignaturas metodológicas e instrumentales y la inclusión de asignaturas propias de otras disciplinas en el primer curso.

Diversos estudios comparativos de los currículos universitarios de Geografía de algunas universidades españolas y europeas (Leininger et al., 2023) muestran no solo la importancia de las asignaturas teóricas y metodológicas, sino también de las técnicas.

Estudios como los de Lázaro et al. (2022) y García-Juan et al. (2022) evidencian que cursar estas asignaturas favorece el conocimiento y el uso de diversas herramientas para el procesamiento de grandes volúmenes de datos, así como su representación gráfica y cartográfica, contribuyendo así a la educación para la sostenibilidad. Diversas experiencias docentes, en su mayoría derivadas de Proyectos de Innovación e Investigación Educativa (Mecha et al., 2021; Martínez-Hernández, 2022; Rodríguez y García, 2023; Martínez y Santos, 2024; Maroto-Martos et al., 2024), muestran la amplia variedad de iniciativas en las que pueden aplicarse. Estas no solo refuerzan la conciencia del alumnado sobre la gravedad de los problemas actuales, sino que también fomentan su implicación y responsabilidad en la búsqueda de soluciones.

También en los últimos años han proliferado congresos importantes sobre el tema. Es el caso del I Congreso Internacional de Didáctica de la Geografía en 2021, "Enseñar y aprender geografía para un mundo sostenible", organizado por la Universitat de Girona, cuyo resultado fue un libro coordinado por Granados-Sánchez y Medir (2021), que muestra experiencias en todos los niveles educativos.

En el 35º Congreso de la Unión Geográfica Internacional, se presentaron trabajos relevantes sobre el cambio global. Mínguez y Martínez-Hernández (2024) propusieron orientar la investigación geográfica hacia un enfoque ecosocial, evitando un énfasis excesivo en la sostenibilidad ambiental y promoviendo la dimensión social y ética.

Por su parte, De Miguel González y De Lázaro (2024) señalaron las carencias de los currículos escolares españoles en relación con el desarrollo sostenible y promovieron la creación de marcos curriculares innovadores. A pesar de estos avances, es necesario ampliar la investigación a otras titulaciones y universidades (Filho et al., 2019; Seva-Larrosa et al., 2021). La nueva legislación (LOSU) favorece la multidisciplinariedad y la colaboración entre especialistas, pues, como concluyeron Martínez-Hernández y Mínguez (2024), basándose en encuestas a profesorado y alumnado, los ODS están menos presentes en los programas educativos de lo que sería necesario.

Sobre este último tema, son necesarios más estudios utilizando fuentes de información diferentes, máxime cuando las investigaciones existentes parecen coincidir en la necesidad de reformas en los grados de Geografía para adaptarlos a las nuevas demandas.

3. Objetivos y metodología

3.1. Hipótesis y objetivos.

Una de las hipótesis que sugiere el análisis del estado del arte es que, a pesar de la evidencia teórica sobre los beneficios de incorporar los ODS y la imperiosa demanda social de profesionales comprometidos, la integración de estos objetivos en la enseñanza universitaria sigue siendo deficiente.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Esa afirmación se considera en este trabajo, extensible a los estudios de GGT de las universidades públicas andaluzas, ya que, si bien existen de manera indirecta, de manera directa y explícita apenas aparecen.

Lo anterior es un déficit que debe ser afrontado para seguir profundizando en el desarrollo del EEES, asumir las reformas curriculares derivadas de la nueva Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU, 2023) y tender hacia la implantación de un nuevo paradigma educativo geográfico centrado en el cambio global.

Lograrlo se considera clave para captar a alumnado de nuevo ingreso más motivado, avanzar en la adaptación a los perfiles profesionales actuales, así como mejorar la posición de la Geografía en la sociedad y en el corpus de la ciencia.

El trabajo se centra en el análisis de las guías docentes, las cuales, al ser aprobadas por las instituciones encargadas de organizar la docencia, pueden considerarse fuentes oficiales y directas y constituyen, además, herramientas clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas guías establecen los objetivos, las competencias y los resultados de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar en cada materia del plan de estudios.

El objetivo general es:

- O.1. Analizar el grado de integración de los ODS en las guías docentes del Grado en Geografía y Gestión del Territorio (GGT) en las universidades de Granada, Málaga y Sevilla (España).

Para alcanzar este objetivo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- O.E.1. Analizar en qué medida los ODS están incorporados en los elementos curriculares clave (*objetivos*, *competencias* y *contenidos*) de las materias del Grado en Geografía y Gestión del Territorio.
- O.E.2. Determinar la frecuencia y el grado de presencia de las diferentes dimensiones de los ODS en las guías docentes de las tres universidades.

3.2. Justificación del Método y selección de la muestra

La presente investigación se fundamenta en la técnica de análisis de contenido, siguiendo las directrices de Bardin (1991) y Piñuel (2002). Este método, validado por estudios posteriores (Krippendorff, 2004; Dumay y Cai, 2015; Ortega-Sánchez y Pagès, 2018), se seleccionó por su capacidad para analizar grandes volúmenes de información de forma sistemática, objetiva, replicable y válida (Ruiz, 2012).

Además, su aplicación contribuye a garantizar la transparencia en el proceso investigativo, un aspecto fundamental para asegurar la replicabilidad de los resultados.

De las 15 universidades existentes en Andalucía, 10 públicas y 5 privadas (Distrito Único Andaluz, 2025), se han seleccionado guías docentes de los grados en "Geografía y Gestión del Territorio" de tres universidades públicas andaluzas, excluyéndose dobles grados (GGT más Historia) que actualmente ofertan Sevilla y Málaga.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

La muestra analizada está compuesta por 66 guías docentes, que constituyen las unidades de análisis, distribuidas de la siguiente manera: Universidad de Granada (n=22), Universidad de Málaga (n=22) y Universidad de Sevilla (n=22).

Dado que el universo es de 147, el margen de error resultante es del 8,99%, con un nivel de confianza del 95%.

Las guías fueron seleccionadas siguiendo criterios de representatividad y similitud en la denominación de asignaturas, abarcando materias básicas, obligatorias y optativas de diferentes niveles académicos. Esta selección permite afirmar que su análisis proporciona una visión muy elevada del grado de integración de los ODS en la totalidad del currículo.

3.3. Proceso de codificación y análisis de contenido

Para el análisis de las guías docentes se empleó la codificación deductiva, fundamentada en teorías existentes, como la Teoría de la Transversalidad en la Educación y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) (Andréu-Abela, 2000). Se definieron previamente las categorías de códigos y las unidades de registro, que incluyen palabras, frases y temas relacionados con los ODS. Además, se incluyeron unidades de contexto (*objetivos, competencias y contenidos* de las guías).

Los códigos y subcódigos definidos como parte de la metodología constan en la Figura 1. Se ha utilizado el código *curso*, que clasifica las asignaturas según el curso académico (1.º, 2.º, 3.º, 4.º), para analizar cómo se distribuyen los contenidos a lo largo de la titulación. También se ha empleado el código *carácter*, que estructura las asignaturas en *troncales, obligatorias y optativas*, permitiendo así conocer el peso curricular y la obligatoriedad de la formación. Además, los códigos *objetivos*, *competencias* y *contenidos* se han incluido para examinar los elementos curriculares principales de cada grado en cada universidad andaluza.

Finalmente, el código *dimensiones de los ODS* se desagregó en subcódigos que agrupan los ODS en cinco categorías temáticas: *personas* (ODS 1, 2, 3, 4 y 5); *planeta* (ODS 6, 12, 13, 14 y 15); *prosperidad* (ODS 7, 8, 9, 10 y 11); *paz e instituciones sólidas* (ODS 16); y *alianzas* (ODS 17).

La intención de incluir este código y sus subcódigos es permitir conocer de manera diferenciada la integración de los aspectos de sostenibilidad en función de las áreas temáticas consideradas.

En definitiva, consideramos que la elección de estos códigos permite analizar tanto los elementos fundamentales del currículo (*objetivos, competencias y contenidos*) como la integración temática de la sostenibilidad, a través de lo que hemos denominado dimensiones de los ODS.

El proceso de codificación se llevó a cabo en los siguientes pasos. En primer lugar, se realizó una capacitación de los codificadores y se ejecutó una prueba piloto para afinar el esquema de códigos y garantizar la coherencia y fiabilidad del análisis. Se evaluó la confiabilidad intercodificador, siguiendo los lineamientos de Gibbs (2022). El alfa de Cronbach fue 0.87, lo que se interpreta como una elevada fiabilidad de la escala de medida.

Utilizando el software MAXQDA, se procedió a codificar sistemáticamente los textos de las guías docentes, lo que permitió obtener 735 segmentos de texto que, al ser trabajados en las

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

unidades de análisis, generaron un total de 1,152 códigos. Este proceso permitió la organización y categorización de la información automáticamente, facilitando tanto el análisis cualitativo como el cuantitativo.

A partir de lo anterior, MAXQDA generó una matriz de análisis (Figura 1) que integra las categorías definidas, permitiendo visualizar la distribución de códigos por documento y por grupo. Dicha matriz facilita la identificación de patrones y la comparación entre las distintas universidades.

Figura 1. Matriz de análisis y códigos de la investigación

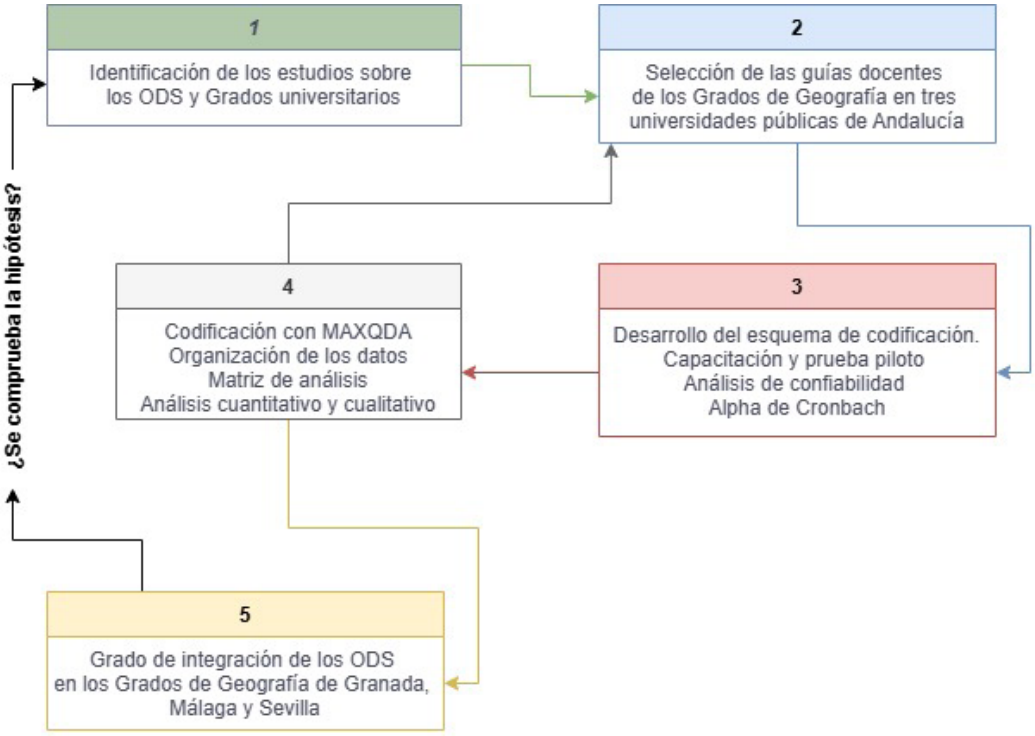


Nota. Elaboración propia a través de MAXQDA Analytics Pro.

Para medir el grado de integración de los ODS en las guías docentes se definieron dos categorías, de unidades de registro:

Integración Directa o inclusión explícita de los ODS; Integración Indirecta, que supone la incorporación implícita de conceptos o metas asociadas a los ODS sin mencionarlos literalmente.

Figura 2. Etapas y componentes del proceso metodológico de la investigación.



Nota. Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

El software MAXQDA permitió cuantificar la frecuencia de cada categoría a través de una matriz de códigos por documento, proporcionando datos sobre la distribución de la integración de los ODS en las diferentes asignaturas y universidades. Además, se realizaron análisis cualitativos mediante la elaboración de matrices de relaciones de códigos para localizar intersecciones de códigos en cada segmento de texto (Rädiker y Kuckartz, 2020).

En definitiva, en la Figura 2 se ilustra el diagrama del proceso metodológico empleado, detallando las etapas desde la selección de la muestra hasta el análisis final de datos.

4. Resultados

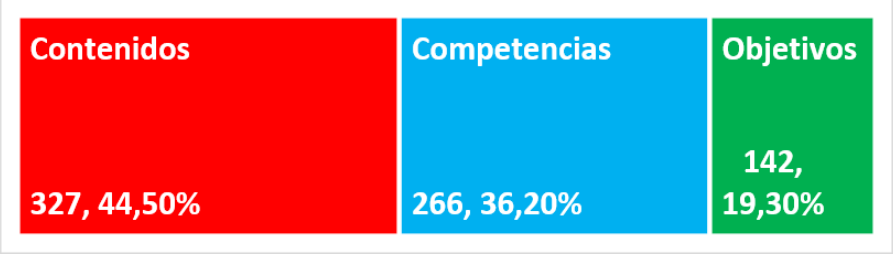
4.1. Grado en que los ODS están incorporados en los elementos curriculares clave (objetivos, competencias y contenidos).

La primera conclusión que se desprende del análisis de contenido realizado (*co-ocurrencia* y el *análisis de frecuencia de c*ódigos) es que la presencia de fragmentos de texto que citan explícitamente los ODS en las 66 guías docentes, bajo la categoría *Integración Directa*, es prácticamente inexistente, representando menos del 1% de los detectados. En consecuencia, el análisis realizado se basa esencialmente en la categoría denominada *Integración Indirecta*, que incluye conceptos asociados a los ODS sin mencionarlos de manera literal. En total, se inventariaron 735 elementos.

Teniendo en cuenta los datos disponibles y considerando la ausencia de información sobre los *objetivos* en las guías docentes del Grado de GGT de la Universidad de Málaga (Figura 3), se observa que las referencias a los ODS se concentran mayoritariamente en los *contenidos* (44,5%). Su menor presencia en las *competencias* (36,2%) y especialmente en los *objetivos* (19,3%) señala la necesidad de realizar una reflexión más profunda sobre los fines y las habilidades que deberían promoverse a través del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta distribución podría indicar una priorización de enfoques tradicionales centrados en la transmisión de *conocimientos* vinculados a los ODS, en detrimento de una formación más orientada a la práctica y a la aplicación.

Si bien la formación profesionalizante es esencial, resulta imprescindible complementarla, especialmente en una titulación vinculada a las Ciencias Sociales, con un enfoque más integral que valore el potencial de las competencias adquiridas para contribuir a la resolución de los problemas actuales a distintas escalas espaciales. Este enfoque permitiría a los futuros profesionales abordar los desafíos del desarrollo sostenible de manera más eficaz y comprometida.

Figura 3. Peso de los ODS en los elementos curriculares clave de las Guías Docentes de los Grados de Geografía y Gestión del Territorio de Andalucía.

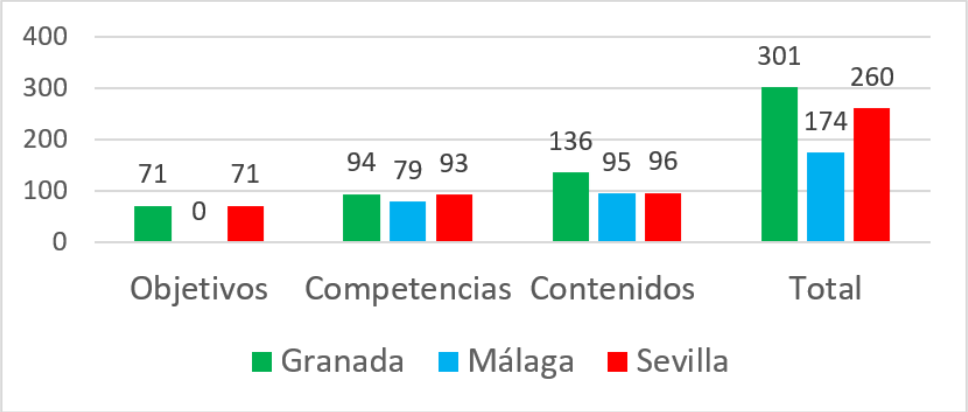


Nota. Elaboración propia. Las Guías de Málaga no incluyen "Objetivos".

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

El análisis de contenido de los datos obtenidos por universidades (Figura 4) evidencia que el predominio de los ODS en los *contenidos* es generalizado en las guías de las tres universidades, así como también el escaso peso que tienen los *objetivos*. Si bien el Grado de Granada es donde se han localizado más referencias a los ODS (301), es el de Sevilla donde la distribución entre los *elementos curriculares clave* es más equilibrada, lo que teóricamente, podría interpretarse como que favorece una mejor comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos a través de las competencias trabajadas.

Figura 4. Peso de los ODS en los elementos curriculares clave.



Nota. Elaboración propia.

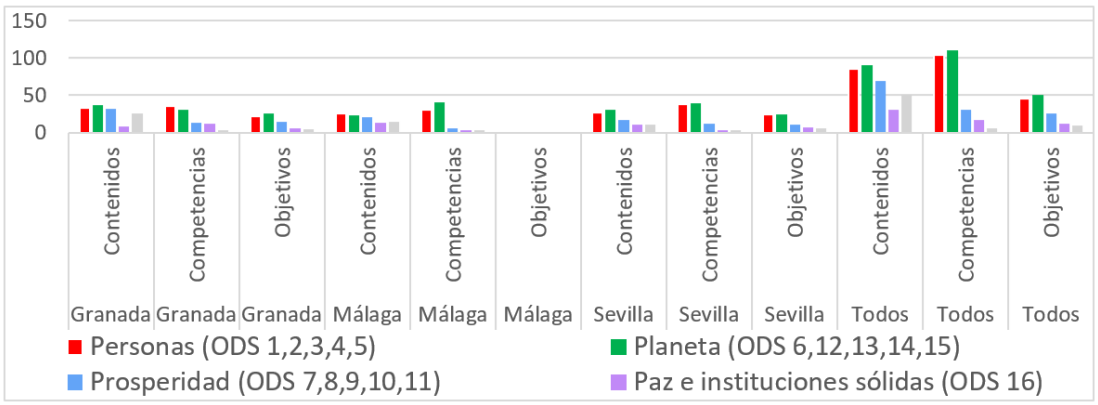
Sin duda, la ausencia de los objetivos en las guías docentes de Málaga contribuye a que el promedio general de este elemento curricular sea especialmente bajo, lo que lleva a concluir que los ODS están infrarrepresentados en el conjunto de los grados. Además, esta omisión refuerza la conclusión de que existe una baja coherencia entre lo que se enseña (*contenidos*) y lo que se espera lograr (*objetivos*).

4.2. Frecuencia y el grado de presencia de las diferentes dimensiones de los ODS (5P) en las guías docentes de las tres universidades.

En los *objetivos*, *competencias* y *contenidos* (Figura 5) predominan las agrupaciones de los ODS en *planeta y personas*, lo que refleja que ponen el énfasis en cuestiones medioambientales y sociales. Que las agrupaciones p*rosperidad, paz y alianzas* tengan menos representación, especialmente en los *objetivos y competencias*, podría indicar que las cuestiones relacionadas con la economía, la paz y las alianzas internacionales, al estar más orientadas a aspectos macroeconómicos, de gobernanza y cooperación internacional, no se trabajan todavía lo suficiente en la formación impartida. Lo anterior evidencia múltiples posibilidades de mejora cuando se diseñen los futuros programas académicos. La ausencia de objetivos en las guías de Málaga pone de manifiesto que, con las particularidades mencionadas, Granada y Sevilla son las universidades que muestran una integración más equilibrada de los tres elementos curriculares analizados.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

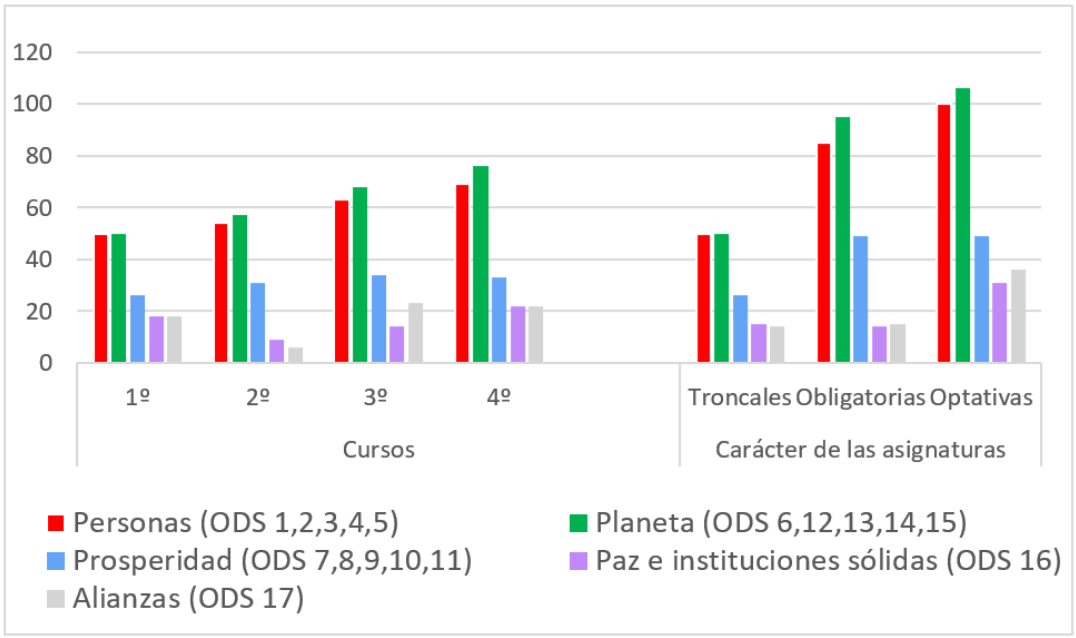
Figura 5. Distribución de los ODS (5P), en los objetivos, competencias y contenidos de las guías docentes (Valores absolutos).



Nota. Elaboración propia

A lo anterior cabría añadir una tendencia creciente en la integración de los ODS a medida que los estudiantes del Grado en GGT avanzan en su formación (de primero a cuarto curso) (Figura 6). En los primeros años se detectan menciones más generales, orientadas a la sensibilización sobre los ODS, mientras que en los últimos cursos se constata un aumento significativo en la codificación de sus dimensiones, lo que puede indicar una integración más específica y aplicada en la enseñanza avanzada. En particular, se incrementan las referencias a las cinco dimensiones de los ODS, especialmente en las áreas de *personas* y *planeta*, como se ha señalado previamente. Esta tendencia se refuerza al comprobarse una mayor presencia de referencias a los ODS en todas sus dimensiones en las asignaturas *optativas*, incluidas aquellas menos representadas, como *paz* y *alianzas*, que ganan relevancia en los dos últimos cursos.

Figura 6. Distribución de los ODS (5P), en las guías docentes según curso y el carácter troncal, obligatoria y optativas de las asignaturas de los Grados de Geografía de Andalucía y de las tres universidades andaluzas.



Nota. Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

La integración de los ODS en los Grados de Geografía de Andalucía muestra un modelo desigual, con diferencias significativas según el carácter *troncal, obligatorio* u *optativo* de las asignaturas (Figura 6).

Las *troncales* presentan una integración más reducida y generalista de los ODS, concentrándose principalmente en las dimensiones de *personas* y *planeta*. La baja representación de los ODS relacionados con *prosperidad*, *paz* y *alianzas* parece responder a que los *contenidos troncales* buscan ofrecer una base introductoria y accesible, enfocada en los desafíos más inmediatos y comprensibles para los estudiantes. Esta aproximación puede deberse a la necesidad de proporcionar, al inicio de la carrera, fundamentos sólidos y progresivos sobre sostenibilidad, dejando los temas más específicos y complejos para etapas posteriores de la formación.

Las asignaturas *obligatorias* también integran ODS, aunque de forma más selectiva. La prioridad que conceden a los aspectos sociales y ambientales refleja un enfoque que busca asegurar competencias fundamentales en sostenibilidad. Sin embargo, la presencia más limitada de los ODS vinculados a *paz* y *alianzas* parece indicar que estos temas se perciben como menos prioritarios o más complejos de incorporar dentro de los *contenidos* básicos. Esta diferencia podría interpretarse como una estrategia pedagógica que busca garantizar, primero una comprensión sólida de los desafíos ambientales y sociales antes de abordar cuestiones más complejas, como la gobernanza y la cooperación internacional.

Finalmente, las asignaturas *optativas* destacan por ser las que más referencias incorporan a los ODS, abordando tanto las dimensiones más comunes -como *personas* y *planeta*-, como aquellas menos representadas -*paz* y *alianzas*. Esto sugiere una intención clara de complementar la formación básica con temas más específicos y avanzados sobre sostenibilidad, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de profundizar en aspectos menos habituales en la formación *troncal* y *obligatoria*.

En consecuencia, la integración de los ODS en los grados de Geografía sigue una lógica progresiva y selectiva, en la que los aspectos básicos se abordan en los primeros cursos y a través de asignaturas *troncales*, mientras que los temas más avanzados y específicos se reservan para las asignaturas *obligatorias* y, especialmente, las *optativas*. Esta estrategia podría estar orientada a facilitar una comprensión gradual y profunda de los ODS, adaptada a las distintas etapas del aprendizaje y a las diversas capacidades del estudiantado.

A partir del análisis de la integración de los ODS en las guías docentes de los Grados en GGT de las universidades de Granada, Málaga y Sevilla, los resultados evidencian que, si bien existen referencias a los ODS, la incorporación de sus cinco dimensiones fundamentales (*personas*, *planeta*, *prosperidad*, *paz,* e *instituciones s*ólidas y *alianzas*) se caracteriza por una distribución desigual y heterogénea.

El análisis revela que la dimensión *planeta* (ODS 6, 12, 13, 14 y 15) presenta la mayor presencia en los planes de estudio de las tres universidades, lo que denota una marcada orientación hacia la sostenibilidad ambiental. Esta tendencia resulta coherente con la naturaleza intrínseca de la geografía y la gestión del territorio. La preeminencia de esta dimensión concuerda con los hallazgos de Granados-Sánchez y Medir (2021) y Murga-Menoyo (2020), quienes subrayan la centralidad de la sostenibilidad ambiental en la formación de especialistas en esta disciplina.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

En cuanto a la dimensión *personas* (ODS 1, 2, 3, 4, 5), se observa una presencia significativa en las universidades de Granada y Málaga, mientras que en la de Sevilla, su inclusión es menos evidente o carece de un desglose detallado en los *contenidos* de las guías docentes. Esta disparidad podría responder a diferencias institucionales en la incorporación de la dimensión social de los ODS. Investigaciones previas, como las de Valderrama et al. (2020), enfatizan la necesidad de reforzar la perspectiva social y humana en los planes de estudio universitarios, aspecto especialmente relevante en una disciplina orientada a la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con la transformación de la realidad socioespacial.

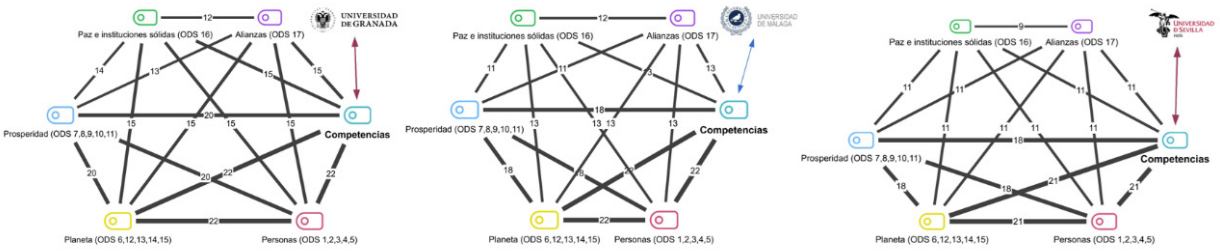
Por otro lado, las dimensiones de *prosperidad*, *paz* e *instituciones s*ólidas y *alianzas* presentan una integración irregular. La dimensión *prosperidad*, que engloba aspectos relacionados con el desarrollo económico, la innovación y la equidad, exhibe una presencia variable: en algunos planes de estudio su integración es moderada, mientras que en otros queda relegada en comparación con las dimensiones ambiental y social. Esta tendencia es consistente con lo señalado por Filho et al. (2021), quienes destacan la ausencia de un marco específico para la incorporación de la prosperidad en el contexto de los ODS.

La mención a la dimensión *paz* e *instituciones s*ólidas es limitada en las tres universidades analizadas, lo que sugiere una insuficiente formación en gobernanza, resolución de conflictos y ciudadanía global. Esta carencia ha sido documentada en estudios previos, como los de Rodríguez (2023) y Chaleta et al. (2021), quienes identifican una integración parcial de estos *contenidos* en la ES.

La dimensión *alianzas*, si bien cuenta con una presencia relativa en los *contenidos* vinculados a la cooperación y el trabajo en red, muestra una baja integración en los *objetivos* y *competencias* de los programas académicos. Esta discrepancia entre la oferta de *contenidos* y la definición de metas curriculares sugiere que, aunque se abordan cuestiones de colaboración en módulos optativos o especializados, no se reflejan de manera coherente en la estructura general de los planes de estudio. En este sentido, la iniciativa de la Universidad del País Vasco (Peiró y Gilabert, 2020) resalta la necesidad de diseñar estructuras curriculares que incorporen explícitamente todas las dimensiones de los ODS, incluida la de *Alianzas*.

Finalmente, el análisis de co-ocurrencia entre las *competencias* de las guías docentes y las 5P (Figura 7), indica que existe como patrón común que se prima lo social (*personas*) y lo ambiental (*planeta*), y en menor medida *prosperidad,* que se ven complementadas con *paz* y *alianzas*, que muestran unas conexiones bastante inferiores y más variables según universidad.

Figura 7. Co-ocurrencias de las competencias y las 5P en las guías docentes de Geografía.



Nota. Elaboración propia a través de MAXQDA Analytics Pro.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Básicamente, este análisis reafirma los resultados obtenidos con anterioridad y permite detectar carencias que, en el futuro, es necesario solucionar. De manera específica, estos resultados evidencian la especial necesidad de fortalecer la conexión entre las *competencias* con *paz* y *alianzas* en las tres universidades.

5. Discusión y conclusiones

En relación con las implicaciones que este trabajo puede suponer para la didáctica de la geografía, deben destacarse las evidencias que confirman que las titulaciones en GGT otorgan un peso significativo a las cuestiones ambientales y sociales, lo que posiciona estos programas de manera ventajosa para afrontar los desafíos contemporáneos y formar profesionales comprometidos con la sostenibilidad. En este sentido, Garzón-García et al. (2023) señalan que el enfoque en la geografía del turismo desde una perspectiva sostenible ejemplifica cómo integrar los ODS en la formación universitaria para generar impactos positivos en la práctica profesional. Además, la orientación hacia la dimensión ambiental se traduce en una formación que promueve una ciudadanía global sostenible, tal y como sostienen Ortega-Sánchez y Pagés (2018) y Collazo y Granados-Sánchez (2020). Esto resulta esencial para que el alumnado adquiera una visión holística que le permita abordar de manera integral las problemáticas territoriales, ambientales y sociales. En definitiva, las prácticas educativas orientadas al desarrollo sostenible reflejan el gran potencial de la didáctica de la geografía (Toro-Sánchez, 2007; Najarro-Martín y Maroto-Martos, 2024a, b) para avanzar en la consecución de los objetivos de la Agenda 2030.

En cuanto a las debilidades y limitaciones que se han detectado en la integración de los ODS, destaca la ausencia de una inclusión literal de los ODS en las guías docentes, lo cual dificulta potenciar la sostenibilidad en la docencia. Asimismo, la escasa integración de dimensiones como la *paz*, las *instituciones sólidas* y las *alianzas* puede limitar que el alumnado interiorice los desafíos que plantean los 17 ODS y adquiera las competencias necesarias para afrontarlos. Ramos Torres (2021) y Miñano y García (2020) subrayan la importancia de disponer de información clara y explícita sobre la integración de los ODS, mientras que Vega et al. (2015) enfatizan que un modelo educativo basado en el desarrollo de competencias sostenibles es esencial para reorientar los planes de estudio hacia la formación de ciudadanos informados y conscientes.

En el análisis de los planes de estudio de universidades andaluzas, se constata que la presencia explícita de los ODS en elementos curriculares clave (*objetivos, competencias y contenidos*) es prácticamente inexistente. El estudio de 735 fragmentos de texto revela una distribución desigual de conceptos vinculados a los ODS, lo que hace pensar que predomina un enfoque de transmisión de conocimientos, sin una reflexión suficiente sobre los fines y competencias que se deben desarrollar. Además, se observan diferencias significativas en la información proporcionada por las guías docentes. Un caso relevante es la ausencia de *objetivos* en las guías del Grado en GGT de la Universidad de Málaga, lo que podría interpretarse como una carencia que afectaría, desde el punto de vista formal, a la coherencia y transparencia en la planificación docente. El análisis de co-ocurrencia entre *competencias* y grupos de ODS permite comprobar la existencia de conexiones importantes con *personas y planeta*, intermedias con *prosperidad y paz*, y bajas con variaciones entre universidades en *alianzas*. Lo anterior, que precisaría ser afinado analizando de manera desagregada los 17 ODS, ya nos está indicando que es necesario introducir tareas que fomenten la reflexión y el trabajo en equipo sobre temas de gobernanza, participación ciudadana o alianzas interinstitucionales.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Una limitación destacada de la presente investigación reside en la selección de unidades de análisis, centradas exclusivamente en asignaturas puramente geográficas. Si bien esta elección facilita la comparación entre las tres universidades estudiadas, la ampliación a otras materias (como Historia, Antropología u otras áreas afines) podría ofrecer una visión más completa de la transversalidad de los ODS en los Grados en Geografía y Gestión del Territorio. Sin embargo, una mayor diversidad de asignaturas incrementaría la complejidad del análisis y dificultaría la interpretación de los datos cualitativos. Por otro lado, la ausencia de información en algunos casos, como ocurre con la falta de datos sobre objetivos en las guías docentes de la Universidad de Málaga, apoya la opinión de que es necesario estandarizar la presentación de los ODS en los planes de estudio. Finalmente, se considera imprescindible complementar este estudio con la aplicación de cuestionarios y entrevistas al profesorado y al alumnado, lo cual permitiría contrastar y enriquecer la interpretación de los resultados, tal como proponen Ortega-Sánchez y Pagés (2018) y realizan Martínez-Hernández y Mínguez (2024).

Como propuestas para intentar avanzar en la necesaria integración de los ODS en los estudios universitarios, se hace imprescindible ampliar el análisis a las guías docentes de otras universidades que ofrezcan grados en geografía o planes de estudios similares utilizando los 17 ODS. Resulta igualmente necesario investigar la capacitación del profesorado en la incorporación de los ODS en la docencia, así como la adopción de metodologías activas (por ejemplo, Aprendizaje Basado en Proyectos o Aprendizaje Servicio) y el uso de voluntariado en colaboración con ONG locales o internacionales para desarrollar lo que se denomina currículo oculto (Ranger, 2015), clave para favorecer una mayor integración entre teoría y práctica educativa. La generalización de estas estrategias no solo favorecería el trabajo de competencias blandas (soft skills), aportaría experiencia preprofesional clave para la empleabilidad, sino que también fomentaría la toma de conciencia sobre la importancia del trabajo colaborativo interdisciplinar para abordar los retos de la Agenda 2030. Junto a lo anterior, también parece fundamental utilizar metodologías mixtas, que incluyan entrevistas en profundidad con el profesorado y expertos en la integración de los ODS en la práctica docente, para evaluar de forma realista los contenidos y prácticas curriculares. La creciente diversidad de perfiles formativos en la universidad exige una reflexión continua sobre el futuro de la geografía (García-Álvarez y Pinos-Navarrete, 2025). Además, vincular los contenidos y prácticas con las metas e indicadores de los ODS, y evaluar no solo conocimientos, sino también competencias en sostenibilidad, compromiso ciudadano y capacidad para resolver problemas reales, son áreas clave a impulsar e investigar (Pradas y Mateo, 2024).

En definitiva, a la luz de los resultados, se puede afirmar que la integración de los ODS en la formación del Grado en GGT presenta un gran potencial. Sin embargo, el análisis de los planes de estudio en las universidades andaluzas evidencia que aún es necesario realizar importantes mejoras para establecer una relación más clara entre los principales elementos curriculares (*objetivos, competencias y contenidos*) y, por lo menos, las cinco dimensiones de los ODS (5P), siendo recomendable hacerlo de manera desagregada con los 17 ODS. Aunque se observa una tendencia positiva a lo largo de la titulación -con una mayor presencia de los ODS en los últimos cursos y una integración más marcada en las asignaturas optativas-, persiste un desequilibrio importante en la actualidad, que consiste en que se pone el énfasis en las dimensiones *planeta* y *personas*, mientras que *prosperidad*, *paz* y *alianzas* quedan relegadas. Visibilizar más en las guías *paz* y *alianzas* es imprescindible. Incluir un apartado específico en ellas para los ODS también sería muy recomendable. Definir indicadores que midan el grado de integración, por ejemplo, comprobando el peso que en cada asignatura tiene el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) o el Aprendizaje Servicio (ApS), favoreciendo el voluntariado con ONG, también serían vías a considerar.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Para consolidar un sistema educativo orientado hacia la sostenibilidad, no basta con reconocer la importancia de los ODS; es necesario estructurar los planes de estudio de manera equilibrada y coherente. En este contexto, se propone llevar a cabo una reforma curricular en los grados de GGT que garantice un tratamiento explícito y equilibrado de los ODS, incorporando de forma clara sus metas e indicadores en las guías docentes. Este cambio no solo mejoraría la preparación de los futuros profesionales de la Geografía, sino que también reforzaría su papel como agentes clave en la consecución de un desarrollo sostenible y equitativo, otorgando a la disciplina un protagonismo mayor en la ciencia y en la sociedad.

Bibliografía

- AGE. (2025). *Informe de la reunión de directores/as de departamentos de Geografía y junta directiva de la Asociación Española de Geografía, celebrada en Madrid el 10 de diciembre de 2024. Publicado en febrero de 2025.*
- ANECA (2004). *Libro blanco. Título de grado en Geografía*. https://www.aneca.es/documents/20123/63950/libro-blanco_jun05_geografia.pdf/b4d0a516-3f97-278d-a101-3f4d3269df30?t=1654601825694
- Albareda-Tiana, S., Vidal-Raméntol, S., & Fernández-Morilla, M. (2018). Implementing the sustainable development goals at university level. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *19*(3), 473-497. https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2017-0069
- Andréu-Abela, J. (2000). *Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada.* Centro de Estudios Andaluces.
- Bardin, L. (1991). *El análisis de contenido*. Ediciones Akal.
- Castree N. (2015). Geography and global change science: relationships necessary, absent and possible. *Geographical Research*, 53(1), 1-15. https://doi.org/10.1111/1745-5871.12100
- Castree N. (2016). Geography and the new social contract for global change research. *Transactions of the Institute of British Geographers*, *41* (3), 328-347. https://doi.org/10.1111/tran.12125
- Collazo Expósito, L. M. & Granados-Sánchez, J. (2020). Implementation of SDGs in university teaching: A course for professional development of teachers in education for sustainability for a transformative action. *Sustainability, 12*(19), 1-19. https://doi.org/10.3390/su12198267
- Chaleta, E., Saraiva, M., Leal, F., Fialho, I., & Borralho, A. (2021). Higher education and Sustainable Development Goals (SDG)—Potential contribution of the undergraduate courses of the School of Social Sciences of the University of Évora. *Sustainability*, *13*(4), 1-10. https://doi.org/10.3390/su13041828
- De Cos Guerra, O. (2024). Los grados de Geografía en las universidades españolas ante un futuro con condicionantes heredados no resueltos. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, *22*(1), 2.
- de Lázaro-Torres, M. L., Puertas-Águilar, M. A., & Álvarez-Otero, J. (2022). La educación para la sostenibilidad desde las aulas universitarias empleando los Sistemas de Información Geográfica en la nube. In *TIG al servicio de los ODS* (pp. 633-642). Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- de Miguel González, R., & de Lázaro, M. L. (2024). Educación geográfica y cambio global: hacia un nuevo paradigma curricular. In *Diversidad, dinámicas y respuestas ante el cambio global: aportación española al 35º Congreso de la Unión Geográfica Internacional*, *Dublín 2024* (pp. 308-318). Centro Nacional de Información Geográfica.
- Distrito Único Andaluz. (2025) *Ofertas de enseñanzas de Grados Curso 2025/2026*. https://www.juntadeandalucia.es/economiaconocimientoempresasyuniversidad/sguit/?q=grados&d=g_catalogo_top.php
- Dumay, J., & Cai, L. (2015). Using content analysis as a research methodology for investigating intellectual capital disclosure: A critique. *Journal of Intellectual Capital, 16*(1), 121–155. https://doi.org/10.1108/JIC-04-2014-0043
- España. (2023). *Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario (LOSU). Boletín Oficial del Estado (BOE),* núm. 70, 23 de marzo de 2023. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-7500
- García-Álvarez, D., & Pinos-Navarrete, A. (2025). La apertura disciplinar de la geografía española: un análisis del perfil formativo del profesorado universitario en geografía. *Investigaciones Geográficas*, (83), 249–268. https://doi.org/10.14198/INGEO.27931
- García-Juan, L., Alberto, A. & Sánchez-Gutiérrez, J.I. (2022). Geo4space: una propuesta didáctica para el uso eficiente y colaborativo de las geotecnologías. In *TIG al servicio de los ODS* (pp. 643-651). Prensas de la Universidad de Zaragoza.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

- Garzón-García, R., Florido-Trujillo, G. & Ramírez-López, M. L. (2023). La integración de la sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la docencia geográfica del turismo: una propuesta didáctica y metodológica para la Universidad. *Investigaciones Turísticas* (26), pp. 86-113. https://doi.org/10.14198/INTURI.22411
- Gibbs, G. (2022). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa* (2ª ed.). Ediciones Morata.
- Granados-Sánchez, J. & Medir Huerta, R. M., (Eds.). (2021). *Enseñar y aprender geografía para un mundo sostenible* (Volumen 1). Ediciones Octaedro.
- Haubrich, H., Reinfried, S., & Schleicher, Y. (2007). *Lucerne declaration on geographical education for sustainable development.* International Geographical Union. https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/lucerne-declaration.pdf
- Hummels, H., & Argyrou, A. (2021). Planetary demands: Redefining sustainable development and sustainable entrepreneurship. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123804. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123804
- Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (2020). *La contribución de la educación superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Marco analítico.* https://www.iesalc.unesco.org/2020/02/17/contribucion-de-la-educacion-superior-a-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-marco-analitico/
- Krippendorff, K. (2004). Reliability in content analysis: Some common misconceptions and recommendations. *Human Communication Research*, *30*(3), 411–433. https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2004.tb00738.x
- Leal Filho, W., Shiel, C., Paço, A., Mifsud, M., Ávila, L. V., Brandli, L. L., Molthan-Hill, P., Pace, P., Azeiteiro, U. M., Ruiz Vargas, V., & Caeiro, S. (2019). Sustainable Development Goals and sustainability teaching at universities: Falling behind or getting ahead of the pack? *Journal of Cleaner Production*, (232), 285-294. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.309
- Leal Filho, W., Frankenberger, F., Salvia, A. L., Azeiteiro, U., Alves, F., Castro, P., Will, M., Platje, J., Lovren, V. O., Brandli, L., Price, E., Doni, F., Mifsud, M., & Ávila, L. V. (2021). A framework for the implementation of the Sustainable Development Goals in university programmes. *Journal of Cleaner Production*, (299), 1-37. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126915
- Leal Filho, W., Simaens, A., Paço, A., Hernandez-Diaz, P. M., Vasconcelos, C. R. P., Fritzen, B., & Mac-Lean, C. (2023). Integrating the Sustainable Development Goals into the strategy of higher education institutions. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 30*(5). 564-575. https://doi.org/10.1080/13504509.2023.2167884
- Leal Filho, W., Dibbern, T., Ruiz de Maya, S., Alarcón-del-Amo, M.-d.-C., & Marin Rives, L. (Eds.). (2024). *The contribution of universities towards education for sustainable development*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-49853-4
- Leininger-Frézal, C., Sprenger, S., de Lázaro Torres, M. L., Rodríguez Domenech, M. Ángeles, Heidari, N., Pigaki, M., Naudet, C., Lecomte, A., & Gallardo, M. (2023). Global Change Challenge in the Higher Education Curriculum on the approach of Blended Learning. *European Journal of Geography, 14*(2), 1-14. https://doi.org/10.48088/ejg.c.lei.14.2.001.014
- López Secanell, I., López Requena, E., & Renovell-Rico, S. (2024). Estudiantes del máster de Profesorado como agentes de cambio: percepción y conocimiento sobre los ODS. *Educar*, *60*(1), 83-101. https://doi.org/10.5565/rev/educar.1876
- Maroto-Martos, J.C., et al. (2024, diciembre). *Investigación en desarrollo local: La labor de la fundación Banco de Alimentos de Granada a favor del ODS 1 y 2, en la Ciudad de Granada* [Video] YouTube. https://youtu.be/laaGQEkjE-o
- Martínez-Hernández, C., Rodríguez De Castro, A., Crespo Castellanos, J. M., Mateo Girona, R., Gómez Ruiz, M. L., Álvarez Otero, J., ... & Montejo del Toro, S. (2022). *Formación del profesorado de Geografía y ciencias afines en docencia online y semipresencial basada en tecnologías de la información geográfica y ODS (DIDGEOTIG-II)*. [Proyecto de innovación educativa]. https://hdl.handle.net/20.500.14352/2734
- Martínez-Hernández, C., & Mínguez, C. (2024). Are the UN SDGs Being Implemented in Geography Courses at Spanish Universities? In *The Contribution of Universities Towards Education for Sustainable Development* (pp. 1-22). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Martínez Sánchez-Mateos, H. & Santos-Sánchez, C. (2024). El trabajo de campo y la didáctica de la geografía en educación superior: Experiencias del grado de geografía, "desarrollo territorial y sostenibilidad" de la UCLM. In *Geografía, Educación e Innovaciones Didácticas* (pp. 580-588). Grupo de Didáctica de la Geografía (AGE).

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Meadows, M.E. (2020) Geography education for sustainable development. *Geography and Sustainability, 1*(1), 88-92. https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.02.001
- Mecha López, R., Resino García, R. M., Vega Pindado, M. P., González Enguita, R., Barbas Nieto, R. L., Alarcón Cuenca, V., ... & Hidalgo García, L. (2021). *Proyecto GEODS: Docencia en Geografía y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), una relación inseparable para la Agenda 2030 de la Ordenación Territorial. Vamos a" sostenibilizar" el Grado.* Universidad Complutense de Madrid. [Proyecto de innovación educativa]. https://hdl.handle.net/20.500.14352/9871
- Mínguez, C., & Hernández, C. M. (2024). La responsabilidad científica y social de la geografía en la sostenibilidad ecosocial. In *Diversidad, dinámicas y respuestas ante el cambio global: aportación española al 35º Congreso de la Unión Geográfica Internacional*, Dublín 2024 (pp. 292-307). Centro Nacional de Información Geográfica.
- Ministerio de Universidades. (s.f.). *Oferta general de enseñanzas y plazas.* https://www.universidades.gob.es/oferta-general-de-ensenanzas-y-plazas/
- Miñano, R. & García Haro, M. (Eds.). (2020). *Implementando la Agenda 2030 en la universidad. Casos inspiradores.* Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS). https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2020/05/Dosier-REDS_Casos-ODS-Univ-2020_web.pdf
- Murga-Menoyo, M. Á. (2014). Learning for a sustainable economy: Teaching of green competencies in the university. *Sustainability*, *6*(5), 2974-2992. https://doi.org/10.3390/su6052974
- Murga-Menoyo, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, *13*(19), 55-83. http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004
- Murga-Menoyo, M.ª Á. (2020). El camino hacia los ODS: Conformar una ciudadanía planetaria mediante la educación. *Comillas Journal of International Relations*, (19), 1-11. https://doi.org/10.14422/cir.i19.y2020.001
- Murga-Menoyo, M.ª Á. (2021). La educación en el Antropoceno.Posibilismo versus utopía. Teoría de la Educación. *Revista Interuniversitaria, 33*(2), 107-128. https://doi.org/10.14201/teri.25375
- Najarro-Martín, U., & Maroto-Martos, J. C. (2024a). Experiencia didáctica en la educación secundaria de adultos: trabajando los objetivos de desarrollo sostenible en Granada, España. *Desafíos*, *15*(2). https://doi.org/10.37711/desafios.2024.15.2.424
- Najarro-Martín, U., & Maroto-Martos, J. C. (2024b). Exploración del conocimiento e importancia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) entre estudiantes de educación secundaria de adultos en la costa de Granada. En M. J. Marrón Gaite (Ed.), *Geografía, educación e innovaciones didácticas* (pp. 729.741). Asociación Española de Geografía (AGE).
- ONU. (1992). *Agenda 21.* https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm
- ONU. (2000). *Declaración del Milenio.* https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2000
- ONU. (2012). *Resolución 66/288, aprobada el 11 de septiembre de 2012 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, artículo 246.* https://documents.un.org/access.nsf/get?OpenAgent&DS=A/RES/66/288&Lang=S
- ONU. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/
- ONU. (2020). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020*. https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/informe-ods-naciones-unidas.html
- ONU. (2023). *Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/
- Ortega-Sánchez, D., & Pagès Blanch, J. (2018). Género y formación del profesorado: Análisis de las guías docentes del área de didáctica de las ciencias sociales. *Contextos Educativos*, (21), 53-66. https://doi.org/10.18172/con.3315
- Peiró, A., & Gilabert, L. (2020). La implementación de los ODS en una asignatura de posgrado: Patrimonio arquitectónico y desarrollo sostenible. En *IN-RED 2020. VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red* (pp. 761-773). Universitat Politècnica de València. https://doi.org/10.4995/INRED2020.2020.12029
- Piñuel Raigada, J. L. (2002). *Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido*. Universidad Complutense de Madrid.
- Pradas Esteban, F., & Mateo Guillén, C. (2024). Integración de los ODS en educación superior para aumentar la motivación y el pensamiento crítico del alumnado universitario. *Alfinge, 36*, 1–20. https://doi.org/10.21071/arf.v36i.17647

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

- Quiroz-Niño, C. & Murga-Menoyo, M. A. (2017). Social and solidarity economy, sustainable development goals, and community development: the mission of adult education & training. *Sustainability*, *9*(12), 1-16. https://doi.org/10.3390/su9122164
- Rädiker, S., & Kuckartz, U. (2020). *Análisis de datos cualitativos con MAXQDA: Texto, audio, video* (1ª ed.). MAXQDA Press. https://doi.org/10.36192/978-3-948768003
- Ramos Torres, D. I. (2021). Contribución de la educación superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde la docencia. *Revista Española de Educación Comparada*, (37), 89-110. https://doi.org/10.5944/reec.37.2021.27763
- Ranger Torrijo, H. (2015). Una mirada internacional de la construcción curricular. Por un currículo vivo, democrático y deliberativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *17*(1), 1-16. http://redie.uabc.mx/vol17no1/contenido-rangelt.html
- Rentería Castro, E. (2021). La educación camino hacia el desarrollo sostenible. *Revista Científica de Educación y Ciencias Sociales (RECIECS), 2*(2), 2–12 https://revista.unes.edu.mx/index
- Richardson, C.W. (2019). Obstáculos para la implementación de los ODS: sentimientos por sobre hechos. En JM Vilalta, A. Betts, V. Gómez, M. Cayetano y MJ Villacís (Eds.), *Implementando la agenda 2030 en instituciones de educación superior: desafíos y respuestas* (pp. 54-65).
- Rodríguez Lozano, P., & García, C. (2023). Integrar los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la docencia universitaria: El caso de la Universitat de les Illes Balears. En E. López Meneses & C. Bernal Bravo (Eds.), *Educación, tecnología, innovación y transferencia del conocimiento* (pp. 1539-1552). Dykinson.
- Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (5ª ed.). Deusto.
- Segalàs, J., & Sánchez Carracedo, F. (2019). El proyecto EDINSOST: Formación en las universidades españolas de profesionales como agentes de cambio para afrontar los retos de la sociedad. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, *1*(1), 1204. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1204
- Seva-Larrosa, P., Marco-Lajara, B., Úbeda-García, M., García-Lillo, F., Rienda, L., Zaragoza-Sáez, P. C., Andreu-Guerrero, R., Manresa-Marhuenda, E., Ruiz-Fernández, L., Sánchez-García, E., Poveda-Pareja, E., & Martínez-Falcó, J. (2021). Conocimiento y percepción de los alumnos en el ámbito universitario sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En R. Satorre Cuerda, A. Menargues Marcilla, R. Díez Ros, & N. Pellín Buades (Eds.), *Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria* (Vol. 2021, pp. 161-170). Universidad de Alicante.
- Toro-Sánchez, F. J. (2007). El desarrollo sostenible: un concepto de interés para la geografía. *Cuadernos Geográficos*, *40*, 149–181. https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/1168
- UNESCO (2014). *Declaración de Aichi Nagoya sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible.* https://bit.ly/2KsPgKa
- UNESCO (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2015
- UNESCO. (2016). *Declaración de Incheon: Educación 2030*. Foro Mundial sobre la Educación, Incheon, Corea del Sur. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233137_spa
- UNESCO (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444
- UNESCO. (2021a). *Conferencia Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible, Berlín*. Videos. https://es.unesco.org/events/ESDfor2030
- UNESCO. (2021b). *Declaratoria de Berlín sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible.* https://en.unesco.org/sites/default/files/esdfor2030-berlin-declaration-es.pdf
- United Nations. (2024). *The Sustainable Development Goals Report 2024*. Recuperado de https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/
- Valderrama-Hernández, R., Alcántara Rubio, L., Sánchez-Carracedo, F., Caballero, D., Serrate, S., Gil-Doménech, D., Vidal-Raméntol, S., & Miñano, R. (2020). ¿Forma en sostenibilidad el sistema universitario español? Visión del alumnado de cuatro universidades. *Educación XX1*, *23*(1), 221-245. https://doi.org/10.5944/educXX1.23420
- Vega-Marcote, P., Varela-Losada, M., & Álvarez-Suárez, P. (2015). Evaluation of an educational model based on the development of sustainable competencies in basic teacher training in Spain. *Sustainability*, *7*(3), 2603-2622. https://doi.org/10.3390/su7032603
- Žalėnienė, I., & Pereira, P. (2021). Higher Education For Sustainability: A Global Perspective. *Geography and Sustainability*, *2*(2), 99-106. https://doi.org/10.1016/j.geosus.2021.05.001

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

Anexo

CURSO	MATERIA	CARÁCTER	UNIVERSIDAD
1º	Geografía de Europa	Troncal	Sevilla
1º	Geografía Física	Troncal	Sevilla
1º	Geografía Humana	Troncal	Sevilla
1º	Geografía Regional Mundial	Troncal	Sevilla
1º	Desarrollo y desigualdad	Troncal	Málaga
1º	Geografía política del mundo	Troncal	Málaga
1º	Geografía y Desarrollo Sostenible	Troncal	Málaga
1º	La Sociedad y su Medio. Geosistema, Territorio y Paisaje	Troncal	Granada
1º	Geografía del Mundo Actual I: grandes cuestiones ambientales	Troncal	Granada
1º	Geografía del Mundo Actual II: grandes cuestiones socioeconómicas	Troncal	Granada
CURSO	MATERIA	CARÁCTER	UNIVERSIDAD
2º	Climatología y Biogeografía	Obligatoria	Sevilla
2º	Geografía de la Población y de las Actividades Económicas	Obligatoria	Sevilla
2º	Geografía Rural y Urbana	Obligatoria	Sevilla
2º	Geomorfología e Hidrología	Obligatoria	Sevilla
2º	Geografía Regional y Económica de España	Obligatoria	Sevilla
2º	Fundamentos de Geografía Física I	Obligatoria	Málaga
2º	Fundamentos de Geografía Física II	Obligatoria	Málaga
2º	Fundamentos de Geografía Humana I	Obligatoria	Málaga
2º	Fundamentos de Geografía Humana II	Obligatoria	Málaga
2º	Fundamentos y Aplicaciones de la Geomorfología	Obligatoria	Granada
2º	Fundamentos y Aplicación de la Climatología y la Hidrogeografía	Obligatoria	Granada
2º	Geografía de España	Obligatoria	Granada
2º	Geografía Humana I: Geografía de la Población	Obligatoria	Granada
2º	Geografía Humana II: Geografía de las Actividades Productivas	Obligatoria	Granada
2º	Geografía Humana III: Geografía de los Asentamientos	Obligatoria	Granada
CURSO	MATERIA	CARÁCTER	UNIVERSIDAD
3º	Geografía de Andalucía	Obligatoria	Sevilla
3º	Ordenación de los Recursos Naturales y del Patrimonio Ambiental	Obligatoria	Sevilla
3º	Planeamiento Urbano	Obligatoria	Sevilla
3º	Actividades Económicas y Desarrollo Territorial	Optativa	Sevilla
3º	Conservación y Gestión del Patrimonio Territorial y del Espacio Protegido	Optativa	Sevilla
3º	Patrimonio y Paisaje	Optativa	Sevilla
3º	Infraestructuras, Equipamientos y Movilidad	Optativa	Sevilla
3º	Geografía de Andalucía	Obligatoria	Málaga
3º	Geografía General de España	Obligatoria	Málaga
3º	Recursos Territoriales	Obligatoria	Málaga
3º	Geografía del Turismo	Optativa	Málaga
3º	Biogeografía	Optativa	Málaga
3º	Fundamentos y Aplicaciones de Biogeografía y Edafogeografía	Obligatoria	Granada
3º	Geografía de Andalucía	Obligatoria	Granada
3º	Recursos Territoriales	Obligatoria	Granada
3º	Geografía de Europa	Optativa	Granada
3º	Geografía de las Actividades Industriales	Optativa	Granada
3º	Países Desarrollados y Emergentes	Optativa	Granada

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

CURSO	MATERIA	CARÁCTER	UNIVERSIDAD
3º	Riesgos Naturales y Ambientales	Optativa	Granada
3º	Países en Desarrollo	Optativa	Granada
CURSO	MATERIA	CARÁCTER	UNIVERSIDAD
4º	Cuaternario y Cambio Global	Optativa	Sevilla
4º	Cuencas Hidrográficas y Gestión del Agua	Optativa	Sevilla
4º	Desarrollo Local y Sostenible	Optativa	Sevilla
4º	Geografía del Mar	Optativa	Sevilla
4º	Geografía del Turismo	Optativa	Sevilla
4º	Riesgos Naturales y Evaluación de Impacto Ambiental	Optativa	Sevilla
4º	Las Condiciones Recientes del Sistema Industrial	Optativa	Málaga
4º	Los Espacios Mundiales con Dificultades de Desarrollo	Optativa	Málaga
4º	Los Espacios Rurales de la Sociedad Postindustrial	Optativa	Málaga
4º	Evaluación de Riesgos Ambientales	Optativa	Málaga
4º	Geografía de Europa	Optativa	Málaga
4º	Geografía de los Servicios	Optativa	Málaga
4º	Análisis, Evaluación y Gestión del Paisaje	Optativa	Málaga
4º	El Espacio Desarrollado Extraeuropeo y los Grandes Países Emergentes	Optativa	Málaga
4º	Hidrogeografía	Optativa	Málaga
4º	Sistemas Urbanos	Optativa	Málaga
4º	Geografía del Turismo: Planificación y Ordenación	Optativa	Granada
4º	Geopolítica	Optativa	Granada
4º	Recursos Naturales y Planificación del Medio Físico	Optativa	Granada
4º	Planificación y Gestión de los Espacios Rurales	Optativa	Granada
4º	Geografía del Paisaje	Optativa	Granada

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación obtenida por concurrencia competitiva, del Proyecto de Innovación Docente (PID), con código PID24-07 UGR, titulado: "Tres actuaciones innovadoras para mejorar la capacitación y el compromiso con el desarrollo territorial sostenible del profesorado, alumnado y PAS del Grado de Geografía y Gestión del Territorio de la UGR". Agradecemos a los evaluadores anónimos sus comentarios, que, sin duda, han redundado en la mejora de la calidad del trabajo.

Contribución de autorías

Ulises Najarro Martín se ha encargado de la concepción general del trabajo, la revisión bibliográfica, el marco teórico, el planteamiento metodológico, el análisis de contenido, la interpretación de resultados y conclusiones.

Juan Carlos Maroto Martos contribuyó en el marco teórico, en el análisis e interpretación de los resultados, en la elaboración de la discusión, así como en la redacción y revisión del texto.

Financiación

Esta investigación se inserta en el Proyecto de Innovación Docente (PID), con código PID24-07 UGR, titulado: "Tres actuaciones innovadoras para mejorar la capacitación y el compromiso con el desarrollo territorial sostenible del profesorado, alumnado y PAS del Grado de Geografía y Gestión del Territorio de la UGR". Financiado por la Unidad de Calidad, Innovación docente y Estudios de Grado de la Universidad de Granada (Vicerrectorado de Calidad, Innovación Docente y Estudios de Grado).

Conflicto de intereses

Los autores de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Cuadernos Geográficos 64(1), 308-328
https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32442

Aceñas del Campo de Cartagena (Región de Murcia) representadas en los Bosquejos planimétricos (1898-1901): identificación, distribución y supervivencia

Waterwheels of Campo de Cartagena (Region of Murcia) represented in the Planimetric sketches (1898-1901): identification, distribution and survival

Gregorio Castejón Porcel[1] 0000-0001-7353-6082

[1] Universidad de Alicante, Alicante, España.

Resumen

Los escasos estudios sobre las aceñas del Campo de Cartagena (Región de Murcia, España) se han dedicado a su análisis histórico, tipológico y constructivo, considerando, además, su estado y valor patrimonial. Acreditada su representación en los Bosquejos planimétricos del IGE (1898-1901), esta investigación, por primera vez, las identifica en este temprano momento y estudia su arquitectura, distribución y supervivencia, además de su relación con los recursos hídricos subterráneos de la comarca. Para esto, mediante SIG y HGIS se ha aplicado el análisis espacial de esta cartografía y de ortofotografías históricas y actuales (PNOA), además de la información hidrogeológica conocida; a lo que se suma el trabajo de campo para la toma de datos e imágenes y el de gabinete para el análisis bibliográfico, documental y estadístico. Los resultados demuestran que esta era una de las áreas con mayor número de aceñas de España y que las 480 identificadas se concentraban en su sector septentrional, de mayores facilidades para la captación de los recursos del acuífero superficial Cuaternario. Asimismo, se ha certificado una trágica tasa de supervivencia de las documentadas, apenas el 14 %, evidencia de la pérdida patrimonial de unos recursos identitarios de la cultura hidráulica seriamente amenazados.

Palabras clave: Campo de Cartagena; aceña; agua; patrimonio hidráulico; agricultura.

Fechas • Dates
Recibido: 2025.01.01
Aceptado: 2025.04.30
Publicado: 2025.05.22

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
Gregorio Castejón Porcel
gregorio.castejon@ua.ess

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

e-ISSN 2340-0129

Abstract

The limited studies on the waterwheels (*aceñas*) of the Campo de Cartagena (Region of Murcia, Spain) have focused on their historical, typological and construction analysis, also considering their state of preservation and heritage value. Having accredited their representation in the Planimetric sketches of the IGE (1898-1901), this research, for the first time, identifies them at this early moment and studies their architecture, distribution and survival, in addition to their relationship with the underground water resources of the region. To achieve this, geospatial analysis of the mentioned cartography and historical and current orthophotographs (PNOA), as well as the known hydrogeological information, has been carried out using GIS and HGIS. This is further complemented by fieldwork for data and image collection and office work for bibliographical, documentary, and statistical analysis. The results demonstrate that it was one of the areas with the highest number of waterwheels in Spain, with 480 identified, concentrated in its northern sector, which had the best conditions for accessing the resources of the Quaternary superficial aquifer. Furthermore, a tragic survival rate has been confirmed, with only 14% of the documented waterheels still standing. This represents a sad loss of heritage, as these waterwheels were key resources of the region's hydraulic culture.

Keywords: Campo de Cartagena; waterwheel; water; hydraulic heritage; agriculture.

1. Introducción

Por lo general, se ha considerado al molino eólico de elevar agua («molino de arcaduces») como el elemento por excelencia del patrimonio hidráulico del Campo de Cartagena (Región de Murcia, España), en parte por su imponente figura sobre el paisaje y el cautivador movimiento de sus velas hinchadas por el viento. No obstante, este no es el único bien histórico a considerar en este territorio, y no debe olvidarse que su aplicación y difusión en la comarca no está certificada hasta el siglo XIV. Momento muy posterior al de la utilización de otros sistemas de aprovechamiento seculares de arraigada tradición, como fueron las boqueras de aguas turbias, pozos, aljibes y aceñas. Estas últimas, en ocasiones, reconvertidas en molinos con posterioridad.

Tras siglos de ocupación humana de este espacio, más o menos intensa, con el tiempo, la evolución y transferencia de los conocimientos en ingeniería hidráulica entre las diferentes civilizaciones relacionadas con este propició que a las, aparentemente simples, perforaciones verticales o pozos, se le implementasen artilugios que permitían la elevación del agua haciendo uso de energías distintas a la fuerza humana. Surgieron, así, nuevos sistemas de captación de las aguas subterráneas y subálveas, que, a su vez, incentivaron un mayor poblamiento e impulsaron la explotación agraria de una comarca que, por otra parte, se caracteriza por un importante déficit hídrico natural y estructural. Carestía propia de un enclave con precipitaciones que apenas superan los 300 mm/año, ausencia de cursos de aguas permanentes y temperaturas medias de entre 18 ºC y 20 ºC.

De esta forma, uno de los artefactos empleados más tempranamente fueron las conocidas como aceñas[1], también llamadas «norias de sangre» o «norias de tiro» por necesitar de la fuerza animal para accionar la maquinaria que permitía ascender el agua del pozo hasta la superficie. Una técnica de amplia usanza y desarrollo en el territorio de análisis y cuya incorporación en el sureste peninsular se acepta que se debió a la cultura árabe, instalada en esta área desde el siglo VII y

1. Aunque en los Bosquejos planimétricos aparecen consignadas como «norias», igualmente válido, se ha decidido enfatizar el uso del vocablo «aceña», por su uso tradicional en este territorio y por diferenciación con el que identifica a las ruedas hidráulicas elevadoras presentes en las vegas del río Segura.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

transmisora de los conocimientos de otras mediterráneas que supieron y aplicaron estos ingenios de manera antecedente (Montaner, 2004).

A nivel académico, aunque son continuas las referencias a las aceñas del Campo de Cartagena en trabajos de investigación de distinto enfoque, es cierto que son pocos los que dedican una parte importante de sus páginas a las mismas, y mucho menos aquellos dirigidos a su análisis exclusivo. En este sentido, no cabe duda de que las publicaciones de la doctora Mª. E. Montaner Salas (1982; 1989; 2004) sobre la temática han sido las de mayor relevancia, pues han constituido una base esencial para posteriores aportaciones enfocadas al estudio general o puntual de estas infraestructuras hidráulicas presentes en el área de estudio. Cabe señalar también el trabajo de Martínez y Pagán (2010) sobre las existentes en Fuente Álamo de Murcia, el de Luján y Ortega (2007) sobre el patrimonio de la cultura del agua en el Campo de Cartagena; el de Aranda (2014), en el que menciona dichos ingenios junto a otros existentes en la zona oeste; el de García y Sánchez (2007) sobre las aceñas de la rambla del Cañar y el Rincón de Sumiedo (Cartagena); o el de Martínez (2020) acerca de la documentada en el poblado de La Marina (Cartagena). Al margen de este análisis quedan otras muchas documentadas en el resto de España y otros países del mundo, testigos de su amplia difusión, utilidad y valor cultural.

Esta carestía de información sobre las aceñas de la comarca limita las labores de investigación, pero, a su vez, justifica la importancia del estudio y publicación de nuevos trabajos que aporten datos ignorados acerca de estos interesantes bienes patrimoniales. Artilugios también utilizados en otras áreas de la Región de Murcia, especialmente en la Huerta de Murcia, donde destacó su presencia desde época musulmana hasta la segunda mitad del siglo XX. Del mismo modo, el número de las aceñas documentadas en el territorio de análisis, 480 en total, demuestra su notable importancia, superando de forma muy significativa los registros sobre los molinos de viento de elevar agua constatados en ese mismo momento y a partir de esta misma cartografía, 84 en total, incluso los 140 molinos harineros registrados empleando esta misma metodología (Castejón, 2025). Además, la constatación de la pérdida de más del 70 % de las aceñas identificadas supone una grave amenaza a su supervivencia física y cultural.

Considerando lo expuesto, este artículo aborda cuestiones inéditas en la bibliografía acerca de las aceñas del Campo de Cartagena, extensibles incluso al estudio general de estos ingenios; esto es: su número total, que demuestra una amplia difusión en este territorio; su supervivencia en el tiempo, con la constatación de una grave pérdida de las que han sido registradas; las características de las balsas asociadas a las mismas, con indiscutible predominio de las circulares; y, por último, su relación con los acuíferos subyacentes, muy marcada por la existencia del acuífero superficial Cuaternario. Además, otro valor añadido es que esta metodología es aplicable a otros territorios en los que exista cartografía histórica similar que incluya bienes cualquiera que sea su interés.

De este modo, el objetivo de este estudio es responder a las siguientes cuestiones: 1. ¿Cuántas aceñas fueron empleadas en la comarca del Campo de Cartagena a finales del siglo XIX y principios del XX?, (probablemente el momento de su máximo desarrollo); 2. ¿Qué características arquitectónicas corresponden a estas y a las balsas que las complementaban?; 3. ¿Cuál fue su distribución en dicho territorio?; 4. ¿Cuál es su posible relación con los acuíferos subterráneos?; y, por último, 5. ¿Cuántas de estas aceñas y balsas se conservan en la actualidad y en qué estado?

La elección del Campo de Cartagena como área de estudio se justifica por los siguientes motivos. Localizada al sureste de la Región de Murcia y con una dimensión cercana a los 1500 km2 (Figura 1), esta es una de las zonas agrícolas del país con mayor importancia, tanto en lo que se refiere a

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

población dedicada a las actividades agrarias, como en volumen y calidad de sus producciones, así como también en lo concerniente a la riqueza económica generada, con transacciones comerciales de productos agroganaderos y derivados de prominente destino internacional, preferentemente hacia el mercado europeo. Un territorio de demostrada y enraizada tradición agrícola que, gracias a las innovaciones tecnológicas y los conocimientos adquiridos, ha evolucionado a lo largo de los siglos desde una producción mayoritariamente de secano hacia otra de regadío, en la actualidad, en una porción importante altamente tecnificada (Castejón y Espejo, 2024). Transformación que ha sido posible gracias a la implementación de sistemas de mayor o menor complejidad que han permitido la disponibilidad de recursos hídricos (subterráneos, subsuperficiales y superficiales) y su uso agrario. Unos sistemas que han progresado desde las rudimentarias y arcaicas boqueras de aguas turbias o escorrentías, hasta el trasvase de caudales extracomunitarios procedentes de los ríos Taibilla y Tajo, la desalación de agua marina y la aplicación de modernas técnicas de irrigación sistematizada. Todas ellas muestra de una cultura del agua milenaria, material e inmaterial, dedicada al uso de los ínfimos recursos disponibles para la obtención de las mayores rentabilidades posibles.

Figura 1. Área de estudio, Campo de Cartagena (Región de Murcia, España).



Fuente: Elaboración propia.

En este punto, cabe señalar que el marco geológico del área de estudio se corresponde con la cuenca Neógeno-Cuaternaria del Campo de Cartagena, cuyo límite prácticamente es el mismo que el de la comarca y que cuenta con espesores de material de hasta 1500 m. Una unidad conformada por un basamento de materiales metamórficos, que corresponden a los complejos Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide, sobre el que se asientan materiales sedimentarios del Neógeno, y sobre estos, constituyendo los más superficiales, materiales sedimentarios del Cuaternario, que cubren la mayor parte de la cuenca (García-Aróstegui et al., 2017).

Unas características que, a nivel hidrogeológico, influyen en que exista bajo el área analizada un acuífero multicapa, que, además de ser complejo por su geometría, también lo es por su intenso

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

aprovechamiento humano y su alto grado de antropización, especialmente en la segunda mitad del siglo XX. Así, de fondo a superficie, las arenas y conglomerados del Tortoniense, las calizas del Mesiniense y las areniscas del Plioceno, conforman los tres acuíferos profundos, mientras que los sedimentos detríticos del Cuaternario, formados por arenas, conglomerados y areniscas, con intercalaciones de limos y arcillas, constituyen el acuífero superficial o libre, de unos 50 m de espesor y separado del Plioceno por un acuitardo de unos 40 m, el cual disminuye hacia los bordes de la cuenca y está compuesto por margas y evaporitas (Contreras et al., 2017). Acuífero Cuaternario con conectividad hidráulica con el Mar Menor, cuyo límite geográfico fue actualizado por Contreras et al. (2017) y Alcolea et. al. (2019), y cuyos recursos han sido empleados históricamente mediante distintos sistemas de captación. Infraestructuras e instrumentos seculares entre los que se encuentran las aceñas y los molinos de viento, estos últimos capaces de captarla, por lo general, hasta unos 40 m de profundidad.

En este sentido, ha de considerarse, igualmente, que dichas cotas piezométricas son menores cuanto mayor es la proximidad a la laguna salada, además de una aceptada mayor superficialidad de sus niveles piezométricos a finales del siglo XIX que en la actualidad, viéndose estos afectados en época reciente por una intensa explotación. Una diferencia que en algunos puntos puede ser incluso superior a los 30 m, y cuyo paulatino aumento se hace evidente al considerar los resultados del *Estudio hidrogeológico de la Provincia de Murcia* realizado por el IGME en 1961, que, si bien posee información limitada al municipio de Cartagena, debe tenerse en consideración por ser el término en el que se registra el mayor número de aceñas identificadas en este estudio.

2. Metodología

Esta es una investigación científica deductiva de tipo mixto, pues aúna metodologías de análisis geográfico cualitativo y cuantitativo. Además, puede clasificarse como de carácter puro, pues persigue ampliar y profundizar el conocimiento de la realidad sobre las aceñas. Es, igualmente, un estudio con profundidad descriptiva, explicativa y exploratoria, así como con temporalidad diacrónica, ya que compara información de finales del siglo XIX (1898-1901) con otra del momento actual (2025), pleno siglo XXI.

El objetivo principal de la investigación es tanto la representación y análisis de la distribución espacial de las aceñas de la comarca del Campo de Cartagena consignadas en los Bosquejos planimétricos realizados por el IGE entre 1898-1901, como también la aproximación a las características principales de estas y sus elementos complementarios.

Las planimetrías mencionadas fueron confeccionadas bajo la dirección de la Comisión Central de Evaluación y Catastro, dependiente del Ministerio de Fomento de España, y a razón de la *Ley de 24 de Agosto de 1896 sobre rectificación de las cartillas evaluatorias de riqueza rústica y pecuaria y formación del catastro de cultivo y del registro de predios rústicos y ganadería*[2]. Concretamente, el número de los documentos cartográficos analizados asciende a 51, físicamente custodiados en los archivos del Instituto Geográfico Nacional (IGN)[3] y cuya realización estuvo vinculada al desarrollo del proyecto de elaboración del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:50.000

2. *Real decreto aprobatorio del reglamento para la ejecución de la ley de 24 de Agosto del presente año, relativa á la rectificación de las cartillas evaluatorias de la riqueza rústica y pecuaria*. Gaceta de Madrid: núm. 366, de 31/12/1896, página 1270. Departamento: Ministerio de Hacienda. BOE-A-1896-7574.

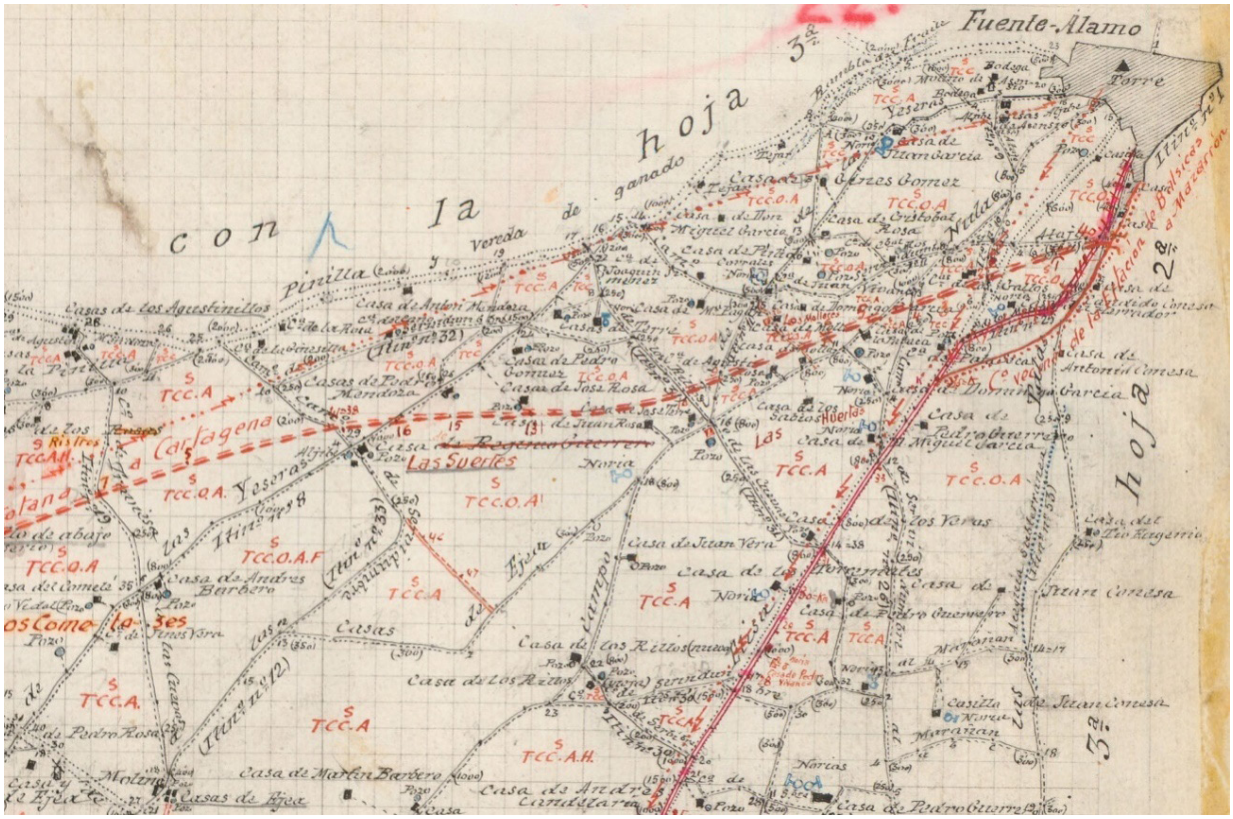
3. Entidad que ha recibido distintos nombres a lo largo de la historia dependiendo del alcance y finalidad de los trabajos que se le encomendaban, de modo que se ha conocido como Instituto Geográfico (1870-1873), Instituto Geográfico y Estadístico (1873-1923), Instituto Geográfico y Catastral (1923-1977) y ahora como Instituto Geográfico Nacional.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

iniciado a finales del siglo XIX. Mapas que fueron ejecutados a escala 1:25.000 por cada término municipal a partir de mediciones sobre el terreno, y que se dibujaron de forma manuscrita en papel cuadriculado a tinta china, azul para detalles hidrográficos y en rojo para correcciones o anotaciones complementarias. Todos con su correspondiente título descriptivo, entidad responsable de su ejecución, identificación geográfica y escala, además, de la seña del autor y la fecha de realización, así como la de la revisión y nombre del revisor.

Además, secundariamente, como fuentes comparativas e igualmente informativas, también se ha hecho uso de la ortofotografía aérea histórica y actual puesta a disposición digital por el IGN: Vuelos 1929-1930 (Ruiz de Alda), 1945 (Americano Serie A), 1956 (Americano Serie B), 1981 (Nacional) y PNOA 2022.

Figura 2. Bosquejo planimétrico Fuente Álamo Hoja 2, Zona 1 de 1898, 3000132, en el que aparecen representadas numerosas aceñas («Noria»).


Fuente-Alamo
Torre
Noria
Las Suertes
Casa de Juan Vera
Casa de Andres Barbero
Casa de Pedro Rosa
Casa de Martin Barbero
Casa de Pedro Guerrero
Casa de Juan Correa
Casa de Antonio Correa
Casa de Miguel Garcia
Casa de Los Reitos
Casa de Los Yeseras
Casas de Los Agustinillos
Casas de Pedro Mendoza
Casas de Pedro Gomez
Casa de Jose Rosa
Casa de Cristobal Rosa
Casa de Pedro Cornejo
Casa de Antonio Hidalgo
Casa de Juan Rosa
Casa de Pedro Guerrero
Casa de Los Romeros
Casa de Los Yeseras
Casa de Los Reitos
Casa de Los Reitos
Casa de Pedro Guerrero
Casa de Juan Correa
Casa de Antonio Correa
Casa de Miguel Garcia
Casa de Juan Correa
Casa de Pedro Guerrero
Casa de Pedro Guerrero
Casa de Juan Correa

En consecuencia, el presente trabajo se sustenta en investigaciones previas que han utilizado dichos Bosquejos planimétricos. Si bien, lo hace, específicamente, en las que han establecido dicha vinculación entre esta cartografía histórica y los elementos del patrimonio hidráulico representados en ella, pues es sobre las aceñas sobre las que trata este artículo. Una aportación en la que se ha replicado parte del enfoque y metodología usada en estas experiencias precedentes, que, por otra parte, son poco numerosas.

En esta línea, son excelentes ejemplos las aportaciones relacionadas con la Comunidad Autónoma de Madrid dirigidas a la identificación y estudio de sus bienes hidráulicos históricos y la elaboración de un inventario general (Belda et al., 2017 y Blanco et al., 2019). Como también lo son los estudios aplicados a la Comunidad Valenciana, concretamente, a la provincia de Alicante. Investigaciones entre las que sobresale una destinada al análisis de los hidrotopónimos del medio Vinalopó (Morote, 2018); otra sobre los molinos hidráulicos de Elda alimentados por este mismo río (Tordera, 2018); y una tercera y cuarta enfocadas en los sistemas tradicionales de aprovechamiento de aguas de avenida de la ramblas de Abanilla-Benferri (Marco et al., 2021) y de la Sarsa-El Derramador (Agost) (Marco y Giménez, 2024). No obstante, el mejor paralelo, y base metodológica fundamental en la que se sustenta el presente trabajo, lo constituye un reciente artículo enmarcado en el territorio de la Región de Murcia y dedicado a los molinos de viento de elevar agua del Campo de Cartagena (Castejón, 2025).

Considerando lo señalado, los procesos que se describen a continuación constituyen la metodología primordial aplicada en este estudio.

En primer lugar, haciendo uso de un SIG se ha creado un proyecto digital cartográfico mediante capas que sirve de soporte informativo y como herramienta digital para la representación de los datos identificados, dando lugar, igualmente, a un HGIS. Así, se ha empleado el software libre y de código abierto QGIS en su versión 3.34 Prizren.

Tomando como referencia los documentos planimétricos mencionados (Figura 2), con el fin de identificar visualmente y geolocalizar las aceñas (símbolo circular azul con apéndice en forma de T y etiqueta «Noria», pudiendo aparecer sin ella) se ha realizado un barrido sistemático a razón de cada una de las hojas cartográficas incluidas en el marco territorial de análisis. Hojas cartográficas georreferenciadas que han sido descargadas del CNIG y cargadas posteriormente en el SIG, renunciando, así, al uso del mosaico ortocompuesto disponible mediante conexión WMS, ya que este altera parte de lo representado en los documentos originales. El uso metodológico de la hoja como unidad de rastreo en lugar de una posible búsqueda por bandas o cuadrículas se debe a la mayor simplicidad para llevar un registro de los documentos analizados, pero, sobre todo, a la dificultad aparejada al hecho de que gran parte de estas hojas se superponen en ciertas zonas. Lo que podía inducir a errores por falta de revisión de áreas ocultas, bien por no alternar el visionado de los documentos o bien por no hacerlo en el orden correcto. Esta repetición de áreas cartografiadas puede dar lugar a duplicidades de los elementos distinguidos, lo que se ha corregido mediante una segunda revisión de los mismos.

La referida identificación de las aceñas ha sido trasladada al proyecto digital mediante la creación de capas independientes de archivo *shapes* de formato vectorial y geometría de punto. Esto, junto con la revisión de las ortofotografías aéreas y el análisis bibliográfico y de campo, ha permitido cumplimentar, a su vez, el catálogo de información básica descriptiva sobre cada una de ellas: 1. Nombre de la aceña consignada en la cartografía (si lo tiene); 2. Paraje donde se ubica; 3. Pervivencia (pervive o desaparecida); 4. Estado de su maquinaria (pervive o desaparecida);

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

5. Existencia de andén (sí o no) y dimensión; 6. Existencia de balsa (sí o no), geometría, dimensión y capacidad de esta; y, por último, 7. Percepción de funcionalidad en la imagen aérea más temprana que la incluya.

En sentido, ha de señalarse un hecho importante, y es que las mediciones de andenes, balsas y distancias entre aceñas y balsas se han realizado digitalmente mediante el SIG aplicado a las ortofotografías aéreas. Una práctica de uso generalizado en el análisis espacial y en este caso motivada por la elevada tasa de desaparición de estos elementos, y, por tanto, empleada por su carácter de único recurso para poder constatar dichos registros de forma homogénea. Valores que aun siendo, por este hecho, aproximados, poseen toda la precisión que ofrece el SIG y las imágenes empleadas.

A partir de este catálogo, como metodología a reseñar, indicar que la cuantificación de las aceñas se ha representado gráficamente mediante un cartograma de Dorling de intervalos fijos, mientras que la distribución especial se ha hecho mediante un *Heatmap*, utilizando la representación gráfica de los valores del radio menor, un Kernel cuártico y un intervalo discreto, más representativos de la concentración espacial de estos artilugios. Asimismo, como complemento de la información estadística básica se han tomado los valores automáticos proporcionados por el comando «estadística» de QGIS.

Por último, señalar que los valores de los niveles piezométricos del acuífero Cuaternario del Campo de Cartagena se corresponden con los obtenidos y publicados por Contreras et al. (2017) y Alcolea et al. (2019), así como también es de su autoría la definición del área correspondiente al mencionado reservorio. Una circunstancia motivada por la inexistencia de datos hidrogeológicos globales y precisos del periodo en el que fueron realizados los Bosquejos planimétricos (1898-1901), y mucho menos de estudios hidrogeológicos generales del área de análisis en ese momento. De hecho, hubo que esperar al *Estudio hidrogeológico de la Provincia de Murcia*, realizado por el IGME en 1961, para disponer de información hidrogeológica precisa de este territorio, aunque, limitada entonces al municipio de Cartagena. Así, los datos utilizados son una referencia aproximativa respecto al pasado, y, del mismo modo, una información actualizada y contrastada que se valida con la conocida acerca de la profundidad de los pozos de las aceñas, igualmente constatada por las fuentes orales y la bibliografía científica.

3. Resultados

3.1. Descripción e identificación

Las aceñas estaban formadas por un mecanismo fijado a dos postes de obra y compuesto, normalmente, por una larga palanca horizontal llamada mayal, en cuyo extremo se enganchaba el animal de tiro mediante el balancín, mientras que el extremo interior conectaba por la parte superior con el árbol, eje vertical giratorio en cuyo final se situaba una rueda horizontal a modo de primer engranaje (Figura 3). Esta rueda transfería el movimiento ofrecido por el animal mediante su recorrido entorno al pozo hasta una segunda rueda, en este caso vertical, en la que se situaba el rosario de arcaduces. Rosario formado por largas maromas a las que se fijaban numerosos recipientes cerámicos que recogían el agua del fondo del pozo y siguiendo su recorrido la elevaban hasta la superficie, donde se vaciaba en el brocal de un pequeño canal de madera u obra que la conducía a la balsa (previo sifón, en muchas ocasiones) y de ahí a la boquera y parcela.

Para que los animales de tiro (mulos, caballos o bueyes) pudiesen hacer girar libremente el mayal, entorno al pozo de la aceña se estableció un espacio libre de obstáculos y sin pendiente que

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

favorecía dicha tarea. Una labor realizada por estos animales a turnos y equipados con un arte concreto que limitaba su campo de visión para evitarles mareos. Asimismo, y vinculado con este hecho, es recurrente que la propia aceña se instalase sobre la tierra de la excavación compactada en torno al pozo a modo de base sobreelevada de geometría circular, lo que se en su conjunto se conoce como «andén», en ocasiones reforzado en su parte externa por una pedriza en seco. Elevación respecto a la superficie que permitía que fuese la fuerza de la gravedad la encargada de trasladar las aguas captadas hacia las balsas y acequias anexas a la aceña, y de estas hacia los campos; en todos los casos, situados a cotas inferiores respecto al brocal y andén. Unos receptáculos que, generalmente y al igual que las partes de obra de la aceña, estaban confeccionados en mampostería de cal, estando en ocasiones reforzados en su parte externa con contrafuertes que aumentaban su resistencia frente al empuje del agua almacenada.

Figura 3. Aceña con balsa circular en Los Vidales, Fuente Álamo de Murcia.



Fuente: Gregorio Castejón Porcel.

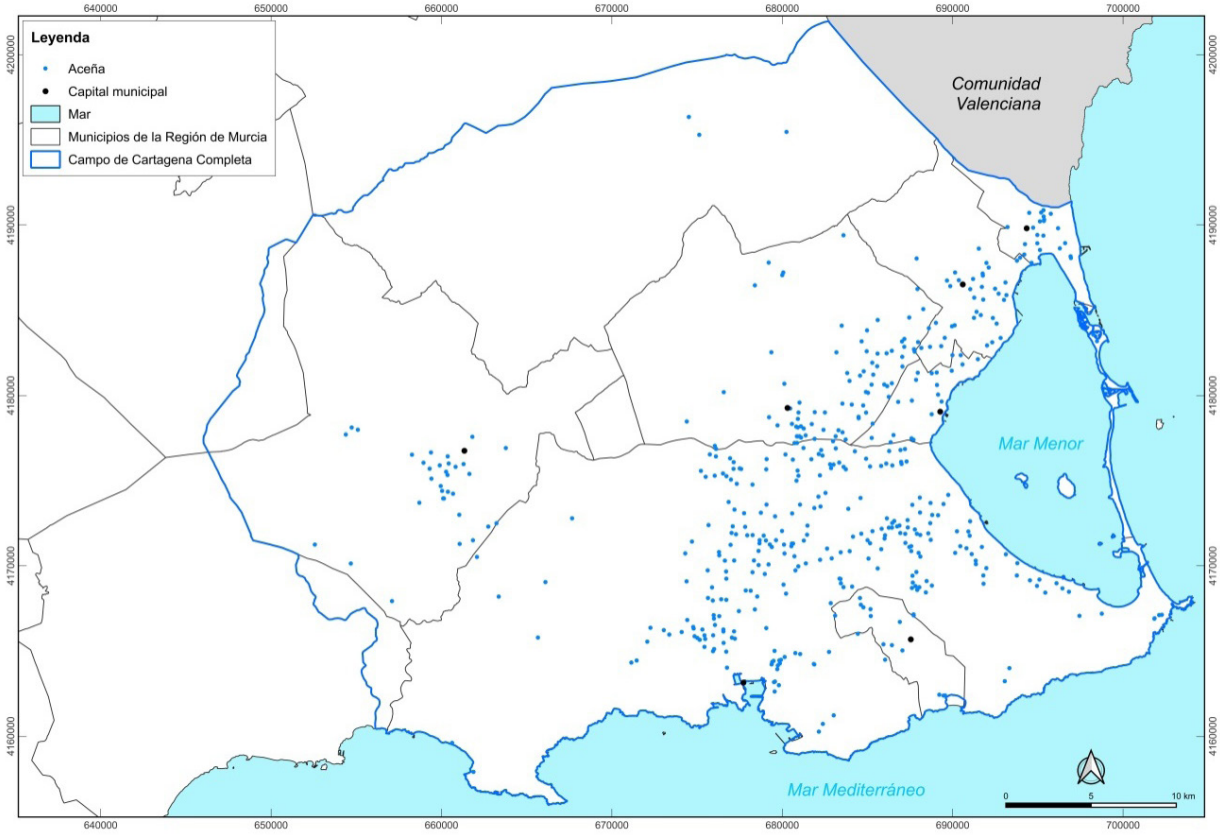
La maquinaria del ingenio era de madera (olmo y morera, normalmente), las maromas de esparto y los arcaduces de barro cocido, pero con el tiempo, el metal sustituyó tanto a la madera como a la cerámica debido a su mayor durabilidad y menor necesidad de atenciones (Martínez y Pagán, 2012), algo que la mayoría de autores coinciden en señalar que ocurrió a mediados del siglo XX, entre ellos Martínez y Pagán (2012), García y Sánchez (2007) o Montaner (1982).

A partir del análisis de los Bosquejos planimétricos se han documentado en el Campo de Cartagena 489 elementos consignados como norias, con etiqueta y/o sin ella (Figura 4). De todos ellos, 1 se ha suprimido por ser un registro duplicado, al igual que se han eliminado otros 8 más que originariamente no eran aceñas, sino molinos de elevar agua, la mayoría correspondientes con elementos identificados en la cartografía como «molino-noria», por ello su cómputo en el conjunto. Por tanto, la suma total de aceñas registradas en la mencionada cartografía asciende a 480. De estas, 471 se emplearon para la elevación de agua, el 98,1 %, mientras que 9, el 1,9 %,

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

lo hicieron para trasegar agua marina hacia los recocedores o balsas de las Salinas de Coterillos (5), de Corcolas o Corcoles (2) y de Los Pollo, Lo Pollo o Lo Poyo (2). Además, cabe señalar que 21 de las 480 fueron sustituidas o reconvertidas en molinos después de su representación en la mencionada cartografía histórica, esto es, un 4,4 %. De hecho, una de estas conversiones se aplicó a una de las aceñas de trasegar agua marina, convertida, entonces, en el molino de trasegar agua que es conocido como Molino de Veneziola.

Figura 4. Aceñas del Campo de Cartagena documentadas en los Bosquejos.



Fuente: Elaboración propia.

Del total de aceñas, se ha constatado que al menos 261 (55,6 %) dispusieron de andén, con o sin refuerzo externo de piedra de seca, 159 (33,5 %) carecieron de este, y en 51 (10,9 %) de ellas no hay datos, la mayoría por haber desaparecido antes de 1929, año de la primera ortofotografía aérea disponible. Además, en lo que se refiere al diámetro de dichos andenes el promedio es de 13,5 m y el valor más repetido 14 m, siendo de 7 m el menor y superando los 20 m los mayores. En este último caso, correspondientes a aceñas reconvertidas en molinos, por tanto, con un tamaño propio de estos. No obstante, dada la gran dificultad para cerciorarse de la existencia de estos elementos mediante las ortofotografías, los datos manifestados deben considerarse con ciertas reservas.

Por otro lado, resulta igualmente importante analizar un componente indispensable asociado a la casi totalidad de las aceñas identificadas, las balsas, receptáculos de distinta geometría y tamaño construidos a escasos metros de ellas y en los que se almacenaba el agua que captaban para darle un uso posterior, fundamentalmente agrario. En este sentido, de las 480 aceñas identificadas (Tabla 1) se ha comprobado que 412 contaban con balsa, sumando en total 420 de ellas, pues en seis ocasiones la aceña contaba con un sistema de almacenamiento de doble balsa y en una de

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

triple balsa. Las dedicadas al trasiego de agua marina de las salinas constituyen la excepción, pues carecen de este receptáculo, mientras que otras 35 aceñas pudieron desarrollar un riego directo de las parcelas anexas al no haberse constatado junto a ellas balsa alguna. Además, para 24 de estos artefactos elevadores se carecen de datos por no haber sido posible su identificación en las ortofotografías aéreas analizadas.

Tabla 1. Balsas vinculadas a las aceñas documentadas en los Bosquejos.

Municipio	Balsas	Porcentaje respecto al total municipal
Cartagena	253	60,2 %
Torre-Pacheco	55	13,1 %
San Javier	37	8,8 %
Fuente Álamo de Murcia	33	7,9 %
San Pedro del Pinatar	19	4,5 %
Los Alcázares	12	2,9 %
La Unión	9	2,1 %
Murcia	2	0,5 %
Total comarcal	420	100 %

Fuente: Elaboración propia.

En lo que se refiere a la geometría de las balsas, señalar que esta es diversa y, además, los sistemas de almacenamiento pueden ser simples, con una única balsa, o compuestos, ya sea con dos o tres balsas, lo que ocurre en seis y una ocasión, respectivamente. De este modo, se han identificado 299 balsas circulares, 62 rectangulares, 46 cuadrangulares, 12 de geometría irregular y 1 elipsoidal (Tabla 2). Registros, en los que se integran tres sistemas de doble balsa circular, uno circular-cuadrangular, otro circular-rectangular, otro rectangular-circular, y uno triple circular. Unos valores que demuestran la supremacía de la geometría circular, con una correspondencia del 71,2 % de las documentadas, seguida muy de lejos por la rectangular: 14,8 %, la cuadrangular: el 11 %, la irregular: 2,8 % y la elipsoidal: 0,2 %. Distribución tipológica muy semejante a la vinculada a las 94 balsas asociadas a los 83 de molinos de arcaduces documentados en esta misma cartografía, pues, en ese caso, también prevalecen las circulares, con un 60,6%, mientras que las rectangulares suponían el 23,4%, las cuadrangulares el 14,9%, y las irregulares el 1,1% (Castejón, 2025).

Tabla 2. Balsas vinculadas a las aceñas documentadas en los Bosquejos clasificadas según geometría.

Geometría	Número	Porcentaje respecto al total
Circular	299	71,2 %
Rectangular	62	14,8 %
Cuadrangular	46	11,0 %
Irregular	12	2,8 %
Elipsoidal	1	0,2 %
Total comarcal	420	100 %

Fuente: Elaboración propia.

De igual modo, en lo referente a su tamaño, el valor comparable a todas las geometrías es el de la superficie, siendo la media de estas 112 m2, la más pequeña con 16 m2 (Noria del Gallego, Cartagena) y la más grande con 962 m2 (Noria de la Casa del Molino, Torre-Pacheco), ambas circulares. Por geometrías, el diámetro promedio de las circulares es de 12 m, lo que supone una

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

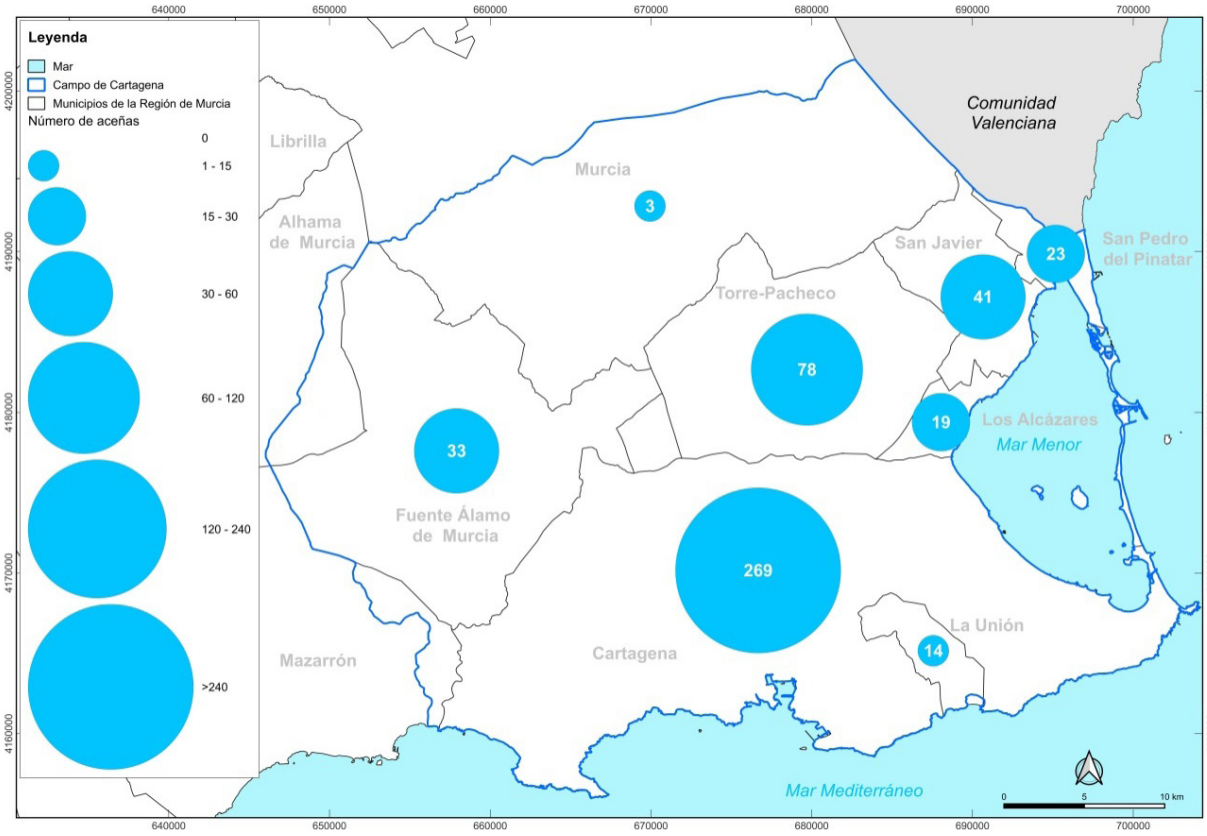
superficie de 113 m2, mientras que en el caso de las rectangulares y cuadrangulares el ancho promedio es de 7 y 10 m, respectivamente, esto es, 70 m2. Unas cifras, a las que si se le aplica un promedio de profundidad de 1,5 m, calculado a partir de la medición *in situ* de balsas que perviven, se obtiene un valor promedio de capacidad de las circulares de 170 m3 y de 105 m3 para las rectangulares/cuadrangulares.

Por último, la distancia a la que se ubicaron dichas balsas respecto a las aceñas que las nutrían de agua es diversa. De hecho, los registros oscilan desde los 3,5 m hasta los 82,5 m, siendo, sin embargo, la distancia promedio 12 m y la más repetida 8 m.

3.2. Distribución espacial y relación hidrogeológica

La cifra de 480 aceñas identificadas en los 1.500 km2 del territorio que conforman la comarca del Campo de Cartagena supone una densidad aritmética de 0,3 aceñas/km2, esto es, 1 cada 3 km2. Una cuestión que no imposibilita que, con posterioridad a la realización de los Bosquejos planimétricos fuesen construidas otras, y, por supuesto, que algunas de las existentes entonces desapareciesen después. Situaciones, en ambos casos, constatadas durante la realización de este estudio, especialmente la primera.

Figura 5. Distribución municipal de las aceñas documentadas en los Bosquejos.



Fuente: Elaboración propia.

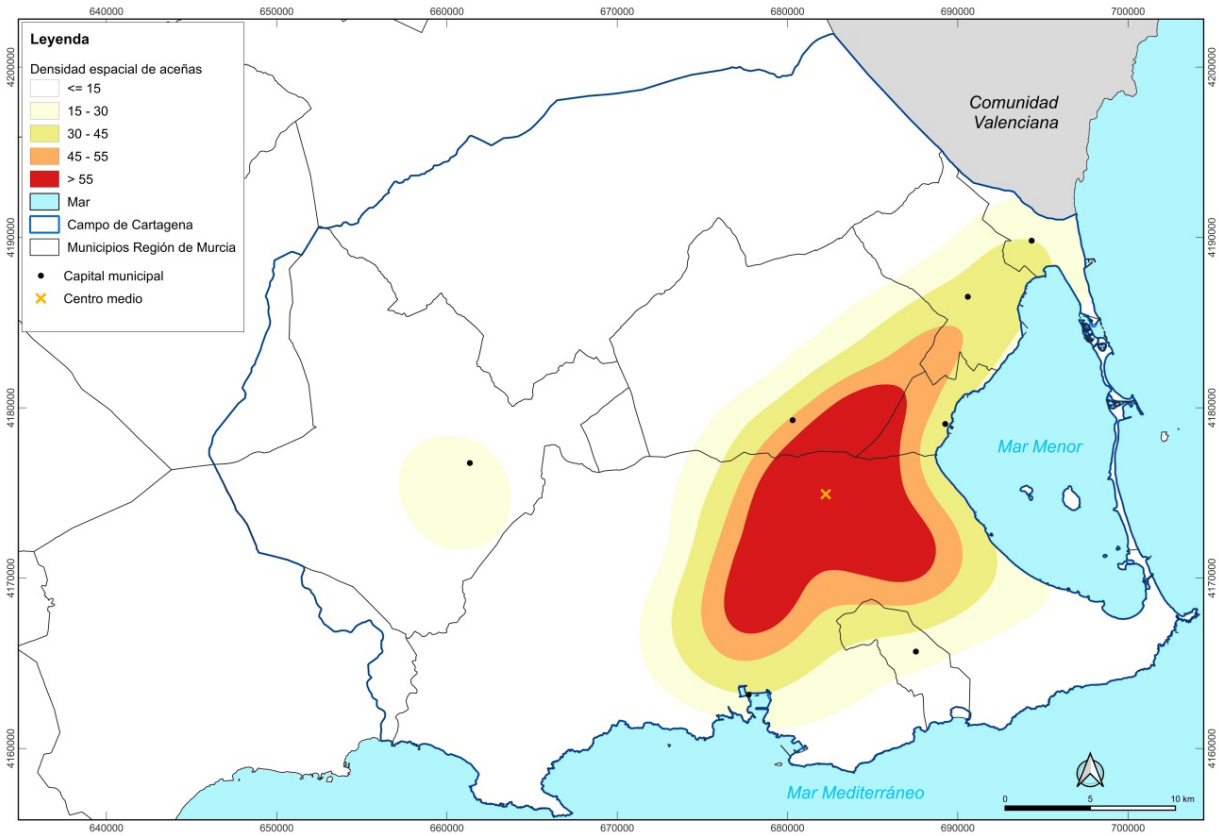
Del análisis de la distribución espacial municipal de dichos ingenios de elevación de aguas (Figura 5) se deduce que Cartagena es el término con el mayor número de aceñas, habiéndose identifi-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

cado en este 269, lo que supone el 56,0 % del total de las documentadas en el Campo de Cartagena. Le sigue en importancia Torre-Pacheco, con 78 que constituyen el 16,3 %. A continuación, el registro de San Javier asciende a 41, un 8,5 %, mientras que el de Fuente Álamo de Murcia suma 33, un 6,9 %. Seguidamente, el total de las de San Pedro del Pinatar es de 23 (4,8 %), 19 en Los Alcázares (4 %), 14 en La Unión (2,9 %), y, finalmente, solo 3 en Murcia, un testimonial 0,6 %.

Más allá de estos límites administrativos es evidente que a nivel espacial existen dos áreas de concentración de estos artilugios (Figura 6). La primera y más importante, pues incluye más del 90% del total de aceñas registradas, se relaciona con la mitad oriental de la comarca del Campo de Cartagena, y, especialmente, con la mitad septentrional de esta, con amplia difusión en la ribera occidental del Mar Menor. La segunda área, de menor importancia cuantitativa respecto a la anterior, pero igualmente interesante por su singularidad, se corresponde con el entorno de la localidad de Fuente Álamo, concretamente con el área rural situada al suroeste de la misma, de gran tradición hidráulica (Castejón, 2014) y donde destacaban las propiedades de la familia Guerrero y el paraje de El Marañán, donde incluso se instauró la Colonia Agrícola Beltrán en 1877 (Castejón, 2024). Por otro lado, el centro medio o centro de gravedad de la distribución de las aceñas ha quedado definido mediante análisis espacial en el área comprendida entre las localidades La Palma y La Puebla, ambas pertenecientes al municipio de Cartagena.

Figura 6. Distribución espacial de las aceñas documentadas en los Bosquejos.



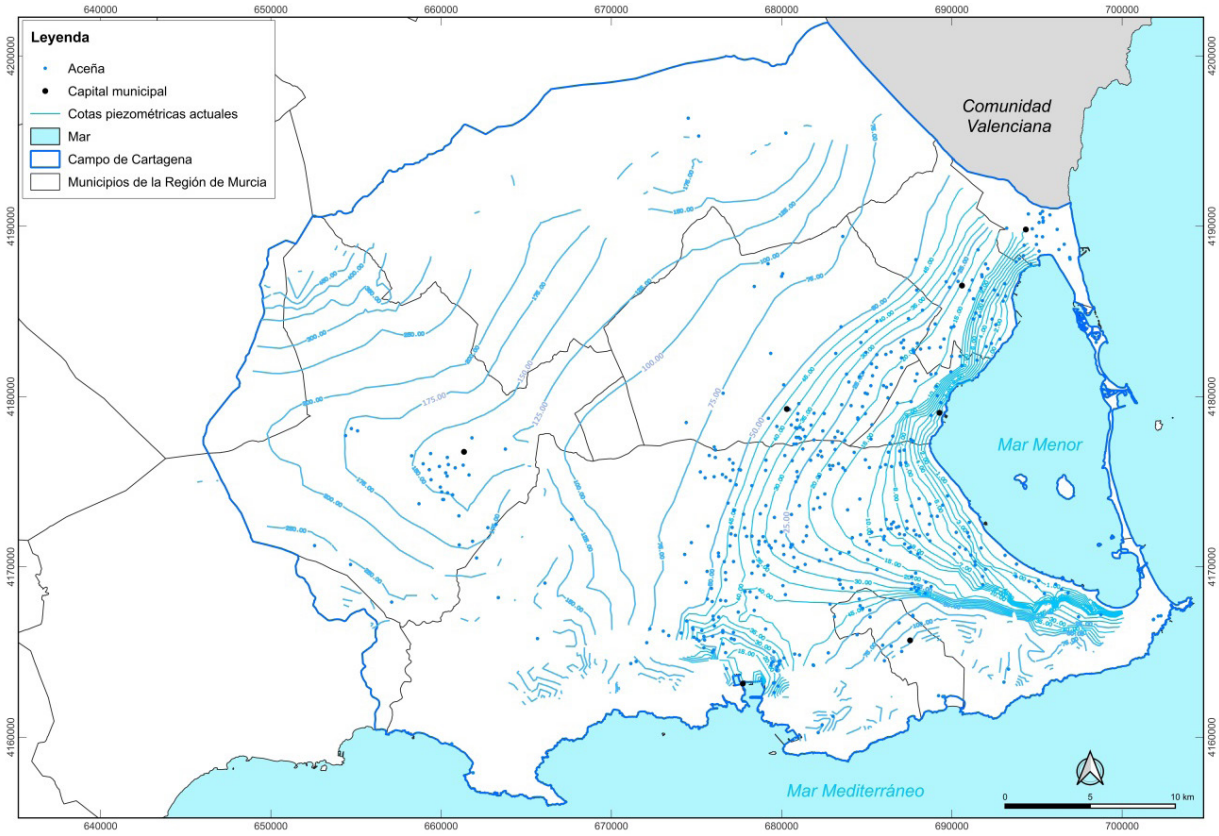
Fuente: Elaboración propia.

En este punto, cabe relacionar la localización de dichas aceñas con la de los acuíferos existentes en el área de estudio, siendo de máxima importancia el acuífero Cuaternario, por cuanto que su superficialidad motivó y facilitó que gran parte de las documentadas en la comarca captasen sus aguas.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Así, la relación entre los niveles piezométricos actuales de este acuífero, definidos por Contreras et al. (2017) y Alcolea et. al. (2019), y la distribución espacial de las aceñas, demuestra que estas se concentraron en el área con cotas actuales entre los 0 y 75 m de profundidad (Figura 7).

Figura 7. Aceñas documentadas respecto a las cotas piezométricas del acuífero Cuaternario.



Fuente: Elaboración propia.

Unas cotas que, según los datos conocidos, han sufrido un acusado descenso, en ocasiones superior a los 30 m[4]. De hecho, Martínez (2014) constató que las modificaciones constructivas introducidas en la segunda mitad del siglo XIX en el mecanismo de las aceñas lograron mejorar su rendimiento, primero permitiendo ampliar las profundidades de elevación de los 4-6 m de las de madera hasta los 30 m de las de metal; y en segundo lugar, ya en el siglo XX, que la fuerza motriz para su funcionamiento pudiera ser suministrada, también por motores de combustión y eléctricos, en los que el juego de ruedas era accionado mediante la energía rotatoria del motor transmitida mediante una polea. Un incremento de la capacidad de captación provocada por la modernización arquitectónica de los artilugios y que ha sido igualmente verificada en el caso de los molinos de viento de elevar agua, pues la capacidad de los molinos clásicos, anteriores a la guerra cantonal (1874) y con maquinaria de madera, era menor que la de los modernistas que los sucedieron, equipados con mejoras técnicas en velamen y en maquinaria, equipada ya con partes de metal (Martínez, 2024).

4. La diferencia entre la profundidad de captación de los aceñas y molinos y la cota piezométrica actual revela la variación de los niveles piezométricos del acuífero desde finales del siglo XIX. Sin embargo, se carece, generalmente, de los registros originales de captación, tanto por falta de datos como por profundización posterior de los pozos. No obstante, los valores registrados en el municipio de Cartagena en el *Estudio hidrogeológico de la Provincia de Murcia*, realizado por el IGME en 1961, desvelan alteraciones de hasta 30 m.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

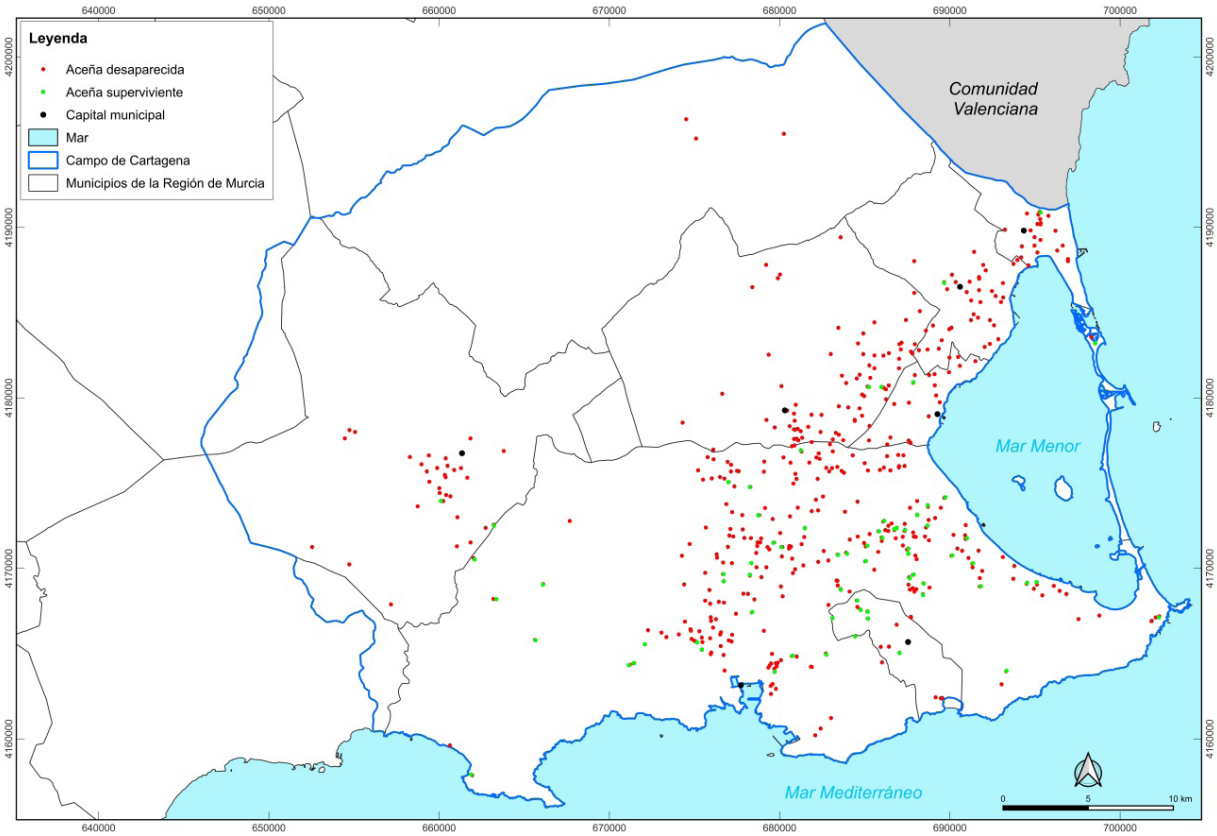
Al margen de esta área de especial concentración, destaca también, aunque en un grado secundario, las inmediaciones de la población de Fuente Álamo. Lugar, cuya riqueza hídrica no solo se evidencia con su propio topónimo, sino de la que existe constancia desde hace siglos. De hecho, la primera referencia a la surgencia natural conocida como la «Fuente del Álamo» data de 1413, sin que se descarte una existencia anterior. Por tanto, el considerable número de aceñas del enclave posiblemente responda a una importante reserva de agua subsuperficial y subálvea relacionada con esta riqueza hídrica y ajena al acuífero Cuaternario, cuyas cotas piezométricas alcanzan aquí actualmente los 100 m, una profundidad impracticable para aceñas y molinos, incluso tras la modernización que conllevó la incorporación del metal en sus componentes.

Considerando lo indicado, y según los datos disponibles, la actual isopieza de 75 m del acuífero Cuaternario constituye, mayoritariamente, la profundidad límite en la dispersión de los aceñas del Campo de Cartagena de 1898-1901, dato coincidente con el de los molinos de viento de elevar agua implantados en este territorio (Castejón, 2025).

3.3. Supervivencia: siglos XIX-XXI

Los datos acerca de las aceñas, además de ilustrativos, son dramáticos, pues de las 480 documentadas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, tan solo perviven 69 (Figura 8), lo que supone un triste 14,4 %.

Figura 8. Aceñas documentadas en los Bosquejos supervivientes y desaparecidas (1898-1901/2024).



Fuente: Elaboración propia.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Además, prácticamente todas carecen de su maquinaria original, y, por desgracia, se encuentran en una condición generalizada de abandono, e incluso de ruina. Solo la noria del Huerto Pío (La Unión) se conserva íntegramente y totalmente restaurada, junto a su andén y balsa. Así pues, 411 aceñas han desaparecido, aunque en algunas ocasiones su pozo ha sido reaprovechado mediante la instalación de modernas bombas de extracción de agua, accionadas, mayoritariamente, mediante la electricidad proporcionada por transformadores edificados junto a ellos.

A nivel municipal, Murcia ha perdido el 100 % de las registradas en su territorio integrado en la comarca de estudio, Torre-Pacheco el 97,4 %, San Pedro del Pinatar el 95,7%, San Javier el 95,1 %, Los Alcázares el 94,7 %, Fuente Álamo de Murcia el 93,9 %, Cartagena el 79,9 %, y, finalmente, La Unión, el 50 %, municipio con la mayor supervivencia de estos artilugios respecto a los identificados en la cartografía histórica analizada (Tabla 3). Con estos datos, las 54 aceñas que perviven en Cartagena lo posicionan como el municipio con mayor número en toda la comarca. Un hecho influenciado, indudablemente, por la elevada cifra de las que existían en este territorio a finales del siglo XIX y principios del siglo XX.

Por otro lado, existe disparidad en lo que respecta al momento de desaparición de todo vestigio de las aceñas indicadas. Así, como datos destacados, decir que 146 lo hicieron entre 1956-1981, 95 entre 1981-1999 y 54 antes de 1929. Menos significativas son las 23 desaparecidas entre 1999-2004, 22 entre 1945-1956, 17 entre 1929-1945 y 14 entre 1956-1999. Finalmente, el resto de pérdidas se distribuyen con reducciones inferiores a 10 unidades por cada periodo.

Tabla 3. Distribución municipal de las aceñas documentadas en los Bosquejos.

Municipio	Aceñas	Porcentaje respecto al total comarcal	Supervivientes	Supervivientes respecto al total municipal
Cartagena	269	56,0 %	54	20,1 %
Torre-Pacheco	78	16,3 %	2	2,6 %
San Javier	41	8,5 %	2	4,9 %
Fuente Álamo de Murcia	33	6,9 %	2	6,1 %
San Pedro del Pinatar	23	4,8 %	1	4,3 %
Los Alcázares	19	4,0 %	1	5,3 %
La Unión	14	2,9 %	7	50,0 %
Murcia	3	0,6 %	0	0,0 %
Total comarcal	480	100,0 %	69	100,0 %

Fuente: Elaboración propia.

En lo que se refiere a la supervivencia de las 420 balsas documentadas, 263 han desaparecido, el 62,6 %, frente al 37,4 % que ha sobrevivido, esto es, 157 balsas. También en este caso existe contraste intermunicipal (Tabla 4), pues destacan las documentadas en el término de Murcia, donde se conservan el 100%, el 77,8 % en el caso de La Unión, y el 63,6 % en el de Fuente Álamo de Murcia. Con valores más bajos se sitúa Cartagena, con el 39,9 %, Torre-Pacheco con el 34,5 %, y Los Alcázares, con el 25 %. En último lugar quedan San Javier y San Pedro del Pinatar, con pervivencias del 10,8 % y 5,2%, respectivamente.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Tabla 4. Distribución municipal y supervivencia de las balsas vinculadas a las aceñas documentadas en los Bosquejos.

Municipio	Balsas documentadas	Supervivientes	Supervivientes respecto al total municipal
Cartagena	253	101	39,9 %
Torre-Pacheco	55	19	34,5 %
San Javier	37	4	10,8 %
Fuente Álamo de Murcia	33	21	63,6 %
San Pedro del Pinatar	19	1	5,3 %
Los Alcázares	12	3	25,0 %
La Unión	9	7	77,8 %
Murcia	2	2	100 %
Total comarcal	420	157	37,7 %

Fuente: Elaboración propia.

4. Discusión

El empleo de los Bosquejos planimétricos (1898-1901) como fuente principal de información en el estudio de las aceñas del Campo de Cartagena es una cuestión inédita. Sin embargo, esta metodología de análisis espacial está en auge a nivel nacional desde la digitalización de los mencionados documentos cartográficos.

Con todo, aunque la existencia de estos artilugios en este territorio ha sido mencionada en distintos trabajos, es cierto que el análisis general de su distribución en el mismo ha estado casi huérfano de atención, por lo que este trabajo supone la primera cuantificación científica del número de aceñas existentes en la comarca a finales del siglo XIX y principios del XX, probablemente el momento de su mayor difusión. Solo Montaner (1982; 1989) se aproximó a un análisis general de las existentes a finales del silgo XX, constatando su presencia al norte de la localidad de Cartagena, entorno a la de Fuente Álamo, al este y suroeste de la de San Javier, en La Palma y al oeste de El Algar. De esta forma, el resto de investigaciones han desarrollado análisis de escala local y con un eminente trabajo de campo, algunos aplicados al municipio de Fuente Álamo de Murcia (Martínez y Pagán, 2010) y otros al de Cartagena (García y Sánchez, 2007; Aranda, 2014). En cualquier caso, todos ratifican, en gran parte, los resultados de este estudio en cuanto a la localización espacial de los instrumentos elevadores de agua, y demuestran que, con posterioridad a la realización de los Bosquejos planimétricos, se construyeron muchas otras aceñas en el Campo de Cartagena.

También supone un aporte innovador la relación entre la localización de las aceñas y los acuíferos subyacentes, en concreto con el acuífero libre Cuaternario. En este sentido, así como las fuentes apuntan una profundidad de captación de estas instalaciones sumamente superficial (Martínez, 2012; Montoya, 2007), los resultados demuestran una concentración espacial de las mismas en áreas donde antaño la superficialidad del acuífero lo hacía realmente más susceptible de ser aprovechado por aceñas y molinos de arcaduces. Igualmente, también coinciden, referencias y resultados, al señalar un notable descenso de los niveles piezométricos en el último siglo, lo que provocó la seca de estos pozos y su abandono. Una variación que en este trabajo se estima en 30-40 m en algunos puntos y que Montoya (2007) calculó en hasta 50-60 m entre el inicio y final del siglo XX.

Relacionado con esto, otro hecho en el que concuerdan los académicos es el motivo que causó este descenso y, por tanto, obsolescencia de las aceñas. Así, justifican su abandono por la paulati-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

na implantación en el siglo XX de modernas técnicas de elevación de aguas impulsadas por combustibles o energía eléctrica, más eficientes, necesitadas de menor dedicación y con capacidad de captación a mayores profundidades. Un hecho que derivó, a su vez, en una explotación intensiva de los recursos subsuperficiales, y con él, el descenso de los niveles freáticos. Una circunstancia perceptible al observar los resultados del número de aceñas desaparecidas en la comarca, el momento en el que lo hicieron, la expansión de estas modernas instalaciones y la evolución de la piezometría comarcal.

En lo referente a la geometría de las balsas, si bien para el cómputo global se ha defendido un uso mayoritario de las circulares y rectangulares (Martínez y Pagán, 2012), en el caso de estudio es evidente que las circulares priman sobre el resto. Hecho que puede demostrar un cambio de tendencia en el siglo XX respecto a las construidas con anterioridad.

Asimismo, los estudios también coinciden en valorar el importante papel que jugaron las aceñas en el aprovechamiento agrario de la comarca del Campo de Cartagena y en su valor patrimonial, etnográfico y cultural, siendo fundamentales para entender las características y evolución del regadío murciano y su paisaje rural. Así como también es cuestión unánime la alarma respecto a su estado y al peligro total de desaparición en el que se encuentran (Montaner, 2004; García y Sánchez, 2007; Martínez y Pagán, 2020).

5. Conclusiones

El enfoque, metodología y resultados obtenidos demuestran lo adecuado del empleo de los Bosquejos planimétricos del IGE como fuente de información para la identificación y creación de inventarios de patrimonio hidráulico histórico y el estudio de sus elementos. Una labor de análisis facilitada, sin duda alguna, mediante el uso de los SIG.

El acercamiento científico a estos artefactos de captación de agua mediante elevación ha permitido un mejor conocimiento de su importancia en el Campo de Cartagena a finales del siglo XIX y principios del XX, del porqué de su localización en ese territorio y de las características principales de su arquitectura. En este sentido, no solo se ha obtenido información contrastada y novedosa sobre las aceñas, sino también, por lo general, sobre elementos fundamentales e intrínsecos a su propia existencia: los andenes y balsas.

Lo cierto es que, con la cuantificación inédita de 480 aceñas, ha quedado demostrado su elevado número en el área de estudio, casi en la práctica totalidad destinadas a elevar aguas del subsuelo. Lo que, a su vez, justifica que, mayoritariamente, se asociaran a un sistema de almacenamiento compuesto por una balsa, y excepcionalmente por dos y tres, documentándose también casos singulares en los que dos aceñas abastecieron a una misma balsa. Unos receptáculos que, por lo general, fueron de geometría circular.

La mayor conservación de las balsas respecto a las aceñas, además de consecuencia de la mayor durabilidad de su obra, responde a una funcionalidad más prolongada en el tiempo, pues su existencia sigue siendo oportuna para almacenar el agua procedente de modernas infraestructuras: sondeos, trasvase y desalación. Circunstancia observada también con los pozos. De hecho, no es difícil observar obras de recrecimiento de las balsas y antiguos pozos de noria equipados con modernas instalaciones de extracción.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

En lo que se refiere a la distribución espacial de estos artilugios vernáculos que dotaron de agua los sedientos campos del territorio analizado es innegable que se concentraron en su cuadrante suroriental, con un enclave secundario significativo situado al suroeste de la localidad de Fuente Álamo. Una distribución en la que Cartagena constituye, de forma muy destacada, el municipio con mayor número de aceñas.

El análisis de la supervivencia de estas instalaciones tradicionales manifiesta una funesta y muy elevada desaparición de las que existieron. Así, con casi el 70 % de ellas totalmente arrasadas, se constata una pérdida patrimonial irreparable y alarmante, pues está próxima su extinción. Elementos, que, por el contrario, y como demuestran algunas intervenciones dirigidas a la conservación y puesta en valor de varias construidas en esta misma comarca: Noria del Huerto Pío y Noria de Los Marines, constituyen bienes históricos y culturales de primer orden, atractivos y valorados por la sociedad.

Durante siglos, la amplia difusión de las aceñas en el Campo de Cartagena, junto a los solemnes molinos de viento, constituyó una de las características más singulares y definitorias del paisaje de esta comarca, y no solo del ámbito rural. Un hecho dado gracias a la superficialidad de los acuíferos y a la necesidad y capacidad de adaptación de quienes habitaron estos parajes y utilizaron sus conocimientos para incrementar la producción de su territorio, fértil, pero necesitado de importantes esfuerzos para su explotación, especialmente de aquellos destinados a captar los recursos hídricos que la insuficiente lluvia les otorgaba para esta labor.

De esta forma, hasta la llegada de los motores de combustión y electricidad, los cultivos de regadío quedaron, mayoritariamente, acotados a las áreas susceptibles de ser dotadas con los aportes proporcionados por aceñas y molinos de arcaduces, en ambos casos con limitaciones de profundidad similares. Parcelas igualmente nutridas en esta comarca mediante boqueras de aguas turbias, galerías y minados. Un área aprovechada de forma intensa por este conjunto de sistemas de captación y aprovisionamiento que coincide con la que en la actualidad se explota agrícolamente con mayor tesón en el Campo de Cartagena, aprovechando ahora las tecnologías más avanzadas y la demanda internacional.

Bibliografía

- Alcolea, A., Contreras, S., Hunink, J., García-Aróstegui, J. L., & Jiménez Martínez, J. (2019). Hydrogeological modelling for the watershed management of the Mar Menor coastal lagoon (Spain). *Science of the Total Environment*, 663, 901-914. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.01.375
- Aranda Mercader, J. D. (2014). *Conoce el Oeste*. Cartagena, España: UPCT-ECUGA.
- Belda Carrasco, R., Blanco, A., Pascual Aguilar, J. A., & De Bustamante, I. (2017). La utilización de mapas antiguos en el inventariado de recursos patrimoniales hidráulicos. En R. Payano, J. A. Pascual, I. de Bustamante, R. Belda, A. Blanco, E. Iranzo & G. Fanza (Eds.), *Nuevas perspectivas de la Geomática aplicadas al estudio de los paisajes y el patrimonio hidráulico* (p. 79-115). Madrid, España: Centro para el Conocimiento del Paisaje-Civilscape, Instituto Imdea-Agua.
- Blanco González, A., De Bustamante, I., & Pascual Aguilar, J. A. (2019). Using old cartography for the inventory of a forgotten heritage: The hydraulic heritage of the Community of Madrid. *Science of theTotal environment*, 665, 314-328. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.02.133.
- Castejón Porcel, G. (2025). Molinos de viento de elevar agua del Campo de Cartagena (Región de Murcia, España) representados en los Bosquejos planimétricos (1898-1901). *Agua y Territorio*, Aceptado-En prensa.
- Castejón Porcel, G. (2024). Fomento de la población rural y establecimiento de colonias agrícolas en la Región de Murcia en base a la Ley de 3 de junio de 1868: el municipio de Fuente Álamo de Murcia como estudio de caso. *Vegueta: Anuario de la Facultad de Geografía e Historia*, 24, 2, 1075-1109. doi: 10.51349/veg.2024.2.18

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

- Castejón Porcel, G. y Espejo Marín, C. (2024). Aprovechamiento agrario de la Región de Murcia (España) y el municipio de Fuente Álamo de Murcia: análisis comparado, 1999-2020. *Ería*, 44, (1/2), 103-134. Recuperado de https://reunido.uniovi.es/index.php/RCG/article/view/21269
- Castejón Porcel, G. (2014). *Galerías con lumbreras (qanats) en Fuente Álamo de Murcia: sistemas históricos de captación y canalización de aguas*. Fuente Álamo de Murcia, España: Ayuntamiento de Fuente Álamo de Murcia.
- Contreras, S., Alcolea, A., Jiménez Martínez, J., & Hunink, J. (2017). *Cuantificación de la descarga subterránea al Mar Menor mediante modelización hidrogeológica del acuífero superficial Cuaternario*". FutureWater Report, 176. Memoria final. Recuperado de: https://www.futurewater.es/projects/descarga-mar-menor/
- García Aróstegui, J. L., Marín Arnaldos, F., & Martínez Vicente, D. (2017). *Informe integral sobre el estado ecológico del Mar Menor*. Murcia, España: Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia.
- García Moreno, P., & Sánchez Balibrea, J. M. (2007). Las norias de tiro en la rambla del Cañar y Rincón de Tallante (Sierra de Cartagena), testimonios de un paisaje del agua hoy casi olvidado. *Revista Murciana de Antropología*, 14, 199-210.
- Gregory, I., & Healey, R. (2007). Historical GIS: Structuring, mapping and analyzing geographies of the past. *Progress in Human Geography*, 31 (5), 638-653. doi: 10.1177/0309132507081495.
- Luján Ortega, M., & García Martínez, T. (2007). El patrimonio de la cultura del agua en el paisaje del Campo de Cartagena. *Revista Murciana de Antropología*, 14, 567-602.
- Marco Molina, J. A., & Giménez Font, P. (2024). Fonts per a la reconstrucció dels sistemes tradicionals de reg amb aigües d'avinguda en rambles del sud-est peninsular. *Cuadernos de Geografía de la Universitat de València*, 1(112), 151–173. doi: 10.7203/CGUV.112.29565.
- Marco Molina, J. A., Giménez Font, P., & Prieto Cerdán, A. (2021). Aprovechamiento tradicional de las aguas de avenida y transformaciones de los sistemas fluviales del sureste de la Península Ibérica: la rambla de Abanilla-Benferri. *Cuadernos de Geografía*, 107, 149-174. doi: 10.7203/CGUV.107.21333.
- Martínez López, F. J., & Pagán García, R. (2012). "Las norias de sangre de madera del Campo de Cartagena: características técnicas y arquitectónicas". En *8º Congreso Internacional de Molinología. Innovación y Ciencia en el Patrimonio Etnográfico* (pp. 1-12). Tui, España: Diputación Provincial de Pontevedra.
- Martínez López, F. J., & Pagán García, R. (2010). "Estudio y catalogación de las aceñas en Fuente Álamo de Murcia". En *7º Congreso Internacional de Molinología: La defensa de nuestro patrimonio* (pp. 335-346). Zamora, España: IEZ "Florián de Ocampo".
- Martínez Mañogil, M. C. (2020). La noria de sangre en el Campo de Cartagena: un nuevo ejemplar próximo al poblado de Marina (Cartagena). *Orígenes y raíces*, 16, 15-20.
- Martínez Rodríguez, F. J. (2014). Cambio tecnológico en el aprovechamiento de las aguas subterráneas en la España de la segunda mitad del siglo XX. Madurez e iniciativa estatal. *TST: Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 27, 262-298.
- Montaner Salas, E. (2004). Aceñas y molinos de arcabuces en el paisaje del Campo de Cartagena. *Revista Murciana de Antropología*, 10, 121-128.
- Montaner Salas, M. E. (1989). "Maquinaria hidráulica tradicional utilizada en las Vegas Alta y Media del Segura y Campo de Cartagena (Murcia)". En *El agua en zonas áridas. Arqueología e historia. Hidráulica tradicional de la provincia de Almería* (pp. 753-775). Almería, España: Instituto de Estudios Almerienses.
- Montaner Salas, M. E. (1982). *Norias, aceñas, artes y ceñiles en las vegas murcianas del Segura y Campo de Cartagena.* Murcia, España: Editora Regional.
- Montoya Inglés, J. (2007). Las «viejas artes» de extracción de aguas subterráneas en el Campo de Cartagena. *Revista Murciana de Antropología*, 14, 143–164. Recuperado a partir de https://revistas.um.es/rmu/article/view/107711.
- Morote Seguido, A. F. (2018). "Exploración del patrimonio hidráulico del Medio Vinalopó (Alicante) a partir de la hidrotoponimia de finales del siglo XIX". En J. C. Márquez, R. Navalón & J. L. Soler. (Eds.), *El mundo del agua, paisaje de vida. Patrimonio Histórico-Cultural del Vinalopó* (pp. 223-248). Elda, España: Ayuntamiento de Elda y Universidad de Alicante.
- Tordera Guarinos, F. F. (2018). La molinería hidráulica eldense. Los martinetes de picar esparto (siglos XVIII-XIX)". En J. C. Márquez, R. Navalón & J. L. Soler (Eds.). *El mundo del agua, paisaje de vida. Patrimonio Histórico-Cultural del Vinalopó* (pp. 101-132). Elda, España: Ayuntamiento de Elda.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Agradecimientos

El autor agradece al Dr. Sergio Contreras López (Future Water) la facilitación de la información hidrogeológica referenciada en el texto.

Contribución de autorías

La autoría individual del estudio conlleva que el autor haya sido el encargado único de la labor de investigación y redacción de este trabajo.

Financiación

Investigación realizada en el marco de una beca postdoctoral "Ayuda Margarita Salas" (MARSALAS21-05) convocada por la Universidad de Alicante y financiada por la Unión Europea (Next GenerationEU), el Ministerio de Universidades de España (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia) y la Universidad de Alicante.

Conflicto de intereses

Los/as autores/as de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0

Cuadernos Geográficos 64(1), 329-331
DOI: https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v64i1.32741

Reseña de *Paisajes culturales mineros y geoparques en España. Claves para el desarrollo territorial*

A Review of *Paisajes culturales mineros y geoparques en España. Claves para el desarrollo territorial*

José Prada-Trigo[1] 0000-0002-4071-1195

[1]Departamento de Geografía, Universidad de Valladolid, España.



1. Datos Bibliográficos

Autora: María del Carmen Cañizares Ruiz

Título de la obra: *Paisajes culturales mineros y geoparques en España. Claves para el desarrollo territorial.*

Ciudad donde se editó: Valencia (España).

Editorial: Publicaciones de la Universitat de Valencia.

Fecha de edición: 2024.

Número de páginas: 230.

ISBN: 978-84-1118-393-2

2. Resumen expositivo

Desde las últimas décadas del siglo XX, el patrimonio minero e industrial ha logrado captar la atención de profesionales provenientes de diversas disciplinas, como la Geografía, la Arquitectura o la Historia del Arte, hasta completar un abanico muy amplio. Como consecuencia, se ha generado un corpus bibliográfico abundante y diverso sobre diferentes aspectos relacionados con este recurso. Por esta misma razón, el libro Paisajes culturales mineros y geoparques en España. Claves para el desarrollo territorial constituye una obra de gran valor, en tanto sintetiza brillantemente en poco más de 200 páginas la relación existente entre paisajes culturales mineros y desarrollo territorial en el contexto de nuestro país. Esta tarea ha sido completada con tanto éxito debido al buen hacer de su autora, la Catedrática de Geografía Humana de la Universidad de Castilla-La Mancha María del Carmen Cañizares Ruiz, uno de los referentes en España en temas de patrimonio minero. Su dilatada carrera en esta temática, con varias décadas de paciente trabajo en torno a este recurso la avalan sobradamente para realizar esta obra, que se centra en los recursos derivados

Fechas • Dates
Recibido: 2025.02.03
Aceptado: 2025.02.06
Publicado: 2025.05.23

Autor/a para correspondencia
Corresponding Author
José Prada-Trigo
pradatrigo@gmail.com

BY-NC
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129

del patrimonio industrial minero, pero relacionándolos con un ámbito novedoso, como es la iniciativa de patrimonialización territorial que se articula a través de la Red Mundial de Geoparques de la Unesco. Esto lleva a la autora a tratar de forma articulada dos temáticas estudiadas hasta hace poco de forma separada: el análisis patrimonial del territorio y la configuración de paisajes culturales, contribuyendo al debate del patrimonio desde la Geografía, y llamando la atención sobre la importancia de dar valor al patrimonio natural y cultural de manera conjunta.

Este libro presenta una estructura que nos va mostrando, de alguna manera, la ruta que ha llevado a esta vinculación entre patrimonio geológico y minero, hasta sintetizarse bajo la forma de paisajes singulares, que subrayan la estrecha relación que existe entre ambos recursos. Para completar este objetivo, la autora inicia la obra con una serie de capítulos temáticos, dedicados a la paulatina patrimonialización del paisaje (capítulo 1), la caracterización y valorización del patrimonio industrial minero (capítulo 2), y la conformación de la Red Mundial de Geoparques y su recorrido en España (capítulo 3). El primer capítulo aborda los conceptos de patrimonio, territorio y paisaje, que se han vinculado a menudo entre sí, pero también reformulado individualmente, desde distintos enfoques y disciplinas, viéndose hoy impregnados por el nuevo papel de la cultura y por el contexto de capitalismo global y puesta en valor de todo aquello identificable como recurso. La evolución teórica y legislativa del patrimonio (que la autora no olvida) y su progresiva conceptualización desde el territorio, lleva a definir al patrimonio cultural como un elemento vivo, transversal y anclado a la identidad de un lugar concreto.

A partir de esta noción, en el siguiente capítulo, M. Carmen Cañizares elabora una caracterización del patrimonio industrial minero. Este, comienza destacando su evolución conceptual (desde nociones muy próximas a la arqueología industrial), los valores asociados a la protección de los primeros edificios y la progresiva extensión de la noción de patrimonio industrial minero hacia sentidos más complejos, que incluyen las relaciones sociales o la cultura inmaterial. El capítulo no omite, sin embargo, cuestiones más prácticas, desgranando el origen de figuras de protección, foros y redes vinculadas al patrimonio industrial en España y otros países, ni tampoco las claves metodológicas de su intervención, donde el territorio ha ganado paulatinamente importancia. El capítulo finaliza con una recopilación de los principales parques, museos y centros de interpretación relacionados con la minería en España y la presentación de alguno ellos con mayor detalle.

El capítulo 3 presenta al lector la iniciativa de los Geoparques de la Unesco, desde el origen de este programa de protección, su definición y sentido, hasta los objetivos de la Red Global de Geoparques y las iniciativas que existen en España para dar visibilidad a esta figura. Los Geoparques, que pueden definirse como zonas geográficas únicas y unificadas en las que se gestionan sitios y paisajes de importancia geológica internacional con un concepto integral de protección educación y desarrollo sostenible, como señala la autora (Cañizares, 2024: 106) siguiendo la propia definición de la Unesco, contaban con 16 iniciativas en España a fecha de 2023. Los mismos, son parte del patrimonio geológico de nuestro país, pero también aglutinan en ocasiones otro patrimonio en su interior, como sucede con el de carácter industrial y minero, aspecto que la autora desarrolla en el siguiente capítulo. Este, por lo tanto, puede considerarse como un capítulo "puente" entre los temas patrimoniales y su interpretación, que desarrolla en los capítulos 4 y 5.

En los dos últimos capítulos de la obra, M. Carmen Cañizares elabora una brillante interpretación de los conceptos que presenta en los capítulos previos, a partir de dos enfoques complementarios. En primer lugar, en el capítulo 4 se ocupa del patrimonio industrial minero dentro de los geoparques españoles, destacando la sinergia potencial entre estos dos recursos. La relación entre el re-

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 e-ISSN 2340-0129

curso geológico y el hecho sociocultural (explotación económica) es puesto de relieve por la autora, señalando la vinculación entre lo natural y lo cultural y su confluencia actual bajo la figura del geoturismo. Se destaca la conexión entre ambos patrimonios desde una óptica geográfica, como elementos complementarios sobre el medio humano y como vectores para fortalecer la identidad local en un contexto de globalización cultural. A partir de esos mimbres, M. Carmen Cañizares lleva a cabo una catalogación exhaustiva de los geoparques existentes en España, de su vinculación con la minería (si existe) y de los recursos patrimoniales que contienen, dando lugar a un conjunto tan novedoso como interesante para acercarse a la realidad de los geoparques en nuestro país.

Por último, el capítulo 5 lleva a cabo una síntesis sobre la relación entre geoturismo y turismo minero, destacando sus complementariedades, pero también la debilidad de las actividades turísticas basadas en la riqueza patrimonial de las minas, cuya consolidación es lenta y a menudo adolece de la falta de estrategias de integración con otros recursos territoriales. Por ello, este capítulo articula esta temática con dos enfoques teóricos, uno más tradicional (el desarrollo sostenible) y otro más novedoso y reciente (la resiliencia territorial). Con estos dos apoyos conceptuales se aborda el potencial de los geoparques y el patrimonio industrial minero presente en ellos para revertir problemas territoriales como la despoblación, la atonía económica o el desarraigo cultural. La obra finaliza con unas breves conclusiones donde se recopilan los aspectos más destacados del libro, junto con varias reflexiones a modo de síntesis respecto de la relación entre territorio y patrimonio, las distintas estrategias para su protección, conservación y explotación; y la importancia de su valorización.

En síntesis, nos encontramos ante una obra de gran valor conceptual e interpretativo, que se constituye como un punto de referencia en los estudios sobre patrimonio industrial y minero, y que resulta no sólo interesante sino también ágil de leer. No querría finalizar esta breve reseña sin destacar dos aspectos. El primero, que el lector encontrará también un trabajo, en cierto modo, de artesano por parte de la autora, en tanto el material del que se nutre ha sido recopilado por la propia M. Carmen Cañizares, como así demuestra el importante fondo fotográfico, la profusión de tablas y gráficos, junto a esquemas y otro material original que acompañan al texto. El segundo, que a pesar de que en ocasiones la autora señale las dificultades para proteger o valorizar el patrimonio o la escasa articulación entre recursos, destaca también un optimismo, que impregna el conjunto de la obra, cuando señala que nos encontramos en el momento de mayor atención socioinstitucional hacia el patrimonio o de mayor vinculación entre este y el paisaje, habiendo avanzado en pocas décadas hacia una visión integrada e integral de ambos, hecho hacia el que este libro, referencia para cualquier interesado en la temática, indudablemente contribuye.

BY-NC Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0
e-ISSN 2340-0129