

# INVESTIGACIONES GEOGRÁFICAS

74

JULIO-DICIEMBRE 2020



INSTITUTO INTERUNIVERSITARIO DE GEOGRAFÍA  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



INSTITUTO INTERUNIVERSITARIO  
DE GEOGRAFÍA





# INVESTIGACIONES GEOGRÁFICAS

La publicación de este número ha sido posible gracias a la obtención de una ayuda del Vicerrectorado de Investigación y Transferencia de Conocimiento de la Universidad de Alicante.

<https://web.ua.es/es/vr-investi>

REDACCIÓN

[Instituto Interuniversitario de Geografía](#). Universidad de Alicante  
Carretera de San Vicente del Raspeig s/n. 03690, San Vicente del Raspeig - Alicante (España)  
Tlfno: (34) 965903400 Ext. 3380 – Fax: (34) 965909485  
Correo electrónico: [investigacionesgeograficas@ua.es](mailto:investigacionesgeograficas@ua.es) – Sitio web: [www.investigacionesgeograficas.com](http://www.investigacionesgeograficas.com)



Los trabajos se publican bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](#), salvo que se indique lo contrario.  
Las opiniones reflejadas en los textos que componen *Investigaciones Geográficas* son responsabilidad exclusiva de sus respectivos autores/as.

ISSN (hasta 2012): 0213-4691  
ISSN (electrónico): 1989-9890

DOI: 10.14198/ingeo  
Depósito legal: A-52-1983

---

# ÍNDICE

## ARTÍCULOS

- Paisajes del viñedo, turismo y sostenibilidad: interrelaciones teóricas y aplicadas ..... 9  
*M. Carmen Cañizares Ruiz y Ángel Raúl Ruiz Pulpón*
- Análisis de la vulnerabilidad social a los riesgos naturales mediante técnicas estadísticas multivariantes ..... 29  
*Daniel Navarro, Ismael Vallejo y Manuel Navarro*
- Naturalización de un paisaje cultural pirenaico: los bancales de Bestué (Huesca)..... 51  
*Teodoro Lasanta, Pablo Rubio-Balducci, Estela Nadal-Romero, M. Paz Errea y Erik Cammeraat*
- Nuevas perspectivas sobre el Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) en relación con la representación cartográfica de enfermedades raras..... 71  
*Germán Sánchez-Díaz, Verónica Alonso-Ferreira, Manuel Posada de la Paz y Francisco Escobar*
- Morfología urbana, infraestructuras ferroviarias y crecimiento económico en las ciudades cántabras ..... 85  
*Carmen Delgado Viñas y Sara Lagüera Díaz*
- Criterios a utilizar para la determinación de delimitaciones submunicipales. Referentes aplicados en Andalucía ..... 113  
*Luis Copano Ortiz y Jesús Ventura Fernández*
- Claves para mejorar la valoración en destinos turísticos de Extremadura. Una aportación del Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ) ..... 139  
*Rebeca Guillén Peñafiel, Ana María Hernández Carretero y José Manuel Sánchez Martín*
- El desarrollo local como resultado de un proceso de innovación social en Saint-Camille (Quebec) y Aras de los Olmos (Valencia)..... 165  
*Juan-Luis Klein, María-Dolores Pitarch-Garrido, Ana Sales Ten y Joaquín Martín Cubas*
- Análisis espacial de un índice pupal de *Aedes aegypti*: una configuración del riesgo de transmisión de arbovirosis ..... 183  
*Larry Niño, Juliana Andrea Morales, Mirley Castro-Salas y Lucas Alcalá*
- Representaciones sociales del riesgo hídrico en el sector inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande: un abordaje histórico-ambiental (1828-2018) ..... 197  
*Aldana Mastrandrea y María Inés Pérez*
- Procesos de configuración de frentes urbanos costeros: La ribera de Buenos Aires (Argentina)..... 223  
*José R. Dadon*
- Caracterización de hogares para el desarrollo socialmente inclusivo de la energía solar residencial en Argentina mediante el empleo de métodos de clustering ..... 245  
*Rodrigo Javier Durán y Miguel Ángel Condori*
- Transformaciones sociodemográficas y diferenciación social del espacio residencial en el área metropolitana de Valparaíso, Chile (1992-2017) ..... 271  
*Carlos Valdebenito Valdebenito, Luis Álvarez Aránguiz, Rodrigo Hidalgo Dattwyler y Carlos Vergara Constela*



## ARTÍCULOS



**Cita bibliográfica:** Cañizares Ruiz, M.C., & Ruiz Pulpón, A.R. (2020). Paisajes del viñedo, turismo y sostenibilidad: interrelaciones teóricas y aplicadas. *Investigaciones Geográficas*, (74), 9-28. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.CRRP>

# Paisajes del viñedo, turismo y sostenibilidad: interrelaciones teóricas y aplicadas

## *Vineyard landscapes, tourism, and sustainability: theoretical and applied interrelationships*

M. Carmen Cañizares Ruiz<sup>1\*</sup>  
Ángel Raúl Ruiz Pulpón<sup>2</sup>

### Resumen

Los paisajes del viñedo, como paisajes culturales agrarios, aportan gran potencial para impulsar diversas fórmulas de turismo sostenible, entendido como aquél que vela por un equilibrio entre los condicionantes ambientales, sociales y económicos que rodean a dicha actividad. En estos paisajes se define el estado de conservación de los recursos naturales, se expresa la autenticidad sociocultural de las comunidades locales y se favorece el mantenimiento de las actividades económicas, bien a partir de su propia finalidad productiva, bien como recurso cultural y escénico en base a su viabilidad turística. Partimos, en este caso, de distintas aproximaciones teóricas que revelan la importancia de estos paisajes en relación con el territorio entendido como patrimonio, con la filosofía de la sostenibilidad y con su atractivo turístico a partir de los beneficios que aportan al visitante. Desde un punto de vista aplicado, consideramos que las explotaciones vitivinícolas certificadas con Denominación de Origen propia, comúnmente conocidas como “Vinos de Pago”, presentan una importante potencialidad para planificar y promover fórmulas de turismo sostenible.

**Palabras clave:** Paisajes del viñedo; patrimonio agrario; turismo sostenible; servicios ecosistémicos culturales; Pagos Vitivinícolas.

### Abstract

Vineyard landscapes, as agricultural cultural landscapes, bring great potential to promote formulas of sustainable tourism, understood as striving for a balance between the environmental, social, and economic conditions surrounding this activity. These landscapes define the state of conservation of natural resources, express the sociocultural authenticity of local communities, and encourage the maintenance of economic activities (either from their own productive purpose, or as cultural and scenic resource based on tourist viability). In this paper, we deal with different theoretical approaches that reveal the importance of these landscapes in relation to the territory understood as heritage, with the philosophy of sustainability and with tourist attraction based on the benefits they bring to visitors. From an applied perspective, we consider that wine farms, certified as ‘Wine Estates’, have a significant potential to plan and promote sustainable tourism formulas.

**Keywords:** vineyard landscapes; agrarian heritage; sustainable tourism; cultural ecosystemic services; wines estate.

1 Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Castilla-La Mancha (España). [MCarmen.Canizares@uclm.es](mailto:MCarmen.Canizares@uclm.es)

\* Autora para correspondencia

2 Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Castilla-La Mancha (España). [Angelraul.ruiz@uclm.es](mailto:Angelraul.ruiz@uclm.es)

## 1. Introducción

La revalorización de los atractivos naturales, culturales, y patrimoniales de los espacios rurales es uno de los fenómenos más relevantes del nuevo escenario de relaciones entre áreas rurales y urbanas de las últimas décadas (Kayser, 1990; Short, 2006; Bell, 2006). Una percepción en la que conceptos como cultura, patrimonio, paisaje y sostenibilidad adquieren una nueva dimensión. Consideramos que el término *paisaje* agrupa y dota de nuevos significados a todos ellos, puesto que ejemplifica la interacción de los factores naturales y/o humanos en un espacio definido, según los reconocidos preceptos del Convenio Europeo del Paisaje (Consejo de Europa [CE], 2000). Esta capacidad de integración de los elementos bióticos y abióticos sitúa al paisaje como síntesis de aspectos culturales, ecológicos, medioambientales y sociales de todos los territorios y, en particular, de los rurales, convirtiéndose en un factor muy favorable para el desarrollo de diferentes actividades, entre las cuales se encuentra la práctica del turismo.

Cuando el turismo lo asociamos al disfrute del paisaje, lo solemos identificar con tipologías de naturaleza, ecoturismo y/o turismo rural realizándose, preferentemente, en áreas naturales protegidas o de elevado interés estético. Actualmente, este tipo de actividades amplían su campo de acción a todo tipo de paisajes, incorporando los atractivos culturales y patrimoniales como factores de atracción. En este sentido, se constata un creciente interés por los paisajes de los espacios rurales que se entienden como expresiones de estructuras espaciales, geográficas, naturales, históricas, ecológicas, económicas, sociales y culturales; reflejan la influencia de una cultura en un espacio a lo largo del tiempo y se convierten, incluso, en expresiones morales de la relación entre un grupo humano y el territorio, en memoria del trabajo y en identidad. Su correcta interpretación debe realizarse no solo en clave económica (productividad aportada por las actividades agropecuarias), sino también, como lugares donde la sociedad postindustrial puede disfrutar de otros recursos recientemente revalorizados e identificados con el mundo rural, como la tranquilidad, el valor estético, la gastronomía, etc., que resultan imprescindibles para articular nuevas experiencias turísticas. Una respuesta lógica ante el creciente interés por la conservación ambiental y el protagonismo de lo patrimonial.

Los valores culturales de estos territorios a partir de su viabilidad turística generan respuestas emotivas y estéticas en torno a un determinado tipo de organización territorial, de paisajes y de tradiciones propias (Rosenberg y Walsh, 1997; Ruiz Urrestarazu, 2001). Como consecuencia, los paisajes de tradición agropecuaria (agrícolas, ganaderos, forestales, ...) revelan la identidad de quienes los habitan y en su configuración, las personas vinculadas con ellos ven reflejada su propia identidad. Muchos de estos lugares ya están reconocidos como Paisajes Culturales en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO al cumplir una serie de requisitos basados en su representatividad institucional, histórica, social, y estética.

Entre todos ellos, los asociados al viñedo son algunos de los que mejor ejemplifican esa estrecha relación entre hombre y medio, contando con un fuerte carácter cultural. Un paisaje humanizado en el que la revalorización de la cultura territorial ha calado de forma importante en todo aquello que se vincula con el patrimonio (Pillet, 2008). Su naturaleza es, por tanto, dinámica, consecuencia de los procesos sociales y económicos que ha ido incorporando en cada momento; y compleja, porque la integran componentes naturales y antrópicos (Ruiz Pulpón y Cañizares, 2017). Su impronta “no se plasma únicamente en la fisonomía del terreno: contribuye también a definir el carácter de las gentes que lo habitan, que se aprovechan de los recursos que ofrece, que lo viven, en definitiva” (Elías, 2016, p. 8). Hablamos, entonces, de grupos sociales que los perciben de una manera singular, representados por un importante compendio de elementos materiales e inmateriales que forma parte de su legado para la próxima generación. Esta naturaleza cultural se complementa, pues, con su función económica, lo que supone un factor estratégico para el desarrollo territorial.

Desde la óptica de contemplar el paisaje como recurso, en este caso el paisaje del viñedo en un territorio determinado, podemos avanzar hacia sus posibilidades como producto turístico capaz de sostener una actividad basada en los múltiples elementos que los caracterizan. Su dimensión geográfica se traduce en “un recurso turístico tanto con rasgos medioambientales como culturales para el que se generan unas potencialidades en la cualificación del espacio turístico” (Hernández, González y Ramón, 2017, p. 327). Nos referimos al propio cultivo de la vid, en primer lugar, a los vinos como acompañantes de una singular gastronomía, a sus elementos constructivos, a las fiestas relacionadas con el vino o a los rituales, como los asociados con la vendimia, todos ellos con gran potencialidad turística. En este contexto, ha cobrado especial interés el “enoturismo”, modalidad que, en diversas regiones vitivinícolas, integra la gastronomía, la cultura, la arquitectura, el arte, el ocio, el contacto con la naturaleza, la salud y la calidad de vida.

La interconexión entre naturaleza, saber hacer y actividad económica permite plantear, como hipótesis inicial, que el turismo basado en el disfrute de los paisajes del viñedo es, de manera general, una



actividad claramente sostenible, dado su arraigo territorial y los beneficios que supone en visitantes y responsables de explotación. Evidentemente, la conjunción de estos criterios ambientales, sociales y económicos no siempre se realiza de la manera más efectiva. En un contexto donde la agricultura de mercado sigue siendo hegemónica, a veces es difícil articular iniciativas de diversificación económica que respondan fielmente al paradigma de la sostenibilidad, ofreciendo o bien productos turísticos despersonalizados, o bien, experiencias que no guardan el debido respeto a las tradiciones, a los rituales o a los paisajes consecuencia de su creciente comprensión como *Commodity* (Crouch, 2006).

El objetivo, en este caso, es determinar cómo los paisajes del viñedo, entendidos como uno de los múltiples recursos al servicio de la actividad turística, aportan potencial para impulsar formas de turismo sostenible al presuponer un equilibrio entre los condicionantes ambientales, económicos y sociales que participan en el territorio. A continuación, el desarrollo teórico se centrará en el análisis de la relación entre paisajes del viñedo/turismo sostenible, mientras que la aplicación práctica se centra en dos espacios seleccionados, representativos de los Pagos Vitivinícolas en España.

## 2. Metodología

La metodología de estudio se articula en dos fases diferenciadas: la primera, de tipo teórico, se basa en el empleo de fuentes que permiten entender la patrimonialización de los paisajes rurales y, de manera concreta, de los viñedos en base a la documentación institucional y científica existente a distintas escalas. En ella se caracterizará el turismo bajo el enfoque de la sostenibilidad, definiendo las claves que permiten aunar ambos aspectos, principalmente relacionadas con la valorización del patrimonio agrario y la existencia de Servicios Ecosistémicos Culturales (SEC) asociados a los paisajes del viñedo. La segunda fase, de tipo aplicado, permite analizar el nivel de adecuación a estos principios a partir de estudios de caso llevados a cabo en dos explotaciones, Pagos Vitivinícolas, que poseen la certificación “Vino de Pago” en España, cuyos resultados podrían hacerse extensibles a todos los territorios que cuentan con esta certificación.

### 2.1. Primera fase: aproximación teórica

Abordar el proceso de patrimonialización de determinados paisajes, como es el caso de algunos viñedos, nos remite al protagonismo que el concepto de paisaje ha ido adquiriendo después de la firma del *Convenio Europeo del Paisaje* (CE, 2000), en relación directa con la importancia del propio territorio en los ámbitos científico, político y social. La reivindicación de su carácter cultural al incluir un conjunto de recursos heredados que son reflejo de los valores, creencias y tradiciones en continua evolución permite constatar que “el paisaje se ha acercado al “nuevo paradigma del patrimonio” (Silva y Fernández, 2017, p. 129 y ss.). En este contexto, como han analizado algunos geógrafos, la patrimonialización no es sino la consecuencia lógica del descubrimiento de sus valores para las poblaciones que los habitan y viven de diversas formas y, en ocasiones, incluso para toda la Humanidad (Sanz, 2012). En ella intervienen procesos de apropiación social y de asignación de valores por parte de la sociedad local, de “abajo-arriba”, por ejemplo conservando las tradiciones y el folclore, y/o a través de las instituciones, de “arriba-abajo” mediante su inventario, catalogación y protección, principalmente (Silva y Fernández, 2017; Molinero, 2016).

En el ámbito institucional internacional algunos paisajes del viñedo son catalogados como Paisajes Culturales por la Unesco e incluidos en la Lista del Patrimonio Mundial como Cinque Terre en Italia o la Jurisdicción de Saint Emilion en Francia, entre otros, lo cual les confiere un reconocimiento por su excepcional valor universal. En España, el *Plan Nacional Paisaje Cultural* aprobado en 2012 para salvaguardar los paisajes españoles con valores culturales como parte de la política de patrimonio, aporta un enfoque novedoso, por cuanto no se restringe a los paisajes de excepcional valor, siguiendo el *Convenio Europeo del Paisaje* (Mata, 2016). Afronta una realidad “dinámica y compleja”, de “difícil gestión” en la que contempla, también, su carácter holístico, la multidisciplinariedad, las diversas escalas del paisaje como hecho territorial, los agentes implicados, la vulnerabilidad del carácter del paisaje, los conflictos de propiedad y de uso, el escaso desarrollo de una legislación específica de paisaje, y la titularidad de los terrenos, preferentemente privada (Instituto del Patrimonio Cultural Español [IPCE], 2015)<sup>3</sup>.

---

3 El Plan Nacional de Paisaje Cultural incluye los siguientes paisajes del viñedo: los del Valle de Andarax (Almería), Cangas de Nancea (Oviedo), los viñedos del Archipiélago Canario, las D.O. de Origen Jerez-Xeres-Sherry (Cádiz), Cariñena (Zaragoza), Toro (Zamora y Valladolid), Tierras de León (León), Ribera del Duero (Burgos, Valladolid, Segovia y Soria), Priorat (Tarragona), Utiel-Requena (Valencia), Ribera Sacra (Lugo), Rioja Alta (Logroño) y Rioja Alavesa (Álava), y en Castilla-La Mancha, las de La Mancha (Toledo, Ciudad Real, Cuenca y Albacete), Mérida (Toledo) y Mondéjar (Guadalajara).

Cabe citar, también, dos publicaciones relevantes para enmarcar esta temática: el *Atlas del cultivo tradicional del viñedo y sus paisajes singulares* (Elías, 2016) dedicado a documentar acciones, técnicas y tradiciones vinculadas al pasado y que han caracterizado estos paisajes singulares en áreas concretas que “por sus valores patrimoniales de paisaje y por las manifestaciones culturales que en él puedan encontrarse (...) deben ser catalogados y señalados con alguna forma de protección” (Elías, 2016, p. 27). Y la obra conjunta *Paisajes Patrimoniales de España* (Molinero, et al., 2018), cuyo Tomo II se dedica a los paisajes patrimoniales de dominante agraria donde se aborda el singular valor patrimonial de los paisajes vitícolas a través de ejemplos destacados: Ribeira Sacra, Penedés,...

En segundo lugar, para analizar el turismo en clave de sostenibilidad desde el ámbito teórico, partimos de las sucesivas definiciones de turismo sostenible lanzadas por la Organización Mundial del Turismo (OMT) haciendo referencia al respeto de la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas y a la conservación de sus valores y activos naturales, culturales, arquitectónicos y tradicionales para la consecución de un turismo sostenible. También de los últimos dictámenes relativos a esta temática a escala global como la *Carta Mundial del Turismo Sostenible* (2015) y las conclusiones del *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo* (2017) con la finalidad de identificar todos aquellos preceptos del turismo sostenible que se reproducen en los paisajes del viñedo en general. Junto con todo ello, como referencias científicas imprescindibles destacamos algunas obras como *Análisis territorial del turismo y planificación de destinos turísticos* (Vera, Palomeque, Gómez y Clavé, 2013), entre otras.

Las claves que permiten aunar paisajes del viñedo y turismo sostenible, las vinculamos, de manera concreta, con la valorización de su patrimonio agrario y con el aporte de Servicios Ecosistémicos Culturales (SEC) asociados a los paisajes del viñedo, elementos clave para acercar la actividad turística a la sostenibilidad. En el primer caso, es la *Carta de Baeza para la protección del patrimonio agrario* (Castillo, 2013) la que ofrece las pautas más claras a la hora de identificar e inventariar los elementos con valor patrimonial en los viñedos, de cara a revalorizar los bienes materiales e inmateriales que deben ser respetados y conservados para garantizar su autenticidad, aspecto que también relacionamos con las propuestas de la OMT para el turismo sostenible. Principalmente, elementos materiales como utensilios, medios de transporte y documentos (bienes muebles), construcciones (inmuebles), e inmateriales como los culturales, lingüísticos, tradiciones y rituales que, con especificidades, podemos encontrar en cualquier territorio vitivinícola. En el segundo caso, los Servicios Ecosistémicos, definidos por Naciones Unidas en el *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) los vinculamos con la identificación de emociones y sentimientos que surgen de la contemplación de un paisaje, partiendo de la hipótesis de que cuanto mejor sea el estado de conservación, mejor será la percepción o experiencia por parte del visitante y/o de la población local. Ello nos conduce a la exposición de una serie de beneficios que la naturaleza transmite al ser humano (servicios ecosistémicos) que están estrechamente relacionados con los paisajes agrarios y, por tanto, con los del viñedo. En esta propuesta se reflexiona sobre los considerables beneficios que la transformación de los ecosistemas naturales ha supuesto para el bienestar humano y la necesidad de implementar medidas que fomenten y mantengan esta clase de servicios. Entre las contribuciones que realizan los ecosistemas se encuentran las de tipo “cultural” que, en este caso, nos parecen especialmente destacables por cuanto se vinculan con beneficios no materiales que promueven el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, y la experiencia estética y recreativa, todos de posible aplicación a partir de la revalorización patrimonial y el desarrollo del turismo (MEA, 2005). Insistimos que la percepción positiva de los paisajes se establece en base a su conservación, criterio esencial para la OMT en el tratamiento de la relación turismo/sostenibilidad.

## 2.2. Segunda fase: aproximación práctica

Una vez establecidas las relaciones entre el paisaje del viñedo y el turismo sostenible, se realiza una aproximación a diversas experiencias de enoturismo en España con el objetivo de analizar, dentro de unos parámetros generales, el nivel de adecuación e interrelación de la oferta turística respecto a los principios de sostenibilidad y patrimonialización analizados en el apartado teórico. Este acercamiento práctico se ha realizado a partir del estudio de diversos casos relevantes, en los que se ha seguido una serie de pautas metodológicas básicas: la primera, la selección de la escala territorial apropiada; la segunda, la justificación de los estudios de caso planteados; y la tercera, los criterios con los que pretendemos evaluar el nivel de adecuación de la oferta enoturística a los principios de la sostenibilidad.

En primer lugar, y respecto a la escala territorial de estudio, distinguimos como las certificaciones territoriales, en este caso, las Denominaciones de Origen (DO) o Denominaciones de Origen Protegidas (DOP), pueden erigirse como las principales unidades espaciales de análisis, ya que en su constitución juegan un papel esencial los factores geográficos que, en definitiva, son los que confieren la calidad y la particularidad a los vinos producidos. Dado que la experiencia enoturística se desarrolla y se optimiza en el contexto de una visita a una bodega, consideramos que las Denominaciones de Origen propias, comúnmente conocidas como Pagos Vitivinícolas, pueden ser la escala territorial más idónea para descubrir prácticas de turismo sostenible. Esta idoneidad se interpreta por la estrecha relación existente entre la calidad de los vinos elaborados y el territorio donde se producen, ya que el *terroir* o paraje ofrece una serie de peculiaridades ambientales y culturales que condicionan la exclusividad del producto final. Las singularidades de los Pagos Vitivinícolas suponen un elemento de atracción turística puesto que ejemplifican el arraigo territorial, se basan en el empleo de unos métodos de producción específicos, y despiertan interés ante las exigencias en diseño, etiquetado y crítica especializada indispensables para su reconocimiento en esta figura de calidad, la de mayor prestigio dentro de las certificaciones territoriales asociadas al vino (Ruiz Pulpón, 2013; Ruiz Pulpón y Plaza, 2015, p. 57). Aparte de estos atractivos, encontramos otros criterios de tipo ambiental, cultural y comercial que pueden ser considerados muy relevantes a la hora de diseñar estrategias de turismo sostenible. En concreto, podemos destacar los requisitos culturales, puesto que se debe evaluar la repercusión de la bodega en el entorno cultural más inmediato, especialmente el papel que puede desempeñar en la sociedad local, así como al incentivar métodos de producción específicos que fueran testimonio de saberes tradicionales. Por tanto, se establece una estrecha vinculación entre singularidad productiva y comunidad local, precepto definido por la OMT para el turismo sostenible y que, además, juega un papel clave en la interpretación de la identidad territorial.

En segundo lugar, del total de veintidós certificaciones actuales de *Vinos de Pago* en España, hemos elegido dos a modo de ejemplos que, en principio, responden a los planteamientos ambientales y socioculturales que la OMT recomienda como baluartes de la sostenibilidad turística. Desde el punto de vista de los valores ambientales, se ha escogido el *Pago Dehesa del Carrizal*, localizado en la parte norte de la provincia de Ciudad Real (Castilla-La Mancha), concretamente en el entorno del Parque Nacional de Cabañeros, aspecto que complementa su orientación y/o identificación de la oferta turística de los propios viñedos y de la bodega. Desde el punto de vista sociocultural, se ha seleccionado el *Pago Los Balagueses*, ubicado en la Comunidad Valenciana, dentro del área de acción de la Denominación de Origen Utiel-Requena. Su justificación reside en la importante dimensión histórica del cultivo en esta comarca, con una tradición vitivinícola de más de 2.000 años, lo que sin duda supone un factor esencial a la hora de comprender las interacciones entre los usos agrarios del territorio y la identidad sociocultural de las comunidades locales.

Tabla 1. Principales ámbitos temáticos del cuestionario

Ámbito	Cuestiones relativas a:
<b>Sociocultural</b>	Tradición del viñedo en la comarca Respeto por la autenticidad sociocultural Percepción de la población local sobre el sello de calidad Información sobre el proceso de elaboración Oferta de actividades culturales Elementos representativos del patrimonio natural y cultural
<b>Económica</b>	Viabilidad futura de la oferta de enoturismo Papel en la diversificación de rentas Valoración del visitante sobre la certificación conseguida Posibilidad de ampliación de la oferta turística Personas cualificadas en enoturismo Compra de productos en bodega
<b>Ambiental</b>	Valoración del paisaje como parte integrante de la experiencia Información sobre el papel de los condicionantes geográficos Mantenimiento de procesos ecológicos esenciales Producción de vino ecológico Relevancia de la conservación del viñedo tradicional Beneficios de la contemplación del paisaje del viñedo

Elaboración propia

En tercer lugar, para tratar de enjuiciar el nivel de sostenibilidad de la oferta turística de cada uno de los Pagos, se han efectuado diversas entrevistas a los responsables de las explotaciones. En el diseño del cuestionario se han tenido en cuenta los parámetros que establece la OMT para definir el turismo sostenible: la dimensión ambiental, especialmente vinculada con la conservación de los recursos naturales; la dimensión sociocultural, entendida como el respeto por las tradiciones y la preservación de la autenticidad; y la dimensión económica, valorando la diversificación de rentas en la explotación (Tabla 1).

El resultado es un cuestionario de naturaleza integral que responde a la necesidad de contar con un primer diagnóstico, en clave de sostenibilidad, de la oferta turística de este tipo de explotaciones, considerando que puede ser enriquecido por otras aproximaciones más ambiciosas que apuesten o bien por una mayor diversidad en el tamaño de la muestra, por ejemplo haciéndola extensiva a todos los Pagos Vitivinícolas certificados en España; o bien por el diseño de un sistema de indicadores que permita evaluar la sostenibilidad turística. Seguidamente, en la discusión de resultados, se valorará la correspondencia existente entre los aspectos patrimoniales y la valorización de los paisajes del viñedo, junto con la aplicación de los principios del turismo sostenible asociados a la oferta turística (enoturística) de los Pagos.

### 3. Resultados

Para ordenar los resultados de la investigación, partimos de la interrelación de aspectos teóricos en torno a los paisajes del viñedo, turismo y sostenibilidad, para después, analizar los estudios de caso planteados.

#### 3.1. *Interrelaciones teóricas: dimensión patrimonial y correcta valorización de los paisajes del viñedo*

Los paisajes, como partes individualizadas del territorio en función de sus características naturales y/o culturales, pueden ser valorados como patrimonio al personificar la identidad sociocultural de las poblaciones locales. Los paisajes de la agricultura son claramente representativos de esta naturaleza patrimonial, ya que surgen de la idea de pertenencia colectiva, del reconocimiento social de los valores materiales y culturales, y de la preocupación ciudadana por conservarlos y transmitirlos (Silva, 2009). Sin olvidar que su finalidad sigue siendo claramente productiva y que el escenario actual de liberalización de los mercados agrarios es poco propicio a su reconocimiento cultural, urge el planteamiento de políticas integrales que velen por la compatibilidad de ambas actividades, tanto económicas como sociales, que posibiliten el mantenimiento de la diversidad cultural, natural y paisajística de Europa según lo que ya contempló, en su momento, la *Estrategia Territorial Europea* (Comisión Europea [CE], 1999), o las recomendaciones de la Organización de Naciones Unidas (ONU) para el *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo* (Organización Mundial del Turismo [OMT], 2017a).

Cuando hablamos de patrimonio agrario consideramos la actividad desarrollada en el medio rural (cultivo, ganadería, explotación forestal, etc.) en su integridad diacrónica y sincrónica, es decir, comprendida a partir de la incorporación de los sucesivos avances científicos y técnicos, de la influencia de las disposiciones administrativas o de las diferentes formas de organización del trabajo, sin enjuiciarlas en términos de idoneidad o de eficiencia socioeconómica actual. De esta forma, nos referimos, por tanto, al legado relacionado con la herencia histórica de sus explotaciones (áreas de cultivo, dehesas, plantaciones forestales), bien sea de carácter material (paisajes, edificios relacionados con la producción y la transformación de los productos, equipamientos agrarios, tipos de hábitat rural), bien etnográfico (oficios, artesanías, folklore) (Silva, 2008); sin obviar los bienes inmateriales, vinculados con la transmisión de saberes, de tradiciones y de rituales que, relacionados con la territorialidad y con la identidad, son capaces de generar diferentes emociones y sentimientos.

Según La *Carta de Baeza sobre patrimonio agrario* (Castillo, 2013), anteriormente citada, éste se encuentra “conformado por el conjunto de bienes naturales y culturales, materiales e inmateriales, generados o aprovechados por la actividad agraria a lo largo de la historia”. En el caso de los viñedos, incluye elementos tangibles como utensilios, aperos o herramientas utilizadas en la labranza de la vid y en el almacenamiento y producción de vinos (prensas, tinajas, atroxes, pisadoras, estrujadoras,...); elementos vinculados con el transporte (tipos de carros, animales de tiro,...) y objetos bibliográficos que se concretan en la relación entre el viñedo y la literatura. Especial relevancia tienen los elementos constructivos que suelen presentar cierta singularidad en cada territorio (chozos, casas de labranza, corralizas, palomares, norias,...), así como las construcciones relacionadas con la transformación de la producción, en

especial bodegas y alcoholeras, representativas tanto de procesos artesanales en forma de bodegas familiares unidas frecuentemente a las viviendas, como de la producción a gran escala en caso de las bodegas industriales; junto con el propio “paisaje del viñedo” (también denominado “paisaje del vino”, “paisaje vitivinícola” o “paisajes vitícolas”) en su condición de bien patrimonial, los asentamientos de población, y los caminos y vías pecuarias (cañadas, cordeles, veredas y coladas). Por su parte, el patrimonio agrario intangible abarca bienes como los términos singulares asociados a la cultura del vino, las creencias, los rituales y actos festivos, así como las numerosas fiestas locales asociadas con la religión o con las tradiciones como la vendimia. Otro conjunto de activos son los saberes, oficios y tradiciones agrarias, la gastronomía asociada en tiempos de recolección y también todos sus rituales. Finalmente, el patrimonio natural y genético (variedades locales de cultivos, razas autóctonas de animales, semillas, suelos, vegetación y animales silvestres asociados, etc.) completa esta diversidad y riqueza de elementos (bienes patrimoniales) con enorme potencialidad para su incorporación a la oferta turística.

A pesar de la diversidad de este tipo de activos, todos juegan un papel esencial en la construcción de la identidad territorial de las poblaciones locales y son expresión intrínseca de los valores fundamentales que las actividades agropecuarias transfieren a la sociedad como su aportación a la alimentación, su relación armónica con el territorio basada en el binomio cultura-naturaleza, y su imprescindible contribución a la diversidad biológica y cultural (Cañizares y Ruiz, 2014). De este modo, su correcta valoración tanto en su vertiente material, como inmaterial, resulta necesaria a la hora de promover políticas que velen por la conservación y, que, en definitiva, definan esa autenticidad cultural que se pregona desde la OMT. La autenticidad sociocultural se convierte, por tanto, en una herramienta indiscutible para la sostenibilidad y también para la construcción de una verdadera identidad territorial. En principio, consideramos que todos los territorios tienen un *stock* de elementos patrimoniales —o capital patrimonializable—, pero para que este *stock* pueda cobrar valor patrimonial “debe pasar por un proceso de adaptación/transformación que asegure su capacidad para satisfacer una serie de necesidades y demandas contemporáneas” (Rubio, 2010, p. 138), por lo tanto, aunque los elementos patrimonializables existan previamente, los recursos patrimoniales se producen a posteriori y éstos podrán convertir los territorios en lugares turísticos si son aptos para dicho consumo (Almirón, Bertonecello y Troncoso, 2006).

### 3.1.1. La sostenibilidad, exigencia de toda actividad turística

A mediados de los años 90 del siglo XX, la OMT define el turismo como el conjunto de “actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos” (OMT, 1994, p. 3). Actualmente, en la fase postfordista, es considerado como un fenómeno social, cultural y económico relacionado con los movimientos de las personas en el espacio que manifiesta un ritmo creciente y cuyo impacto económico es cada vez más relevante. Hoy el 10% del Producto Interior Bruto mundial está relacionado con actividades turísticas y 1 de cada 10 empleos se vincula con ellas. Un subsector económico en continuo crecimiento pues, con datos de 2018, se contabilizan 1.326 millones de llegadas de turistas internacionales (el 57% en Europa), 7% más que el año anterior, 1,34 billones de \$ como ingresos generados por el turismo internacional (el 37% en Europa), un 5% más que el año anterior y, además, para 2019, la OMT prevé un aumento del 3-4 % (OMT, 2019). Cifras que, con seguridad, se verán alteradas por las consecuencias de la grave crisis sanitaria mundial de 2020.

Han sido clave algunos factores para explicar su evolución (turismo de élite, turismo de masas, turismo postfordista) e importancia en el momento actual, tales como la progresiva conquista del tiempo de ocio y, por tanto, la disponibilidad de la población para viajar, al menos en áreas desarrolladas. También, la conquista del espacio en aspectos como la movilidad, donde es evidente el avance, así como en el acceso a la información, junto con la disponibilidad de rentas y la capacidad de consumo turístico; aspectos a los que se añaden cuestiones sociológicas como la conversión de la vacación y el tiempo de ocio en necesidad básica relacionada con el bienestar personal (Vera, *et al.*, 2013). Con todo ello, hoy el turismo, convertido en uno de los principales agentes de globalización, se practica atendiendo a diversas tipologías (urbano, rural, cultural, litoral, ...), de las cuales aquí profundizaremos en el turismo en espacios rurales relacionado con el disfrute de los paisajes del viñedo.

Desde el ámbito geográfico nos interesa destacar cómo la actividad turística se fundamenta en la valoración social de determinados componentes geofísicos y geoculturales (Vera *et al.*, 2013), es decir recursos

y factores de atracción vinculados con los destinos turísticos principalmente, a los que prestaremos especial atención. Fundamentales son, también, las características del espacio emisor, las formas, las distancias y los flujos de viajes, junto con la morfología de los lugares de destino. Obviamente, son muchos los beneficios derivados, tanto en origen como en destino: aumento de rentas y de empleo en los lugares de destino, posibilidades de intercambio cultural y aprendizaje personal, planificación y conservación del patrimonio natural y cultural, etc. E igualmente, son muy conocidas algunas de sus consecuencias más negativas como su posible repercusión en la inflación, la salida de divisas, las alteraciones en la vida local de los destinos o la degradación ambiental por sobreexplotación de recursos naturales y culturales.

Este último aspecto nos permite enlazar con la sostenibilidad o, mejor dicho, con la “insostenibilidad” de muchas de las actividades turísticas. Calificada hoy como un proceso, un estilo de vida o una filosofía que nos acerca a una “moderación en el comportamiento de los individuos y los procesos sociales, en relación con el uso y disfrute de los recursos naturales” (Panadero, 2010), la sostenibilidad se ha convertido en exigencia ineludible de cualquier actividad económica dada la necesidad de minimizar la huella del hombre sobre el planeta. Claves en dicho proceso han sido: la aparición del concepto de “desarrollo sostenible” en el *Informe Brundtland* (1986) y *I Cumbre de la Tierra* celebrada en Río de Janeiro (1992) con la aprobación del Programa 21 (Agenda para el siglo XXI), del cual se deriva a su vez, en relación con el tema que aquí nos ocupa, la *Agenda 21 para la industria de los viajes y del turismo* (1996).

En el momento actual, después de cuatro Cumbres de la Tierra, la última celebrada de nuevo en Río de Janeiro (2012), la falta de acuerdo internacional y de consenso en cuestiones fundamentales, así como la lentitud en el avance por solucionar algunos problemas ambientales, nos enfrentamos a un futuro bastante complejo, agravado por la crisis actual. Precisamente el documento *El futuro que queremos* que surge de esta última cumbre, señala que “...el turismo bien concebido y bien gestionado puede hacer una contribución importante a las tres dimensiones del desarrollo sostenible, tiene estrechos vínculos con otros sectores y puede crear empleo decente y generar oportunidades” (Organización de Naciones Unidas, 2012, p. 39).

Nuevos planteamientos se han ido sucediendo (Cumbre del Milenio, Objetivos de Desarrollo del Milenio, Agenda Post-2015, Cumbre para el Desarrollo Sostenible, etc.) hasta llegar a la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* y los consiguientes 17 *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, entre los que, por cierto, no existe referencia expresa al turismo aunque, lógicamente, esta actividad tiene relación con algunos de ellos. De forma más directa con el *Objetivo 8. Trabajo decente y crecimiento económico* (creación de empleo), el *Objetivo 12. Promoción y consumo responsables* (consumo y producción sostenibles) y otros como los *Objetivos 14 y 15*, en relación con la *vida submarina* y la *vida en los ecosistemas terrestres*, respectivamente.

Cuando ponemos en relación el turismo, como actividad económica que incide en el desarrollo de los territorios, y las exigencias de sostenibilidad aplicables a cualquier tipo de actividad socioeconómica, precisamos que el turismo sea sostenible, es decir que atienda las necesidades de turistas y regiones, y proteja y fomente las oportunidades de empleo. A mediados de los años 90 del siglo pasado, la *Carta Mundial del Turismo Sostenible* (1995), firmada en Lanzarote (España), estableció 18 Principios para crear una estrategia turística mundial basada en el desarrollo sostenible. Y poco después, la ONU y la OMT, aprobaron el *Código Ético Mundial para el Turismo* (1999), en Santiago de Chile, con la finalidad de fomentar un turismo responsable y sostenible.

En España, un país donde, hasta ahora, el turismo ha generado un 12% del Producto Interior Bruto y más del 12% de empleo, las llegadas de turistas superaron los 81 millones en 2018, mientras que los ingresos casi alcanzan los 90 millones de € (89.678 mill. €) (OMT, 2019). La *Estrategia Española para el Desarrollo Sostenible* (Ministerio de la Presidencia, 2007) consideró como objetivo principal para el futuro del turismo “revalorizar el sistema turístico en clave de sostenibilidad”. Para ello “el crecimiento sostenible debe centrarse en el respeto de la capacidad de carga límite de los destinos, la reducción de los impactos negativos derivados del turismo, la preservación de los entornos sociales y culturales de los diferentes destinos turísticos y la puesta en valor del turismo sostenible” (Ministerio de la Presidencia, 2007, p. 53).

En 2015, la *Cumbre Sustainable Tourism +20* celebrada en España, lanza la *Carta Mundial del Turismo Sostenible*, 20 años después de la carta anterior, realizando un llamamiento a la acción a todos los agentes implicados: Gobiernos y organizaciones internacionales; Destinos y comunidades locales; Industria del Turismo; Consumidores; Investigadores y formadores; Redes y ONGs. Poco después, 2017 se declara *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo* con el objetivo de apoyar un cambio en las políticas,

en las prácticas de las empresas y en los comportamientos de los consumidores en favor de la sostenibilidad, con una atención especial a 5 áreas clave: 1. Crecimiento económico inclusivo y sostenible; 2. Inclusión social, empleo y reducción de la pobreza; 3. Uso eficiente de los recursos, protección ambiental y lucha contra el cambio climático; 4. Valores culturales, diversidad y patrimonio; y 5. Entendimiento mutuo, paz y seguridad. A la vez se desarrollan campañas como “Travel, Enjoy, Respect”, orientadas a los consumidores y con gran repercusión social, cuya finalidad ha sido crear conciencia acerca del valor y la contribución que puede aportar el turismo sostenible al desarrollo (OMT, 2017b).

Recientemente, la OMT ha definido el *turismo sostenible* como “El turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas” (OMT, 2020). Algo transversal que debe aplicarse a todos los tipos de turismo y a todos los segmentos turísticos. Según este organismo (OMT, 2020), el Turismo Sostenible debe:

- 1) Dar un uso óptimo a los recursos medioambientales (...), manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.
- 2) Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservar sus activos culturales y arquitectónicos y sus valores tradicionales, y contribuir al entendimiento y la tolerancia intercultural.
- 3) Asegurar unas actividades económicas viables a largo plazo, que reporten a todos los agentes, unos beneficios socio-económicos bien distribuidos, (...) y que contribuyan a la reducción de la pobreza.

El desarrollo sostenible del turismo exige, además, la participación informada de todos los agentes relevantes, así como un liderazgo político firme para lograr una colaboración amplia y establecer un consenso. Un proceso continuo que requiere un seguimiento constante de sus incidencias, para introducir las medidas preventivas o correctivas que resulten necesarias, así como indicadores adecuados para proceder a la evaluación. También debe reportar un alto grado de satisfacción a los turistas y representar para ellos una experiencia significativa, que los haga más conscientes de los problemas y fomente en ellos unas prácticas turísticas sostenibles. Cuestiones que relacionaremos con los paisajes del viñedo en los que “la idea de desarrollo sostenible se ajusta bien a la acepción de herencia que es preciso conservar y mejorar para legar a las generaciones futuras, propia de todo patrimonio” (Porcal, 2019, p. 231).

### 3.1.2. Viñedos y turismo sostenible

Si, como es sabido, el término *sostenibilidad* alude al equilibrio entre las consideraciones de tipo ambiental, social y económico que se pueden inferir en cualquier territorio, en los paisajes del viñedo podemos constatarlo de formas diversas. La tradición histórica de este cultivo permite descubrir cómo los paisajes resultantes aportan unos valores ambientales intrínsecos, al adaptarse a unos condicionantes naturales que dotan de sentido a la explotación y que expresan la conservación de los recursos naturales; unos valores culturales y sociales basados en la identificación de elementos que puedan entenderse como patrimonio, que también generan emociones y sentimientos dentro de una experiencia vivida, contribuyendo a respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas; y, por supuesto, económicos, derivados de la capacidad de atracción que puedan tener las explotaciones a medio y largo plazo, sin obviar las actividades propiamente productivas orientadas al mercado del vino.

Para deducir la potencialidad de cada una de estas dimensiones, se parte de distintas aproximaciones teóricas (Figura 1) que revelan la importancia de aspectos clave como son el estado del propio paisaje, en relación con la conservación de los paisajes del viñedo, y los elementos vinculados con el patrimonio material e inmaterial, en relación con la autenticidad y valorización de dichos paisajes. Así, se ponen de relieve aquellos valores paisajísticos y patrimoniales, tanto materiales como inmateriales, que refuerzan la apuesta por la conservación ambiental y cultural, y que en última instancia, aseguran su viabilidad económica. Por su parte, las aproximaciones teóricas que se han elegido para el análisis de las potencialidades de los paisajes del viñedo en relación con los planteamientos de turismo sostenible son de dos tipos: las relacionadas con la valorización del patrimonio agrario, que ya hemos analizado, y las vinculadas con los servicios ecosistémicos culturales, en las que profundizaremos a continuación.

La óptima conservación de los recursos naturales, en este caso el paisaje, además de todos los activos patrimoniales que acabamos de exponer, sirve también para generar o provocar sentimientos y emociones surgidos de la experiencia turística. Los beneficios, de naturaleza inmaterial, que se derivan del disfrute

de ecosistemas, de paisajes, de localizaciones o de lugares se identifican con lo que Naciones Unidas ha venido denominando como *Servicios Ecosistémicos Culturales* (SEC). Esta clase de servicios promueven el enriquecimiento espiritual, la salud mental, el desarrollo cognitivo, la reflexión, y la experiencia estética y recreativa de las personas que los habitan, los trabajan y los disfrutan, todos de posible aplicación a partir de la revalorización patrimonial y el desarrollo del ecoturismo.

Figura 1. Turismo sostenible y su aplicación a los paisajes del viñedo



Por consiguiente, los paisajes pueden ofrecer un amplio abanico de servicios experienciales e intelectuales que serán de distinta naturaleza si el contacto con el medio se realiza de una manera activa o pasiva. Cuando el contacto es “activo” permite fomentar, de manera directa, la experiencia sensorial, estética y contemplativa; mientras que el refuerzo de la investigación científica, la educación, la cultura, la revalorización del patrimonio y la definición de símbolos y significados religiosos responden a un contacto “pasivo” (Haines-Young y Potschin, 2017, p. 6).

Los SEC conectan con el análisis de los paisajes culturales, entendidos como “resultado de la acción en el tiempo de las personas y el medio natural, cuya expresión es un territorio percibido y valorado por sus cualidades culturales, producto de un proceso y soporte de la identidad de una comunidad” (Cruz, 2015, p. 13), vinculados con determinado tipo de actividades y procesos. Por su parte, el patrimonio, bajo el enfoque propuesto por los SEC, incluye objetos históricos y aspectos intangibles que fomentan la identidad colectiva (Tengberg *et al.*, 2012), simbolizando modos de vida que la población comparte y que se proyectan en actividades creativas y ceremoniales, que contribuyen al bienestar humano en términos de las identidades proyectadas y las experiencias derivadas (Fish, Church y Winter, 2016). Por consiguiente, una nueva apuesta por la concepción del “territorio entendido como patrimonio”, es decir, como un bien cultural complejo que se descompone en capas espaciales y temporales, y cuyo valor recae en atributos materiales e inmateriales (Silva y Fernández, 2017; Cañizares, 2017). De forma específica, todo ello podemos aplicarlo al análisis de los paisajes culturales agrarios en base a sus características físicas y humanas, y al patrimonio agrario en ellos contenido.

Respecto a los paisajes del viñedo, reconocemos una importante diversidad de servicios a la población por su naturaleza dinámica y cultural. Ya hemos mencionado cómo las específicas interrelaciones entre los elementos físicos y humanos a lo largo de la historia han dado lugar a un rico patrimonio material e inmaterial de variada tipología, fomentando la percepción de los espacios rurales como lugares representativos de valores como la belleza, la tranquilidad, la autenticidad, el valor cultural, etc.. Para la caracterización de los SEC, contamos como base el estudio elaborado por Winkler y Nicholas en 2016, quienes identifican hasta un total de 12 tipos de servicios ecosistémicos proporcionados por los paisajes del viñedo, aportación que se puede complementar con otras aproximaciones teóricas a otro tipo de ecosistemas o emplazamientos, como los paisajes culturales, en general, o los agrarios, en particular (Plieninger, Dijks, Oteros-Rozas, Bieling, 2013; Berkel y Verburg, 2014; Winkler y Nicholas, 2016) (Tabla 2).



Tabla 2. Indicadores propuestos como SEC en recientes estudios e investigaciones

<i>Millenium Ecosystem Assessment (2005)</i>	<i>Paisaje cultural Plieninger, et al., (2013)</i>	<i>Paisaje agrario Berkel y Verburg (2014)</i>	<i>Paisaje del viñedo Winkler y Nicholas (2016)</i>
Diversidad cultural	Servicios espirituales	Recreación	Existencia
Valores espirituales y religiosos	Valores educacionales	Belleza estética	Legado
Sistemas de conocimiento	Inspiración	Patrimonio cultural	Físico
Valores educacionales	Valores estéticos	Inspiración	Experiencial
Inspiración	Relaciones sociales	Espiritualidad	Científico
Valores estéticos	Sentimiento de lugar		Educativo
Relaciones sociales	Patrimonio cultural		Entretenimiento
Sentimiento de lugar	Recreación y ecoturismo		Estético
Patrimonio cultural	Intranquilidad		Patrimonio
Recreación y ecoturismo	Nivel de miedo		Simbólico
	Nivel de ruido		Espiritual

Elaboración propia

Podemos observar que existen una serie de servicios como la inspiración, la espiritualidad, el patrimonio cultural y la recreación que se repiten en cada uno de los estudios y que son, a priori, fácilmente identificables en los paisajes del viñedo (Figura 2). El primero, la *inspiración*, se identifica como motor de creación artística (literaria, pictórica,...), y también en relación con la arquitectura, los símbolos identitarios y el folclore, con lo que contribuye, decididamente, a la generación del patrimonio cultural, tanto con elementos materiales como inmateriales. Aplicada a los paisajes del viñedo tendría relación con aspectos tan diversos como bienes muebles en el caso de obras literarias y/o pictóricas, bienes inmuebles singulares como las construcciones tradicionales y, sobre todo, con el patrimonio inmaterial relacionado con los usos y costumbres en base a las tradiciones de cada territorio.

Figura 2. Paisaje del viñedo en Laguardia, Rioja Alavesa (Álava, España)



Fotografía de los autores

La *espiritualidad y religiosidad* se vincula con aquellos elementos que son considerados valiosos para la comunidad por su significado tribal o fetichista. En el caso de los viñedos, resulta fácil identificar estos elementos del patrimonio inmaterial, agrupados en creencias, rituales y actos festivos representativos del papel de la religiosidad en el santoral y en las festividades asociadas, mayormente, a la fertilidad. Respecto al *patrimonio cultural*, en nuestro caso lo asociamos con el específicamente *agrario*, los bienes generados o aprovechados por la actividad agraria a lo largo del tiempo, cuya variedad ya hemos expuesto anteriormente en relación con los paisajes del viñedo. Finalmente, en el caso de la *recreación*, los paisajes

del viñedo se relacionan directamente con diversas tipologías de turismo como el ecoturismo, el turismo rural y, de manera más específica, el enoturismo, todos ellos bajo el paraguas de la sostenibilidad. En este sentido, el estudio de Winkler y Nicholas (2016) evidencia que todos los SEC planteados en las entrevistas en profundidad tienen la máxima correspondencia con los principios del turismo sostenible, y en concreto con la conservación del medio natural, mientras que el sentimiento existencial y recreativo estaría más vinculado con la experiencia en su conjunto, dando cabida a la dimensión cultural y económica del turismo sostenible.

### 3.2. *Interrelaciones aplicadas: consideraciones del turismo sostenible en los Pagos Vitivinícolas*

La diferenciación de la producción alimenticia a partir de sellos y certificaciones de calidad se ha convertido en una interesante estrategia comercial en los actuales mercados globalizados (Tregear, Arfini, Belletti, Marescotti, 2007; Lorenzini, 2010). La singularidad de las producciones descansa, principalmente, en el papel que juegan los factores geográficos en la caracterización del producto final. Su descubrimiento tiene cierta potencialidad y puede considerarse como un recurso turístico de interés en la sociedad actual, puesto que a través de los factores geográficos, naturales y culturales, se puede identificar un sistema de conocimientos basados en la interacción racional con la naturaleza, el peso de la tradición y el saber hacer, reflejo de una identidad territorial o local específica que, en algunos casos, goza de gran arraigo y fortaleza.

Los vinos reconocidos con certificaciones de calidad aglutinan todos estos aspectos, siendo muy representativos en las Denominaciones de Origen propias o Vinos de Pago, donde pequeñas unidades de producción ejemplifican una serie de relaciones ambientales y culturales que dotan de valor añadido a un producto. A pesar de que la orientación prioritaria de este tipo de explotaciones es económica, reiteramos que expresan unas interacciones naturales y culturales únicas que son susceptibles de ser aprovechadas para la oferta turística. Frecuentemente, además, “los procesos de patrimonialización de los paisajes del viñedo se hallan estrechamente vinculados a un producto de calidad con proyección internacional y al fomento de la actividad turística en un contexto de fuerte competitividad territorial” (Porcal, 2019, p. 237).

De los estudios de caso planteados en el apartado metodológico, consideramos que el principal atractivo de los Pagos Vitivinícolas (lugares donde se elaboran vinos de pago) es la comprensión de cómo los diferentes elementos ambientales del territorio determinan la obtención de unos vinos de gran calidad. Este tipo de relaciones se explican a los visitantes a pie de parcela, teniendo la oportunidad de poderlas descubrir, de forma sensorial, no solo visualmente, sino sobre todo, en la cata que se realiza a continuación. En las visitas identificamos el elemento *paisaje* como eje vertebrador de la experiencia, en relación con los elementos que lo caracterizan y contribuyen al éxito de las mismas, generalmente incorporando al recorrido algún punto de la explotación en el que se pueda visualizar una panorámica del conjunto de los viñedos.

De manera concreta, en la elaboración de estos vinos de gran calidad, encontramos, entre los factores más determinantes, la propia configuración del relieve y de sus componentes (geología, litología, pendientes, etc.); los condicionantes climáticos (temperaturas, precipitaciones, etc.), entre los que sobresale la influencia de la insolación; el tipo y textura del suelo; la presencia de vegetación y plantas aromáticas; la existencia o ausencia de agua; las técnicas naturales de abonado, y el proceso de elaboración del producto desde el tratamiento de las vides, pasando por la vendimia, hasta su finalización en bodega, principalmente.

En los viñedos escogidos, *Pago de Los Balagueses* (Valencia) y *Pago Dehesa del Carrizal* (Ciudad Real) destacan, sobre los demás, algunos elementos relacionados con el medio natural. La ubicación de estos viñedos en territorios determinados por una singular configuración del relieve, junto con condicionantes edafológicos específicos, son fundamentales para imprimirles su carácter único. Así, encontramos dos Pagos en los que la altitud media es elevada y la propia orografía determina una mayor humedad y menor exposición al sol, dando lugar a vinos con más frescura o mayores propiedades atlánticas, muy destacables, si cabe, cuando estamos hablando de explotaciones que se ubican en zonas del interior peninsular (climas Cs siguiendo la clasificación de Köppen), con fuertes rasgos continentales en su climatología. Por su parte, la vegetación supone uno de los factores ambientales clave, ya que los casos estudiados hablan de la sucesión de parcelas que, ubicadas a una considerable altura, se encuentran encajadas entre pequeñas

elevaciones rodeadas de vegetación natural, lo que garantiza no sólo un limitado efecto de determinados tipos de viento, sino también la preservación de los valores agronómicos del viñedo, específicos al no estar rodeados de parcelas agrícolas vecinas y evitando, en consecuencia, la contaminación por fitosanitarios, muy evidente en *Pago de Los Balagueses* (Figura 3). A estos microclimas se le añade la presencia de tomillos, romeros y otras hierbas mediterráneas que trasladan sus propiedades aromáticas al vino final, y que son percibidas en las catas guiadas y por el público especializado. Finalmente, la textura y tipo de suelo juegan un papel primordial. En *Pago Los Balagueses* nos encontramos en la España caliza, con unos suelos de textura bastante aterronada y porosa, lo que facilita la oxigenación, y que orgánicamente presentan cierta riqueza. Por su parte, en *Pago Dehesa del Carrizal*, dentro de la España silícea, el sustrato edáfico, más lixiviado, proviene de la erosión y del transporte de sedimentos de los montes colindantes, corrigiendo las limitaciones de acidez propias de los suelos silíceos mediante técnicas agronómicas que persiguen enriquecerlos a través del sembrado de cereales entre las hileras de viñedo (Figura 4).

Figura 3. Disposición del viñedo y vegetación natural circundante en *Pago Los Balagueses* (Valencia, España)



Fotografía de los autores

Figura 4. Hileras de cereales entre vides en *Pago Dehesa del Carrizal* (Ciudad Real, España)



Fotografía de los autores

En suma, la experiencia turística parte de una lección sobre la continua interacción de elementos ambientales que favorece, entre otras cosas, la correcta valorización del entorno y del producto final, donde



el paisaje y su contemplación permiten descubrir un interesante servicio cultural derivado de valores intangibles como la tranquilidad y el saber hacer. Desde esta perspectiva social y cultural, junto con la inmersión territorial que supone la contemplación de los viñedos, los principales atractivos turísticos se basan, sobre todo, en el proceso de elaboración de los vinos certificados. La explicación de los exigentes estándares de calidad que deben cumplir todos los Vinos de Pago supone una importante fuente de conocimientos sobre cómo los aspectos agronómicos, químicos, enológicos y culturales se coordinan para producir un alimento único. Factores como la cosecha en verde, la vendimia a mano, la equilibrada relación entre humedad y temperatura de las salas de crianza, o la correcta elección del tipo de bodega son saberes que responden, de alguna manera, a la creciente necesidad de información sobre la salubridad de los alimentos, los correctos procesos de elaboración, la estructura de la cadena de distribución, su sostenibilidad, etc., por parte de la sociedad actual.

Respecto al nivel de integración con las comunidades locales, precepto preferente para la OMT, se constata, en ambos casos, el conocimiento de la explotación (Pago) por parte de la mayor parte de la población que habita en los municipios colindantes. Se trata, en general, de pequeños núcleos y aldeas que contribuyen con mano de obra en las labores de las viñas y que ofrecen los vinos en sus servicios de restauración. Más cuestionable es el nivel de adecuación de la bodega con el patrimonio arquitectónico local o la transmisión de saberes locales y culturales que no sean los estrictamente vinculados con la elaboración de los vinos. Ello se constata, por ejemplo, en la introducción de nuevas variedades de vid que no son autóctonas o tradicionales, predominando, desde el punto de vista genético, las variedades francesas como la *Syrah* o la *Cabernet Sauvignon*, bien porque las bodegas sean relativamente recientes, como ocurre en *Pago de Los Balagueses*, o porque el cultivo de la vid no goza de tradición histórica, como ocurre en el caso de *Pago Dehesa del Carrizal*, ubicado en una comarca de tradición pecuaria. En este punto, cabe reseñar los esfuerzos realizados por *Pago Los Balagueses* para recuperar el patrimonio natural relacionado con variedades tradicionales como la *Bobal*, aunque con una limitada producción dentro de la Denominación de Origen Utiel-Requena.

Desde un punto de vista económico, la actividad turística es todavía incipiente en ambos Pagos. Las experiencias se basan en recorridos por la explotación con la posibilidad de cata al final de los mismos, complementados con otras actividades asociadas a la restauración u organización de eventos familiares lo que supone, por término medio, de un 5 a un 10% de los ingresos totales. Resaltar el valor añadido de los vinos de Pago es uno de los objetivos esenciales de la oferta de enoturismo, ya que el visitante suele desconocer la importancia de este sello de calidad. El énfasis se pone sobre las diferencias de estas certificaciones respecto a otras marcas de vino que añaden la palabra "Pago" en su etiquetado y no ofrecen Vinos de Pago certificados, o en que existan asociaciones como "Grandes Pagos de España", que aglutinan a bodegas que ostentan, o no, dicha certificación. El desconocimiento de la verdadera figura de Pago Vitivinícola para el público en general, posibilita que mediante la visita, el turista sepa valorar las propiedades de unos vinos excepcionales, finalizando, un 90 % de ellas, en la compra de vino, así como que los productores reivindiquen la especificidad y la calidad de sus productos.

Se subraya, por parte de los responsables de las explotaciones, que las actividades turísticas se encuentran aún en una fase inicial, pero que pensando bien las iniciativas, sus viñedos ofrecen amplias perspectivas de desarrollo en el futuro más cercano para la oferta enoturística. En ese sentido, se aboga por que la ampliación de esta oferta se realice de forma gradual, incorporando a profesionales especializados, tal y como sucede en *Pago Los Balagueses*.

#### 4. Discusión de resultados

En estas dos iniciativas se constata que el turismo realizado en los viñedos se basa en el disfrute de una experiencia que podríamos considerar completa y única (Carlsen, 2004; Hall, Longo, Mitchell, y Johnson, 2000; Gravari-Barbas, 2014; Baraja, Herrero, Martínez y Plaza Gutiérrez, 2019). Completa, en primer lugar, porque desarrolla una amplia oferta de actividades, pasando desde la visita a una bodega, hasta la degustación o contemplación paisajística de los viñedos, donde el paisaje "asume un papel protagonista, pues se vincula la calidad del producto con la calidad del lugar" (Baraja, *et al.*, 2019, p. 101); y en segundo lugar, única, porque la experiencia se vive de manera exclusiva en un paraje determinado, con una singular combinación de aspectos naturales y culturales, respondiendo a lo que se ha identificado como *turismo de terroir* (Hall y Mitchell, 2002, p. 73), que en los casos analizados adquiere todo su

significado. En consecuencia, queda demostrado el fuerte nexo de unión entre el paisaje y la calidad del producto turístico, donde la diversificación de rentas sería el reto común de productores, de agencias de turismo y de consumidores (Getz y Brown, 2006).

El debate sobre los resultados obtenidos se centra en las potencialidades que ofrece el turismo en relación con los paisajes del viñedo para la actividad turística sostenible, en un intento de abordar la hipótesis y el objetivo planteados.

Puesto que enfocamos esta temática desde un punto de vista teórico y práctico, repasaremos la documentación internacional que marca la hoja de ruta en el turismo sostenible, destacando aquellos aspectos relacionados con los paisajes del viñedo y, en concreto, con los estudios de caso planteados. La *Carta Mundial del Turismo*, firmada en Lanzarote en 1995, ya reconocía que el desarrollo turístico debía “ser soportable ecológicamente a largo plazo, viable económicamente y equitativo desde una perspectiva ética y social para las comunidades locales”, aspectos solo alcanzables a partir de una planificación adecuada que consideramos imprescindible para la práctica del turismo en relación con los paisajes del viñedo, especialmente en los Pagos Vitivinícolas. Esta actividad se integra “en el entorno natural, cultural y humano”, como recoge la Carta, así como contribuye al reconocimiento de “las tradiciones de las comunidades locales, y el apoyo a su identidad, cultura e intereses”; “la participación de todos los actores implicados en el proceso y a todos los niveles: local, regional, nacional e internacional”; y en ella “la conservación, la protección y la puesta en valor del patrimonio natural y cultural representa un auténtico reto cultural, tecnológico y profesional”, entre otros aspectos destacables. Consideramos que en las explotaciones analizadas se realiza este esfuerzo de integración, especialmente cuando intentamos valorizar, en su justa medida, los condicionantes derivados del patrimonio natural. Más cuestionable puede ser la relación con las tradiciones de las comunidades locales, pues una parte importante de los Vinos de Pago responden, en su gran mayoría, a iniciativas empresariales que tienen como objetivo satisfacer los segmentos de demanda más cualificados. De todas formas, no olvidemos que las comunidades locales conocen estas iniciativas y además participan como mano de obra estable y estacional.

Con el *Código Ético Mundial para el Turismo*, publicado en 1999, la OMT aportó un conjunto de principios concebidos para orientar a los principales actores del desarrollo turístico, con el objetivo de maximizar los beneficios del sector, minimizando las posibles consecuencias negativas para el medio ambiente, el patrimonio cultural y las sociedades. En relación con sus 10 artículos, el turismo en los paisajes del viñedo, y de manera específica en los Pagos Vitivinícolas estudiados, responde claramente a algunos de ellos (OMT, 1999):

- Contribuye al “entendimiento y respeto mutuos entre hombres y sociedades” (art.1) a través de la puesta en valor de una actividad agraria.
- Es “instrumento de desarrollo personal y colectivo” (art.2), así como factor de desarrollo sostenible (art.3), a partir de una planificación adecuada.
- Es factor de “aprovechamiento y enriquecimiento del patrimonio cultural de la humanidad” (art.4), en relación con los paisajes culturales agrarios incluidos en la Lista del Patrimonio Mundial UNESCO. Y, por supuesto, es “beneficioso para las comunidades de destino” (art.5), en las que la actividad turística contribuye a completar las rentas, generalmente vinculadas al sector primario, y dinamiza las economías locales.

De manera concreta, la *Carta Europea del Enoturismo* (2015), partiendo del desarrollo de actividades turísticas, de ocio y tiempo libre dedicadas al descubrimiento y disfrute cultural y enológico de la viña, el vino y su territorio, puntualiza que los “territorios vitivinícolas deben comprometerse y dar prioridad absoluta a los principios del desarrollo sostenible”. Deben jugar un rol determinante en la conservación, gestión y valorización de los bienes territoriales, y asumir en las experiencias concretas el valor de modelo, tanto en sus objetivos como en la metodología de aplicación, así como asumir su responsabilidad en la relación entre el territorio y su explotación, cuestiones que consideramos que se cumplen en los Pagos Vitivinícolas. Además, insiste en que los recursos territoriales y vitivinícolas deben ser tutelados, preservados y cuidadosamente gestionados (salvaguardados de su vulnerabilidad), para estar siempre disponibles (utilización individual y económica por parte del territorio), acción que no debe perjudicar la supervivencia de otras especies animales o vegetales del ecosistema.

En nuestro contexto más inmediato, la Unión Europea (U.E), destacamos la *Agenda para un turismo europeo sostenible y competitivo* (Comisión Europea, 2007), con el objetivo múltiple de favorecer la

prosperidad económica, la equidad y cohesión social, la protección del medio ambiente y la cultura. Especialmente significativa es la alusión a la necesidad de plantear políticas adecuadas que proporcionen una gestión sostenible de los destinos, aspecto transversal y muy importante en el turismo practicado en el medio rural. De los principios expuestos, el turismo en relación con los paisajes del viñedo contribuye a proporcionar un enfoque global e integrado, puede y debe plantear actividades a largo plazo “velando por las necesidades tanto de las generaciones futuras como las actuales”; permite “respetar las características de los destinos”, implicar a “todas las partes interesadas” y evaluar “la capacidad de acogida”, siempre a partir de una correcta planificación territorial<sup>4</sup>. Aspectos constados en los estudios de caso presentados.

El turismo basado en el disfrute del paisaje cultivado, en este caso de los viñedos calificados como Pagos, y de su patrimonio agrario asociado, puede contribuir a la creación de conciencia ambiental, proteger la fauna y la flora silvestres, la diversidad biológica, los ecosistemas, la diversidad cultural y aumentar el bienestar y los medios de vida de las comunidades locales, por lo que debe ser apoyado, como otras tipologías de turismo, siguiendo el documento *El futuro que queremos* que surge de la Cumbre de la Tierra Río+20 (2012), en el que se cita expresamente el turismo sostenible.

Atendiendo a la contribución más reciente y relevante, aprobada en el World Summit on Sustainable Tourism+20, celebrado en la ciudad de Vitoria (España) en 2015, la *Carta Mundial del Turismo Sostenible+20*, que actualiza anterior de 1995, el turismo relacionado con los paisajes del viñedo contribuye al respeto y la puesta en valor de “las tradiciones y el conocimiento local”, clave en la promoción turística de los Pagos, y además, permite “promover la participación plena de las comunidades locales (...) en las decisiones que les afectan en los proyectos de desarrollo turístico”, como se indica en su preámbulo. Precisamos, también, en relación con lo expuesto en este documento, que los paisajes del viñedo favorecen un turismo entendido como “actividad transversal” que contribuye a luchar contra la pobreza, proteger la naturaleza y medio ambiente, y promover el desarrollo sostenible:

- Qué, bien gestionado, puede “ser protagonista trascendental a la hora de preservar los tesoros actuales para las generaciones futuras, asegurando la protección y la integridad de nuestro patrimonio común, material e inmaterial”, en este caso vinculado a la cultura del vino.
- Puede, también, “ser compatible con la conservación de la naturaleza y la biodiversidad”.
- Es uno de los “motores más prometedores de crecimiento de la economía”.
- Constituye “una fuerza motriz del patrimonio cultural, las artes y las industrias culturales y creativas, de conformidad con las convenciones culturales de la UNESCO y sus directrices operacionales”. Buena muestra de ello son los paisajes culturales agrarios relacionados con los viñedos incluidos en la Lista del Patrimonio Mundial. De hecho, se realiza un llamamiento a los gobiernos e instituciones a “utilizar los sitios designados por la UNESCO como lugares de aprendizaje para fomentar la integración armoniosa del turismo con el patrimonio cultural y natural”.
- Como destinos turísticos, estos paisajes y, en general, las áreas rurales deben incluir a todas las partes interesadas, empoderar a las comunidades locales y facilitar la planificación, maximizar los beneficios económicos, preservar sus valores evaluando amenazas, riesgos y oportunidades, capacidad de carga, etc., y promover actividades educativas y de divulgación.

Especialmente importante, en relación con el tema tratado, nos parece la atención que la Carta presta a una cuestión clave: “preservar nuestro patrimonio común”, en este caso, el patrimonio agrario. Partiendo de la idea de que “el turismo puede y debe reforzar el decisivo papel del patrimonio, tanto material como inmaterial, en la sociedad contemporánea, consolidando la identidad y la diversidad cultural”, ello puede determinar el desarrollo de muchos destinos.

Más recientemente, la declaración de 2017 como *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo* incidía, de nuevo, en “los valores culturales, la diversidad y el patrimonio” como una de sus cinco áreas clave. La campaña “*Travel, Enjoy, Respect*” (OMT, 2017b), vinculada con este evento, en su fomento del turismo responsable también alentaba, entre otras muchas cosas, a “disfrutar todo aquello que hace de un destino internacional un lugar único y diferente”, así como a “adquirir productos y artículos de artesanía fabricados en la zona” y pagar “un precio justo”, aspecto éste último perfectamente aplicable a la oferta turística o enoturística que pueden ofrecer los Pagos Vitivinícolas, donde la relación

<sup>4</sup> En 2013 se publicaría la *Guía de la UE sobre el turismo sostenible para el desarrollo*.

calidad-precio suele estar muy optimizada. Valgan los ejemplos de la marca “*Los Balagueses Syrah 2015*” del Pago del mismo nombre, vino que obtuvo el sexto puesto mundial de vinos cuyo precio es inferior a los 30 euros según la prestigiosa lista de James Suckling; o las medallas de plata en el concurso mundial de Bruselas de las variedades *Cabernet Sauvignon* y *Syrah* correspondientes a *Pago Dehesa del Carrizal*, con precios que no superan los 20 euros por botella.

## 5. Conclusiones

Los paisajes del viñedo presentan una serie de singularidades que refrendan su carácter cultural y patrimonial. Desde el punto de vista cultural, se trata de un aprovechamiento con un indiscutible trasfondo histórico en Europa, y especialmente en España, ligado en sus orígenes a la expansión del Imperio Romano. Además, es claro resultado de un medio físico determinado y de unas capacidades de transformación del mismo por parte del hombre, que se ha tenido que adaptar a él para poder sobrevivir con técnicas que han ido evolucionando en el tiempo y han permitido el cultivo de la vid con diversas funciones socioeconómicas. Su carácter cultural también tiene una dimensión social, gracias a la fortaleza del modelo de agricultura familiar, de tipo directo, que se complementa con un sólido sector agroindustrial dedicado a la elaboración, transformación y distribución comercial, con cientos de empleos indirectos; a la vez que se configura como un elemento de identidad fundamental para las poblaciones locales en las que este cultivo ha supuesto su principal medio de vida, asociado a un patrimonio material amplio, principalmente de tipo constructivo (bodegas,...), e inmaterial (tradiciones, folclore, fiestas,...), aún muy arraigado. Estos aspectos son claramente representativos en los viñedos de Castilla-La Mancha y constatables en áreas concretas como las ofrecidas por los Pagos Vitivinícolas.

El análisis realizado nos ha permitido profundizar en las relaciones entre los paisajes agrarios, en concreto los derivados del cultivo de la vid (viñedos) y sus potencialidades para formar parte de estrategias de turismo sostenible. A partir de las bases metodológicas proporcionadas por la literatura científica, el análisis de los Servicios Ecosistémicos Culturales (SEC) y los presupuestos sobre el patrimonio agrario expresados en la Carta de Baeza, hemos expuesto cómo los paisajes del viñedo debido a su carácter cultural, su riqueza patrimonial así como los servicios ecosistémicos con ellos asociados, avalan su sostenibilidad en relación con la actividad turística, siempre con unos criterios de planificación adecuados.

De forma aplicada, los Pagos certificados presentan un gran potencial para promover fórmulas de turismo sostenible. Consideramos que la reducida escala territorial y los exigentes estándares de calidad que deben cumplir, basados en la interacción de los elementos ambientales y culturales, constituyen factores clave a la hora de confirmar su idóneo papel para implementar fórmulas de turismo sostenible. En estos Pagos, el respeto por el paisaje, el saber hacer de sus gentes, el papel de los factores naturales, y los mencionados estándares de calidad, propicia una experiencia muy atractiva que puede ser completada con otros productos turísticos de especial valor territorial como la cercanía a zonas de importante valor ecológico y cultural, principalmente espacios naturales protegidos. No obstante, no hay que olvidar que estos distintivos de calidad tienen una orientación claramente económica, y no es posible cumplir notoriamente con todos los parámetros del turismo sostenible propuestos por la OMT. De las experiencias visitadas se constata que la ubicación dentro de un área tradicional, como sucede en el *Pago de Los Balagueses*, o en la proximidad de un Parque Nacional, en el caso del *Pago Dehesa del Carrizal*, constituyen factores meramente circunstanciales, aunque, de alguna manera, refuerzan las posibilidades de promover y diseñar otro tipo de estrategias turísticas en el futuro más cercano.

## Financiación

Esta investigación está asociada al Proyecto de Investigación “Los Paisajes Culturales Agrarios en Castilla-La Mancha como base del desarrollo territorial” (SBPLY / 19/180501/000041), financiado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (España) y por los Fondos FEDER.

## Referencias

Almirón, A., Bertonecello, R., & Troncoso, C. (2006). Turismo, patrimonio y territorio. Una discusión de sus relaciones a partir de casos de Argentina. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 15(2), 121-124.

- Baraja, E., Herrero, D., Martínez, M., & Plaza Gutiérrez, J.I. (2019). Turismo y desarrollo vitivinícola en espacios de montaña con “alta densidad patrimonial”. *Cuadernos de Turismo*, (43), 97-122. <https://doi.org/10.6018/turismo.43.04>
- Bell, D. (2006). Variations on the rural idyll. In P. Clocke, T. Marsden, P., & Mooney, P. (Eds.), *The Handbook of Rural Studies* (pp. 149-160). <https://doi.org/10.4135/9781848608016.n10>
- Berkel, D.B., & Verburg, P.H. (2014). Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape. *Ecological indicators*, (37), 163-174. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.06.025>
- Cañizares, M.C. (2017). Paisaje, Patrimonio e Identidad Territorial: claves históricas y desafíos actuales. En F. Allende, R. Cañada, G. Fernández-Mayorales, G. Gómez, N. López, A. Palacios, ... & M.J. Vidal (Eds.), *Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global* (pp. 1725-1744). Madrid: Ed. Asociación de Geógrafos Españoles y Universidad Autónoma de Madrid.
- Cañizares, M.C., & Ruiz, A.R. (2014). Evolución del paisaje del viñedo en Castilla-La Mancha y revalorización del patrimonio agrario en el contexto de la modernización. *Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. XVIII, (498), 30 p. Recuperado de <https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/15082>
- Carlsen, J. A (2004). Review of Global Wine Tourism Research. *Journal of Wine Research*, 15(1), 5-13. <https://doi.org/10.1080/0957126042000300281>
- Carta del Turismo Sostenible (1995). Lanzarote (España). Recuperado de <https://viajealasostenibilidad.org/documentos/carta-del-turismo-sostenible/>
- Carta Europea del Enoturismo (2015). París: RECEVIN. Recuperado de [http://centrointegraldelvino.org/onewebmedia/Charte\\_ES.pdf](http://centrointegraldelvino.org/onewebmedia/Charte_ES.pdf)
- Carta Mundial de Turismo Sostenible (2015). Vitoria (España). Recuperado de <http://cartamundialdeturismosostenible2015.com/wp-content/uploads/2016/05/Carta-Mundial-de-Turismo-Sostenible-20.pdf>
- Castillo, J. (Dir.) (2013). *Carta de Baeza sobre el Patrimonio Agrario*. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía. Recuperado de <https://www.unia.es/explorar-catalogo/item/carta-de-baeza>
- Comisión Europea (1999). *Estrategia Territorial Europea. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE*. Bruselas: Comisión Europea.
- Comisión Europea (2007). *Agenda para un turismo europeo sostenible y competitivo*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A52007DC0621>
- Consejo de Europa (CE) (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia: Unión Europea.
- Crouch, D. (2006). Tourism, consumption and rurality. In P. Clocke, T. Marsden, P., & Mooney (Eds.), *The Handbook of Rural Studies* (pp. 355-364). <https://doi.org/10.4135/9781848608016.n25>
- Cruz, L. (Ed.) (2015). *100 Paisajes Culturales en España*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España.
- Elías, L.V. (Ed.) (2016). *Atlas del cultivo tradicional del viñedo y de sus paisajes singulares*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Fernández, V., & Silva, R. (2015). Criterios para la identificación y selección de paisajes españoles susceptibles de ser incluidos en la Lista del Patrimonio Mundial de Unesco. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (68), 253-278. <https://doi.org/10.21138/bage.1861>
- Fish, R., Church, A., & Winter, M. (2016). Conceptualising cultural ecosystem services: a novel framework for research and critical engagement. *Ecosystem Services*, (21), 208-217. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.09.002>
- Getz, D., & Brown, G. (2006). Critical success factors for wine tourism regions: a demand analysis. *Tourism management*, (27), 146-158. <http://doi.org/10.1016/j.tourman.2004.08.002>
- Gravari-Barbas, M. (2014). Winescapes. Tourisme et artialisation, entre lo global et le local. *Vinho, Patrimonio, Turismo e Desenvolvimento: Convergencias ao debate e ao desenvolvimento das regioes vinícolas munidais. N° Spécial CULTUR, Revista de Cultura e Turismo*, 8(3), 238-255.



- Hall, C.M., Longo, A.M., Mitchell, R., & Johnson, G. (2000) Wine tourism in New Zealand. En C.M. Hall, L. Sharples, B. Cambourne and N. Macionis (Eds.), *Wine Tourism Around the World: Development, management and markets* (pp. 150-176). <https://doi.org/10.4324/9780080521145-8>
- Hall, C. M., & Mitchell, R. (2002). The touristic terroir of New Zealand wine: the importance of region in the wine tourism experience. In Montanari, A. (Ed.), *Food and environment: geographies of taste* (pp. 69-91). Roma: Societa Geografica Italiana.
- Haines-Young, R. & Potschin, M. B. (2017). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and guidance on the application of the revised structure*. Nottingham: CICES. Recuperado de <http://www.cices.eu>
- Hernández, S., González, A., & Ramón, A. (2017). El paisaje vinícola como recurso turístico y territorial en Lanzarote (Canarias, España). *Ería*, (3), 321-334.
- Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE) (2015). *Plan Nacional de Paisaje Cultural*. Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/dms/microsites/cultura/patrimonio/planes-nacionales/textos-planes-nacionales/05-maquetado-paisaje-cultural.pdf>
- Kayser, B. (1990). *La renaissance rurale: sociologie des campagnes du monde occidental*. Paris: Armand Colin.
- Lorenzini, E. (2010). Origin labelled products, territorial marks and their contribution to rural development. Evidence from Italy and France. In *Società Italiana di Economia Pubblica*, (Working paper, 19 p.). University of Pavia (Italy).
- Mata, R. (2016). El Plan Nacional de Paisaje Cultural. Una iniciativa para el conocimiento, la cooperación y la salvaguarda de paisajes de alto interés cultural. En FUNDICOT (Ed.), *Nuevos tiempos, nuevos objetivos* (pp. 545-560). Fuerteventura: Gobierno de Canarias y Otros.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington DC: Island Press.
- Ministerio de la Presidencia (Ed.) (2007). *Estrategia Española de Desarrollo Sostenible*. Madrid: Ministerio de la Presidencia.
- Moliner, F. (2016). Los paisajes patrimoniales en el desarrollo rural. En F. Leco (Ed.), *Territorio y Desarrollo Rural: aportaciones desde el ámbito investigador* (pp. 15-38). Cáceres: Junta de Extremadura y Otros.
- Moliner, F., Tort, J., Mata, R., Silva, R., García, J. L., Porcal, M. C., & Ruiz, E. (Coords.) (2018). *Paisajes patrimoniales de España*. 3 Tomos. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio para la Transición Ecológica y Ediciones UAM.
- Organización de Naciones Unidas (2012). *El Futuro que queremos*. Recuperado de [https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1\\_spanish.pdf.pdf](https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf.pdf)
- Organización Mundial del Turismo (OMT) (1994). *Actualización de las Recomendaciones sobre estadísticas de turismo OMT-ONU. Serie M*, (83). Recuperado de <https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc00/m83note-s.pdf>
- Organización Mundial del Turismo (OMT) (1999). *Código Ético Mundial para el Turismo*. Recuperado de <http://ethics.unwto.org/es/content/codigo-etico-mundial-para-el-turismo>
- Organización Mundial del Turismo (OMT) (2017a). *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo*. Recuperado de <https://media.unwto.org/es/press-release/2017-01-16/2017-ano-internacional-del-turismo-sostenible-para-el-desarrollo>
- Organización Mundial del Turismo (OMT) (2017b). *Travel, Enjoy, Respect*. Recuperado de <https://media.unwto.org/es/press-release/2017-08-22/la-omt-lleva-cabo-la-campana-travelenjoyrespect-0>
- Organización Mundial del Turismo (OMT) (2019). *Panorama OMT del Turismo Internacional*. Edición 2018, 2019. Madrid: OMT.
- Organización Mundial del Turismo (OMT) (2020). *Sustainable Development of Tourism*. Recuperado de <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible>

- Panadero, M. (2010). Geografía humana y sostenibilidad. Hitos y perspectivas. En F. Pillet, M.C. Cañizares, & Ruiz Pulpón, A.R. (Eds.), *Territorio, Paisaje y Sostenibilidad. Un mundo cambiante* (pp. 49-86). Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Pillet, F. (2008). *Espacio y ciencia del territorio. Proceso y relación global-local*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Plieninger, T., Dijks, S., Oteros-Rozas, E., & Bieling, C. (2013). Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level. *Land Use Policy*, (33), 118-129. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.12.013>
- Porcal, M.C. (2019). Búsqueda de especificidades en el carácter de los paisajes del viñedo e identificación de sus procesos de patrimonialización. La Rioja Alavesa como laboratorio. *Cuadernos Geográficos*, 58(2), 215-239. <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i2.7390>
- Rosenberg, R.S., & Walsh, R.G. (1997). Nonmarket Value of Western Valley Ranchland Using Contingent Valuation. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 22(2), 296-309. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/40986949?seq=1>
- Rubio, P. (2010). El Patrimonio Rural. En F. Leco, A. Pérez, & B. Mateos (Eds.), *Geografía y Desarrollo Rural. Territorio, Paisaje y Patrimonio* (pp. 111-177). Cáceres: Universidad de Extremadura.
- Ruiz Pulpón, A.R. (2013). Producción agroalimentaria de calidad y postproductivismo agrario: el caso de los vinos de pago en Castilla-La Mancha, *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 33(2), 137-154. [https://doi.org/10.5209/rev\\_AGUC.2013.v33.n2.43007](https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2013.v33.n2.43007)
- Ruiz Pulpón, A.R., & Cañizares, M.C. (2017). Paisaje cultural del viñedo e identidad territorial en Castilla-La Mancha. En Allende, F. et al. (Eds.). *Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global* (pp. 2225-2234). Madrid: Asociación de Geógrafos Españoles y Universidad Autónoma de Madrid.
- Ruiz Pulpón, A.R., & Plaza Tabasco, J. (2015). Distintivos de calidad agroalimentaria en Castilla-La Mancha (España). Influencia de la escala en la gobernanza territorial. *Desarrollo Regional en debate*, 5(2), 48-70. <https://doi.org/10.24302/drd.v5i2.991>
- Ruiz Urrestarazu, E. (2001). Patrimonio rural y políticas europeas. *Lurralde Investigación y espacio*, (24), 305-314.
- Short, B. (2006). Idyllic ruralities. In P. Clocke, T. Marsden, & P. Mooney (Eds.), *The Handbook of Rural Studies* (pp. 133-148). <https://doi.org/10.4135/9781848608016.n9>
- Sanz, C. (2012). Paisaje y Patrimonio Natural y Cultural: historia y retos actuales. *Nimbus*, (29-30), 687-700.
- Silva, R. (2008). Hacia una valoración patrimonial de la agricultura. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XII(275). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-275.htm>
- Silva, R. (2009). Agricultura, Paisaje y Patrimonio Territorial. Los paisajes de la agricultura vistos como patrimonio. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (4), 309-334.
- Silva, R., & Fernández, V. (2017a). The limitess concept: the new heritage paradigm and its relation to space. En F. Manero, & J.L. García Cuesta (Eds.), *Territorial heritage and spatial planning. A geographical perspective* (pp. 57-84). Pamplona: Thomson Reuters Aranzadi.
- Silva, R., & Fernández, V. (2017b). El nuevo paradigma del patrimonio y su consideración con los paisajes: conceptos, métodos y prospectivas. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, (63/1), 129-151. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.344>
- Tengberg, A., Fredholm, S., Eliasson, I., Knez, I., Saltzman, K., & Wetterberg, O. (2012). Cultural ecosystem services provided by landscapes: Assessment of heritage values and identity. *Ecosystem Services*, (2), 14-26. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.006>
- Tregear, A., Arfini, F., Belletti, G., & Marescotti, A. (2007). Regional foods and rural development: The role of product qualification. *Journal of Rural Studies*, (23), 12-22. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2006.09.010>
- Vera, J.F., Palomeque, F.L., Gómez, M.J.M., & Clavé, S.A. (2013). *Análisis territorial del turismo y planificación de destinos turísticos*. Valencia: Tirant Humanidades
- Winkler, A.J., & Nicholas, K.A. (2016). More than wine: Cultural ecosystem services in vineyard landscapes in England and California. *Ecological Economics*, (124), 86-98. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.01.013>

Cita bibliográfica: Navarro, D., Vallejo, I., & Navarro, M. (2020). Análisis de la vulnerabilidad social a los riesgos naturales mediante técnicas estadísticas multivariantes. *Investigaciones Geográficas*, (74), 29-49. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.NVN>

# Análisis de la vulnerabilidad social a los riesgos naturales mediante técnicas estadísticas multivariantes

## *Analysis of social vulnerability to natural risk using multivariate statistical techniques*

Daniel Navarro<sup>1\*</sup>  
Ismael Vallejo<sup>2</sup>  
Manuel Navarro<sup>3</sup>

### Resumen

La combinación de una población humana y de un agente potencialmente destructivo no produce necesariamente un desastre. Para que el desastre se vuelva inevitable debe producirse en el contexto de una población vulnerable. En este estudio se analiza la vulnerabilidad social a los riesgos naturales mediante técnicas estadísticas multivariantes, en concreto, análisis de componentes principales y análisis clúster k-means. La combinación de estas técnicas evita la necesidad de ponderar las variables a priori. Esta metodología se ha aplicado como caso de estudio a la ciudad de Almería utilizando un conjunto de variables que influyen en la vulnerabilidad de la población. Respecto a la vulnerabilidad social, se ha concebido de forma holística, abarcando sus diferentes dimensiones y evitando una simplificación excesiva de la complejidad de la realidad social. Por ello, se ha tenido en cuenta que existen múltiples factores sociales, económicos y culturales que influyen en la aparición de un desastre. Los resultados obtenidos han permitido identificar las zonas de mayor vulnerabilidad social, destacando que alrededor del 32 por ciento de la población presenta una vulnerabilidad alta o muy alta. Por último, la metodología propuesta se ha mostrado adecuada para el estudio de la vulnerabilidad social, siendo además replicable a otras áreas de estudio y a diferentes escalas.

**Palabras clave:** vulnerabilidad social; riesgos naturales; técnicas estadísticas multivariantes; componentes principales; k-means; Almería.

### Abstract

The combination of a human population and a potentially destructive agent does not necessarily produce a disaster. For disaster to become inevitable the population must be vulnerable. This study analyses social vulnerability to natural risks using multivariate statistical techniques, specifically, principal component analysis and k-means cluster analysis. The combination of these techniques avoids the need for a priori weighting of variables. This methodology has been applied as a case study in the city of Almería using a set of variables that influences the vulnerability of the population. Social vulnerability has been conceived holistically, encompassing its different dimensions, and avoiding an excessive simplification of the complexity of social reality. Therefore, it has been considered that there are multiple social, economic,

1 TECNALIA, Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Parque Tecnológico de Bizkaia, Astondo Bidea, edificio 700 c/ Geldo, 48160 Derio, España. [daniel.navarro@tecnalia.com](mailto:daniel.navarro@tecnalia.com)

Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Universidad de Sevilla, España. \* Autor para correspondencia

2 Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Universidad de Sevilla, España. [ivallejo@us.es](mailto:ivallejo@us.es)

3 Departamento de Química y Física, Universidad de Almería, España. [mnavarro@ual.es](mailto:mnavarro@ual.es)

and cultural factors that influence the appearance of a disaster. The results obtained have made it possible to identify the areas of greatest social vulnerability, highlighting that around 32 percent of the population is highly or very highly vulnerable. Finally, the proposed methodology has proven to be adequate for the study of social vulnerability and is also replicable in other areas of study and at different scales.

**Keywords:** social vulnerability; natural risk; multivariate statistical technique; principal components; k-means; Almeria.

## 1. Introducción

Un desastre natural puede pensarse como el resultado de la confluencia en el tiempo y espacio de procesos naturales y procesos sociales, llevando a la interrupción o el colapso de estos últimos. En el análisis de riesgos, a esos procesos sociales, tanto materiales como inmateriales, que hacen que se produzca un desastre se conocen como vulnerabilidad, mientras que al conjunto de procesos naturales se los engloba dentro de la peligrosidad.

El estudio del riesgo de desastres ha evolucionado a lo largo del tiempo (Olcina Cantos, 2008). Inicialmente se estudiaba el desastre exclusivamente. Posteriormente se introduce el concepto de riesgo desde una perspectiva del análisis de la peligrosidad hasta la incorporación paulatina del análisis de la vulnerabilidad (Schneiderbauer & Ehrlich, 2004).

Desde los planteamientos de la ecología política y los estudios sobre desarrollo se ha definido la vulnerabilidad a los riesgos naturales como:

Por vulnerabilidad se entiende las características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural. Implica una combinación de factores que determinan el grado hasta el cual la vida y la subsistencia de alguien queda en riesgo por un evento distinto e identificable de la naturaleza o sociedad. (Wisner, Blaikie, Cannon y Davis, 2004, p. 11)

Algunas de las características propias de la vulnerabilidad (Vogel & O'Brien, 2004) son su carácter multidimensional y diferencial (varía en función del espacio y dentro de los grupos sociales), depende de la escala (vulnerabilidad individual, familiar, regional o sectorial) y es dinámica (las fuerzas impulsoras de la vulnerabilidad pueden cambiar a lo largo del tiempo).

En relación con el concepto de vulnerabilidad social, se afirma que ésta es mucho más que la probabilidad de que los edificios colapsen o de que la infraestructura sufra daños (Cannon, Twigg y Rowell, 2003). Incluyendo aspectos como el bienestar (calidad de la alimentación, salud física y mental), el sustento y la resiliencia (recursos, capital, ingresos y cualificación), autoprotección (capacidad para construir y usar un hogar y un entorno seguro), protección social (medidas de preparación y mitigación) y redes e instituciones sociales y políticas (capital social, calidad institucional y otros). Este último aspecto, el de las redes y el capital social, puede ser de gran importancia en determinados contextos (Navarro Cueto, Vallejo Villalta y Navarro Bernal, 2017).

### 1.1. Marcos conceptuales para el estudio de la vulnerabilidad

A continuación, se presentan los principales modelos o marcos conceptuales para la identificación de la vulnerabilidad. Éstos proceden de diferentes campos de estudio como la gestión de los desastres, la investigación sobre cambio climático o los estudios sobre desarrollo.

#### 1.1.1. La doble estructura de la vulnerabilidad

Bohle (2001) destaca que la vulnerabilidad tiene una doble estructura basándose en el enfoque de la Geografía social y numerosos estudios sobre hambrunas. Un lado interno, que se corresponde con la habilidad de anticipar, hacer frente, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza. Y un lado externo, que se relaciona con la exposición al riesgo.

La parte externa y la parte interna se influyen mutuamente. Destaca el hecho de incorporar la exposición como un elemento más de la vulnerabilidad. En este sentido, desde la perspectiva de la doble estructura de la vulnerabilidad, la exposición va más allá de la ubicación espacial, incluyendo aspectos que generan situaciones de riesgo, como la exclusión de las redes sociales.

### 1.1.2. Marco conceptual de la gestión del riesgo de desastres

En el campo de estudio de los riesgos de desastre la forma más generalizada de sistematizar la vulnerabilidad, la exposición y la capacidad de hacer frente (*coping capacity*) es hacerlo como conceptos separados. A continuación, se presentan tres modelos diferentes dentro de este campo.

En el modelo de Davidson & Shah (1997) el riesgo de desastre lo componen cuatro elementos. La amenaza, compuesta por la probabilidad y la severidad; la exposición, formada por las estructuras, las personas y la economía; la vulnerabilidad, en la cual se distingue la dimensión física, la social, la económica y la ambiental. Por último, las capacidades y las medidas, donde se encuentra el planeamiento físico, la capacidad social, la capacidad económica y la gestión.

Desde otra perspectiva, Villagrán de León (2011) define el riesgo a partir de un triángulo compuesto por tres componentes, la vulnerabilidad, la amenaza y las deficiencias en la preparación. En este marco, la vulnerabilidad está conformada por las condiciones preexistentes que hacen a la infraestructura, los procesos, los servicios y la productividad más propensos a sufrir daños por una amenaza externa. Las deficiencias en preparación es lo opuesto a la capacidad de afrontar la amenaza. Y la exposición la considera como un componente de la propia amenaza.

Dentro del campo del riesgo de desastres, se puede destacar el marco conceptual desarrollado por la Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, 2004). Según UNISDR, la vulnerabilidad es un elemento determinante en la aparición del riesgo y está formada por la componente social, la económica, la física y la ambiental. El presente marco conceptual tiene en cuenta las distintas fases de la gestión del riesgo: el análisis de la amenaza; el análisis de la vulnerabilidad; la determinación del riesgo; los sistemas de alerta temprana; la preparación y la respuesta. La determinación de la vulnerabilidad es aquí una precondition para una adecuada gestión del riesgo.

La lectura que hace Birkmann (2006) de este modelo es que no explicita las formas de reducir la vulnerabilidad. Otra observación que hace es que no incluye la cuestión de la exposición en el modelo, dejando abierta la posibilidad de incluirla como parte de la amenaza o como parte de la vulnerabilidad.

Si bien es cierto que el modelo no trata la cuestión de la exposición, sí que recoge medidas que se pueden poner en práctica para reducir el riesgo, como la gestión ambiental, prácticas de desarrollo social y económico (incluyendo medidas contra la pobreza, seguridad de subsistencia, mecanismos de financiación, salud, agricultura, etc.), planeamiento urbano y usos del suelo, protección de instalaciones críticas y el establecimiento de contactos y asociaciones. Algunas de estas medidas reducen el riesgo reduciendo, precisamente, la vulnerabilidad.

UNISDR (2004) incluye la vulnerabilidad y la reducción del riesgo dentro del contexto del desarrollo sostenible. Esto muestra claramente la necesidad de que la reducción del riesgo debe promover un desarrollo sostenible a través de un adecuado equilibrio entre los objetivos sociales, los económicos y los medioambientales. Birkmann (2006) destaca que, en ocasiones, la reducción de la vulnerabilidad y el desarrollo sostenible deben enfrentarse a profundos conflictos sociales, económicos y ambientales, que no pueden ser resueltos mediante una simple visión del problema. Se hace necesario definir con más detalle las conexiones entre la reducción del riesgo y el desarrollo sostenible.

### 1.1.3. Marco conceptual del cambio climático

Como marco representativo de esta comunidad científica se considera el de Turner *et al.* (2003), quienes introducen la vulnerabilidad dentro del contexto del sistema formado por la población humana y el medioambiente. La vulnerabilidad abarca la exposición, la sensibilidad y la resiliencia. Siendo parte de la resiliencia, y por tanto de la vulnerabilidad, la capacidad de respuesta, la respuesta a los impactos y la respuesta adaptativa.

A partir del quinto informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2014), sin embargo, el marco conceptual de cambio climático se aproxima al de la gestión del riesgo de desastres. El concepto de riesgo pasa a ser central, y se compone de la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad. Ésta última a su vez se compone de la sensibilidad y la capacidad de adaptación.

### 1.1.4. La escuela de la ecología política

En la escuela de la ecología política el modelo más importante es el “pressure and release model” (modelo PAR, por las siglas en inglés) elaborado por Blaikie *et al.* (1994) y ampliado por Wisner, Blaikie,

Cannon y Davis (2004). Según este modelo los desastres son el resultado de la interacción de los procesos que generan vulnerabilidad, por un lado, y un evento natural potencialmente peligroso, por otro. El PAR se basa en que la vulnerabilidad y el desastre pueden ser vistos como procesos que cambian a lo largo del tiempo incrementando la presión, junto con oportunidades para liberar esa presión. El riesgo es por tanto el resultado de la amenaza y la vulnerabilidad.

Se distinguen aquí tres niveles diferentes de vulnerabilidad: causas profundas, presiones dinámicas y condiciones inseguras. Las causas profundas pueden ser procesos económicos, demográficos o políticos que determinan el poder y el acceso a los recursos. Se encuentra relacionado con las cuestiones de buena gobernanza y de distribución del poder dentro de una sociedad. Se incluyen también las ideologías políticas y económicas ya que proporcionan una forma de entender el mundo y legitiman las desigualdades de una sociedad.

En un segundo nivel se encuentran las presiones dinámicas. Éstas abarcan todos aquellos procesos y actividades que transforman y canalizan los efectos de las causas profundas en condiciones de inseguridad. Por ejemplo, la falta de una adecuada formación, la ausencia de libertad de prensa, cambios rápidos de la población, rápida urbanización o la deforestación.

El último nivel es el de las condiciones inseguras, que hacen referencia a formas específicas en las que la vulnerabilidad humana es expresada. Este nivel lo forman a su vez cuatro aspectos diferenciados: el ambiente físico (localizaciones peligrosas, edificios e infraestructuras vulnerables), la economía local (subsistencia en peligro o bajos niveles de ingresos), las relaciones sociales (grupos especiales en riesgo o falta de instituciones locales), y las acciones públicas e instituciones (falta de preparación ante desastres).

El modelo PAR pone especial atención en el hecho de que no es suficiente con identificar la vulnerabilidad, sino que hay que ir más allá. Es necesario comprender las presiones dinámicas y las causas profundas que generan las condiciones de inseguridad. Sin embargo, debido a la multicausalidad de las condiciones de inseguridad y a que es un proceso en continuo cambio, resulta complicado establecer conexiones de un modo cuantitativo entre cada uno de los niveles de vulnerabilidad.

Este modelo es uno de los más conocidos internacionalmente de los que se centran en la vulnerabilidad y en sus causas. Desde este enfoque, un esfuerzo real para reducir la vulnerabilidad implica cambiar los sistemas económicos y políticos, ya que estos son vistos como las causas profundas. Este enfoque será central en el análisis de la vulnerabilidad realizado en este trabajo.

### *1.1.5. Enfoque holístico para la determinación del riesgo y la vulnerabilidad*

El enfoque holístico procede de los trabajos de Cardona (2001). Según este enfoque, la vulnerabilidad está compuesta por tres dimensiones diferentes: la exposición física y la susceptibilidad, definida como riesgo duro (hard risk) y que es dependiente del tipo de amenaza; la fragilidad del sistema socioeconómico vista como riesgo blando (soft risk) e independiente del tipo de amenaza; y la falta de resiliencia para afrontar y recuperarse, vista también como riesgo blando e independiente del tipo de amenaza.

Desde este enfoque se afirma que los indicadores o índices de vulnerabilidad deben de ser elaborados desde una perspectiva multidisciplinar. Ya que por un lado captan los impactos físicos directos y, por otro, aspectos indirectos e incluso cuestiones intangibles.

La clasificación en riesgos duros y riesgos blandos es muy discutible, aunque es cierto que este enfoque recoge en cierta medida la multidimensionalidad de la vulnerabilidad. Carreño, Cardona y Barbat (2007) revisan el modelo y cambian los conceptos de hard risk y soft risk por los de daño físico y factor de impacto.

### *1.1.6. Marco conceptual BBC*

El marco conceptual BBC (Birkmann, 2006) se basa en los modelos presentados anteriormente. El término BBC se debe a la inicial de los autores Bogardi, Birkmann y Cardona. Es el resultado de la discusión acerca de cómo conectar la vulnerabilidad, la seguridad humana y el desarrollo sostenible.

Desde este enfoque, la vulnerabilidad va más allá de la estimación de las deficiencias y los impactos de desastre. Es necesario ver la vulnerabilidad como un proceso, esto es dinámico y cambiante a lo largo del tiempo, que se centra en las vulnerabilidades, las capacidades de hacer frente, y las herramientas de

intervención que pueden reducir potencialmente las vulnerabilidades. En este modelo se distingue entre antes de que se presente el desastre y después.

En lugar de distinguir entre *hard risk* y *soft risk*, este modelo se centra en las tres áreas temáticas del desarrollo sostenible: la social, la ambiental y la económica. La vulnerabilidad la forman esas tres esferas.

Aunque la vulnerabilidad de la economía y de la sociedad (antroposfera) son las esferas centrales, este marco conceptual también tiene en cuenta la vulnerabilidad de la dimensión biofísica a través de la esfera ambiental. De esta forma, este marco muestra las estrechas relaciones entre la naturaleza y la sociedad, no limitando la parte ambiental a la esfera de la amenaza.

Oliver-Smith (2002) señala que las concepciones occidentales dominantes de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza a menudo se conciben como un juego entre opuestos. La forma de pensamiento por la cual se dividen lo humano y lo natural es una construcción cultural que no se da en todas las sociedades ni en todos los periodos históricos. En relación con lo anterior, el marco BBC no sitúa únicamente la parte “natural” como origen de la amenaza, sino que la sitúa también como un elemento vulnerable.

En relación con la exposición, este modelo la incluye en parte en la amenaza y en parte como la dimensión espacial de la vulnerabilidad. Por último, la reducción de la vulnerabilidad de una esfera a cambio de incrementar la vulnerabilidad de otra no implica una reducción real de la vulnerabilidad.

### 1.1.7. Índice de Vulnerabilidad Social

Cutter, Boruff y Shirley (2003) proponen una de las aproximaciones más interesantes al estudio de la vulnerabilidad social. El Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI, por sus siglas en inglés en Cutter *et al.* (2003)) se basa en el cálculo de un índice mediante variables procedentes del censo de los Estados Unidos.

Este modelo parte de 42 variables del censo de los Estados Unidos que se reducen en una serie de factores mediante un análisis de componentes principales. Entre los factores que obtienen se encuentran el estatus socioeconómico, género, grupo étnico y edad, entre otros. El SoVI es un enfoque que tiene en cuenta un buen número de dimensiones relacionadas con la vulnerabilidad social.

## 1.2. Contexto del estudio y objetivo

A pesar de la variedad y profundidad teórica de éstos y otros modelos conceptuales sobre la vulnerabilidad en general y de la vulnerabilidad social en particular, las implementaciones concretas a través de trabajos específicos suelen presentar ciertas características comunes. En líneas generales, se puede decir que en España existen dos aproximaciones para el análisis de la vulnerabilidad. La cartográfica, donde se analiza la vulnerabilidad o la exposición a través de objetos o entidades territoriales como los usos del suelo, las infraestructuras, etc., y la estadística, que necesita de unidades espaciales administrativas, como los municipios o secciones censales, con información estadística para la elaboración de indicadores.

En la primera aproximación cabe mencionar el análisis de los usos del suelo a partir de los cuales se deriva el valor económico del suelo y la exposición humana al peligro (Camarasa-Belmonte, López-García y Soriano García, 2008), un análisis de diferentes casos de inundaciones en España (Arranz Lozano, 2008), una propuesta de indicadores de vulnerabilidad social (Perles Roselló, 2010), el uso de la información catastral para la evaluación de la exposición a la peligro de inundaciones (Pérez-Morales, Gil-Guirado y Olcina, 2016), una propuesta de cartografía de vulnerabilidad adaptada a la directiva europea de inundaciones (Perles Roselló, Sortino Barrionuevo y Cantero Prados, 2017) y el análisis de los cambios de uso del suelo en el periodo 1957-2007 y sus efectos frente a las inundaciones y los fenómenos de erosión (Gallegos Reina & Perles Roselló, 2019).

Mientras que en la segunda aproximación puede citarse algunos ejemplos como una propuesta de evaluación de la vulnerabilidad social basado en un modelo multicriterio desarrollado mediante encuestas a un panel de expertos (Ruíz-Pérez y Grimalt Gelabert, 2012), un análisis de vulnerabilidad social ante amenazas naturales en Manzanillo, Colombia, basado en el análisis de componentes principales (Bohórquez, 2013), y una propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad social frente a las inundaciones basada también en el análisis de componentes principales (Pérez Morales, Navarro Hervás y Álvarez Rogel, 2016).



El presente estudio se enmarca dentro de la segunda aproximación. Concretamente se aplica el análisis de componentes principales (Cutter *et al.*, 2003; Fekete, 2009; Bohórquez, 2013; Pérez Morales *et al.*, 2016; Aguado-Moralejo, Echebarría y Barrutia, 2019) como primera etapa de la metodología propuesta para el análisis de la vulnerabilidad.

Una problemática a la que enfrenta esta aproximación radica en la ponderación de las variables o factores obtenidos mediante técnicas estadísticas (Pérez Morales *et al.*, 2016). En algunos casos se ponderan de igual modo todos los factores obtenidos y, en otros, se utilizan las puntuaciones factoriales resultado del análisis de componentes principales. Cutter, Burton y Emrich (2010) afirman que aunque existan métodos basados en el análisis de los datos para establecer los pesos, estos no siempre reflejan las prioridades de los tomadores de decisiones. Se podría añadir que los pesos obtenidos de esta forma pueden no tener un sustento teórico ni basado en la bibliografía sobre la vulnerabilidad a los riesgos naturales.

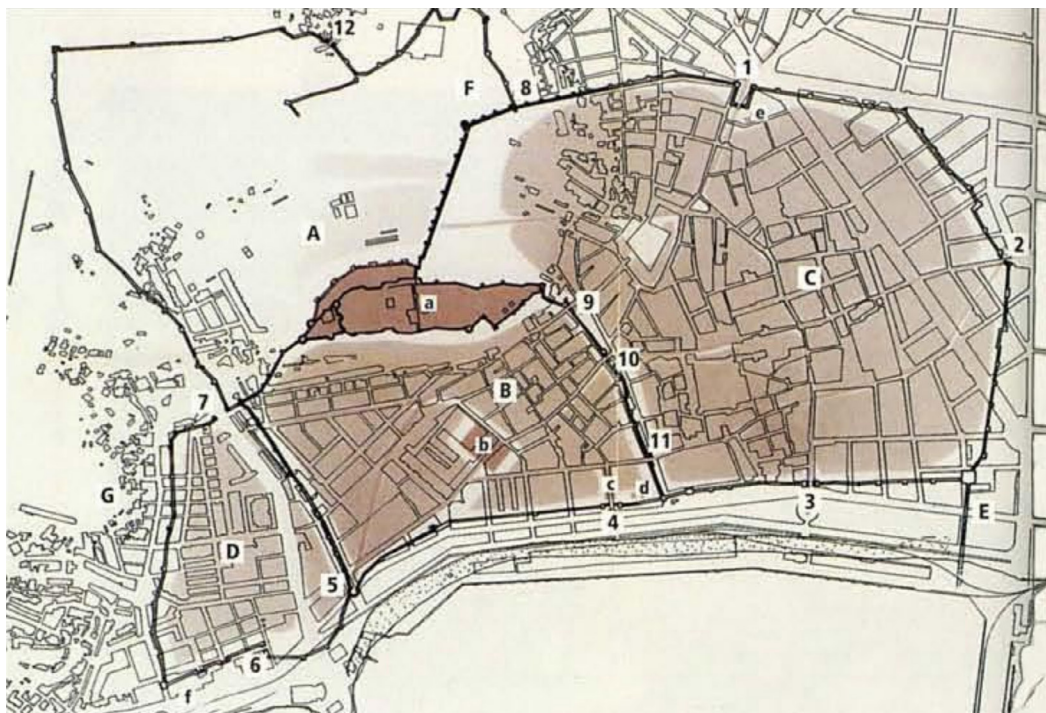
En este sentido, el objetivo de este estudio consiste en proponer una metodología que contribuya al estudio de la vulnerabilidad social al riesgo de desastres naturales basado en el análisis de componentes principales y en el análisis clúster. Gracias a este último, no es necesario ponderar los factores, solventando así el problema mencionado anteriormente. Para mostrar la metodología se ha aplicado al entorno urbano de Almería.

## 2. Metodología

### 2.1. Caso de estudio

Almería capital es una ciudad costera situada en la bahía del mismo nombre. Posee una forma triangular delimitada por tres frentes: el río Andarax al este, el mar al sur y las estribaciones de la sierra de Gádor al oeste y al norte. El emplazamiento se caracteriza por una planicie de aluvión que cae en suave pendiente al mar. La estructura urbana del área histórica se caracteriza por una organización de tipo orgánico, de plano irregular, no habiendo un diseño racional de ciudad. Almería pertenece al espacio estratégico denominado “arco del Mediterráneo español” que es considerado un importante eje de desarrollo europeo. La fundación de la ciudad se debe a razones de tipo estratégico militar y comercial, de comunicaciones y transporte.

Figura 1. Almería musulmana



B: Madinat al Dajiliyya; C: Al Musalla; D: Al Hawd

Fuente: Fernández Martínez, 2006



El origen de Almería como ciudad data del siglo IX. En sus inicios, se desarrolla como un barrio marítimo alrededor de la atalaya construida en el cerro de la Alcazaba para la defensa de Bayyana (actual Pechina). Durante el siglo IX el puerto es el lugar de refugio de una importante flota de naves. En el año 955 Abderramán III ordena la construcción de una nueva Alcazaba y un sistema de murallas que defiendan su interior. A partir de ese momento Almería se independiza de Pechina (Fernández Martínez, 2006).

La estructura urbana de Almería en su momento de máximo esplendor (siglo XI) consistía en (Figura 1): Un núcleo central, *Madinat al Dajiliyya*, rodeado de murallas, donde se encontraba la mezquita mayor, otras mezquitas menores, la alcaicería, las atarazanas y el comercio; dos barrios relativamente autónomos, *Al Musalla* y *Al Hawd*, a levante y a poniente respectivamente, protegidos por sus propias murallas, y que se organizaban alrededor de su propia mezquita, teniendo hornos, baños, zoco, etc...; y la Alcazaba, que dominaba a los anteriores y constituía el centro del poder político, militar, administrativo, además de poético y artístico. El núcleo central y el barrio occidental tenían una mayor densidad de población que el barrio oriental, debido a que las murallas de este último abarcaban un espacio mucho mayor que los anteriores. Tanto el núcleo central como el barrio occidental fueron despoblados casi en su totalidad a consecuencia del terremoto de 1487, la conquista cristiana en 1489, y el terremoto de 1522. Desde este momento la ciudad no recuperaría su esplendor hasta el siglo XIX.

Durante los siglos XVI y XVII la ciudad se expandió por el barrio oriental (Figura 2), en donde se construye la Catedral-fortaleza (1524-1559), los primeros templos y conventos, y las viviendas. En las plazas se concentran las casas de las familias privilegiadas, mientras que las clases populares ocupan los barrios de Coca, de las Peñas y del Hospital. Existían además numerosos huertos intramuros.

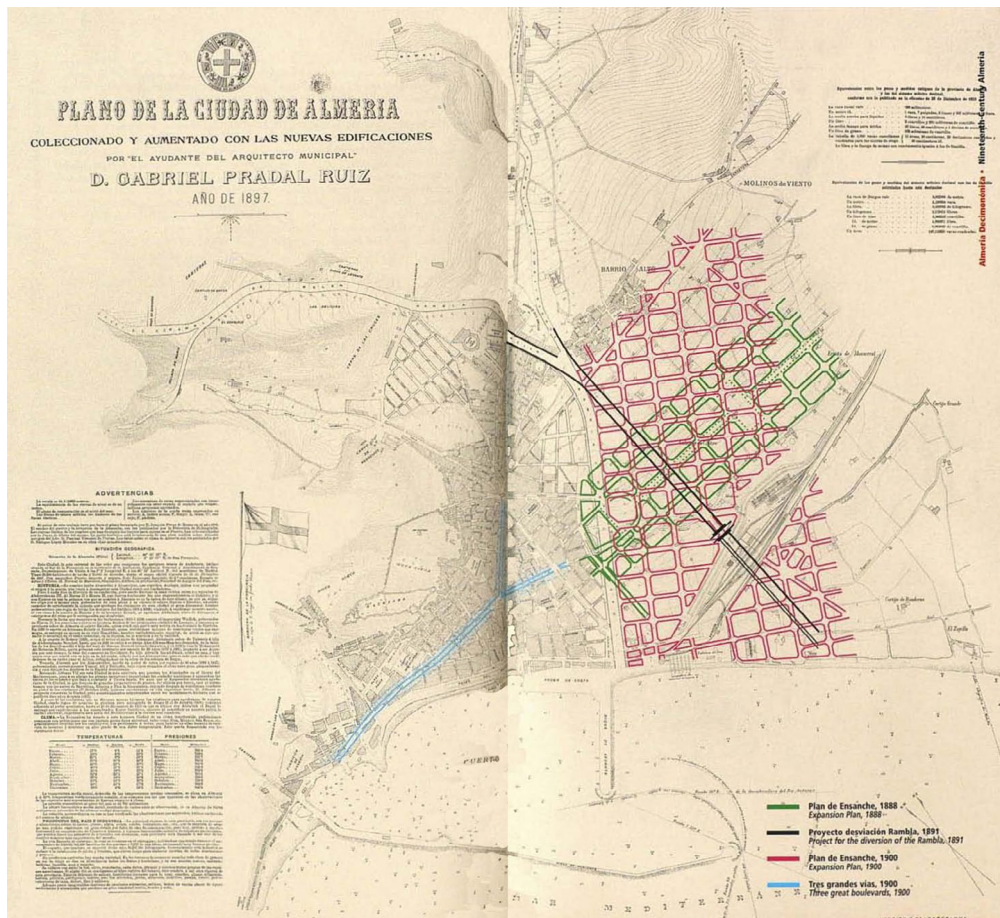
Figura 2. Almería en 1621



Fuente: Fernández Martínez, 2006

En el siglo XIX se produce el florecimiento de la ciudad, produciéndose un aumento de la población y construcciones, en donde la exportación de la minería y de la uva a través del puerto juega un papel fundamental. A lo anterior se une que en 1833 se institucionaliza definitivamente la capitalidad de Almería respecto a la provincia, con la consecuente concentración administrativa y de servicios. El ayuntamiento toma una serie de medidas que desembocarán en la Almería contemporánea (Figura 3): derribo de las murallas, construcción del Paseo de Almería, el ensanche al levante de la ciudad, y el encauzamiento de la rambla.

Figura 3. Ensanches en el siglo XIX



Fuente: Fernández Martínez, 2006

En el siglo XX se produce un declive económico frenándose los cambios urbanos. No es hasta la década de los 60 cuando se vuelve a construir, debido al “boom inmobiliario”, permitiendo el crecimiento de la ciudad de una manera desordenada y a merced exclusiva de los intereses privados.

Lo descrito anteriormente recoge las principales transformaciones de la estructura urbana de Almería. Se ha observado cómo la topografía, los límites establecidos por los cerros, el mar y las ramblas, y diversos desastres han condicionado el crecimiento y desarrollo de la ciudad. A este respecto, destacan dos acontecimientos: el desdoblamiento del núcleo central árabe y del barrio de poniente, debido a la conquista cristiana y fundamentalmente a los terremotos de 1487 y 1522 (Vidal, 1986). Lo que condicionará el futuro crecimiento al este del centro original; y el desvío en el siglo XIX de la rambla de Belén, que constituía un elemento de riesgo por inundaciones, lo que posibilitó el crecimiento hacia el levante.

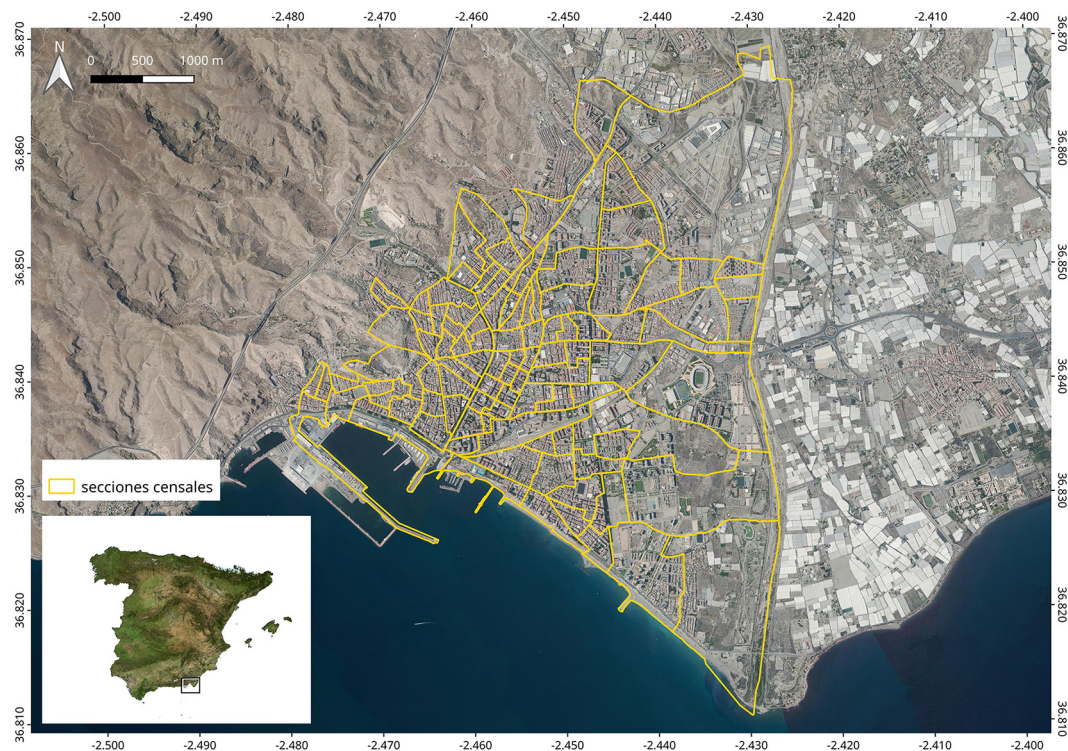
Los desastres acontecidos en Almería han sido numerosos y de diversos tipos a lo largo de la historia. Incluyendo terremotos (Vidal, 1986; Espinar Moreno, 1994), inundaciones (Capel Molina, 1987), sequías, plagas y epidemias (Guerrero Montero, 2004). Además, debe tenerse en cuenta que, según las previsiones del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático así como de otros modelos (Camarillo Naranjo, Alvarez Francoso, Limones Rodríguez, Pita López y Aguilar-Alba, 2016), los eventos climáticos extremos incrementarán su frecuencia y su magnitud a consecuencia del cambio climático.

Muchos de estos desastres tuvieron como consecuencia una gran pérdida de vidas humanas y numerosos daños en casas e infraestructuras. Los desastres más importantes dejaron huellas tan profundas que llevó decenios recuperarse. Todos estos acontecimientos justifican la pertinencia de este tipo de estudios para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la sociedad almeriense.

En la actualidad la ciudad de Almería tiene una población de 150.000 personas y se divide en 102 secciones censales (Figura 4). Se trata por tanto de un análisis de vulnerabilidad intraurbano.



Figura 4. Secciones censales de la ciudad de Almería



Elaboración propia

## 2.2. Técnicas estadísticas multivariantes

Como se expuso en la introducción, la vulnerabilidad a los riesgos naturales depende de aspectos tan dispares como el estatus socioeconómico, el grupo étnico, el género, la edad, la educación, la estructura familiar, las redes sociales, y un largo etcétera. Los diferentes aspectos que incrementan la vulnerabilidad se relacionan entre sí, no siendo ninguno consecuencia de otro, sino que están interrelacionados. Una sola de estas características puede no ser suficiente para generar una situación de vulnerabilidad, pero la confluencia de varias de ellas sí que puede ser decisiva. Las características sociales anteriores deben de traducirse en variables concretas que puedan ser medidas para poder realizar una aproximación de corte cuantitativo.

Por ser variables interdependientes se opta por el análisis multivariante para el estudio de la vulnerabilidad. El análisis multivariante es el conjunto de métodos estadísticos cuya finalidad es analizar simultáneamente conjuntos de datos multivariantes en el sentido de que hay varias variables medidas para cada entidad estudiada. Su razón de ser radica en un mejor entendimiento del fenómeno objeto de estudio, obteniendo información que los métodos estadísticos univariantes y bivariantes son incapaces de conseguir.

Dentro de las técnicas multivariantes se ha seleccionado el análisis de componentes principales (Pearson, 1901) y el análisis k-means (Lloyd, 1982; MacQueen, 1967; Steinhaus, 1957) que pertenecen a los métodos de interdependencia. Estos métodos no distinguen entre variables dependientes e independientes y su objetivo consiste en identificar qué variables están relacionadas, cómo lo están y por qué. La combinación del análisis de componentes principales y del análisis k-means conforman un procedimiento muy potente para la comprensión de grandes cantidades de datos y la clasificación de los casos.

Unas variables incrementan la vulnerabilidad mientras que otras la reducen. Por ejemplo: las personas mayores de 65 años tienen más dificultades en situaciones de desastre debido a problemas de movilidad y situaciones de aislamiento social; los hogares unipersonales cuentan en general con menos recursos, lo que dificulta la recuperación; la población analfabeta y sin estudios puede tener dificultades para anticipar el desastre y para acceder a programas de ayuda posteriores al evento; las familias con recursos económicos altos pueden alquilar una vivienda o iniciar las reparaciones con mayor facilidad que las personas sin recursos; la población con formación elevada puede desplazarse en busca de trabajo a otros lugares con mayor facilidad que aquellos que no tienen formación.

Si bien la vulnerabilidad física de las construcciones puede ser determinante durante el evento del desastre, la vulnerabilidad asociada a las características de los grupos sociales abarca no sólo la fase de desastre, sino también las fases previas y especialmente la de recuperación. Es por tanto fundamental pasar de un enfoque centrado en el desastre como evento, a un enfoque que considere las diferentes fases del riesgo de desastre.

### 2.2.1. *Análisis de componentes principales*

Para estudiar el gran número de variables de las que depende la vulnerabilidad social se realiza en primer lugar un análisis de componentes principales (PCA, por sus siglas en inglés) (Pearson, 1901). El PCA es una técnica estadística que permite reducir el número de variables obteniendo unos grupos homogéneos, o factores, que expliquen la mayor variabilidad de los datos. Esos grupos homogéneos se forman por variables que tienen una alta correlación entre sí.

Por tanto, con el análisis de componentes principales se busca reducir la dimensionalidad del conjunto de datos iniciales, logrando el mínimo número de dimensiones capaces de explicar la mayor variabilidad contenida en los datos.

Este análisis consta de diferentes etapas. En la primera de ellas se comprueba si las variables de partida satisfacen los requisitos para que el PCA sea pertinente. Para ello se utiliza el determinante de la matriz de correlaciones, la medida de Kaiser-Meyer-Olkin conocida como KMO (Cerny & Kaiser, 1977; Dziuban & Shirkey, 1974; Kaiser, 1970) y la prueba de esfericidad de Bartlett (Bartlett, 1951).

La medida de adecuación muestral KMO contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son suficientemente pequeñas. Permite comparar la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial. Este estadístico varía entre 0 y 1. Cuando el valor es menor a 0,5 se considera que el PCA no es adecuado debido a que las correlaciones entre pares de variables no pueden ser explicadas por otras variables. Por contra, cuanto mayor sea el valor más pertinente será el análisis.

La prueba de esfericidad de Bartlett permite contrastar la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, en cuyo caso no existirían correlaciones significativas entre las variables indicando que el PCA no sería pertinente.

Se procede seleccionando diferentes variables a partir del conjunto inicial de forma que se satisfagan las pruebas anteriores. A continuación, se realiza el PCA. En éste se obtienen los factores y las variables que son explicadas por los mismos. Aquí se vuelven a seleccionar aquellas variables que tienen un mayor peso.

A continuación, se selecciona el número de factores más adecuado a partir del gráfico de sedimentación. Éste muestra la varianza explicada por cada uno de los factores.

Por último, se obtiene la matriz de componentes rotados. Existen para ello diferentes métodos como Varimax, Quartimax, Equamax entre otros. En este estudio se ha empleado la rotación Varimax, la cual se trata de un método de rotación ortogonal que minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor. Esta matriz facilita la interpretación de los factores a partir de las variables iniciales.

### 2.2.2. *Análisis k-means*

El k-means es un tipo de análisis clúster que forma parte de lo que se denomina, en machine learning, algoritmos de aprendizaje no supervisado. El objetivo del clustering es agrupar las observaciones que tienen variables similares entre sí sin contar con una variable dependiente que se pretenda predecir.

Se trata de una técnica de agregación alrededor de centros de gravedad móviles. Siendo éstos los puntos de un clúster donde la suma de las distancias euclídeas al cuadrado de cada individuo con dicho centro es mínima. Los casos se agrupan en cada etapa cambiando el centro de gravedad de los grupos.

Esta técnica clúster es de tipo no jerárquica y requiere de un número fijo de clústers que deben ser definidos inicialmente. Debido a que inicialmente se desconoce la cantidad más adecuada de grupos que caractericen los datos de partida, se ha empleado el análisis de conglomerados jerárquicos. A partir de éste se obtiene un dendograma, que es un gráfico en forma de árbol que muestra las distancias entre las observaciones y cómo éstas se agrupan sucesivamente. De esta forma, se puede interpretar cuál es el punto de corte más adecuado y decidir así el número de clústers.

Para medir la similitud de los casos entre sí existen diferentes métodos entre los que se encuentran la distancia Manhattan, la distancia métrica de Chebychev o el método de Ward. La empleada en este estudio ha sido el método de Ward con distancia euclídea al cuadrado. El método de Ward aumenta la homogeneidad dentro de los grupos. Mientras que la distancia euclídea al cuadrado incrementa las distancias, respecto a la distancia euclídea, lo que facilita la compresión del dendograma.

Por último, para la determinación de la vulnerabilidad social se interpretan los centros de los clústers obtenidos. Mediante este procedimiento no es necesario obtener un único valor de vulnerabilidad combinando los factores obtenidos en el análisis de componentes principales. Con ello se evita la ponderación a priori de éstos, ya sea de forma equiponderada o con pesos diferenciados.

### 2.3. Selección de variables

Se han seleccionado un total de 41 variables candidatas (Tabla 1) cuyas fuentes han sido el censo de población y vivienda de 2011 y el atlas de distribución de renta de los hogares, ambas publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

La aproximación a la vulnerabilidad social en este estudio se basa en un enfoque multi-amenaza. Por tanto, las variables reflejan la vulnerabilidad social al riesgo de desastres en su conjunto, sin especificar una amenaza concreta como los terremotos o las inundaciones. Este mismo enfoque puede observarse en trabajos de referencia como Blaikie *et al.* (1994) y Cutter *et al.* (2003).

Estas variables pueden dividirse en dos tipos, aquellas que abarcan aspectos relacionados con la población, y las que están relacionadas con aspectos de los edificios y de las viviendas. Algunos autores (e.g. Cardona, 2001) consideran que los aspectos físicos (edificaciones e infraestructuras) constituyen la dimensión “dura” de la vulnerabilidad, mientras que los aspectos sociales conforman la dimensión “blanda” de la misma. Desde el planteamiento de este trabajo, el cual recoge las aportaciones de Blaikie *et al.* (1994) y Wisner *et al.* (2004), ambas dimensiones son igualmente determinantes en la vulnerabilidad social.

Tabla 1. Variables candidatas<sup>4</sup>

variable	unidad	$\mu$	$\sigma$
Pob_total	Personas	1474,0	647,7
Pob_hombres	Personas	716,1	334,5
Pob_mujeres	Personas	757,5	327,2
Menores_16	Personas	253,2	179,2
Entre_16_y_64	Personas	993,4	489,2
Mayores_64	Personas	227,2	96,9
Nacidos_espana	Personas	1298,5	599,7
Nacidos_ue	Personas	37,2	80,7
Nacidos_africa	Personas	63,4	224,8
Nacidos_america_sur	Personas	49,4	81,9
Pob_analfabeta	Personas	33,4	57,5
Pob_sin_estudios	Personas	97,5	64,4
Pob_primer_grado	Personas	165,9	102,3
Pob_segundo_grado	Personas	605,8	296,5
Pob_tercer_grado	Personas	317,8	255,2
Viv_prop_pagada	Viviendas	234,3	103,7
Viv_prop_pend	Viviendas	179,0	190,9
Viv_alquiler	Viviendas	50,9	64,7
Viv_bajo_precio	Viviendas	12,2	21,7
Tamaño_medio_del_hogar	Personas	2,6	0,4
Porcentaje_de_hogares_unipersonales	Hogares	27,7	6,7
Renta_media_por_persona	Euros	10356,2	3458,0
Renta_media_por_hogar	Euros	27267,2	8768,5

<sup>4</sup> Se muestra la unidad de medida de cada variable, la media ( $\mu$ ) y la desviación estándar ( $\sigma$ ).

Fuente_de_ingreso__salario	Personas	57,9	11,3
Fuente_de_ingreso__pensiones	Personas	24,4	8,3
Fuente_de_ingreso__prestaciones_por_desempleo	Personas	3,2	2,6
Fuente_de_ingreso__otras_prestaciones	Personas	4,7	1,8
Fuente_de_ingreso__otros_ingresos	Personas	8,7	6,0
Edif_antes_1920	Edificios	43,3	75,2
Edif_1921_1940	Edificios	25,1	42,1
Edif_1941_1960	Edificios	123,1	136,5
Edif_1961_1980	Edificios	762,3	430,7
Edif_1981.2001	Edificios	347,0	380,6
Edif_planta_1_2	Edificios	260,6	337,4
Edif_planta_3_a_5	Edificios	501,9	408,6
Edif_planta_6_a_9	Edificios	349,5	323,5
Edif_planta_10_o_mas	Edificios	195,6	307,3
EdEst_ruinoso	Edificios	7,1	16,3
EdEst_malo	Edificios	21,2	33,7
EdEst_deficiente	Edificios	117,2	171,7
EdEst_bueno	Edificios	1155,3	553,7

Elaboración propia

Posteriormente, se han seleccionado las variables analizadas a partir de las variables candidatas anteriores. De forma iterativa se han ido seleccionando variables que permitiesen satisfacer las pruebas del determinante de la matriz de correlaciones, la prueba de esfericidad de Bartlett y el KMO. Adicionalmente, el conjunto de variables analizadas debía cumplir la condición de caracterizar adecuadamente, en base a los principales marcos teóricos, la vulnerabilidad social.

En base a los criterios descritos en el párrafo anterior, se han seleccionado 14 variables para el análisis (Tabla 2). El determinante de la matriz de correlaciones de las variables seleccionadas es próximo a cero ( $1,39 \times 10^{-6}$ ), en la prueba de esfericidad de Bartlett se obtiene un nivel de significación de 0 y el KMO es de 0,82. Todo lo anterior indica que el análisis de componentes principales es pertinente.

Tabla 2. Variables analizadas

variable
Menores_16
Mayores_64
Nacidos_africa
Pob_analfabeta
Pob_sin_estudios
Pob_primer_grado
Pob_tercer_grado
Renta_media_por_hogar
Renta_media_por_persona
Fuente_de_ingreso__pensiones
Fuente_de_ingreso__prestaciones_por_desempleo
Fuente_de_ingreso__otras_prestaciones
Fuente_de_ingreso__otros_ingresos
EdEst_deficiente_malo_ruinoso

Elaboración propia

Las variables analizadas recogen aspectos que se destacan en la bibliografía como constituyentes de la vulnerabilidad a los riesgos naturales (Blaikie *et al.*, 1994; Cutter *et al.*, 2003). Se cuenta con variables que recogen aspectos de la estructura demográfica de la población, menores de 16 años y mayores de 64, siendo estos grupos de edad más vulnerables a los desastres. Aspectos étnicos cuyas diferencias de culturales y de idioma pueden dificultar la prevención y posterior recuperación de un desastre mediante la variable

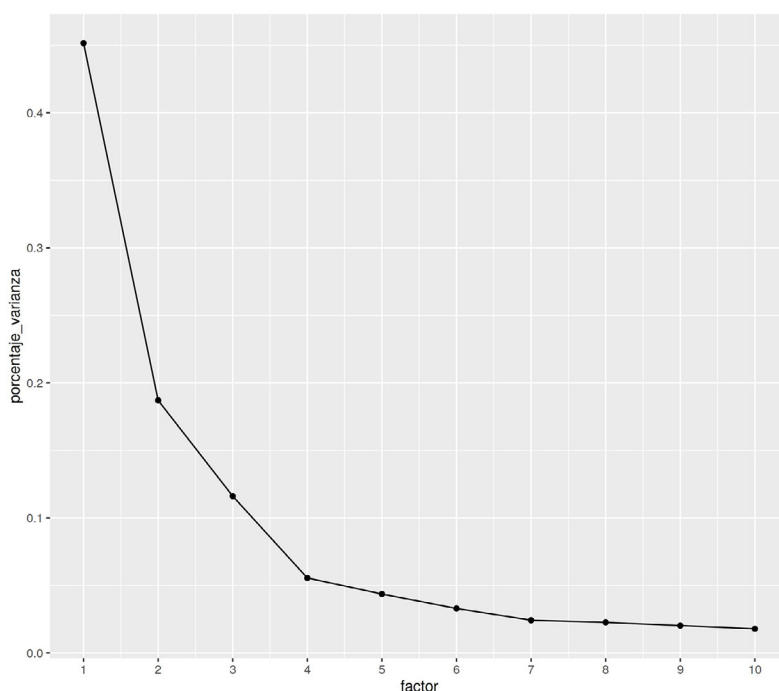
nacidos en África. Aspectos educativos que pueden suponer un hándicap en las diferentes fases del riesgo desastres, siendo la población analfabeta, sin estudios o con estudios de primer grado más vulnerables que la población con estudios de tercer grado. Aspectos económicos, donde una mayor renta por hogar y por persona disminuirá la vulnerabilidad debido a una mayor capacidad para mitigar los efectos de un evento natural extremo, para afrontar los costes de la reconstrucción y para sufragar los costes básicos de vida ante una eventual interrupción de la fuente de ingresos. Así mismo, la fuente de los ingresos es un indicativo de la situación económica, ya sean pensiones o algún tipo de prestaciones. Finalmente, se han agrupado las variables de edificios en estado deficiente, malo y ruinoso en una sola, recogiendo aspectos de la vulnerabilidad del entorno construido, siendo los edificios con estas características más susceptibles a sufrir daños durante un evento natural extremo.

### 3. Resultados

#### 3.1. Reducción de la dimensionalidad

El modelo obtenido mediante el análisis PCA consta de 3 factores que explican el 75,5 % de la varianza total. El gráfico de sedimentación muestra la varianza explicada por cada uno de los factores (Figura 5).

Figura 5. Gráfico de sedimentación



Elaboración propia

Mediante una rotación varimax se ha distribuido la varianza de los primeros factores a los últimos para lograr un patrón de factores más simple, más significativo y más fácil de interpretar (Tabla 3).

Tabla 3. Matriz de componentes rotados

variable	PC1	PC2	PC3
Menores_16	0,059	-0,446	0,090
Mayores_64	-0,061	0,545	-0,030
Nacidos_africa	-0,079	-0,095	0,491
Pob_analfabeta	0,051	-0,057	0,417
Pob_sin_estudios	0,315	0,289	-0,161
Pob_primer_grado	0,240	0,199	0,163
Pob_tercer_grado	-0,422	-0,038	-0,013

Renta_media_por_hogar	-0,437	-0,004	-0,003
Renta_media_por_persona	-0,429	0,096	-0,032
Fuente_de_ingreso__pensiones	0,007	0,553	0,090
Fuente_de_ingreso__prestaciones_por_desempleo	0,207	-0,066	0,314
Fuente_de_ingreso__otras_prestaciones	0,131	0,152	0,384
Fuente_de_ingreso__otros_ingresos	-0,448	0,138	0,126
EdEst_deficiente_malo_ruinoso	-0,116	0,077	0,502

Elaboración propia

A continuación, se han interpretado los tres factores obtenidos en base a las cargas factoriales de cada variable para cada factor.

Como se mencionó anteriormente, estos factores no explican los casos (secciones censales), sino que explora las relaciones de interdependencia entre las variables. Este resultado permite agrupar gran cantidad de variables en unos pocos factores facilitándonos la interpretación de los datos.

El primer factor explica el 45,16 % de la varianza. Éste muestra que existen relaciones de interdependencia entre la población sin estudios, población con estudios de primer grado, y en un sentido negativo, con población con estudios de tercer grado, renta media por hogar, renta media por persona y otras fuentes de ingresos. Este factor se ha denominado “estatus socioeconómico bajo”.

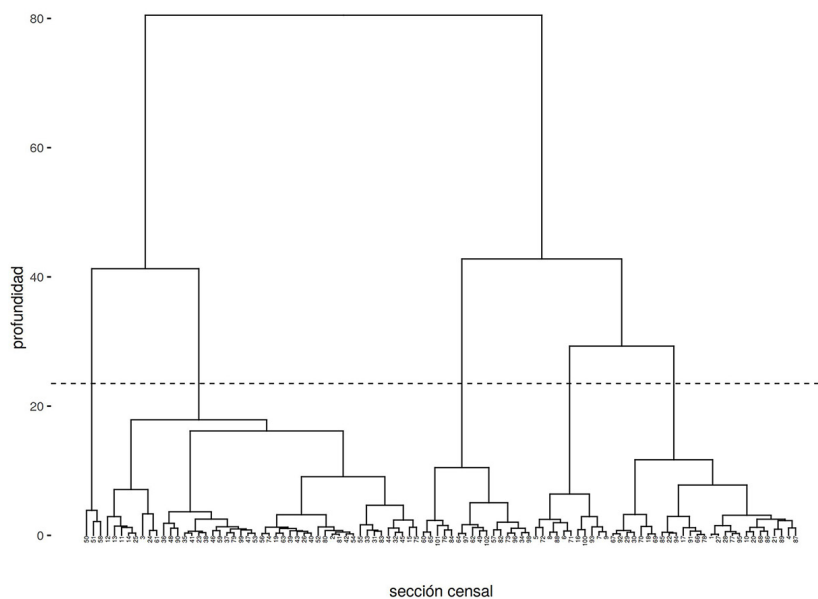
El segundo factor explica el 18,71 % de la varianza. Se trata de un factor que recoge la interdependencia de la población mayor de 64 años y fuente de ingresos pensiones, además de la ausencia de menores de 16 años. Se ha denominado “población envejecida”.

El tercer y último factor explica el 11,61 % de la varianza. Este factor indica una alta interdependencia, entre la población nacida en África, población analfabeta, fuentes de ingreso de prestaciones por desempleo y otras prestaciones y donde los edificios están en un estado deficiente, malo o ruinoso. Este factor se ha denominado “población inmigrante en exclusión social”.

### 3.2. Agrupación de secciones censales

El dendograma siguiente (Figura 6), obtenido mediante el análisis de conglomerados jerárquicos, muestra cómo se agrupan las observaciones, en este caso las secciones censales. Las ramas finales se corresponden con las 102 secciones censales del área de estudio. Puede observarse cómo la línea de corte con el dendograma donde se obtienen 5 clústers resulta adecuada.

Figura 6. Línea de corte del dendograma



Elaboración propia



Mediante el análisis k-means, calculado para 5 grupos, se han obtenido los centros de los clústers siguientes (Tabla 4).

Tabla 4. Centros de los clústers

cluster	PC1	PC2	PC3
1	-3,353	-0,225	1,467
2	-1,552	-2,297	-0,896
3	1,975	0,116	-0,788
4	8,439	-3,704	3,781
5	-0,182	1,252	0,135

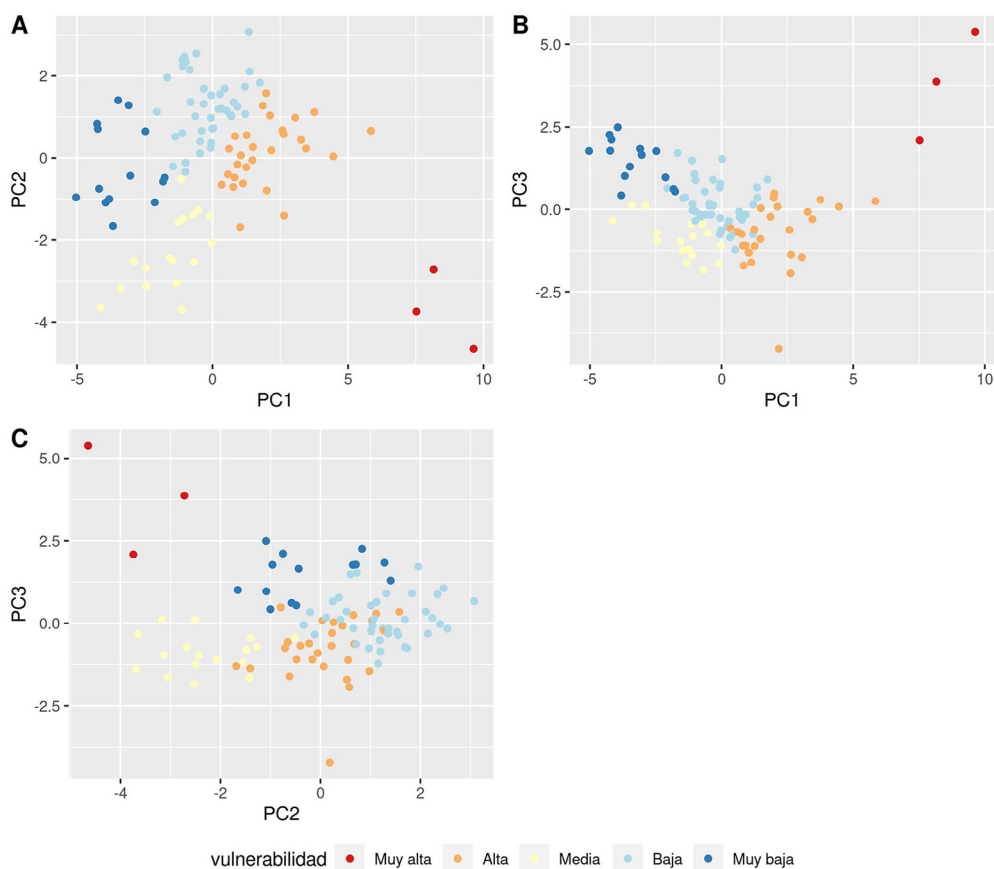
Elaboración propia

Una vez que se han obtenido los clústers y se conocen el centro de los mismos, se pueden interpretar para asignar un nivel de vulnerabilidad a cada uno de ellos.

El primer clúster se caracteriza por un valor negativo del primer factor, es decir, por un estatus socioeconómico alto unido a una educación de tercer grado por lo que se le ha asignado una vulnerabilidad muy baja. El segundo clúster se ha considerado de vulnerabilidad media ya que tiene un estatus socioeconómico medio y una baja población envejecida. Al tercero se le ha asignado una vulnerabilidad alta debido a que se caracteriza por el primer factor de estatus socioeconómico bajo. El cuarto clúster es el de mayor vulnerabilidad puesto que presenta un estatus socioeconómico muy bajo unido al tercer factor de población inmigrante en exclusión social. Finalmente, al quinto clúster se ha asignado una vulnerabilidad baja debido a que tiene un estatus socioeconómico medio y una población relativamente envejecida.

En la Figura 7 se muestra la distribución de las secciones censales según los factores obtenidos y el clúster al que pertenecen habiéndole asignado ya los niveles de vulnerabilidad.

Figura 7. Distribución de los clústers en base a los factores obtenidos



Elaboración propia

La tabla siguiente (5) muestra el número de secciones censales, la población y el porcentaje de población por cada clúster de vulnerabilidad.

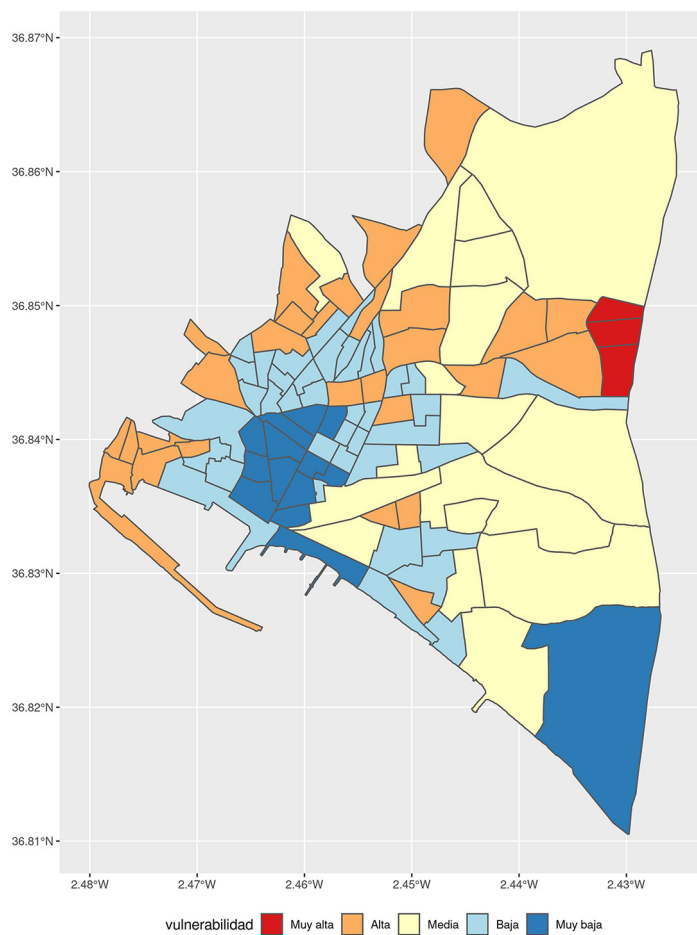
Tabla 5. Secciones censales y población por clúster

vulnerabilidad	n	población	% población
Muy baja	14	17260	11,5
Baja	40	45860	30,5
Media	17	37800	25,1
Alta	28	43875	29,2
Muy alta	3	5550	3,7

Elaboración propia

Finalmente, una vez que se ha obtenido la vulnerabilidad para cada una de las secciones censales, se representan espacialmente en el mapa de vulnerabilidad (Figura 8).

Figura 8. Mapa de vulnerabilidad social



Elaboración propia

Las secciones censales que pertenecen a los clústers de vulnerabilidad alta y muy alta suponen el 32,9 % de la población. Éstas se distribuyen espacialmente en zonas periféricas y de poca accesibilidad. Las secciones censales con vulnerabilidad muy alta obtienen esta categorización debido al estatus socioeconómico bajo y a la población inmigrante en exclusión social y se ubican en la zona Oeste junto al río Andarax (36.845°N, 2.43°W). Destaca también la franja que transcurre del SO (36.84°N, 2.48°W) al NE (36.86°N, 2.45°W) que se encuentra constreñida por las estribaciones de la sierra de Gádor.

Por otra parte, las secciones censales con vulnerabilidad muy baja se ubican en el centro económico y comercial de la ciudad (36.84°N, 2.46°W) y en la zona SE (36.82°N, 2.43°W) donde se ubican viviendas unifamiliares de estatus socioeconómico medio y alto.

#### 4. Discusión de resultados

En este estudio se ha mostrado la aplicación del análisis de componentes principales junto con el análisis clúster para la determinación de la vulnerabilidad social a escala intraurbana. La combinación de estas técnicas ha permitido abordar la complejidad del estudio de la vulnerabilidad social donde participan un gran número de variables que abarcan diferentes aspectos.

En el caso analizado en este estudio, se observa una distribución espacial de la vulnerabilidad social donde zonas con niveles similares de vulnerabilidad tienden a agruparse entre sí y la presencia de espacios de transición entre las zonas de vulnerabilidad muy baja hacia las zonas de vulnerabilidad alta y muy alta. El conocimiento de las características que determinan la vulnerabilidad social junto con su distribución espacial es de gran utilidad a la hora de implementar políticas de gestión del riesgo antes, durante y después del desastre.

La metodología propuesta para el estudio de la vulnerabilidad social a los riesgos naturales puede ser aplicada a otras ciudades, así como a otras escalas. Para ello, se deberán seleccionar, en base a la disponibilidad de información, las variables que mejor caractericen la vulnerabilidad. Además, se deberán seleccionar las unidades de análisis adecuadas como municipios, provincias, autonomías o incluso estados, según sea la escala provincial, regional o nacional.

Respecto a los factores obtenidos en el análisis de componentes principales, que se han denominado “estatus socioeconómico bajo”, “población envejecida” y “población inmigrante en exclusión social”, son coherentes con estudios previos sobre vulnerabilidad social. Los dos factores con mayor varianza explicada por Cutter *et al.* (2003) son “riqueza personal” y “edad” que coinciden con los dos primeros factores obtenidos, el sexto factor que obtienen es “raza – afroamericana” que equivaldría con el tercer factor en el área de estudio analizada. Respecto a Pérez Morales *et al.* (2016), el segundo y tercer factor que obtienen sobre la “estructura demográfica” y la “estructura socioeconómica” están directamente relacionados con los dos primeros factores que se han obtenido en este trabajo.

La aportación más significativa de este estudio radica en la combinación del análisis de componentes principales junto con el análisis clúster para la determinación de la vulnerabilidad social al riesgo de desastres, lo que evita la necesidad de ponderar las variables o factores. Si bien el análisis de componentes principales ya ha sido utilizado con anterioridad en el análisis de vulnerabilidad, el hecho de establecer una ponderación a priori de las variables utilizadas en la determinación de la vulnerabilidad puede introducir un sesgo inicial elevado ya que se trata de un fenómeno multidimensional y complejo. Incluso la ponderación a partir de los pesos factoriales puede no ser adecuada ya que podrían presentarse variables con altas puntuaciones factoriales debido a la correlación existente entre las variables, pero cuyo sustento teórico sea débil.

Mediante la reducción de dimensiones con el análisis de componentes principales y la agrupación de casos mediante el análisis k-means se obtienen unos grupos con características homogéneas. Esto permite asignar la vulnerabilidad en última instancia a partir de los centros de los clústers. Se considera por tanto que esta metodología puede ser de utilidad para analizar las múltiples variables involucradas en la vulnerabilidad social ya que facilita la interpretación de las entidades analizadas.

Por otra parte, resulta pertinente destacar tres limitaciones respecto a la metodología empleada. La primera es la de la asignación de la vulnerabilidad. La limitación se debe al carecer de un valor numérico de vulnerabilidad. Sin embargo, se considera que esta asignación del nivel de vulnerabilidad en base a la interpretación de las características de los clústers no es más subjetiva que otras decisiones que se toman en cualquier investigación de este tipo. Desde la selección de las variables hasta la ponderación de las variables. La solución radica en que las decisiones tomadas sean explicitadas y basadas en un marco teórico consistente.

Una segunda limitación de la metodología propuesta consiste en que la vulnerabilidad obtenida debe entenderse siempre de forma relativa y en función a las zonas estudiadas. Por ejemplo, en el caso de estudio analizado, las secciones censales de vulnerabilidad alta y muy alta podrían dejar de serlo si el área de estudio considerada fuese mayor. Es decir, al carecer de un valor de vulnerabilidad absoluto no permite

la comparación directa entre diferentes áreas de estudio. Para comparar diferentes áreas de estudio se debería aplicar la metodología considerando todas las áreas al mismo tiempo, de esta forma sería posible compararlas de forma relativa.

La tercera limitación tiene relación con la coincidencia en el nivel de detalle espacial que suelen presentar los mapas de peligrosidad actualmente disponibles y, por tanto, la dificultad para derivar mapas de riesgo con que presenten un gran detalle espacial. Así, por ejemplo, en el caso de las inundaciones, la cartografía existente suele proceder de análisis hidrológicos en los que la información esencial son los modelos digitales de elevaciones (MDE), cuyas resoluciones se están situando a niveles submétricos. El contraste de este tipo de mapas con otros de vulnerabilidad a nivel de secciones censales, por ejemplo, no permite el que el mapa de riesgo resultante pueda expresarse al máximo nivel de detalle, puesto que la vulnerabilidad estará referida a toda una sección censal en su conjunto. El uso de modelos de rejilla (GRID), se presenta como una posible solución (Pérez Alcántara, Ojeda Zújar, Díaz Cuevas y Vallejo Villalta, 2018). La asignación de datos desde las entidades espaciales que contienen las variables (secciones censales, parcelas catastrales, etc.) a las rejillas a través de diferentes herramientas de asignación, presenta dos ventajas fundamentales. En primer lugar, se hace posible la integración de un gran volumen de información de diferente procedencia (estadística, catastral, etc.), a la que puede sumarse la procedente de fuentes como la teledetección al existir una coincidencia en el tipo de modelo de datos espaciales (Ebert, Kerle y Stein, 2009). En segundo lugar, en este mismo sentido, la naturaleza del formato receptor (GRID) presenta una mayor adecuación para su análisis conjunto con la cartografía de peligrosidad (Leis y Kienberger, 2020).

## 5. Conclusiones

Inicialmente centrado en el estudio de la peligrosidad, pasando por la vulnerabilidad física de las construcciones, hasta llegar a la vulnerabilidad social, el estudio del riesgo de desastres ha ido aumentando cada vez más su campo de análisis. La vulnerabilidad social, donde hay numerosas variables implicadas, requiere una metodología acorde para su estudio.

En este sentido, se ha aplicado una metodología basada en técnicas estadísticas multivariantes lo que ha permitido identificar las áreas urbanas de mayor vulnerabilidad social teniendo en cuenta un elevado número de variables, capturando así las múltiples dimensiones de ésta.

La metodología propuesta se ha mostrado adecuada para el estudio de la vulnerabilidad social en el caso de la ciudad de Almería, siendo además replicable a otras áreas de estudio y a diferentes escalas.

Este tipo de estudios podrían formar parte de los instrumentos de ordenación del territorio y de planes de emergencia para priorizar las acciones de gestión de riesgos en aquellas zonas donde confluya una mayor vulnerabilidad social con la peligrosidad y exposición.

Finalmente, una futura línea de trabajo consiste en abordar una de las limitaciones expuestas anteriormente. Concretamente, la referida al nivel de detalle espacial mediante el uso de modelos GRID que permitan el cruce de la vulnerabilidad con la peligrosidad para la obtención del riesgo de desastres.

## Referencias

- Aguado-Moralejo, I., Echebarría, C., & Barrutia, J. M. (2019). Aplicación de un análisis clúster para el estudio de la segregación social en el municipio de Bilbao. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 81, 1–35. <https://doi.org/10.21138/bage.2763>
- Arranz Lozano, M. (2008). El riesgo de inundaciones y la vulnerabilidad en áreas urbanas. Análisis de casos en España. *Estudios Geográficos*, 69(265), 385–416. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.0417>
- Bartlett, M. S. (1951). The effect of standardization on a Chi-square approximation in factor analysis. *Biometrika*, 38(3/4), 337–344. <https://doi.org/10.1093/biomet/38.3-4.337>
- Birkmann, J. (Ed.) (2006). *Measuring vulnerability to natural hazards: towards disaster resilient societies*. Tokyo: United Nations University Press.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (1994). *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*. Routledge.

- Bohle, H. G. (2001). Vulnerability and Criticality: Perspectives from Social Geography. *Newsletter of the International Human Dimensions Program on Global Environmental Change*.
- Bohórquez, J. E. T. (2013). Evaluación de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales en Manzanillo (Colima). Un aporte de método. *Investigaciones Geográficas, Boletín Del Instituto de Geografía, UNAM*, 81, 79–93. <https://doi.org/10.14350/rig.36383>
- Camarasa-Belmonte, A., López-García, M., & Soriano García, J. (2008). Cartografía de vulnerabilidad frente a inundaciones en llanos mediterráneos: caso de estudio del Barranc de Carraixet y Rambla de Poyo. *Serie Geográfica*, 14, 75–91.
- Cannon, T., Twigg, J., & Rowell, J. (2003). *Social Vulnerability, Sustainable Livelihoods and Disasters*. Conflict; Humanitarian Assistance Department; Sustainable Livelihoods Support Office, Department for International Development.
- Capel Molina, J. J. (1987). Inundaciones y Avenidas De Los Ríos De Almería: Una Constante Secular. *Boletín Del Instituto De Estudios Almerienses.Ciencias* (7), 25–42.
- Camarillo Naranjo, J. M., Álvarez Francoso, J. I., Limones Rodríguez, N., Pita López, M. F., & Aguilar-Alba, M. (2016). Geovisualización de escenarios de cambio climático para Andalucía: diseño del geovisor cambia.climasig.es. *X Congreso Internacional AEC: Clima, Sociedad, Riesgos y Ordenación Del Territorio*. <https://doi.org/10.14198/xcongresoaealicante2016-40>
- Cardona, O. D. (2001). *Estimación Holística del Riesgo Sísmico utilizando Sistemas Dinámicos Complejos* [PhD thesis]. Technical University of Catalonia, Spain.
- Carreño, M. L., Cardona, O. D., & Barbat, A. H. (2007). Urban Seismic Risk Evaluation: A Holistic Approach. *Natural Hazards*, 40(1), 137–172. <https://doi.org/10.1007/s11069-006-0008-8>
- Cerny, C., & Kaiser, H. (1977). A study of a measure of sampling adequacy for factor-analytic correlation matrices. *Multivariate Behavioral Research*, 12(1), 43–47. [https://doi.org/10.1207/s15327906mbr1201\\_3](https://doi.org/10.1207/s15327906mbr1201_3)
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- Cutter, S. L., Burton, C. G., & Emrich, C. T. (2010). Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1). <https://doi.org/10.2202/1547-7355.1732>
- Davidson, R. A., & Shah, H. C. (1997). *An Urban Earthquake Disaster Risk Index*. The John A. Blume Earthquake Engineering Center. Stanford University.
- Dziuban, C. D., & Shirkey, E. C. (1974). When is a correlation matrix appropriate for factor analysis? *Psychological Bulletin*, 81, 358–361. <http://dx.doi.org/10.1037/h0036316>
- Ebert, A., Kerle, N., & Stein, A. (2009). Urban social vulnerability assessment with physical proxies and spatial metrics derived from air- and spaceborne imagery and GIS data. *Natural Hazards*, 48(2), 275–294. <https://doi.org/10.1007/s11069-008-9264-0>
- Espinar Moreno, M. (1994). *Los Estudios de Sismicidad Histórica en Andalucía: Los Terremotos Históricos de la Provincia de Almería*. Instituto de Estudios Almerienses.
- Fekete, A. (2009). Validation of a Social Vulnerability Index in Context to River-Floods in Germany. *Natural Hazards and Earth System Science*, 9(2), 393–403. <http://dx.doi.org/10.5194/nhess-9-393-2009>
- Fernández Martínez, C. M. (2006). *Almería: Guía De Arquitectura*. Guías De Arquitectura De Andalucía, 6. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Gallegos Reina, A., & Perles Roselló, M. J. (2019). Relaciones entre los cambios en los usos del suelo y el incremento de los riesgos de inundabilidad y erosión: análisis diacrónico en la provincia de Málaga (1957–2007). *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 81, 1–38. <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2740>
- Guerrero Montero, M. (2004). 1898: El Fin De Un Siglo De Desastres En Almería. En *La crisis de fin de siglo en la provincia de Almería: el desastre del 98* (pp. 113–128). Instituto de Estudios Almerienses.
- IPCC (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. 1132 pp.

- Kaiser, H. (1970). A second generation Little Jiffy. *Psychometrika*, 35, 401–415. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02291817>
- Leis, J.-L., & Kienberger, S. (2020). Climate risk and vulnerability assessment of floods in Austria: Mapping homogenous regions, hotspots and typologies. *Sustainability*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/su12166458>
- Lloyd, S. P. (1982). Least Squares Quantization in PCM. *IEEE Transactions on Information Theory*, 28(2), 129–137. <http://dx.doi.org/10.1109/TIT.1982.1056489>
- MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Proceedings of 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, 281–297.
- Navarro Cueto, D., Vallejo Villalta, I., & Navarro Bernal, M. (2017). Resiliencia a desastres y capital social. Análisis de redes sociales en barrios periféricos de la ciudad de Cusco, Perú. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 74, 463–481. <https://doi.org/10.21138/bage.2462>
- Olcina Cantos, J. (2008). Cambios en la consideración territorial, conceptual y de método de los riesgos naturales. *Scripta Nova*, XII (270).
- Oliver-Smith, A. (2002). Theorizing Disasters: Nature, Power and Culture. In S. M. Hoffman & A. Oliver-Smith (Eds.), *Catastrophe and culture: The anthropology of disasters* (pp. 23–47). School of American Research Press.
- Pearson, K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Philosophical Magazine*, 2(11), 559–572. <http://dx.doi.org/10.1080/14786440109462720>
- Perles Roselló, M. J. (2010). Apuntes para la evaluación de la vulnerabilidad social frente al riesgo de inundación. *Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia*, 32, 67–87.
- Perles Roselló, M. J., Sortino Barrionueno, J. F., & Cantarero Prados, F. (2017). Cartografía de la vulnerabilidad del territorio frente al riesgo de inundación. Propuesta adaptada a la directiva europea de inundaciones y normativas derivadas. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 75, 341–372. <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2504>
- Pérez Alcántara, J. P., Ojeda Zújar, J., Díaz Cuevas, P., & Vallejo Villalta, I. (2018). Diseño y desarrollo de una plataforma de cálculo y visualización de indicadores espaciales mediante rejillas multiescalares (grid). En P. Carmona González, J. Salom Carrasco, M. J. López García, & J. M. Albertos Puebla (Eds.), *Tecnologías de la información geográfica: perspectivas multidisciplinares en la sociedad del conocimiento* (pp. 658–667). Universitat de València.
- Pérez-Morales, A., Gil-Guirado, S., & Olcina, J. (2016). La información catastral como herramienta para el análisis de la exposición al peligro de inundaciones en el litoral mediterráneo español. *EURE. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 42(127), 231–256. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612016000300010>
- Pérez Morales, A., Navarro Hervás, F., & Álvarez Rogel, Y. (2016). Propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad social en poblaciones afectadas por el peligro de inundación: el caso de Águilas (Murcia, sureste ibérico). *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 62(1), 133–159. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.242>
- Ruiz-Pérez, M., y Grimalt Gelabert, M. (2012). Vulnerabilidad territorial frente a desastres naturales: el caso de la isla de Mallorca (Baleares, España). *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, 4(4), 1–26.
- Schneiderbauer, S., & Ehrlich, D. (2004). *Risk, Hazard and People's Vulnerability to Natural Hazards: A Review of Definitions, Concepts and Data* (p. 40). European Commission. Joint Research Centre.
- Steinhaus, H. (1957). Sur la division des corps matériels en parties. *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences*.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L.,..., & Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(14), 8074–8079. <https://doi.org/10.1073/pnas.1231335100>
- UNISDR. (2004). *Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*. United Nations.

- Vidal, F. (1986). *Seismotectonics of the region Betics-Alborán Sea*. Thesis, University of Granada, Spain (in Spanish).
- Villagrán de León, J. C. (2011). Risks in Central America: bringing them under control. En H. Brauch, U. Oswald Spring, C. Mesjasz, J. Grin, P. Kameri-Mbote, B. Chourou, P. Dunay, & J. Birkmann (Eds.), *Coping with global environmental change, disaster and security* (pp. 1147–1158). Springer.
- Vogel, C., & O'Brien, K. (2004). *Vulnerability and Global Environmental Change: Rhetoric and Reality*. AVISO 13. Global Environmental Change; Human Security Project.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At Risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters. Second edition* (p. 134). Routledge.





**Cita bibliográfica:** Lasanta, T., Rubio-Balducci, P., Nadal-Romero, E., Errea, M.P., & Cammeraat, E. (2020). Naturalización de un paisaje cultural pirenaico: los bancales de Bestué (Huesca). *Investigaciones Geográficas*, (74), 51-69. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.LRNEC>

# Naturalización de un paisaje cultural pirenaico: los bancales de Bestué (Huesca)

*Naturalisation of a cultural landscape: the terraces of Bestué (Huesca)*

Teodoro Lasanta<sup>1</sup>  
Pablo Rubio-Balducci<sup>2</sup>  
Estela Nadal-Romero<sup>3\*</sup>  
M. Paz Errea<sup>4</sup>  
Erik Cammeraat<sup>5</sup>

## Resumen

Las terrazas agrícolas o bancales constituyen un elemento esencial de la montaña mediterránea europea. Su construcción y mantenimiento exige mucha energía, dando lugar a culturas basadas en el aprovechamiento cuidadoso y complejo de las laderas. Hoy laderas enteras de bancales se han abandonado y sufren procesos muy intensos de erosión y revegetación, amenazando con arruinar paisajes culturales de gran valor.

En el Valle de Bestué (Pirineo central aragonés) se configuró uno de los mejores paisajes de bancales del Pirineo central. Los bancales alcanzaron el 13,1% de la superficie del valle. Se construyeron para el cultivo de cereales y, con ello, poder alimentar a la población local. Se cultivaron hasta los años cincuenta-setenta del pasado siglo y después se aprovecharon como prados de siega. Desde la última década del siglo XX se abandonaron. El cese del cultivo y la ausencia de pastoreo han cubierto de bosques los bancales en muy pocas décadas; el bosque ocupaba el 13,7% del territorio en 1956 y el 48,7% en 2015. Entre las mismas fechas el paisaje ha perdido heterogeneidad y valor cultural. No obstante, aún se mantienen algunos retazos del paisaje de bancales que deberían conservarse, ya que constituyen un compendio del aprovechamiento agrícola de la pendiente y de conservación del suelo.

**Palabras clave:** Paisaje tradicional; Tierras abandonadas; Sucesión secundaria; Ecología del paisaje; Montaña mediterránea.

## Abstract

Agricultural terraces are an essential element in the mountains of the European Mediterranean. The construction and maintenance of these structures consumes requires considerable energy and gave rise to cultures based on the careful and complex use of these slopes. Entire terraced slopes have now been abandoned and are suffering intense erosion and revegetation processes that threaten to ruin valuable cultural landscapes.

1 Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), España. [fm@ipe.csic.es](mailto:fm@ipe.csic.es)

2 Universidad de Ámsterdam, Países Bajos. [pablorb18@gmail.com](mailto:pablorb18@gmail.com)

3 Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), España. [estelanr@ipe.csic.es](mailto:estelanr@ipe.csic.es). \* Autora para correspondencia

4 Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), España. [paz@ipe.csic.es](mailto:paz@ipe.csic.es)

5 Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam, The Netherlands. [l.h.cammeraat@uva.nl](mailto:l.h.cammeraat@uva.nl)

One of the best terraced landscapes in the Central Pyrenees was configured in the Bestué Valley (Aragonese Central Pyrenees). The terraces occupy 13.1% of the area of the valley. The terraces were built for the cultivation of cereals to feed the local population. They were cultivated until the 1950-70s and later used as meadows. Since the last decade of the 20<sup>th</sup> century they have been abandoned. The end of cultivation and the lack of grazing has meant that these terraces have been covered by forests (which occupied 13.7% of the area in 1956 and 48.7% in 2015). Between the same dates, the landscape lost heterogeneity and cultural value. There are some remaining areas of the terraced landscape that should be preserved as they form a compendium of agricultural uses and soil conservation.

**Keywords:** Traditional landscape; abandoned lands; secondary succession; landscape ecology; Mediterranean mountain.

## 1. Introducción

Los paisajes culturales se han construido durante siglos o milenios como consecuencia de la adaptación al medio de las sociedades rurales (García-Ruiz y Lasanta, 2018). Los paisajes culturales, a veces también llamados paisajes tradicionales (García-Novo, 2007), atestiguan un estrecho conocimiento de las características de los sistemas naturales (potencialidad y limitaciones), como única forma de optimizar la productividad agroganadera en un contexto de sostenibilidad. No hay que olvidar que en el mundo rural los paisajes surgen del compromiso entre la utilidad (obtener energía del territorio para satisfacer las necesidades de la familia o colectivas, a lo largo del tiempo) y la conservación de los recursos para las generaciones futuras (Montserrat Recoder, 2009; García-Ruiz y Lasanta, 2018). El fin utilitarista del uso del territorio hace que los paisajes culturales no sean necesariamente estéticos, aunque con mucha frecuencia las interacciones duraderas en el tiempo entre sociedad y naturaleza llevan a paisajes armónicos, que transmiten conocimientos profundos del medio e ideas complejas de biodiversidad. Son el resultado de aciertos y errores de muchas generaciones, lo que les permitió acumular conocimientos sobre la heterogeneidad del territorio y ser más eficientes en la producción. Los paisajes culturales no son el fruto de la búsqueda de una determinada calidad estética o ambiental, pero muchos de ellos son realmente bonitos y encierran profundos saberes sobre la adaptación de la sociedad a la naturaleza y sobre los pobladores de un territorio a lo largo de la Historia (Palang, Helmfrid, Antrop y Alumäe, 2005; Ejarque, Miras, Riera, Palet y Oregon, 2010; Tandoric, 2015).

Las terrazas de cultivo o bancales constituyen un elemento esencial de los paisajes de la montaña mediterránea, así como de otros muchos lugares del mundo (Blanc, 1984; Agnoletti, Conti, Frezza y Santoro, 2015). El proyecto LUCAS (Land Use/Cover Area Frame Statistical Survey) estimó que, en los países de la UE-15, los muros de piedra de terrazas agrícolas alcanzaban una extensión lineal aproximada de 1.717.454 Km (European Commission, 2005). Los bancales se construyeron para favorecer la infiltración del agua, controlar la escorrentía superficial y evitar la erosión del suelo (García-Ruiz y López-Bermúdez, 2009). Hay que recordar que la conservación es fundamental en montaña. Cuando eliminamos vegetación y roturas el suelo o conservas o destruyes; no hay término medio (García-Ruiz y Lasanta, 2018).

La construcción de terrazas se inició, posiblemente, en la Edad del Bronce (Asins, 2007) continuando hasta la actualidad, reflejando un *continuum* que parece relacionado, muy probablemente, con la necesidad de ampliar la superficie cultivada en diferentes etapas de la Historia (Agnoletti *et al.*, 2015). En el Pirineo aragonés muchas de esas terrazas se establecieron desde los primeros tiempos de ocupación agrícola del territorio, de manera simultánea a los asentamientos humanos, ya que sólo así se puede entender la localización de numerosos núcleos de población en laderas muy pendientes, en las que el abastecimiento de la población solo se podía garantizar con sistemas de cultivo en bancales (García-Ruiz y Lasanta, 2018).

En el Pirineo central los bancales dominan entre los ríos Gállego y Noguera Ribagorzana, siendo posiblemente el rasgo más distintivo de su paisaje, al aunar aspectos ambientales, constructivos, culturales y estéticos (Lasanta, Errea y Nadal-Romero, 2017a). Sin duda, abancalar las laderas fue el esfuerzo colectivo más importante de humanización del paisaje. Los bancales representaron la gesta de convertir el suelo pobre y arisco de las laderas en una faja de cultivo fértil, que era despensa y renta (Biarge, 2009). Su construcción requirió un esfuerzo ingente con tareas como el diseño de cada bancal en función de la pendiente de la ladera y las leyes de la gravedad; la edificación de muretes externos para sujetar el suelo, o la formación de taludes encespedados con algunos árboles y arbustos para la misma función; se tuvieron que instalar sistemas de drenaje que desviasen las aguas de escorrentía para evitar la saturación del

suelo y el desplome de los muretes; trazar una red de caminos y senderos para el acceso a los bancales; también se llevó a cabo el acarreo de enormes cantidades de suelo y material aluvial y coluvial desde otras laderas próximas o desde los fondos de valle. Solo así se explica la existencia de bancales con saltos de más de 2 metros de altura y faja muy estrecha, como ocurre en las laderas más empinadas. Una vez construidos, los bancales necesitaban frecuentes tareas de mantenimiento, especialmente tras lluvias intensas, cuando había que arreglar los muretes y recuperar la tierra desplazada tras las tormentas (García-Ruiz y López-Bermúdez, 2009).

Desde mediados del siglo XX, los sistemas de producción de la montaña mediterránea europea cambiaron radicalmente y los paisajes a los que estaban ligados han experimentado una transformación profunda, llevando a la deconstrucción de muchos paisajes culturales. La mayor parte de los bancales han dejado de cultivarse a la vez que cesaron las tareas de conservación del suelo. Por ello, muchas terrazas sufren un proceso de deterioro muy acusado, con caída de los muretes de piedra seca, pérdida de suelo e invasión de matorrales y bosques de sucesión. El paisaje pierde heterogeneidad, disminuye su valor ambiental, productivo, estético y cultural, siendo, además, una fuerte amenaza para la génesis y propagación de incendios (Moreno, Conedera, Chuvieco y Pezzatti, 2014).

El Valle de Bestué (Pirineo aragonés) mostraba uno de los paisajes de bancales más valiosos del Pirineo, por su extensión, diversidad y estética (Biarge, 2009). Sin embargo, desde los años cincuenta-setenta del siglo XX se dejaron de cultivar pasando a ser áreas de pastoreo aprovechadas por ganado ovino y vacuno. En las últimas décadas la presión ganadera ha disminuido muchísimo, activándose un proceso de sucesión secundaria muy intenso. En la actualidad, la mayoría de los bancales permanecen ocultos entre bosques de quejigos, pinos, fresnos... mostrando la pérdida de un paisaje cultural.

Un intenso debate gira en la actualidad sobre la conveniencia de intervenir o no en el territorio para controlar los efectos negativos de la revegetación. Desde 1998 surge la alternativa del *rewilding* (Soulé y Noss, 1998), que propugna la no intervención, a partir de la gestión pasiva de la sucesión ecológica, con el objetivo de restaurar el ecosistema natural y reducir el control humano de los paisajes (Pereira y Navarro, 2015). El *rewilding* considera que la amplia superficie de tierras abandonadas en Europa (MacDonald *et al.*, 2000; Keenleyside y Tucker, 2010) plantea una gran oportunidad para la renaturalización y recuperación de la vida silvestre a gran escala (Navarro y Pereira, 2012). Los partidarios del *rewilding* persiguen un paisaje más natural y de mayor biodiversidad, lo que impulsará la reintroducción o retorno a la vida silvestre (Ceausu *et al.*, 2015). En este contexto, se favorece la expansión de ungulados silvestres para mantener un paisaje diverso y estable, al igual que lo hacía la ganadería extensiva tradicional (San Miguel-Ayanz, Peréa-García-Calvo y Fernández-Olalla, 2010). Navarro y Pereira (2012) señalan que el paisaje mediterráneo es más sostenible si dominan los rasgos naturales, entre otras razones porque se reduce el riesgo de erosión de las laderas y se mejora la biodiversidad. Insisten en que la regeneración de los bosques contribuiría a incrementar algunos servicios ecosistémicos, como el secuestro de carbono, además de aportar una oferta recreativa a la población urbana. Otros científicos consideran, por el contrario, que el abandono total del territorio en paisajes humanizados no es la mejor estrategia para la biodiversidad y sostenibilidad de los recursos y sociedades locales. Así ocurre en muchas montañas mediterráneas, en las que el proceso de revegetación en tierras abandonadas borra las huellas del paisaje humanizado. Abogan por intervenir en el territorio mediante la gestión de áreas seleccionadas, las más fértiles y accesibles por ejemplo, con ganadería extensiva con el fin de mantener los censos demográficos y un paisaje en mosaico parecido al tradicional (Conti y Fagarazzi, 2005; García-Ruiz, Lasanta-Martínez, Nadal-Romero, Lana-Renault y Álvarez-Farizo, 2020).

Una cuestión a tener en cuenta es cómo afecta el *rewilding* a la estructura y diversidad del paisaje, por sus implicaciones en el valor cultural y estético del paisaje. Estos aspectos son ahora esenciales a la hora de gestionar territorios marginales, ya que el paisaje sintetiza las interrelaciones entre ambiente y sociedad, además de ser un destacado potencial socioeconómico para las poblaciones locales. Sin embargo, la bibliografía científica ha tratado pocas veces estos temas. El objetivo de este trabajo es describir el paisaje tradicional, especialmente de las laderas abanacaladas, del Valle de Bestué y mostrar los cambios en los usos y cubiertas del suelo entre 1956 y 2015. Se comprueba que en muy pocas décadas, los bancales de Bestué han sido enmascarados por el bosque, constituyendo un ejemplo claro de pérdida de un paisaje cultural. Se analiza también la heterogeneidad del paisaje en ambas fechas, a partir de la aplicación de índices de ecología del paisaje. Se persigue, en definitiva, aportar información al debate entre *rewilding* e

intervención moderada en el territorio, lo que puede ayudar a sus gestores a establecer estrategias para conservar —al menos— retazos de algunos paisajes humanizados de elevado interés y valor cultural.

## 2. Metodología

### 2.1. Área de estudio

El trabajo se ha llevado a cabo en el valle de Bestué o valle de Puértolas (Figura 1). Ocupa una superficie de 9.986 ha y tenía un censo demográfico de 212 habitantes en 2019, distribuidos por 9 pueblos. En 1950 la población era de 835 habitantes, produciéndose el principal retroceso demográfico entre 1950 y 1970 (pérdida de 323 habitantes). Desde la última fecha la pérdida de población se ralentizó, gracias al sector turístico de naturaleza y paisaje.

El valle de Bestué se localiza en el Pirineo aragonés, dentro de la comarca del Sobrarbe. Es una especie de islote de paisaje humanizado junto al Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Entre la cota más baja (558 m s.n.m.) y la cumbre más alta (2797 m s.n.m.) hay grandes diferencias climáticas y de usos del suelo. El clima se clasifica como sub-mediterráneo de montaña con rasgos continentales; la temperatura media anual es de 11,5°C y la precipitación de 1300 mm en el pueblo de Puértolas (1160 m s.n.m.). La primavera y el otoño concentran la mayor parte de las lluvias, mientras que los veranos son secos (Rubio-Balducci, 2019). La litología de calizas, margas, flysch y materiales aluviales ocupa la mayor parte del territorio.

El área de estudio está recorrida por el río Bellós y los barrancos de Yaga y Aínés, que configuran tres pequeños valles. Son valles fluviales encajados con apenas fondo, por lo que históricamente la agricultura se desarrolló en las laderas y en los interfluvios alomados que conectan los valles. Los escasos espacios llanos se localizan en las pequeñas terrazas que el río Yesa ha generado en la parte meridional del municipio. Hasta mediados del siglo XX, el bosque había quedado recluido a las laderas más pendientes o menos accesibles, mientras que por encima de los 1600 m se desarrollaban pastos subalpinos de aprovechamiento estival, tradicionalmente por ganado trashumante que se desplazaba al centro de la Depresión del Ebro de octubre a mayo (Balcells, 1988).

### 2.2. Métodos

Para conocer la localización del espacio agrícola, especialmente de los bancales, se trabajó con las fotografías aéreas de 1956 y 1981. Ello permitió cartografiar los campos de cultivo, ya que en dichas fechas todavía eran perceptibles tanto sus límites como los modelos de campos: llanos, en pendiente, bancales (llanos y en pendiente, ambos con murete de piedra o talud de hierba) y campos de agricultura esporádica, similares a la agricultura de rozas, denominados en el Pirineo con el término *articas*.

Los cambios de uso del suelo se cuantificaron tras la elaboración de dos mapas a escala 1:50.000. Para ello se utilizaron las fotografías aéreas de 1956 (escala 1:33.000) y las ortoimágenes de 2015 (escala 1:25.000), el primer y último documento disponibles, respectivamente. Se identificaron seis clases: bosques, matorrales, pastos subalpinos, espacio agrícola, suelo desnudo y zonas urbanas. En la clase espacio agrícola se incluye tanto los campos de cultivo (cereales y prados de siega) como los campos abandonados en los que todavía en 1956 se mantenía la fisonomía de parcelas agrícolas. Tras la digitalización de los mapas se estimó la superficie de los usos y cubiertas del suelo, a partir de un Sistema de Información Geográfica (ArcMap 10.4.1.). Los cambios entre ambas fechas se conocieron tras superponer los mapas de 1956 y 2015. En Rubio-Balducci (2019) puede consultarse una ampliación sobre este aspecto metodológico.

El análisis del paisaje se realizó con ArcGis extensión V-Late. Se calcularon los tres índices más habituales, basados en la teoría de la información de Shannon y Weaver (1962), para conocer la heterogeneidad de un paisaje desde una perspectiva ecológica:

- *Índice de Diversidad de Shannon - Weaver (H')*. Indica el grado de diversidad en la distribución de las clases. Tiene la siguiente formulación:

$$H' = - \sum_{i=1}^m p_i \ln(p_i)$$

donde  $p_i$  es la fracción del área de muestreo ocupada por el uso  $i$ , y  $m$  es el número de atributos en el área de muestreo, por lo que tiene en cuenta dos aspectos fundamentales de la diversidad del sistema: la

riqueza específica o número de categorías y la equitatividad en su reparto. Da valores entre 1 y 2; el valor 1 indica que el paisaje tiene sólo una clase (es decir, no hay diversidad) y se incrementa con el número de clases y/o cuando la proporción de área entre las clases es más equitativa.

- *Índice de Uniformidad o Equitatividad de Shannon - Weaver (E)*, que expresa el grado de uniformidad en las clases representadas, utilizando la siguiente fórmula:

$$E = \frac{- \sum_{i=1}^m p_i \ln(p_i)}{\ln m}$$

Tiene valor 0 si el paisaje contiene solo una mancha (patche o tesela) y se aproxima a 1 si la distribución del área ocupada por las clases o categorías es totalmente equitativa (la proporción es la misma).

- *Índice de Dominancia de Shannon - Weaver (D)*. Indica si el paisaje está compuesto por uno o unos pocos tipos de patches. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$D = H \max + \sum_{i=1}^m p_i \ln(p_i)$$

donde  $m$  = número de categorías de usos y cubiertas en el área de estudio;  $p_i$  = proporción superficial de la categoría  $i$  en el área de estudio;  $H \max = \ln(m)$  = diversidad máxima cuando todos los usos están presentes en igual proporción. Cuanto más elevados son los valores del indicador mayor es la dominancia que se produce en el paisaje.

### 3. Resultados

#### 3.1. El paisaje tradicional

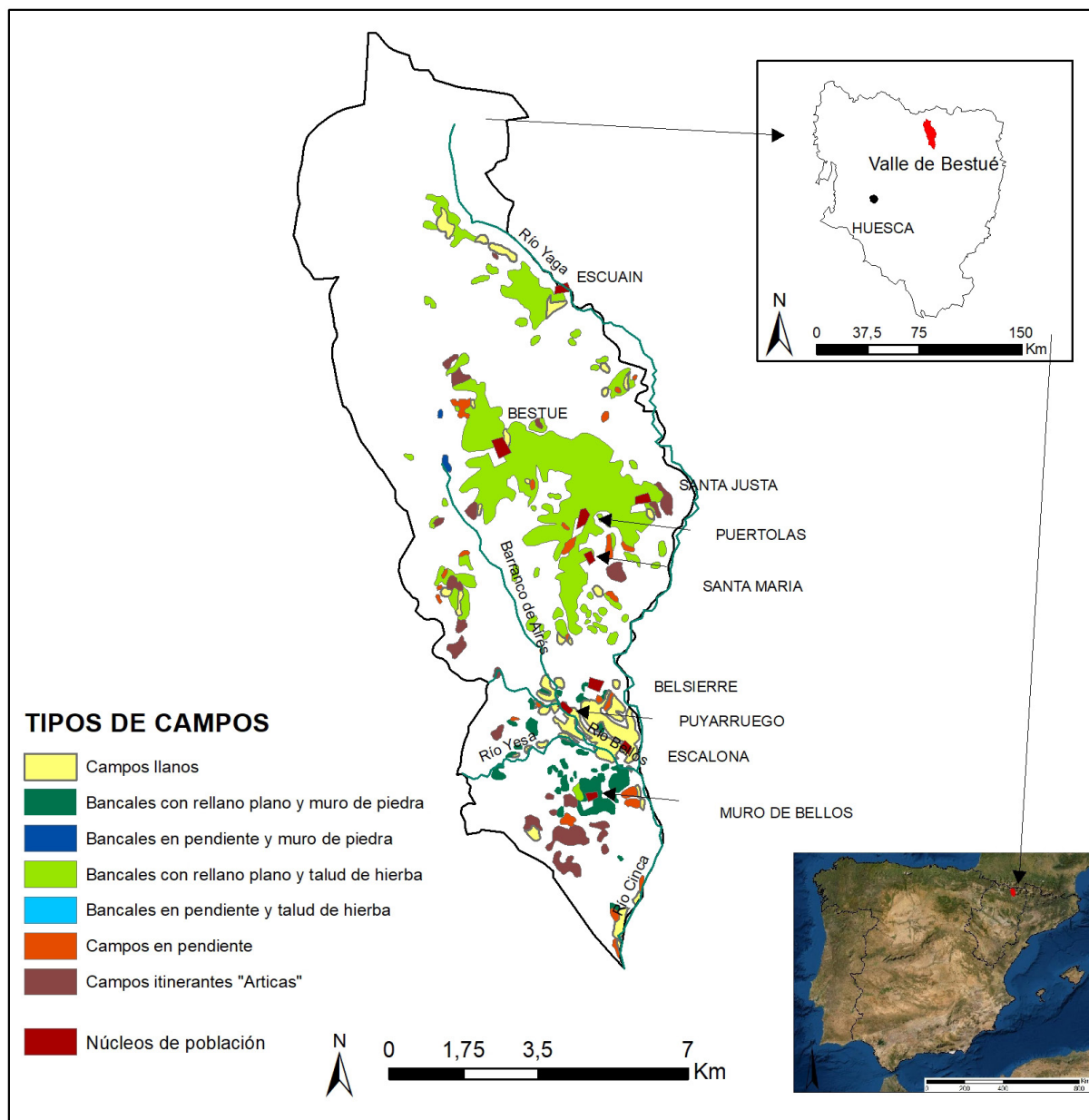
La Figura 1 muestra la distribución espacial del espacio cultivado. A partir de su cartografía se sabe que —al menos— alcanzó 1.921 ha (el 19,2% de la superficie del valle) a principios del siglo XX, de las que 1.312 ha eran bancales, 315 ha eran campos llanos, coincidiendo con las terrazas del río Yesa y algún pequeño rellano en las laderas, 98 ha se cultivaron en campos en pendiente y 196 ha eran campos cultivados mediante el sistema de artigueo. Los bancales llanos fueron el modelo de campo más extendido, tanto con murete de piedra como con talud vegetal; en el Sobrarbe, muchos bancales estaban separados por un talud herbáceo, al que se le denomina con el término *espuena*. La hierba del talud se pastaba periódicamente por el ovino para generar una estructura densa, parecida a la del césped, con lo que se conseguían dos objetivos: incrementar la productividad del pasto y generar raíces profundas que ayudaban a sostener el bancal (Daumas, 1976; Balcells, 1985). La mayoría de los bancales se localizaban próximos a los pueblos, especialmente en los núcleos más importantes (Bestué y Puértolas), ocupando laderas enteras (Figura 1). Era una agricultura cerealista complementada con pequeños huertos. Biarge (2009) señala que la primera trilladora llegó al pueblo de Bestué en 1959, comprada por el común y transportada en piezas por la recién inaugurada pista de Puértolas a Bestué. La importancia del cultivo cerealista en el pasado queda todavía impresa en un pequeño grupo de eras y bordas<sup>6</sup>, convertidas hoy en segundas residencias (Figura 2). La trilladora llegó para trillar las mieses de los ya escasos campos cerealistas, ya que en 1956 se habían abandonado 1280 ha (2/3 del espacio agrícola), si bien todavía algunos bancales se cultivaron con cereales al menos hasta 1981 (Lasanta Martínez, 1989).

Los bancales abandonados sirvieron inicialmente como prados de siega o diente, por lo que mantenían una densa cubierta herbácea. Estos antiguos campos se utilizaron por la ganadería extensiva, de forma bastante intensiva hasta la última década del pasado siglo, cuando vieron la imposibilidad de mecanizar el dallado de la hierba, por la estrechez de las fajas o su mala accesibilidad (Biarge, 2009). La

6 La borda pirenaica es una cabaña agropastoril, construida con piedra y madera, de dos alturas, generalmente. La planta baja servía para resguardar el ganado y la planta alta para almacenar el heno henificado para el invierno. Con frecuencia tiene adosada una cabaña más pequeña que servía de cocina-habitación para el pastor. Se localizan tanto en los alrededores de los pueblos como distribuidas por el territorio, unas veces de forma aislada y otras agrupadas en barrios de bordas. En las últimas décadas muchas han perdido su función inicial, siendo rehabilitadas como segunda residencia.

sustitución del ovino y caprino por el vacuno ha hecho que muchos bancales y, sobre todo, las *espuenas* se dejasen de pastar. En las últimas décadas, las fuentes de alimentación del ganado vienen de los pastos subalpinos durante el verano, mientras que el resto del año el ganado consume recursos del espacio agrícola o importados del exterior (Bovio Albasini, 2018). En 1981 tan sólo se mantenían en cultivo 298 ha (el 15%), la mayoría en la parte baja del valle, bien como cereales o bien como cultivos forrajeros (Lasanta Martínez, 1989); superficie que se mantiene parecida (315 ha en 2015), siendo insuficiente para la alimentación del ganado durante la estación fría, por lo que resulta necesario importar piensos del exterior (Bovio Albasini, 2018).

Figura 1. Área de estudio y modelos de campos en el espacio agrícola tradicional del Valle de Bestué.



Fuente: Lasanta *et al.* (2017a). Elaboración propia

La Figura 3 muestra alguno de los rasgos del paisaje cultural de bancales. El conjunto produce una sensación de obra acabada, cuidada y bella. Fajas y *espuenas* parecen esculpidas sobre una vertiente de fuerte pendiente del flysch eoceno, con alineación simétrica y paralela. Parcelas, por lo general, de dimensión modesta, auténticas longueras; campos estrechos y alargados colocados de forma longitudinal para



romper la pendiente y retener el suelo, y conectados por una red de caminos estrechos y pedregosos. La intervención humana le aporta un notable ordenamiento al paisaje, con las líneas regulares de los taludes que separan los bancales. El pueblo de Bestué, al fondo, y algún pequeño bosque y árboles aislados completan el agradable cuadro de conjunto. Cuando se tomó la foto (septiembre de 1987), los bancales presentaban un verde impecable, por su uso como prados de siega o diente; en ambos casos eran campos visitados por el ganado en primavera y otoño, lo que ayudaba a mantener a raya la entrada de matorrales y resaltar el verde limpio de los prados, de tonalidad cambiante al paso de las nubes, el sople de la brisa, el sesgo de los rayos solares.

Figura 2. Antiguas bordas y eras de trilla próximas al pueblo de Bestué.



Fotografía de Teodoro Lasanta; Fecha: 12-11-2018

Figura 3. Bestué desde el norte con su ladera occidental de bancales.



Fotografía de Teodoro Lasanta. Fecha: septiembre de 1987



En la ocupación tradicional del territorio nada fue dejado al azar, mostrando el paisaje una gestión minuciosa del espacio. Una buena muestra de ello es el equilibrio entre la explotación y conservación de los recursos tanto en la faja del bancale como en el talud de sujeción. En la faja se cultivaban cereales, para lo que era importante favorecer la infiltración del agua en unos casos y evitar la saturación del suelo en momentos de lluvias copiosas. Por ello, cada bancale tenía una red de acequias que dirigía el agua sobrante hacia barrancos externos. Los taludes herbosos eran pastados periódicamente por el ovino, distribuido en hatos de muy pocas cabezas para acomodar el pastoreo a la estrechez de las *espuenas*. El pastoreo y el dallado ocasional no solo perseguían la alimentación del ganado, sino también la formación de un césped denso que con sus raíces ayudaba a mantener en pie el bancale (Balcells, 1985). Los taludes también eran protegidos por algunos árboles “forrajeros” que se disponían a lo largo de las *espuenas*. Fresnos, álamos, abedules, robles, olmos y chopos, principalmente, se desmochaban en otoño (práctica conocida como *escamondeo*) para el consumo de sus hojas por el ganado (Gómez y Fillat, 1984). La Figura 4 muestra la evidencia de las podas plurianuales, lo que se refleja en troncos anchos y un gran muñón del que surgen ramas muy delgadas para la edad del árbol. En los días más crudos del invierno las hojas eran distribuidas al ganado, fundamentalmente al menor. Las cortezas de las ramas que dejaba el ovino y/o caprino eran aprovechadas por los conejos de corral. Los árboles cumplían, pues, dos funciones (alimentación del ganado y retención del suelo del bancale), a las que hay que añadir la mejora paisajística que el árbol introducía en una matriz de paisaje cultivado.

Figura 4. Ejemplar de fresno podado en el pasado para el consumo de sus hojas y ramas por el ganado.



Fotografía de Teodoro Lasanta. Fecha: 03-10-2018

### 3.2. Revegetación y ocultación del paisaje cultural

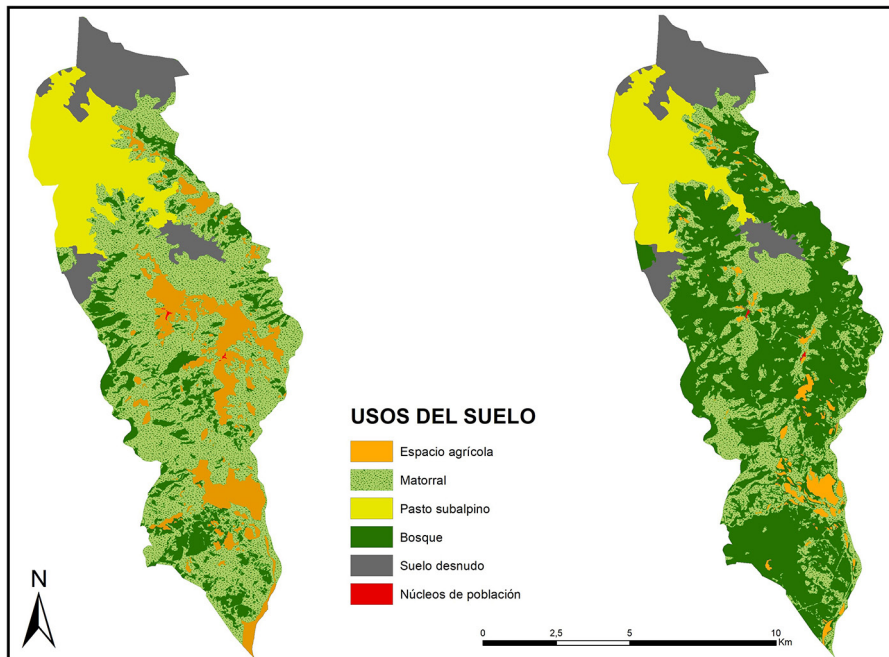
La Figura 5 muestra los usos del suelo en 1956 y 2015. Se observa claramente el avance de los bosques, que han pasado de 1.368 ha a 4.863 ha entre ambas fechas, multiplicándose por 3,5 en 60 años. Por el contrario, disminuyen los matorrales (4.803 ha en 1956 y 2.467 ha en 2015) y el espacio agrícola (1.258 ha en 1956 y 315 ha en 2015). En el mapa de 2015 los cultivos (cereal, alfalfa y praderas polifitas) tan solo aparecen en la parte baja del valle, donde hay espacios mecanizables, y en pequeñas manchas en torno al pueblo de Puértolas, donde algunos banales de faja más amplia y campos en pendiente se pueden trabajar con maquinaria agrícola. Los pastos subalpinos también pierden superficie (1.518 ha en 1956 y 1.298 ha en 2015), ya que matorrales y pinos avanzan hacia cotas más altas (Figura 6).

En definitiva, en 2015 tenemos un paisaje mucho más boscoso (ocupación del 48,7%) que en 1956 (13,7%). Salvo que se penetre en el bosque, la huella humana tan solo se observa ya en el 3,2% del terri-



torio, que es lo que ocupa el espacio agrícola, a lo que hay que añadir los cascos urbanos (0,03%); en el resto domina la naturaleza: bosques (48,7%), matorrales (24,7%), pastos (13%) y roca desnuda (10,4%).

Figura 5. Usos y cubiertas del suelo en el valle de Bestué (1956 y 2015)



El mapa de la izquierda corresponde a 1956 y el de la derecha a 2015

Fuente: Rubio-Balducci (2019). Elaboración propia

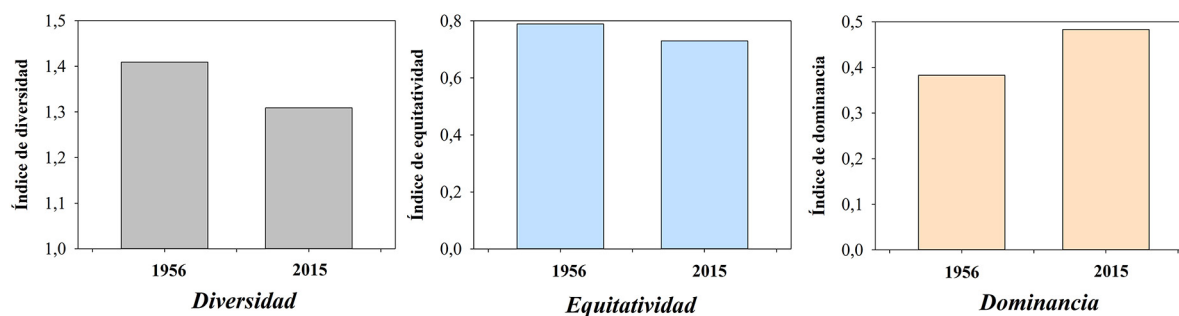
Figura 6. Los pinos progresan en altitud en la ladera sur de Plana Canal



Fotografía de Teodoro Lasanta. Fecha: 03-10-2018

Los cambios de usos del suelo han llevado a un paisaje mucho más homogéneo en 2015 que en 1956 (Figura 7). El índice de diversidad ha pasado de 1,409 a 1,309; el de equitatividad de 0,789 a 0,730 y el de dominancia de 0,383 a 0,483.

Figura 7. Índices de ecología del paisaje en el valle de Bestué (1956 y 2015)



Fuente: Rubio-Balducci (2019). Elaboración propia

#### 4. Discusión de resultados

A lo largo del tiempo se fue moldeando el terreno, estableciendo imbricaciones entre naturaleza y construcciones humanas, consiguiendo un paisaje armónico, impregnado de utilidad y conocimientos de adaptación al medio, con el fin de sobrevivir a escaseces y problemas, al aislamiento y la autarquía de una economía casi de autosubsistencia y comunicaciones con el exterior complicadas. La sociedad realizó sobre laderas muy pendiente su obra más compleja: construir bancales que permitieron cultivar (y alimentar a la población local y al ganado estante) sin grandes riesgos durante siglos; de otra manera el suelo se habría erosionado muy rápidamente acabando con las posibilidades de supervivencia del grupo humano. Estos paisajes son la consecuencia de mucha experiencia y de continuas mejoras para aumentar la eficacia, a medida que se conocía mejor la complejidad del medio, y asegurar su conservación en el tiempo (García-Ruiz y Lasanta, 2018). Su construcción obedeció, pues, a una causa utilitarista: producir alimentos. Sin embargo, el resultado fue un paisaje excepcional de gran valor cultural.

Un párrafo escrito por Fernando Biarge (2009) en su libro: *Sobrarbe. Letra menuda* resalta el valor de este paisaje: “Tengo aún fresco en la memoria el recuerdo de los técnicos, uno alemán y otra luxemburguesa, que vinieron al Parque Nacional a inspeccionar la prórroga de la concesión del diploma europeo del Consejo de Europa, en 1998. Subiendo por la pista de Plana Canal, y ante el incomparable paisaje de los bancales de Bestué, mandaron parar el vehículo para observarlo con detenimiento y se produjo el siguiente diálogo: “¿Esto es Parque Nacional?”. “No, es zona con núcleos de población, muy humanizada, y no tiene cabida en el Parque, que solo recoge espacios de naturaleza”. “Pues sería importante cambiar de criterio. Permítanos decirle que Ordesa, Añisclo y Pineta, ya vistos, son magníficos, pero en Europa, sin duda, les podemos enseñar hasta treinta espacios iguales o mejores. Pero este paisaje es único. No existen ya aterrazamientos en montaña. Los hubo en la Selva Negra pero hace tiempo que desaparecieron. Y es difícil, además, encontrar esta perfección. ¡Piénselo!” (p. 218).

En numerosas ocasiones se ha puesto de relieve el alto valor cultural y estético de los paisajes tradicionales, especialmente en la montaña mediterránea (Gómez Moreno, 1989; Antrop, 1993; Sancho Comíns, Bosque Sendra y Moreno Sanz, 1993; Hunzinker, 1995; Farina, 2000; Heredia, Frutos y González-Hidalgo, 2013; Martínez Arnáiz, 2015, entre otros). En ellos domina la impronta humana, el modo de organización del espacio a lo largo del tiempo, con rasgos de la cultura de cada etapa histórica, de su nivel tecnológico y sistema socioeconómico; factores todos ellos determinantes en la transformación del territorio por las sociedades humanas para alcanzar la máxima eficacia posible y transmitir a las generaciones futuras un medio de vida (García-Ruiz y Lasanta, 2018). El paisaje que percibimos es, pues, el resultado de una doble interacción; por un lado, la combinación de los hechos físicos y hechos humanos; por otro lado, la superposición de escenarios temporales para transformar progresivamente el paisaje (Lasanta, 2012).

Habitualmente, es en los paisajes culturales (las laderas abancalesadas son un buen ejemplo) donde se alcanza la mayor complejidad estructural, al superponerse la actuación antrópica a los factores físicos y ambientales. Ello ocurre especialmente en la montaña, donde la topografía accidentada y los microclimas introducen una gran diversidad geobotánica, lo que favorece un aprovechamiento discriminado por parte de los colectivos humanos (García-Ruiz, 1990). De esta forma se generan paisajes en mosaico, donde alternan bosques naturales con pastizales, campos de cultivo, prados, caminos y sendas, y pueblos y aldeas distribuidos por el territorio. Son estos paisajes tradicionales en mosaico los considerados más

diversos, claramente estructurados y ordenados, mientras que los nuevos paisajes, surgidos de la marginación socioeconómica y el abandono de tierras, se consideran más homogéneos y caóticos (Antrop, 1997; Jongman, 2002; Van Eatvelde y Antrop, 2003; Sitzia, Semenzato y Trentanovi, 2010). Taillefumier y Piégay (2003) señalan para los Prealpes, que sus paisajes se han simplificado, reduciéndose o incluso desapareciendo el mosaico de grano fino del paisaje tradicional, donde múltiples manchas convivían y requerían diferentes rutinas e interpretaciones, lo que dio lugar a un paisaje cultural; frente al paisaje tradicional, la homogeneización que caracteriza a los paisajes más actuales, con grandes extensiones de bosque y matorrales.

En las páginas precedentes se ha señalado que muchos de los bancales, que todavía en 1998 causaban admiración, están enmascarados debajo de los árboles. La Figura 8 lo pone también claramente de manifiesto. En la foto de la izquierda, los campos habían dejado de cultivarse con cereales (salvo dos parcelas en la parte inferior derecha) para ser utilizados como prados, unos de diente, otros de siega; todavía se observan claramente los límites de los campos, las fajas y *espuenas* están limpias. Biarge (2009) señala que hasta finales del siglo XX los bancales cumplieron una función importante en la alimentación del ganado. En la foto de la derecha muchos de los bancales están ocultos debajo de pinos, robles y fresnos. Buena parte del paisaje cultural ha sido desdibujado por la reforestación.

Figura 8. Cambios de usos y cubiertas del suelo en una ladera abancalada (1973-2018)



Fotografía de la izquierda: José María García Ruiz; año 1973. Fotografía de la derecha: Teodoro Lasanta; fecha: 03-10- 2018.

Cuando un campo se abandona se inicia un proceso de sucesión vegetal, muy condicionado por factores bióticos (disponibilidad de semillas, respuestas específicas de las especies, competencia-facilitación entre plantas), abióticos (clima, topografía, litología, fertilidad del suelo) y humanos (tiempo de abandono, gestión previa y posterior al abandono) (Bunce, 1991; Pueyo y Beguería, 2007; García-Ruiz y Lana-Renault, 2011). En el Pirineo se considera que el factor tiempo es fundamental, pasando la colonización vegetal por diferentes fases: pastizal, matorral, bosque claro (normalmente primero de pinos) y bosque denso (de *Quercus*, en la última fase) (García-Ruiz y Lana-Renault, 2011). Completar el ciclo puede llevar más de 100 años, siendo especialmente lento el paso de formaciones de matorral a un bosque claro. Lasanta, Nadal-Romero y Errea (2017b) señalan que en el Valle de Aísa (Pirineo Occidental Aragonés) se necesitan de 100 a 120 años para llegar a un bosque maduro de *Q. faginea*. En algunas laderas con suelos poco fértiles, y procesos de erosión activos y exposición solana, manchas aisladas de matorral pueden permanecer, de forma invariable, entre una matriz de suelo desnudo durante muchas décadas (Lasanta *et al.*, 2017b).

En el valle de Bestué, sin embargo, el proceso ha sido muy rápido, ya que en 20-30 años se ha pasado de campos abandonados cubiertos por herbáceas a un bosque maduro con *Q. faginea* como especie dominante (Figura 8). ¿Qué razones explican la rapidez de la reforestación? A falta de estudios más detallados tres factores lo justifican:

- a) Las elevadas precipitaciones. La literatura científica pone el acento en el grado de humedad del suelo como un factor esencial en el ritmo de sucesión vegetal, siendo mucho más rápida en medios subhúmedos que en ambientes áridos y semiáridos (Bonet y Pausas, 2004; Poyatos, Latron y Llorent, 2003; García-Ruiz y Lana-Renault, 2011). Incluso en condiciones climáticas parecidas, diferencias relacionadas con la altitud y radiación solar pueden condicionar el ritmo de la reve-



getación. En este sentido, Peña-Angulo *et al.* (2019) han comprobado en Cameros Viejo (Sistema Ibérico, La Rioja) que las áreas de mayor altitud y las umbrías alcanzan antes la fase de bosque que las zonas bajas y solanas, como consecuencia de la mayor efectividad de las precipitaciones en las primeras. Vicente-Serrano, Lasanta y Cuadrat (2005) llegan a conclusiones parecidas en el Pirineo central. No obstante, sin los dos factores restantes, que señalamos a continuación, el proceso no habría sido posible.

- b) La importante extensión ocupada por los bancales. Estos poseen suelos más profundos y fértiles que los campos en pendiente y las *articas*, impulsando la rápida penetración de herbáceas y matorrales, que generan un proceso de retroalimentación positiva que mejora la calidad del suelo, con el incremento de la materia orgánica y la biomasa microbiana, la disminución de la densidad aparente y una mayor estabilidad de agregados, lo que favorece mayores tasas de infiltración y humedad del suelo (Ruecker, Schad, Alcobilla y Ferrer, 1998; Zornoza *et al.*, 2009). Por otro lado, los bancales incrementan la retención del agua contribuyendo a evitar el estrés hídrico (Bellin, van Wesamael, Meerkert, Vanacker y Barbera, 2009).
- c) La presencia de un banco de semillas en el lomo del bancal. Este hecho es un factor esencial para agilizar el proceso de sucesión secundaria, como han comprobado Pedroli, Pinto-Correia y Cornish (2006). En los bancales del Pirineo con talud de hierba y árboles la existencia de una cubierta vegetal ha sido fundamental para que en pocas décadas haya bosques maduros en muchas laderas abancaladas. Especial interés tiene la permanencia de árboles con alta facilidad para expandirse al servirse tanto de la germinación como del rebrote, como ocurre con los robles y avellanos, o con el serpenteo de los chopos. En el Valle de Bestué, al igual que en todo el Pirineo centro oriental de Huesca, era frecuente plantar árboles en los límites de los campos (Figura 9) para retener el suelo en las laderas y aprovechar hojas y ramas para la alimentación del ganado (Gómez y Fillat, 1984; Lisón Huguet, 1984). En este sentido, Creus *et al.* (1984) calcularon que cada fresno de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*) producía 20 Kg de materia seca cada 4 años, con altos contenidos en calcio y magnesio, y bajos en lignina y celulosa, siendo su digestibilidad elevada.

Figura 9. Sector de una ladera, con el paisaje bastante conservado, en la que se puede observar la presencia de árboles en los márgenes de los campos



Fotografía de Teodoro Lasanta. Fecha: 03-10-2018

Los índices de ecología del paisaje muestran que éste ha perdido heterogeneidad y fragmentación, lo que acarrea la disminución de la diversidad y equitatividad e incremento de la dominancia. La pérdida de

heterogeneidad paisajística, y con ello el incremento de la homogeneidad y simplificación del paisaje, ha ocurrido en todas las montañas mediterráneas que han experimentado un proceso de revegetación ligado al abandono de tierras (Meeus, Wijermans y Vroon, 1990; Van Eetvelde y Antrop, 2003; Vicente-Serrano *et al.*, 2005; Errea *et al.*, 2007; Vila Subirós, Ribas Palom, Varga Linde y Llausàs Pascual, 2009; Sitzia *et al.*, 2010; Heredia *et al.*, 2013, entre otros). Ello se explica porque los paisajes tradicionales, debido a su heterogeneidad y complejidad, requerían gran cantidad de energía para su mantenimiento; inversión que disminuye considerablemente, llegando a desaparecer en algunos enclaves del territorio, con el abandono de las actividades primarias y las tareas encaminadas a la conservación: limpieza de acequias, reparación de muretes, mantenimiento de *espuenas*,... (Balcells, 1998; Gutiérrez Teira, 1997).

Los cambios en la estructura del paisaje tienen importantes efectos sobre el suministro de servicios ecosistémicos a la sociedad. La bibliografía (Strijker, 2005; Moreno *et al.*, 2014; Bernués, Rodríguez-Ortega, Ripoll-Bosch y Alfner, 2014; Lasanta, 2019, entre otros) destaca entre los negativos: i) la disminución de la producción de agua en las cuencas de montaña, con consecuencias importantes en el abastecimiento de recursos hídricos en las áreas llanas adyacentes; ii) la pérdida de recursos pastorales, con embastecimiento de la hierba y matorralización; iii) el descenso de los niveles de biodiversidad, especialmente de la ligada a paisajes en mosaico; iv) el incremento de los incendios en relación con la mayor biomasa y la pérdida de elementos del paisaje que actuaban como cortafuegos (campos de cultivo, pastos, caminos,...); v) el incremento del riesgo de incendios, tanto por la acumulación de biomasa (extensas áreas de matorral y bosque) como por la degradación o pérdida del paisaje en mosaico, en el que las áreas de pastos y agrícolas actuaban de cortafuegos ayudando a controlar los incendios; y vi) la degradación de un paisaje cultural, con la pérdida de conocimientos y calidad estética que ello acarrea. De cara al interés de la población local del Pirineo destacan la pérdida de recursos pastorales y la degradación estética del paisaje, ya que acarrearán consecuencias muy negativas para el desarrollo local al incidir en los dos motores socioeconómicos del Pirineo: la ganadería extensiva y el turismo (Lasanta, 2012).

La revegetación y homogeneización del paisaje puede tener algunos efectos positivos, entre los que hay que incluir la mejor conservación del suelo en relación con menores volúmenes de escorrentía y tasas de erosión, la mayor regulación de los recursos hídricos, la expansión de la fauna que requiere grandes espacios naturales, la mejora de la biodiversidad, al menos a corto y medio plazo, y el incremento del secuestro de carbono (Keesstra *et al.*, 2018; García-Llamas *et al.*, 2019; Pereira y Navarro, 2015).

Muchas de las laderas abancaladas del valle de Bestué están escondidas; ya no se divisan desde lejos. De cerca se comprueba el notorio deterioro que sufre este excepcional paisaje de bancales: muretes caídos y diferentes matorrales dominan el sotobosque. La dificultad para introducir la maquinaria agrícola y el abandono del pastoreo facilitó que este terreno, bien abonado en el pasado y regado por la generosidad de las lluvias de altitud, se haya vuelto casi selvático. Una triste degradación que le resta valor, presencia y prestancia a un paisaje único (Bierge, 2009). Sin embargo, aún quedan retazos de este paisaje para admirar; no solo en Bestué, sino también en otros muchos pueblos del Pirineo (Ceresuela, Revilla, Tella, Sercué, Bergua, Basarán, Cillas, Cortillas, Chisagüés...) y de las montañas mediterráneas españolas; un paisaje que en alguna medida sigue siendo un libro abierto, un compendio del aprovechamiento agrícola sostenible de la pendiente; un paisaje que debería mantenerse mediante su puesta en valor. Sólo los paisajes funcionales son sostenibles a medio y largo plazo (Kizos y Koulouri, 2006).

Un reto muy importante de cara al futuro es decidir cómo se gestionan los espacios abandonados, en especial los paisajes de alto valor cultural, ahora cubiertos por matorrales y bosques de sucesión. Sin embargo, sobre esta cuestión hay una importante controversia todavía no resuelta. Unos científicos defienden que la naturaleza siga su curso (*rewilding*), de forma que el paisaje cada vez sea más natural (Pereira y Navarro, 2015), mientras que otros plantean la necesidad de intervenciones moderadas en áreas seleccionadas del territorio, para recuperar el paisaje tradicional en mosaico y, con ello, cierta actividad económica y el nivel de biodiversidad que aportan los paisajes humanizados (Conti y Fagarazzi, 2005; Lasanta, Nadal-Romero y Arnáez, 2015).

En los territorios de larga tradición de intervención humana en la configuración del paisaje, como la montaña mediterránea, cabe preguntarse ¿si el abandono de las actividades primarias es la mejor opción para mejorar la biodiversidad y la sostenibilidad?, ¿o es preferible un manejo activo de los paisajes mediante actuaciones humanas livianas? Algunas posiciones científicas sólidas argumentan que, en paisajes culturales, es precisamente la actividad humana lo que aumenta la complejidad y la biodiversidad (Conti y Fagarazzi, 2005; Harrop, 2007, Bauer, Wallner y Hunzinker, 2009), mientras que el *rewilding* es la causa

de la homogeneización del paisaje, con la disminución de su diversidad y estética, así como de especies adaptadas a paisajes humanizados (MacDonald *et al.*, 2000; Otero *et al.*, 2015).

Una experiencia de intervención moderada se lleva a cabo en la montaña riojana desde 1986. En relación con ello, García-Ruiz *et al.* (2020) señalan que los gestores del territorio desbrozan matorrales en áreas seleccionadas (los campos abandonados más fértiles y accesibles), mientras que dejan que la sucesión natural siga su curso en el resto del territorio. La consecuencia es un paisaje en mosaico, donde alternan áreas de pasto, matorrales y bosques. Los mismos autores ponen de relieve que este paisaje es más sostenible, al mejorar el suministro de servicios ecosistémicos: mayor control de incendios, incremento de recursos hídricos, mejora de la biodiversidad, y elevado potencial de almacenamiento de carbono por el suelo, lo que contribuye a la lucha contra el cambio climático. Por otro lado, concluyen que es un paisaje más productivo, ya que aporta recursos pastorales, esenciales para el desarrollo de la ganadería extensiva y actúa contra la despoblación, y de mayor atractivo para las actividades terciarias (García-Ruiz *et al.*, 2020). En este sentido, distintos estudios indican que un sector importante de la población tiene una valoración negativa del abandono por su contribución a la pérdida de paisajes en mosaico (Hunzinker, 1995; Benjamin, Bouchard y Domon, 2007; Bauer *et al.*, 2009). Otros autores subrayan que los paisajes culturales producen alimentos, contribuyen a la estructuración social, mantienen valores ambientales y son más atractivos para el turismo (Rescia, Pons, Lomba, Esteban y Dover, 2008; Vilá-Subirós *et al.*, 2009; Sayadi, González-Roa y Calatrava-Requena, 2009).

En el valle de Bestué todavía es posible mantener y/o recuperar algunas laderas abancaladas (ver, por ejemplo, Figura 2, Figura 9 y Figura 10). Simplemente, hay que pastorearlas y eliminar matorrales (habitualmente de *Genista scorpius*) en bancales que han iniciado recientemente el proceso de sucesión vegetal, por lo que cubren poca superficie y su densidad es baja. Con ello, se controlaría el *rewilding* en algunos enclaves del territorio, lo que ayudaría a mantener retazos del paisaje en mosaico tradicional, no sólo como testimonio del paisaje cultural dominante hasta hace unas décadas sino también como apoyo a las actividades económicas (ganadería extensiva y turismo).

Figura 10. Ladera abancalada en las proximidades del pueblo de Bestué



Fotografía de Teodoro Lasanta. Fecha: 12-03-2019

## 5. Conclusiones

Los paisajes abancalados constituyen un patrimonio de gran riqueza en la montaña mediterránea. Representan la transformación minuciosa del territorio para maximizar la productividad en función de las necesidades de la población local durante siglos, e incluso en algunos lugares durante milenios.



En el valle de Bestué, los bancales ocuparon 1.312 ha (el 13,1% de la superficie del valle), una superficie muy amplia para las posibilidades agrícolas de las laderas. Se construyeron para alimentar a la población mediante el cultivo de cereales, a la vez que se aseguraba la conservación del suelo. Constituyen un ejemplo extremo de adaptación al cultivo en pendientes tratando de preservar el suelo y manejar adecuadamente la escorrentía. En las últimas décadas muchas laderas abancaladas se han abandonado, experimentado un proceso muy rápido de sucesión secundaria, que ha llevado a un paisaje de bosque maduro. Este ritmo de revegetación no es muy frecuente, explicándose en el Valle de Bestué por: i) la altitud a la que se encuentran los bancales, lo que hace que las precipitaciones sean abundantes y no haya estrés hídrico; ii) la elevada fertilidad de los suelos, como consecuencia de su profundidad y de su pasado ganadero, lo que permitió la fertilización del suelo, y iii) por la presencia de vegetación con árboles en los lomos de los bancales, que ha favorecido su rápida penetración en las fajas.

El paisaje de bancales aparece actualmente enmascarado debajo de los árboles. Hay que penetrar dentro del bosque para ver los contornos precisos de fajas y taludes, para admirar un paisaje adaptado a la necesidad de espacio cultivable con el fin de asegurar la supervivencia de sucesivas generaciones. La modernidad, con sus exigencias, dejó obsoletas estructuras que durante siglos habían asegurado la vida en la montaña. Muchos paisajes de bancales han desaparecido, pero aún quedan en nuestras montañas algunos recuperables.

En este trabajo se han aportado algunos argumentos para impulsar la conservación de paisajes abancalados, con el convencimiento de que pueden contribuir tanto al desarrollo local como al suministro de servicios ecosistémicos a la sociedad. En este sentido, se ha señalado que una intervención moderada, mediante el desbroce de matorrales en áreas seleccionadas, es una buena estrategia para el desarrollo sostenible de la montaña mediterránea. Por ello, las líneas de investigación en que se está trabajando, a partir de los proyectos LIFE MIDMACC y MANMOUNT, se encaminan a aportar información sobre la eficacia de las intervenciones moderadas en el territorio en el mantenimiento de paisajes culturales, a través de su funcionalidad ambiental (conservación del suelo, secuestro de carbono, producción de recursos hídricos, biodiversidad) y socioeconómica (desarrollo ganadero y turístico, fijación de población). Por otro lado, los resultados obtenidos hasta el momento han impulsado la creación de la Mesa pirenaica para la gestión del territorio aragonés<sup>7</sup>, con el fin de recuperar paisajes en mosaico que contribuyan a controlar el riesgo de incendios y a la sostenibilidad de la ganadería extensiva.

## Financiación

Este trabajo ha contado con el apoyo financiero del proyecto LIFE MIDMACC (LIFE18 CCA/ES/001099), financiado por la Unión Europea, y MANMOUNT (PID2019-105983RB-100/AEI/10.13039/501100011033), financiado por la Agencia Estatal de Investigación. Ha contado, además, con la ayuda del grupo de investigación "Procesos Geoambientales y Cambio Global" (E02\_17R), financiado por el Gobierno de Aragón y la Fundación Social Europea.

## Referencias

- Agnoletti, M., Conti, L., Frezza, L. y Santoro, A. (2015). Territorial analysis of the agricultural terraced landscapes of Tuscany (Italy): Preliminary results. *Sustainability*, 7(4), 4564-4581. <https://doi.org/10.3390/su7044564>.
- Antrop, M. (1993). The transformation of the Mediterranean landscapes: an experience of 25 years of observations. *Landscape and Urban Planning*, 24, 3-13. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(93\)90076-P](https://doi.org/10.1016/0169-2046(93)90076-P)
- Antrop, M. (1997). The concept of traditional landscapes as a base for landscape evaluation and planning. The example of Flandes Region. *Landscape and Urban Planning*, 38, 105-117. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(97\)00027-3](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(97)00027-3)
- Asíns, S. (2007). Los aterramientos mediterráneos. Paradigma ambiental-agro-cultural. *Cuadernos de la Sostenibilidad y Patrimonio Natural*, 11, 81-91.

---

<sup>7</sup> La Mesa pirenaica para la gestión del territorio aragonés surge en 2019 de una iniciativa de ADELPA (Asociación de entes locales del Pirineo aragonés) y la Diputación de Huesca con el fin de crear un paisaje en mosaico, mediante el desbroce de matorrales o quemas controladas y apoyo de la ganadería extensiva. En la Mesa están representados los municipios, sindicatos agrarios, asociaciones, ganaderos, Gobierno de Aragón y científicos (Universidad de Zaragoza e IPE-CSIC).

- Balcells, E. (1985). *Ordesa-Viñamala*. Madrid: Monografías del MAPA/ICONA.
- Balcells, E. (1988). *Apuntes sobre recursos naturales y utilización del territorio del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Bauer, N., Wallner, A., Hunziker, M. (2009). The change of European landscapes: human-nature relationships, public attitudes towards rewilding, and the implications for landscape management in Switzerland. *Journal Environmental Management*, 90, 2910-2990. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.01.021>
- Bellin, N., van Wesamael, B., Meerkert, A., Vanacker, V. y Barbera, G.G. (2009). Abandonment of soil water conservation structures in Mediterranean ecosystems. A case study from south east Spain. *Catena*, 76, 114-121. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2008.10.002>
- Benjamin, K., Bouchard, A. y Domon, G. (2007). Abandoned farmlands as components of rural landscapes: an analysis of perceptions and representations. *Landscape and Urban Planning*, 83, 228-244. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.04.009>
- Bernués, A., Rodríguez-Ortega, T., Ripoll-Bosch, R. y Alfnes, F. (2014). Socio-cultural and economic valuation of ecosystem services provided by Mediterranean mountain agroecosystems. *PlosOne*, 9(7), e102479. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102479>
- Biarge, F. (2009). *Sobrarbe. Letra menuda*. Huesca: Diputación Provincial de Huesca.
- Blanc, J.F. (1984). *Paysages et paysans des terrasses de l'Ardèche*. Le Cleylard, Annonay.
- Bonet, A. y Pausas J. (2004). Species richness and cover along a 60-year chronosequence in old-fields of southeastern Spain. *Plant Ecology*, 174, 257-270. <https://doi.org/10.1023/B:VEGE.0000049106.96330.9c>
- Bovio-Albasini, A. (2018). *Efectos paisajísticos y socioeconómicos del desarrollo turístico en el Pirineo: comparación entre el valle de Tena y el área de influencia del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. (Tesis Master). Universidad de Zaragoza. Recuperado de <http://zaguán.unizar.es>
- Bunce, R.G.H. (1991). Ecological implications of land abandonment in Britain: some comparison with Europe. *Options Méditerranéennes*, 15, 53-59.
- Ceausu, S., Hofmann, M., Navarro, L.H., Carver, S., Verburg, P.H. y Pereira, H.M. (2015). Mapping opportunities and challenges for rewilding in Europe. *Conservation Biology*, 29(4), 1017-1027. <https://doi.org/10.1111/cobi.12533>
- Conti, G. y Fagarazzi, L. (2005). Forest expansion in mountain ecosystems: “environmentalist’s dream” or societal nightmare?. *Planum*, 11, 1-20.
- Creus, J., Fillat, F. y Gómez, D. (1984). El fresno de hoja ancha como árbol semisalvaje en el Pirineo de Huesca (Aragón). *Acta Biológica Montana*, 4, 445-454.
- Daumas, M. (1976). *La vie rurale dans le Haut Aragon Oriental*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Ejarque, A., Miras, Y., Riera, S., Palet, S. y Oregon, H.A. (2010). Testing micro-regional variability in the Holocene shaping of high mountain cultural landscapes: a palaeoenvironmental case-study in the Eastern Pyrenees. *Journal of Archaeological Science*, 37, 1468-1479. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.01.007>
- Errea, M.P., Arnaéz, J., Ortigosa, L., Oserín, M., Ruiz-Flaño, P. y Lasanta, T. (2007). Marginación y paisaje en una montaña submediterránea (1956-2001): El ejemplo de Camero Viejo (Sistema Ibérico, La Rioja). *Nimbus*, 19-20, 53-71.
- European Commission (2005). *Agri-environment Measures: Overview on General Principles, Types of Measures, and Application*. Directorate General for Agriculture and Rural Development.
- Farina, A. (2000). The cultural landscape as a model for the integration of ecology and economics. *BioScience*, 50, 313-320. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0313:TCLAAM\]2.3.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0313:TCLAAM]2.3.CO;2)
- García-Llamas, P., Geijzendorffer, L.R., García-Nieto, A.P., Calvo, L., Suárez-Seoane, S. y Cramer, W. (2019). Impact of land cover change on ecosystem services supply in mountain systems: a case study in the Cantabrian Mountains (NW Spain). *Regional Environmental Change*, 19, 529-542. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1419-2>



- García-Novo, F. (2007). Los paisajes europeos en una cultura tecnológica. *Cuadernos de la Sostenibilidad y Patrimonio Natural*, 11, 22-39.
- García-Ruiz, J.M. (Ed.) (1990). *Geoecología de las áreas de montaña*. Logroño: Geoforma Ediciones.
- García-Ruiz, J.M. y Lana-Renault, N. (2011). Hydrological and erosive consequences of farmland abandonment in Europe, with special reference to the Mediterranean region – A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 140, 317-338. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.01.003>
- García-Ruiz, J.M. y Lasanta, T. (2018). El Pirineo aragonés como paisaje cultural”. *Pirineos*, 173, e038. <https://doi.org/10.3989/pirineos.2018.173005>
- García-Ruiz, J.M., Lasanta-Martínez, T., Nadal-Romero, E., Lana-Renault, N. y Álvarez-Farizo, B. (2020). Rewilding and restoring cultural landscape in Mediterranean mountains: Opportunities and challenges. *Land Use Policy*, 99(2020), 104850. <https://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104850>
- García-Ruiz, J.M., Lasanta, T., Nadal-Romero, E., Lana-Renault, N. y Álvarez-Farizo, B. (2020). Rewilding and restoring cultural landscapes in Mediterranean mountains: opportunities and challenges. *Land Use Policy*, 99, 104850. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104850>
- García-Ruiz, J.M. y López-Bermúdez, F. (2009). *La erosión del suelo en España*. Zaragoza: Sociedad Española de Geomorfología.
- Gómez, D. y Fillat, F. (1984). Utilisation du frêne como arbre fourrager dans les Pyrénées de Huesca. *Documents d'Ecologie Pyrénéenne*, 3-4, 481-489.
- Gómez Moreno, M.L. (1989). *La montaña malagueña: un estudio ambiental y evolución de su paisaje*. Málaga: Servicio de Publicaciones de la Diputación Provincial de Málaga.
- Gutiérrez Teira, A. (1997). *Cambios de uso del suelo y modelos de organización espacial de un paisaje de montaña mediterránea: El Valle de Lozoya (Sistema Central, Madrid)*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Harrop, S.R. (2007). Traditional agricultural landscapes as protected areas in international law and policy. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 121, 296-307. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.12.020>
- Heredia, A., Frutos, L.M. y González-Hidalgo, J.C. (2013). Diferencias en la evolución del paisaje entre dos municipios prepirenaicos (Alquézar y Valle de Lierp) durante la segunda mitad del siglo XX. *Pirineos*, 168, 77-101. <https://doi.org/10.3989/Pirineos.2013.168005>
- Hunzinker, M. (1995). The spontaneous reforestation in abandoned agricultural lands: perception and aesthetic assessment by local and tourists. *Landscape and Urban Planning*, 31, 399-410. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(95\)93251-J](https://doi.org/10.1016/0169-2046(95)93251-J)
- Jongman, R.H.G. (2002). Homogenisation and fragmentation of the Europe landscape: ecological consequences and solutions. *Landscape and Urban Planning*, 58(2-4), 211-221. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00222-5](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00222-5)
- Keenleyside, C. y Tucker, G.M. (2010). *Farmland abandonment in the EU: an assessment of trends and prospects*. Report prepared for WWF London: Institute for European Environmental Policy.
- Keesstra, S., Nunes, J., Navara, A., Finger, D., Avelar, D., Kalantari, Z. y Cerdà, A. (2018). The superior effect of nature based solution in land management for enhancing ecosystem services. *Science of the Total Environment*, 610-611, 997-1009. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.077>
- Kizos, T. y Koulouri, M. (2006). Agricultural landscape dynamics in the Mediterranean: Lesvos (Greece) case study using evidence from the last three centuries. *Environmental Science & Policy*, 9(4), 330-342. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2006.02.002>
- Lasanta Martínez, T. (1989). *Evolución reciente de la agricultura de montaña: El Pirineo Aragonés*. Logroño: Geoforma Ediciones.
- Lasanta, T. (2012). Los Pirineos: estrategias recientes de desarrollo y sus efectos paisajísticos y socioeconómicos. En I. Lasagabaster (Coord.), *Los Pirineos: Geografía, Turismo, Agricultura, Cooperación transfronteriza y Derecho* (pp. 68-80). Bilbao: Universidad del País Vasco.
- Lasanta, T. (2019). Active management against shrubland expansion: seeking a balance between conservation and exploitation in the mountains. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 45(2), 423-440. <http://doi.org/10-18172/cig.3726>

- Lasanta, T., Errea, P. y Nadal-Romero, E. (2017a). Traditional agrarian landscape in the Mediterranean mountains. A regional and local factor analysis in the Central Spanish Pyrenees. *Land Degradation & Development*, 28, 1626-1640. <https://doi.org/10.1002/ldr.2695>
- Lasanta, T., Khorchani, M., Pérez-Cabello, F., Errea, P., Sáenz-Blanco, R. y Nadal-Romero, E. (2018). Clearing shrubland and extensive livestock farming: Active prevention to control wildfires in the Mediterranean mountains. *Journal of Environmental Management*, 227, 256-266. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.08.104>
- Lasanta, T., Nadal-Romero, E. y Errea, M.P. (2017b). The footprint of marginal agriculture in the Mediterranean mountain landscape: An analysis of the Central Spanish Pyrenees. *Science of the Total Environment*, 599-600, 1823-1836. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.05.092>
- Lasanta, T., Nadal-Romero, E. y Arnáez, J. (2015). Managing abandoned farmland to control the impact of re-vegetation on the environment. The state of art in Europe. *Environmental Science & Policy*, 52, 99-109. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.05.012>
- Lisón Huguet, J. (1984). Actividad agraria en una comunidad del Pirineo Aragonés Oriental: 2 Parte: El ciclo anual de atención al ganado. *Pirineos*, 122, 65-88.
- MacDonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Gutiérrez-Lazpita, J. y Gibon, A. (2000). Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *Journal Environmental Management*, 59(1), 47-69. <https://doi.org/10.1006/jema.1999.0335>
- Martínez Arnáez, M. 2015. *Loras y Paramera de la Lora en Burgos. El incierto horizonte del desarrollo rural en un espacio de montaña media en recesión demográfica*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Gobierno de España).
- Meeus, J.H.A., Wijermans, H.P. y Vroon, M.J. (1990). Agricultural landscapes in Europe and their transformation. *Landscape and Urban Planning*, 18, 289-352. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(90\)90016-U](https://doi.org/10.1016/0169-2046(90)90016-U)
- Montserrat Recoder, P. (2009). *La cultura que hace el paisaje*. Estella: Fertilidad de la Tierra.
- Moreno, M.V., Conedera, M., Chuvieco, E. y Pezzatti, G.B. (2014). Fire regime changes and major driving forces in Spain from 1968 to 2010. *Environmental Science Policy*, 37, 11-22. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.08.005>
- Navarro, L.M. y Pereira, H.M. (2012). Rewilding abandoned landscape in Europe. *Ecosystems*, 15(6), 900-912. <https://doi.org/10.1007/s10021-012-9558-7>
- Otero, I., Marull, J., Tello, E., Diana, G.L., Pons, M., Coll, F. y Boada, M. (2015). Land abandonment, landscape, and biodiversity: questioning the restorative character of the forest transition in the Mediterranean. *Ecology and Society*, 20(2). <https://doi.org/10.5751/ES-07378-200207>
- Palang, H., Helmfrid, S., Antrop, M. y Alumäe, H. (2005). Rural landscapes: past processes and future strategies. *Landscape and Urban Planning*, 70, 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.001>
- Pedroli, B., Pinto-Correia, T. y Cornish, P. (2006). Landscape –what's in in? Trends in European landscape science and priority themes for concerted research. *Landscape Ecology*, 21, 421-430. <https://doi.org/10.1007/s10980-005-5204-5>
- Peña-Angulo, D., Khorchani, M., Errea, P., Lasanta, T., Martínez-Arnáez, M. y Nadal-Romero, E. (2019). Factors explaining the diversity of land cover in abandoned fields in a Mediterranean mountain area. *Catena*, 181, 104064. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.05.010>
- Pereira, H.M. y Navarro, L. (Eds.) (2015). *Rewilding European Landscapes*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12039-3>
- Poyatos, R., Latron, J. y Llorens, P. (2003). Land use and land cover change after agricultural abandonment –the case of a Mediterranean mountain area (Catalan Pre-Pyrenees). *Mountain Research and Development*, 23(4), 362-368. [https://doi.org/10.1659/0276-4741\(2003\)023\[0362:LUALCC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1659/0276-4741(2003)023[0362:LUALCC]2.0.CO;2)
- Pueyo, Y. y Beguería, S. (2007). Modelling the rate of secondary succession after farmland abandonment in a Mediterranean mountain area. *Landscape and Urban Planning*, 83, 245-254. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.04.008>

- Rescia, A.J., Pons, A., Lomba, I., Esteban, C. y Dover, J.W. (2008). Reformulating the social-ecological systems in a cultural rural mountain landscape in the Picos de Europa región (Northern Spain). *Landscape and Urban Planning*, 88, 23-33. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.08.001>
- Rubio-Balducci, P. (2019). *Natural vegetation succession after land abandonment: a soil carbon comparison in the Central Spanish Pyrenees* (Tesis-Master). Universidad de Ámsterdam.
- Ruecker, G., Schad, P., Alcubilla, M.M. y Ferrer, C. (1998). Natural regeneration of degraded soils and site changes on abandoned agricultural terraces in Mediterranean Spain. *Land Degradation & Development*, 9, 179-188. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-145X\(199803/04\)9:2<179::AID-LDR276>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-145X(199803/04)9:2<179::AID-LDR276>3.0.CO;2-R)
- Sancho Comins, J., Bosque Sendra, J. y Moreno Sanz, F. (1993). Crisis and permanence of the traditional Mediterranean landscape in the central región of Spain. *Landscape and Urban Planning*, 23, 155-166. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(93\)90065-L](https://doi.org/10.1016/0169-2046(93)90065-L)
- San Miguel-Ayanz, A.R., Pérea-García-Calvo, R. y Fernández-Olalla, M. (2010). Wild ungulates vs extensiva livestock. Looking back to face the future. *Options Méditerranéennes*, A, 92, 27-34.
- Sayadi, S., González-Roa, M.C. y Calatrava-Requena, J. (2009). Public preferences for landscape features: The case of agricultural landscapes in mountainous Mediterranean areas. *Land Use Policy*, 26, 334-344. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.04.003>
- Shannon, C.E. y Weaver, W. (1962). *The mathematical theory of communication*. Illinois: University of Illinois.
- Sitzia, T., Semenzato, P. y Trentanovi, G. (2010). Natural reforestation is changing spatial patterns of rural mountain and hill landscapes. A global overview. *Forest Ecology and Management*, 259, 1354-1362. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.01.048>
- Soulé, M. y Noss, R. (1998). Rewilding and biodiversity: Complementary goals for continental conservation. *Wild Earth*, 8, 19-29.
- Strijker, D. (2005). Marginal lands in Europe –causes of decline. *Basic Applied Ecology*, 6, 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2005.01.001>
- Taillefumier, F. y Piégay, H. (2003). Contemporary land use changes in Prealpine Mediterranean mountains: a multivariate GIS-based approach applied two municipalities in the Southern French Prealps. *Catena*, 51, 267-296. [https://doi.org/10.1016/S0341-8162\(02\)00168-6](https://doi.org/10.1016/S0341-8162(02)00168-6)
- Tandarić, N. (2015). Towards a general theory of landscape systems: the integration of the geoecological and bioecological approaches. *Miscellanea Geographica*, 19(1), 29-34. <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2014-0028>
- Van Eatvelde, V. y Antrop, M. (2003). Analyzing and functional changes of traditional landscapes – two examples from Southern France. *Landscape and Urban Planning*, 67(1-4), 79-95. [https://doi.org/10.1016/S0169-2016\(03\)00030-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2016(03)00030-6)
- Vicente-Serrano, S.M., Lasanta, T. y Cuadrat, J.M. (2005). Analysis of the spatial and temporal evolution of vegetation cover in the Spanish Central Pyrenees. The role of human management. *Environmental Management*, 34(6), 802-818. <https://doi.org/10.1007/s00267-003-0022-5>
- Vila Subirós, J., Ribas Palom, A., Varga Linde, D. y Llausàs Pascual, A. (2009). Medio siglo de cambios paisajísticos en la montaña mediterránea. Percepción y valoración social del paisaje en la alta Garrotxa. *Pirineos*, 164, 69-92. <https://doi.org/10.3989/pirineos.2009.v164.30>
- Zornoza, R., Guerrero, C., Mataix-Solera, J., Srew, K.M., Arcenegui, V. y Mataix-Beneyto, J. (2009). Changes in soil microbial community structure following the abandonment of agricultural terraces in mountain areas of Eastern Spain. *Applied Soil Ecology*, 42, 315-323. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2009.05.011>



**Cita bibliográfica:** Sánchez-Díaz, G., Alonso-Ferreira, V., Posada de la Paz, M., & Escobar, F. (2020). Nuevas perspectivas sobre el Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) en relación con la representación cartográfica de enfermedades raras. *Investigaciones Geográficas*, (74), 71-84. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.SAPE>

# Nuevas perspectivas sobre el Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) en relación con la representación cartográfica de enfermedades raras

*New insights around the Modifiable Areal Unit Problem (MAUP) in its relation to cartographic representation of rare diseases*

Germán Sánchez-Díaz<sup>1</sup>  
Verónica Alonso-Ferreira<sup>2</sup>  
Manuel Posada de la Paz<sup>3</sup>  
Francisco Escobar<sup>4\*</sup>

## Resumen

En el marco del análisis espacio-temporal de la Enfermedades Raras (ER) en España, los efectos derivados del Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) condicionan la interpretación de los resultados. Este estudio tiene como objetivo comparar indicadores de mortalidad y visualización cartográfica para recomendar la unidad geográfica de trabajo óptima según población, área cubierta y el número de casos de la enfermedad. Se estudiaron los fallecimientos debidos a una ER (Huntington) en tres niveles de agregación espacial; el municipio, la comarca y la provincia. Se diseñó una ratio de adyacencia para observar el efecto de las relaciones de vecindad entre las tres unidades administrativas tratadas. Se calcularon indicadores epidemiológicos de mortalidad, así como indicadores locales de asociación espacial en cada nivel de agregación. Los resultados se representaron cartográficamente utilizando intervalos definidos por el usuario para comparar de forma visual las diferencias estadísticas y cartográficas. El PUEM fue particularmente visible trabajando con datos agregados de ER. Las comarcas representaron el mayor nivel de estabilidad en la ratio de adyacencia así como la unidad geográfica óptima en términos de resolución espacial y variabilidad de la información representada cartográficamente. Este proceso de ayuda en la elección de la escala de trabajo puede ser extrapolado a otras enfermedades o niveles de agregación, como paso previo a análisis epidemiológicos más avanzados.

**Palabras clave:** PUEM; datos agregados; epidemiología; unidad geográfica; cartografía; geografía médica; enfermedades.

## Abstract

This study analyses the effect of the modifiable areal unit problem (MAUP) comparing mortality data of a specific rare disease (Huntington) in three levels of spatial aggregation in Spain. The objective is to compare mortality indicators and cartographic visualisations in order to soundly advise on the optimal

1 Instituto de Investigación de Enfermedades Raras (Instituto de Salud Carlos III); Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Raras (Instituto de Salud Carlos III); Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente (Universidad de Alcalá), España. [german.sanchez@uah.es](mailto:german.sanchez@uah.es)

2 Instituto de Investigación de Enfermedades Raras (Instituto de Salud Carlos III); Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Raras (Instituto de Salud Carlos III), España. [valonso@isciii.es](mailto:valonso@isciii.es)

3 Instituto de Investigación de Enfermedades Raras (Instituto de Salud Carlos III), España. [mposada@isciii.es](mailto:mposada@isciii.es)

4 Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente (Universidad de Alcalá), España. [francisco.escobar@uah.es](mailto:francisco.escobar@uah.es). \* Autor para correspondencia

aggregation level according to population, covered area, and number of cases. We designed an adjacency ratio to observe the effect of neighbourhood relationships among three geographic units: province; district (comarca); municipality. For each level of aggregation, we performed epidemiological indicators of mortality as well as local indicators of spatial association. Maps were plotted with user-defined intervals to compare visual and statistical differences. MAUP-related effects are particularly noticeable in relatively infrequent events such as rare diseases. We found that district displayed the highest indicator for stability in the adjacency ratio and showed optimal characteristics for spatial resolution and the amount of information revealed through plotting. This helps in the choice of the working scale that can be used with other diseases or the levels of aggregation as a first step for more advanced epidemiological analyses.

**Keywords:** MAUP; aggregated data; epidemiology; geographic unit; cartography; medical geography; diseases.

## 1. Introducción

La relación entre las disciplinas de la geografía y la medicina queda datada desde la antigüedad, como se puede comprobar en los postulados de Hipócrates en su tratado *Sobre las aires, aguas y lugares* del siglo IV a.C (Hipócrates, Thucydides, Clifton & Ephesus, 1752). El filósofo griego asociaba el hábitat (componente geográfico) con los patógenos (componente médico) como una forma de explicar el desarrollo de las enfermedades y la muerte en el ser humano. Esta teoría ambiental supuso la base de lo que después se conocería como la geografía médica, que tuvo su despegue gracias a la institucionalización de esta subdisciplina durante el periodo de la ilustración (Urteaga, 1980). El fundador de la epidemiología moderna, John Snow, asoció la localización espacial de los pozos de agua en la ciudad de Londres con las muertes producidas por una epidemia de cólera, mediante la realización de un mapa que mostraba el emplazamiento geográfico de los pozos y los fallecimientos producidos (Snow, 1855). Este análisis espacial y las medidas preventivas efectuadas permitieron un drástico descenso de las muertes por cólera estableciendo así un importante hito en epidemiología espacial, íntimamente ligada a la geografía médica.

Ya en el siglo XX, entre los años 1950 y 1960, de la mano de la revolución cuantitativa, la geografía se redefine como una ciencia espacial en busca del desarrollo de metodologías sistemáticas. En los años 60 surgen los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y pronto comienzan a ser progresivamente adoptados en el sector de la salud (Olaya, 2016; Shaw & McGuire, 2017). Existen numerosos ejemplos de su aplicación en ese sector, y van desde la planificación sanitaria, el análisis epidemiológico de brotes infecciosos, la prestación de servicios de emergencia a campañas de promoción de la salud (Lai, So & Chan, 2009). Sin embargo, hay que señalar, que en el caso de las enfermedades raras (ER), no se ha producido esta adopción con la misma intensidad (Gómez-Rubio & López-Quílez, 2010).

Las ER son aquellas que afectan a menos de 5 personas por cada 10.000 habitantes en la Unión Europea (UE) (Decision N° 1295/1999/EC). Hasta la fecha hay identificadas entre las 6.000 y 8.000 ER y se estima que afectarían a entre un 6 y un 8% de la población de la UE, siendo por ello reconocidas como un problema de salud pública (Posada, Alonso & Bermejo, 2016; Groft & Posada, 2017). La integración de los SIG con las ER no está todavía en una fase avanzada debido a que la mayor parte de la investigación está enfocada a enfermedades más comunes (Alonso *et al.*, 2011; Sánchez-Díaz *et al.*, 2016). Este retraso se explica por las dificultades de análisis que derivan de su baja frecuencia, llevando a un exceso de ceros en los resultados estadísticos al agruparlos en unidades territoriales muy desagregadas (Posada *et al.*, 2010). Esto en muchos casos supone una escasa variabilidad en las representaciones cartográficas, especialmente al realizar tareas metodológicas propias de la epidemiología espacial como la suavización de indicadores de salud. Además, los sistemas de clasificación de enfermedades mediante códigos están normalmente dirigidos a aquellas enfermedades que son más frecuentes, lo que supone un obstáculo importante para los estudios epidemiológicos de ERs al verse limitados por la disponibilidad de datos y su calidad (Rytönen, 2004; Grady & Enander, 2009; Posada *et al.*, 2010).

La mortalidad es uno de los indicadores epidemiológicos más utilizados para el estudio de las enfermedades. Ayuda a conocer su curso y gravedad, incrementa la visibilidad de la enfermedad y pone de relieve la magnitud que tienen las desigualdades en salud pública (Posada *et al.*, 2010). En las últimas décadas, se han producido grandes avances en los estudios espacio-temporales que observan tendencias en el tiempo y comportamiento geográfico de la mortalidad, así como su relación con otras variables, con aplicaciones en diversos campos como el medio ambiente, la economía o la salud (Lawson, Banerjee, Haining & Ugarte,

2016; Meyer, Held & Höhle, 2016). Por ejemplo, en el caso de la epidemiología, los más conocidos son los estudios espacio-temporales para el monitoreo y control de brotes de enfermedades infecciosas (Waller & Gotway, 2004; Meliker & Sloan, 2011; Lawson *et al.*, 2016; Redondo-Bravo *et al.*, 2018).

Por otra parte, las jerarquías espaciales en las que se agregan los datos no reflejan siempre su naturaleza. Esta alteración es conocida como el Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) (Openshaw, 1984). De acuerdo al PUEM, cuando un evento geográfico continuo es representado mediante unidades artificialmente creadas como las secciones censales o los municipios, el tamaño del área, la configuración de su forma y, especialmente la escala, pueden ofrecer diferentes resultados, y diferentes interpretaciones (Labib, Lindley & Huck, 2020).

El PUEM ha sido ampliamente revisado en la literatura científica desde mediados de la década de los ochenta, pero respecto a las ERs hay una cierta escasez. Se ha estudiado, entre otros, en el ámbito de la salud cardiovascular (Cebrecos, Domínguez-Berjón, Duque, Franco & Escobar, 2018), en relación a la pandemia de la COVID-19 (Wang & Di, 2020) y en otros estudios que utilizan datos espaciales como la política (Menon, 2012) o la economía (Johnston, 2002). Es necesario añadir una visión sobre esta cuestión e investigar el PUEM en relación a las ER ya que su agregación de datos no da siempre respuesta a los enfoques analíticos tradicionales. En la investigación de ER, la agregación de datos es necesaria por razones que no suelen darse en otros fenómenos geográficos: por un lado, preservar la confidencialidad de las personas afectadas (Zandbergen, 2014) y por otro, la infrecuencia de casos que provoca que, a una escala con mayor detalle, los datos sean más escasos en las unidades geográficas (Posada *et al.*, 2010). Sin embargo, el hecho de pasar de datos recogidos a nivel individual (personas fallecidas) a una agregación en unidades geográficas, clasificada en intervalos, es una manifestación de la llamada falacia ecológica, y el PUEM constituye una derivación de ésta. La falacia ecológica se da cuando datos individuales son agrupados en unidades geográficas, normalmente definidas por límites administrativos, que no tienen relación directa con la variable agregada, asumiendo así una distribución homogénea a través de toda la unidad geográfica, y, como señalan Bosque, Chuvieco & Santos-Preciado (1986), pudiendo dar lugar a interpretaciones incorrectas. Esto nos hace plantearnos la cuestión sobre qué nivel de agregación espacial sería el más adecuado para la representación cartográfica de una ER teniendo en cuenta el PUEM. Las unidades de gobierno local (municipio) o las unidades de código postal tienen un alto grado de heterogeneidad tanto en extensión como en población, y su adopción resultaría en un exceso de unidades geográficas sin casos. Por otro lado, un número menor de unidades que agreguen mayor cantidad de población, como las comarcas, provincias o Comunidades Autónomas, podrían debilitar el trabajo de análisis geográfico y visualización de resultados (Moore & Carpenter, 1999; Arab, 2015). En algunos estudios se ha propuesto la aplicación de algunos criterios para facilitar la selección de la unidad geográfica de análisis más adecuada en un estudio epidemiológico: población, tamaño de las unidades, distribución del evento a estudiar o su relevancia biológica (Arsenault, Michel, Berke, Ravel & Gosselin, 2013).

De acuerdo a todo lo expuesto, este estudio tiene como objetivo analizar el efecto de la agregación espacial de datos de mortalidad debida a ER en diferentes niveles utilizando la enfermedad de Huntington (EH) como ejemplo. Se busca mostrar el proceso usado para decidir el mejor nivel de agregación de acuerdo al número de casos que contenga esa ER, criterios de población y de área de cada uno de ellos mediante resultados estadísticos y de visualización cartográfica.

## 2. Metodología

Este estudio fue llevado a cabo en España, cuya extensión aproximada es de 500.000 km<sup>2</sup> y cuenta con una población aproximada de 47 millones de habitantes en 2019 según el Padrón Continuo publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) (INE, 2020). El territorio español se divide en comunidades autónomas, y a su vez en 50 provincias y dos ciudades autónomas según la división administrativa que data del año 1833 (aunque se han producido posteriores modificaciones) (Moreno, 1994; Gómez-Díaz, 2008). Cada provincia contiene un número variable de municipios (desde 34 a 371) sumando más de 8.000 para el conjunto del país, los cuales constituyen el nivel más básico de gobernanza y con personalidad legal independiente en España. Las comarcas son entidades de mayor extensión que agrupan municipios vecinos de acuerdo a criterios históricos y geográficos. Sin embargo, solo cuentan con un carácter administrativo legalmente reconocido en las Comunidades Autónomas de Cataluña, Aragón, País Vasco y Castilla y León (Instituto Geográfico Nacional, 2018). A pesar de ello, es una subdivisión territorial que, a priori,



parece más conveniente, para el análisis de datos sobre ER, que la provincia, por excesivamente grande y que el municipio, por la razón contraria y por tanto ser contenedor, en su mayor parte, de cero casos de fallecimientos por ER. En este estudio se utilizó la clasificación de comarcas agrarias proporcionada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPAMA) (Fernández *et al.*, 2011).

La información espacial a nivel municipal a escala 1:25000 se descargó del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), perteneciente al Instituto Geográfico Nacional. La capa de comarcas (326 polígonos) en formato *shapefile* de tipo vector, así como la de provincias (52 polígonos) fue generada mediante la sucesiva agregación de polígonos pertenecientes a la capa de municipios.

La Figura 1 muestra las unidades geográficas de análisis mencionadas, mostrando el modelo de adyacencias de menor a mayor detalle (desde provincias hasta municipios) y el cual será utilizado después en el proceso epidemiológico de suavizado espacial.

Figura 1. Unidades geográficas españolas (color gris) incluidas en este estudio (incluye número total)



Fuente: CNIG. Elaboración propia

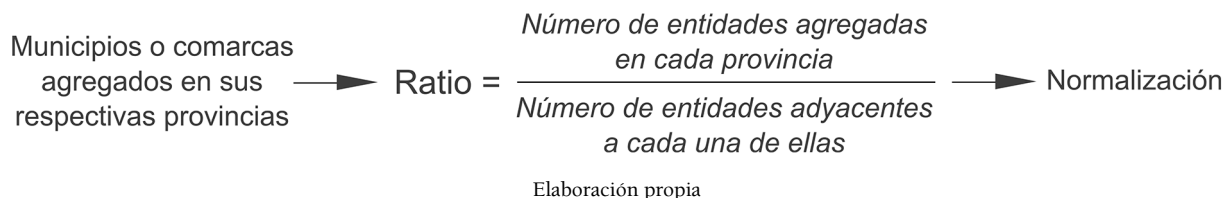
Los datos de mortalidad de los 15 años que abarca este estudio (1999-2013) se obtuvieron de las estadísticas de defunción del INE según la causa de muerte. La EH fue seleccionada como ejemplo de ER según la causa de fallecimiento, utilizando para ello el código G10 de la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10). Esta selección dio lugar a un total de 1.090 fallecimientos para el periodo de estudio. Los datos de población para el periodo 1999-2013 fueron obtenidos del Padrón Municipal de Habitantes, publicado por el INE, y agregados posteriormente a nivel comarcal y provincial.

Los municipios y las comarcas se agruparon en provincias respectivamente y se calculó para cada uno de ellos una ratio de adyacencia (es decir, en el caso de las comarcas se dividió el número total de



comarcas contenidas en una provincia entre el número promedio de entidades adyacentes a cada comarca). Ambas ratios fueron normalizadas en una escala de -2 a 2 para poder así permitir la comparación entre las distribuciones espaciales de comarcas y municipios (Figura 2).

Figura 2. Formulación del algoritmo de cálculo de la ratio de adyacencia



La Razón de Mortalidad Estandarizada (RME) es un indicador muy utilizado en estudios de epidemiología espacial porque compara los fallecimientos observados y los que serían esperables en cada unidad espacial teniendo en cuenta la tasa de una población de referencia (en este caso la española) (Royo & Moreno, 2009). Para el estudio presente se calcularon las muertes esperadas mediante el método estandarización indirecta por grupos de edad de 5 años y posteriormente la ratio entre los fallecimientos observados y los esperados. En nuestro caso, las RME fueron calculadas para provincias, comarcas y municipios para el periodo de estudio. Los resultados obtenidos de la RME se dividieron en intervalos definidos por el usuario, siguiendo una clasificación basada en valores en torno a 1,00. El intervalo que recoge el rango de 0,80-1,20 representa el riesgo de fallecimiento normal respecto a lo esperado para España, los intervalos por encima de 1,20 mostrarán un riesgo de fallecimiento superior al esperado mientras que, aquellos por debajo de 0,80 mostrarán un riesgo inferior respecto al total español. Este tipo de intervalos predefinidos, ampliamente utilizados en epidemiología, tienen su razón de ser en motivos de visibilidad así como por la necesidad de dividir los valores de la variable en números pares de intervalos alrededor del valor medio (0,80-1,20) (Cauvin, Escobar & Serradj, 2010). Hay que tener en cuenta que también se ha añadido un intervalo extra para las RME con valor igual a cero, las cuales serán resultado de aquellas unidades geográficas que no tienen registrado ningún caso. Asimismo, se calcularon los intervalos de confianza (IC) al 95% para las RME y se evaluó la distribución de las mortalidades para cada nivel de agregación mediante un test de *chi* cuadrado (Greenwood & Nikulin, 1996).

La suavización del indicador de la RME es un método utilizado para reducir la distorsión producida por el exceso de ceros, así como los valores extremos producidos por la población de las unidades geográficas. Las RME suavizadas se estiman teniendo en cuenta no solo el número de casos de fallecimientos observados y esperados en cada unidad geográfica, sino también los valores de las unidades espaciales vecinas (criterio de adyacencia geográfica) para poder así detectar patrones espaciales de riesgo o descartarlos. Para suavizar la RME, se creó en primer lugar para cada nivel de agregación una matriz de adyacencias de tipo rook, la cual consiste en una contigüidad basada en compartir un borde físico entre entidades (Smirnov & Anselin, 2001). Tras la creación de las matrices, se utilizó el modelo condicional autorregresivo propuesto por Besag, York y Mollié para llevar a cabo la estimación del riesgo teniendo en cuenta los efectos espaciales y de heterogeneidad (Besag, York & Mollié, 1991). Para la producción cartográfica, los resultados obtenidos se clasificaron de la misma forma que la RME para facilitar la comparación visual y estadística.

También se examinó la autocorrelación espacial y la existencia de clusters para comparar los resultados en cada nivel de agregación. Se buscó conocer cuál de ellos aporta una información más relevante para posteriores estudios o para representar los datos en un software cartográfico. Para evitar sesgos en el resultado, test locales y globales solo fueron llevados a cabo con la RME y no con la RME suavizada. El índice de Moran fue calculado para evaluar la autocorrelación de los valores de la RME en provincias, comarcas y municipios, mientras que los indicadores locales de asociación espacial (LISA) se aplicaron para buscar clusters de la RME (Moran, 1950; Anselin, Syabri & Kho, 2006). El análisis local permite determinar la existencia de unidades geográficas adyacentes que comparten valores similares, pudiendo detectar, por ejemplo, áreas con altos valores o con desigualdades.

Las RME fueron calculadas con el software Stata mientras que, el posterior proceso de suavizado se llevó a cabo con el software de programación R, haciendo uso del paquete R-INLA (Integrated Nested Laplace Approximation). Este proceso de suavizado es el más rápido en computación que los métodos de MonteCarlo (McMC) y más ventajoso en lo referente al ajuste del modelo e inferencia (Rue *et al.*, 2016).

El software GeoDA se utilizó para el análisis de clusters y autocorrelación mientras que, la producción mapas se realizó con el software ArcGIS.

### 3. Resultados

Como se muestra en la Tabla 1, las entidades tienen diferentes características de tamaño y población para cada nivel de agregación, especialmente en provincias y municipios. Las diferencias de extensión en las unidades son importantes (de hasta 10 veces en provincias, 20 veces en comarcas y de más 5.000 veces en municipios), mostrando por tanto mayor uniformidad en provincias y mayor heterogeneidad en municipios. Del mismo modo, también fueron evidentes las diferencias en población: desde hasta 70 veces entre provincias, 30.000 veces entre comarcas y hasta 1 millón de veces entre los diferentes municipios. En resumen, la extensión y población de las unidades geográficas es muy diversa, no solo comparando entre los tres niveles de agregación sino entre las entidades que los componen internamente.

Tabla 1. Estadísticas de área y población para los tres niveles de agregación analizados

		Provincia	Comarca	Municipio
	n	52	326	8123
Área	Promedio (km <sup>2</sup> )	9.725	1.542	62
	Desviación estándar	5.095	896	92
	Min (km <sup>2</sup> )	13	13	0,03
	Max (km <sup>2</sup> )	21.751	5.396	1.750
Población*	Promedio (habitantes)	853.588	136.155	5.468
	Desviación estándar	1.074.191	342.422	15.521
	Min (habitantes)	71.379	1.625	5
	Max (habitantes)	5.956.777	4.540.006	3.116.900

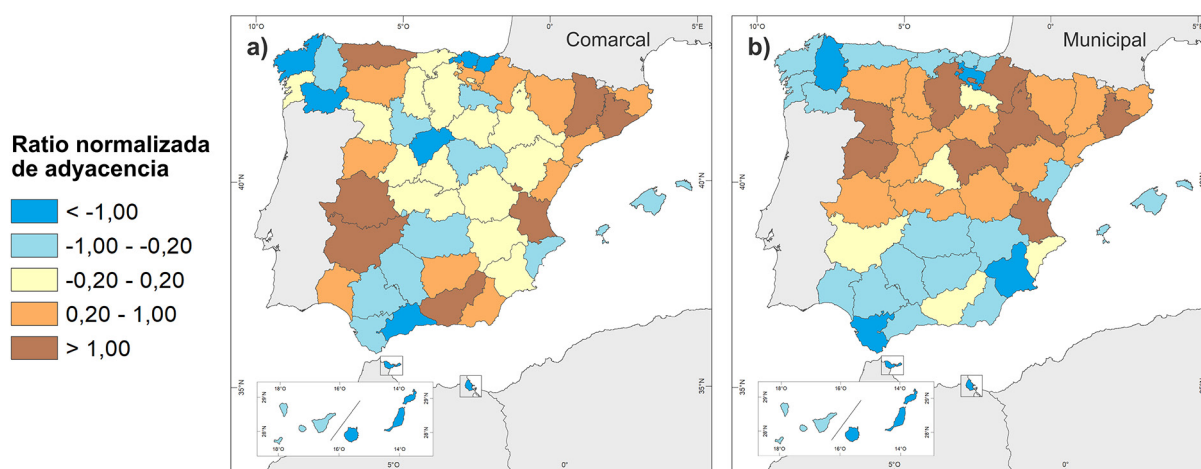
\*Población promedio para el periodo 1999-2013

Fuente: CNIG. Elaboración propia

La comparación de las ratios de adyacencia normalizadas mostró que las comarcas son más estables que los municipios (Figura 3). Mientras que las comarcas obtuvieron ratios más equilibrados, los municipios tuvieron pocos casos en el rango intermedio (14 provincias en el análisis comarcal frente a 5 en el análisis municipal con un valor entre 0,20 y -0,20). Cuanto mayor es la diferencia en las ratios interprovinciales, más inestables serán posteriormente los resultados del suavizado espacial de la RME.

Figura 3. Ratios normalizadas de adyacencia en provincias. Agregación por: a) comarca; b) municipio

#### Relación de adyacencia en provincias según niveles de agregación



Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 2, la distribución de los valores de la RME es significativamente diferente dependiendo del nivel de agregación utilizado ( $p < 0,001$ ). Hay que indicar que para observar la variación de los resultados en los tres niveles de agregación se han utilizado los mismos intervalos de clasificación. Además, es muy destacable el número de municipios que no han contabilizado ningún caso en los cuales el valor de la RME es cero (96,44%). Entre los intervalos seleccionados, las provincias registraron la distribución más uniforme de las RME mientras que, en comarcas el 42,94% de los resultados fueron clasificados como sin casos. El número de unidades y porcentajes fuera del IC del 95% fue del 10% y del 5% en provincias y comarcas respectivamente ( $p < 0,001$ ), mientras que en municipios no se obtuvieron valores fuera de los IC.

Tabla 2. Distribución de los valores de Razón de Mortalidad Estandarizada (RME) y RME suavizada después del proceso de modelado bayesiano para la EH según nivel de agregación (periodo 1999-2013). Se indica número de casos y % (entre paréntesis) para cada indicador

Intervalo	Provincia		Comarca		Municipio	
	RME	RME suavizada	RME	RME suavizada	RME	RME suavizada
Sin casos (0,00)	4 (7,69)	-	140 (42,94)	-	7835 (96,44)	-
< 0,60	7 (13,46)	1 (1,92)	31 (9,51)	7 (2,15)	11 (0,14)	0 (0,00)
0,60 – 0,80	10 (19,23)	12 (23,08)	16 (4,91)	35 (10,74)	7 (0,09)	0 (0,00)
0,80 – 1,20	15 (28,85)	30 (57,69)	39 (11,96)	202 (61,95)	17 (0,21)	8123 (100)
1,20 – 1,40	2 (3,85)	4 (7,69)	11 (3,37)	41 (12,58)	8 (0,10)	0 (0,00)
> 1,40	14 (26,92)	5 (9,62)	89 (27,31)	41 (12,58)	245 (3,02)	0 (0,00)
Total	52 (100)		326 (100)		8123 (100)	

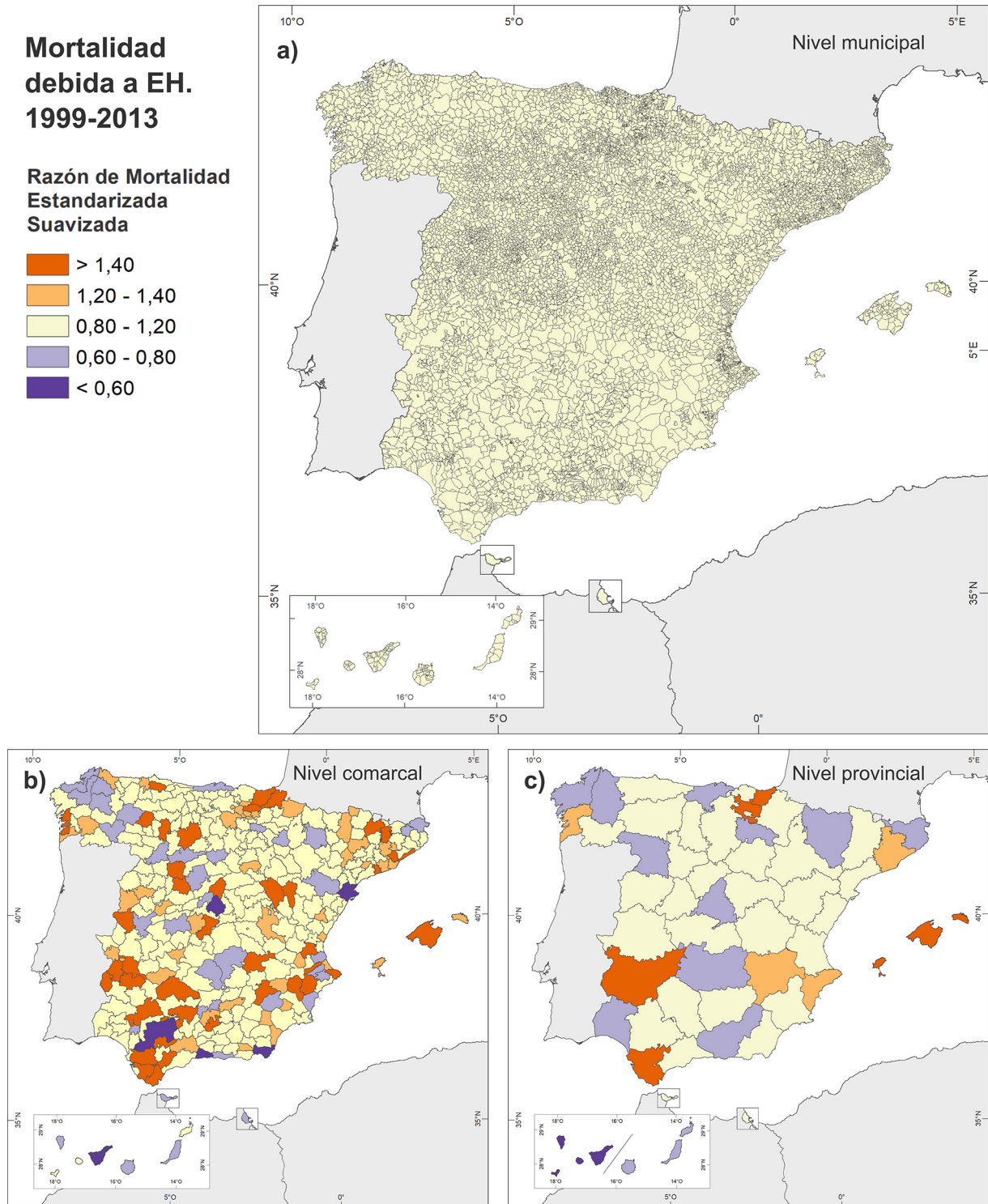
Elaboración propia

Los resultados cartográficos de las RME suavizadas para cada nivel de agregación después del proceso de modelado bayesiano se muestran en la Figura 4. En un primer análisis visual, el procedimiento de suavización de las RME difumina las diferencias de mortalidad previamente detectadas a nivel municipal. Dependiendo del tamaño de las unidades, el porcentaje de unidades con un riesgo de fallecimiento significativamente alto o bajo para las RME suavizadas varió del 26% en provincias al 19% en comarcas y al 0% en municipios ( $p < 0,001$ ).

Respecto al índice de Moran, no se encontró autocorrelación positiva o negativa en ninguno de los tres niveles de agregación. De hecho, la puntuación  $z$  obtenida para todos los niveles señala un patrón de dispersión en los resultados de la RME en España, no siendo significativo ninguno de los resultados. Esto significaría que no se ha encontrado para este ejemplo de la enfermedad de Huntington, en la geografía española, una agrupación de valores de riesgo superior o inferior de su riesgo de fallecimiento según la información de este índice espacial.

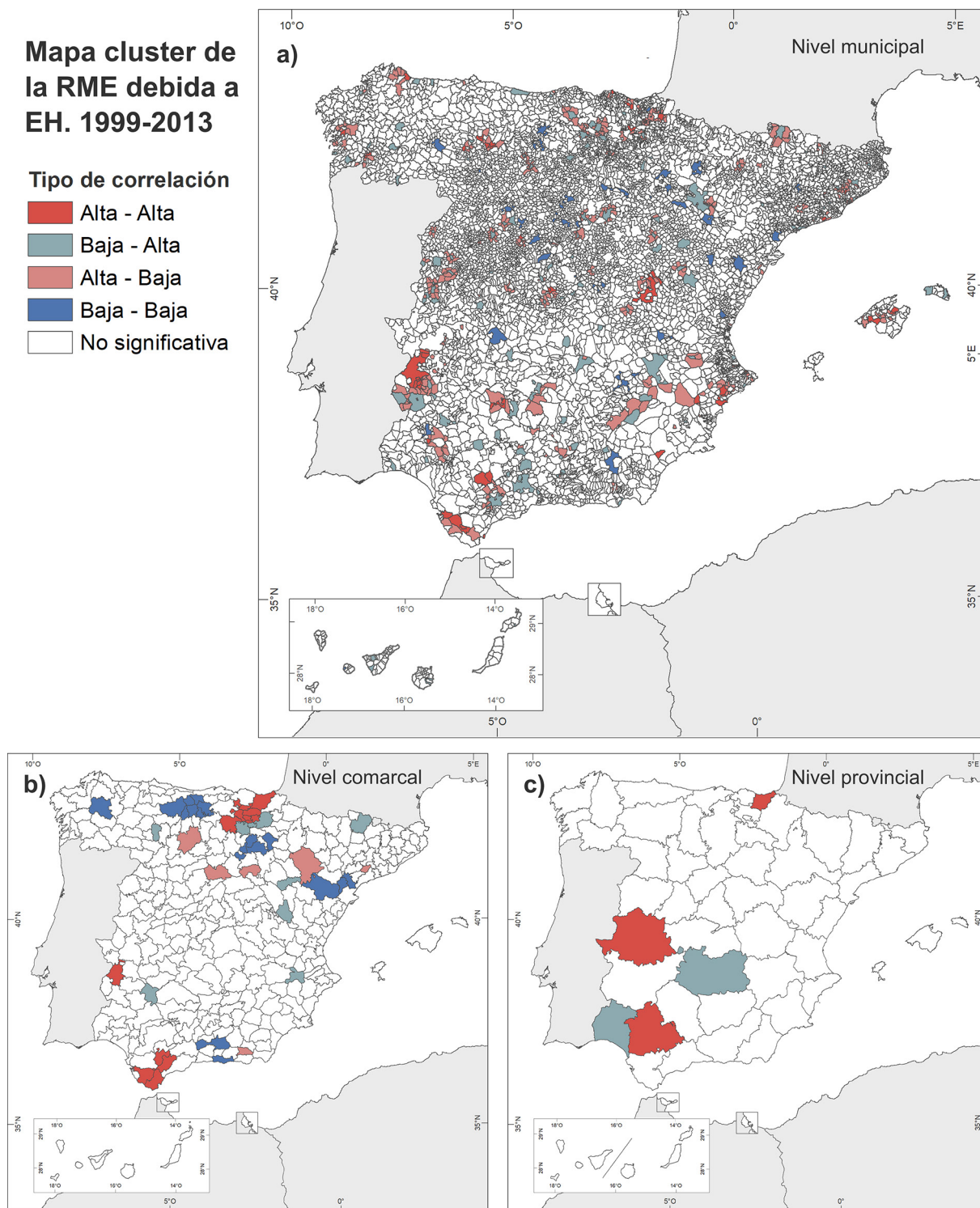
Por último, en la Figura 5, se representa cartográficamente el índice de Moran local o LISA dónde se puede observar los distintos niveles de asociación estadística de autocorrelación espacial para los valores de la RME. Los valores de autocorrelación “Alto-Alto” en el mapa municipal se han observado en el oeste del país, mientras que a nivel comarcal y provincial se ha detectado en el norte y sur. Cluster de valores “Bajo-Bajo” están distribuidos por todo el país en el mapa municipal, a nivel comarcal en el norte y suroeste mientras que, no se detectaron a nivel provincial. “Alto-Bajo” es resultado de una entidad con un valor atípico alto rodeado por valores bajos (encontrado de forma dispersa a nivel municipal, principalmente en la mitad norte a nivel comarcal, y sin representación a nivel provincial). Por último, entidades con valor de autocorrelación “Bajo-Alto” (valor significativamente bajo de la RME rodeado de altos) están repartidos aleatoriamente a nivel municipal, de forma más predominante en la mitad norte en comarcas y en el suroeste de la península a nivel provincial. Los porcentajes de valores estadísticamente significativos fueron los siguientes: 9,61% a nivel provincial (5 de 52 entidades), 13,50% a nivel comarcal (44 de 326 entidades) y 8,10% a nivel municipal (658 de 8.123 entidades).

Figura 4. RME suavizadas para la EH entre 1999-2013. Niveles: a) Municipal; b) Comarcal; c) Provincial



Elaboración propia

Figura 5. Mapa de cluster de la RME debida a EH en el periodo 1999-2013 a tres niveles: a) Municipal; b) Comarcal; c) Provincial



Elaboración propia

#### 4. Discusión

Este estudio ha llevado a cabo un análisis estadístico y descriptivo de la mortalidad de la EH a nivel municipal, comarcal y provincial en España. Los resultados han sido mostrados en forma de tablas y



cartografía facilitando la observación de las diferencias entre los tres niveles de agregación. Además de la comparación de las tasas calculadas, saber si los resultados obtenidos son estadísticamente significativos ayuda en la toma de decisiones y de reducción de incertidumbre asociado a datos inestables. Respecto a esto, la cartografía es una parte integral de los estudios espaciales y temporales para complementar los resultados numéricos (Dykes & Brunson, 2007).

Como puede verse en las tablas y figuras, los datos de fallecimientos obtenidos del INE a nivel municipal fueron posteriormente añadidos en dos niveles de mayor agregación (comarca y provincia) para poder comparar los resultados. Al hacer esto, los patrones espaciales sufren cambios como consecuencia del PUEM, algo que se presenta al agregar datos en unidades administrativas de diferente distribución y tamaño (Kanakoglou, Delmelle & Páez, 2015). El PUEM, por tanto, también está presente cuando se analizan las ER desde un punto de vista geográfico, donde específicamente se visibiliza el efecto de la variación de la escala. Más que proponer soluciones al MAUP, el objetivo de este estudio ha sido su exploración e identificación para servir a otros investigadores que trabajen con sus propios conjuntos de datos, y que puedan determinar cuál es la unidad geográfica más estable dentro en su contexto, asegurando el trabajo cartográfico más óptimo para la visualización de datos. Respecto a esto, el número total de unidades geográficas es un elemento fundamental para numerosos test de tipo estadístico en un contexto geoespacial (Goodwin, Dykes, Slingsby & Turkay, 2015; Lawson, 2006). Disponer de datos geográficos de fallecimientos únicamente a nivel municipal, sin más detalles sobre la residencia del individuo, responde a la necesidad de preservar la confidencialidad de los datos personales de los fallecidos, unos datos que son especialmente sensibles en aquellos municipios poco poblados (Goodwin, *et al.*, 2015). En esos casos la anonimidad es difícil de mantener haciendo necesaria la adopción de alguna de las medidas señaladas anteriormente.

En lugar del cálculo de tasas crudas, se ha preferido estimar las RME porque la mortalidad es un indicador muy relacionado con los grupos de edad y, entidades con población muy envejecida pueden distorsionar los datos al compararlos con otras que no comparten esas mismas características. De hecho, incluso la RME puede presentar cierta inestabilidad cuando se trabaja con un bajo número de casos por unidad geográfica, como ocurre en nuestro estudio (Ugarte, Ibáñez & Militino, 2006). El enorme número de unidades geográficas sin casos y la gran heterogeneidad de la población en municipios producen muchos ceros en los resultados y valores extremos pudiendo generar una falta de robustez en los resultados (Posada *et al.*, 2010).

La ratio de adyacencia es un índice propuesto con el fin de entender la relación entre el número de entidades y sus áreas contiguas. La obtención de resultados extremos en esta ratio, alejados de los intervalos centrales, señala la irregularidad existente en las subdivisiones españolas, siendo estas desigualdades más visibles en municipios. Esto, combinado con el bajo número de casos de cada entidad generará un resultado difuminado en el suavizado espacial de la RME. En el caso de datos municipales, la variabilidad desaparece haciendo difícil la búsqueda de patrones espaciales ya que, cuando una tasa es suavizada espacialmente el resultado es influenciado por el valor de sus unidades vecinas. Teniendo en cuenta que cada municipio es adyacente con un promedio de 5,94 municipios y que, el 96% de ellos no tiene casos observados, la RME suavizada de esos municipios con valores extremos será suavizada. Mientras el número de unidades adyacentes es ligeramente inferior en comarcas y provincias (5,50 y 4,46 respectivamente), la diferencia reside en que el porcentaje de unidades sin casos observados es muy inferior. En nuestro caso, hemos observado que los municipios no serían el nivel de agregación más adecuado para el estudio de patrones espaciales de ER con este bajo número de casos en España o en otros países con una división administrativa similar. La pérdida de información es menos severa en comarcas y provincias, ya que el proceso de suavizado daría un mejor resultado con unidades de agregación menos detalladas como se señala en otros estudios (Cockings & Martin, 2005). En el caso de las provincias, el inconveniente es su baja resolución espacial ya que los datos están muy agregados en pocas entidades en comparación con los otros dos niveles analizados. También hay que tener en cuenta que los niveles de agregación disponibles no están diseñados con la intención de servir para la investigación de ER, por lo que pueden producirse distorsiones al interpretar los resultados obtenidos (Elliot & Wartenberg, 2004).

El análisis LISA mostró que el porcentaje de unidades geográficas con valores significativos fue menor en los municipios que en las provincias, presentando menor variabilidad en las áreas sin casos registrados a nivel municipal. También es cierto que, al observar una agrupación de casos de enfermedades a gran escala (como la municipal), al agregarlos en una escala más amplia pueda perderse esta información detallada.

El bajo número de casos en municipios (o secciones censales en el caso de tener disponibles esos datos) suele ser una limitación general en los estudios epidemiológicos, produciendo la necesidad de

agregar los datos a un mayor nivel. En algunos casos, el uso de una escala muy detallada podría no revelar los patrones espaciales a través de los análisis geoespaciales (Beale, Abellan, Hodgson & Jarup, 2008). En el aspecto concreto de las enfermedades raras, hay algunas de ellas comparadas con la EH (analizada en nuestro estudio) que contienen un mayor número de casos en el mismo periodo, como la esclerosis lateral amiotrófica o la silicosis. Sin embargo, el número de casos también se mostró insuficiente para conseguir un nivel de desagregación superior a la comarca (Alonso, Escobar, Sánchez-Díaz & Posada, 2019). La mortalidad de enfermedades como cáncer, dónde suele haber un mayor número de casos (aunque también hay algunos tipos muy infrecuentes), permite análisis estadísticos alcanzando incluso hasta un nivel de sección censal (Puigpinós *et al.*, 2011). Algunos de los criterios propuestos por Arsenault *et al.* (2013) acerca de la selección de la unidad de agregación han sido considerados en este estudio: Comunicabilidad de los resultados, homogeneidad intra-unidad, variación en el tamaño de población y variación en el tamaño del área. La aplicación del segundo criterio también revela que las comarcas son la unidad geográfica de análisis más adecuada, mostrando una mejor unidad interna que las provincias o municipios.

Las comarcas podrían ser las unidades geográficas más adecuadas para implementar objetivos de salud pública debido a que sus áreas son más consistentes y homogéneas en el territorio nacional. Las autoridades sanitarias en España, las consejerías de cada comunidad autónoma, podrían implementar políticas en sus comarcas correspondientes ya que tienen un mejor conocimiento de las cuestiones de salud en su propio territorio a un nivel intermedio. Sin embargo, juega en su contra la escasa implantación real, así como en el colectivo imaginario de la sociedad de la mayoría de regiones españolas de las divisiones comarcales excepto en algunas Comunidades Autónomas, (Solis-Trapero & Mohino-Sanz, 2020; Membrado-Tena, 2013; Rodríguez, Menéndez & Cadenas, 2005). Finalmente, las comarcas también se adaptan mejor al criterio sobre población y variación de áreas. Las grandes variaciones podrían llevar a un sesgo en la identificación de patrones espaciales ya que los estudios epidemiológicos suelen basarse en supuestos distribucionales (Berke, 2004). Si bien en ciertas comunidades autónomas se ha delegado en las comarcas algunas competencias, en la mayoría de las comunidades, la comarca carece de entidad jurídica, limitándose a una agrupación de municipios en base a criterios fisiográficos, que puede también implicar un sentimiento de pertenencia entre municipios reforzado por los lazos geográficos y culturales comunes. Dotar de entidad legal a la comarca, desde todas las comunidades autónomas, sería un buen punto de partida para la recopilación de datos más estables.

Obviamente, estas unidades geográficas españolas no se corresponden exactamente con las de otros países, si bien este estudio podría ser extrapolable a sus respectivos niveles de agregación desde mayor a menor detalle. Por ejemplo, en Estados Unidos se podrían comparar municipios, condados (county) y estados (Pavković & Radan, 2007), o en el caso de Portugal freguesías, municipios y distritos (Nunes-Silva, 2017). En los países que no cuentan con una unidad de análisis equivalente a las comarcas españolas, una agregación ad hoc de unidades municipales podría ser aconsejable teniendo en cuenta las características señaladas por Arsenault *et al.* (2013).

## 5. Conclusiones

La utilidad de este estudio reside en la posibilidad de replicar este procedimiento con otras enfermedades o disciplinas donde la base del análisis es una variable de componente geográfica con un número bajo de casos. Los resultados presentados pueden servir como soporte en la elección de la forma más óptima de cartografiar y analizar un evento, un primer paso fundamental para llevar a cabo análisis bivariantes o multivariantes posteriormente. La atención debe ponerse, no solo en las características de los datos disponibles (cantidad y distribución geográfica), sino también en la heterogeneidad de las entidades espaciales que componen las diferentes unidades de agregación disponibles. En nuestro caso, las comarcas, con un tamaño medio de 1.542 km<sup>2</sup> y una población promedio de 136.000 habitantes por unidad se ha mostrado como la mejor opción para analizar y representar los resultados de indicadores de mortalidad con una ER específica, teniendo en cuenta el equilibrio entre su tamaño, número de habitantes por unidad y número de eventos registrados en cada una de ellas. Pese a ser unas unidades de delimitación con un respaldo variable desde el punto de vista legal e institucional por parte de las Comunidades Autónomas, en el caso de la representación espacial de indicadores de salud muestran ser adecuadas ya que se consigue desagregar las delimitaciones provinciales, mostrando resultados más detallados, y ofrecen la posibilidad de establecer políticas sanitarias que en algunos casos podrían corresponderse con las áreas de salud que gestionan los gobiernos regionales.



## Financiación

Este artículo se enmarca dentro del proyecto de investigación financiado por la Acción Estratégica en Salud Intramural del Instituto de Salud Carlos III. Referencia del proyecto: TPY1238/15.

## Referencias

- Alonso, V., Escobar, F., Sánchez-Díaz, G., & Posada, M. (2019). *Atlas de Mortalidad debida a Enfermedades Raras en España (Rare Disease Mortality Atlas of Spain)*. Madrid: Instituto de Salud Carlos III, Instituto de Investigación de Enfermedades Raras; Universidad de Alcalá.
- Alonso, V., Villaverde-Hueso, A., Hens, M., Morales-Piga, A., Abaitua, I., & Posada de la Paz, M. (2011). Increase in motor neuron disease mortality in Spain: temporal and geographical analysis (1990-2005). *Amyotrophic Lateral Sclerosis*, 12, 192-198. <https://doi.org/10.3109/17482968.2010.543688>
- Anselin, L., Syabri, I., & Kho, Y. (2006). GeoDa: An introduction to spatial data analysis. *Geographical Analysis*, 38, 5-22. <https://doi.org/10.1111/j.0016-7363.2005.00671.x>
- Arab, A. (2015). Spatial and spatio-temporal models for modeling epidemiological data with excess zeros. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(9), 10536-10548. <https://dx.doi.org/10.3390%2Fijerph120910536>
- Arsenault, J., Michel, P., Berke, O., Ravel, A., & Gosselin, P. (2013). How to choose geographical units in ecological studies: proposal and application to campylobacteriosis. *Spatial and Spatiotemporal Epidemiology*, 7, 11-24. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2013.04.004>
- Beale, L., Abellan, J.J., Hodgson, S., & Jarup, L. (2008). Methodologic issues and approaches to spatial epidemiology. *Environmental Health Perspectives*, 116(8), 1105-1110. <https://dx.doi.org/10.1289%2Fehp.10816>
- Berke, O. (2004). Exploratory disease mapping: kriging the spatial risk function from regional count data. *International Journal of Health Geographics*, 3, 18. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-18>
- Besag, J., York, J., & Mollié, A. (1991). A Bayesian image restoration with two applications in spatial statistics. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 43, 1-59. <https://doi.org/10.1007/BF00116466>
- Bosque, J., Chuvieco, E., & Santos-Preciado, JM. (1986). Algunos problemas metodológicos de las técnicas cuantitativas en Geografía Humana. En Grupo de Métodos Cuantitativos (A.G.E.) (Ed.), *Geografía Teórica y Cuantitativa: concepto y métodos* (pp. 55-74). Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Cauvin, C., Escobar, F., & Serradj, A. (2010). *Thematic Cartography and Transformations*. 1st ed. Londres: Wiley.
- Cebrecos, A., Domínguez-Berjón, MF, Duque, I., Franco, M., & Escobar, F. (2018). Geographic and statistic stability of deprivation aggregated measures at different spatial units in health research. *Applied Geography*, 95, 9-18. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.04.001>
- Cockings, S., & Martin, D. (2005). Zone design for environmental and health studies using pre-aggregated data. *Social Science & Medicine*, 60, 2729-2742. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.11.005>
- Decision No 1295/1999/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 1999 adopting a programme of Community action on rare diseases within the framework for action in the field of public health (1999-2003). (1999) Commission of the European Communities, Brussels. Retrieved from [http://ec.europa.eu/health/archive/ph\\_overview/previous\\_programme/rare\\_diseases/raredis\\_wpgm99\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/archive/ph_overview/previous_programme/rare_diseases/raredis_wpgm99_en.pdf)
- Dykes, J., & Brunson, C. (2007). Geographically weighted visualization: Interactive graphics for scale-varying exploratory analysis. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 13(6), 1161-1168. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2007.70558>
- Elliot, P., & Wartenberg, D. (2004). Spatial epidemiology: Current approaches and future challenges. *Environmental Health Perspectives*, 112(9), 998-1006. <https://dx.doi.org/10.1289%2Fehp.6735>
- Fernández, J., Curt, MD., Aguado, PL., Esteban, B., Sánchez, J., Checa, M., ... Romero, L. (2011). *Caracterización de las comarcas agrarias de España*. Recuperado de <http://comarcasagrarias.chil.me/>

- Gómez-Díaz, J. (2008). División territorial de España. Provincias y partidos judiciales. 175 años. *Toletum*, 55, 151-175. Recuperado de [https://realacademiatoledo.es/wp-content/uploads/2014/01/files/toletum\\_0055\\_07.pdf](https://realacademiatoledo.es/wp-content/uploads/2014/01/files/toletum_0055_07.pdf)
- Gómez-Rubio, V., & López-Quílez, A. (2010). Statistical methods for the geographical analysis of rare diseases. En M. Posada & S.C. Groft, (Eds.), *Rare Diseases Epidemiology* (pp. 151-172). [https://doi.org/10.1007/978-90-481-9485-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-90-481-9485-8_10)
- Goodwin, S., Dykes, J., Slingsby, A., & Turky, C. (2015). Visualizing multiple variables across scale and geography. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 22(1), 599-608. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2015.2467199>
- Grady, S.C., & Enander, H. (2009). Geographic analysis of low birthweight and infant mortality in Michigan using automated zoning methodology. *International Journal of Health Geographics*, 8, 10. <https://dx.doi.org/10.1186%2F1476-072X-8-10>
- Greenwood, P.E., & Nikulin, M.S. (1996). *A guide to chi-squared testing*. Nueva York: Wiley.
- Groft, S.C., & Posada, M. (2017). Rare Diseases: joining mainstream research and treatment based on reliable epidemiological data. En *Rare Diseases Epidemiology: Update and overview* (pp. 3-21). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-67144-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-67144-4_1)
- Hipocrates, Thucydides, Cifton F, & Ephesus, F. (1752). *Hippocrates upon air, water and situation: upon endemical diseases and upon prognostics, in acute cases especially*. Londres: Whiston, J., & Whyte, B.
- Instituto Geográfico Nacional (2018). *Serie Compendios del Atlas Nacional de España (ANE)*. Recuperado de <http://www.ign.es/web/ign/portal/espana-en-mapas>
- INE. (2020). Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de: <http://www.ine.es/welcome.shtml>
- Johnston, R. (2002). Manipulating maps and winning elections: measuring the impact of malapportionment and gerrymandering. *Political Geography*, 21(1), 1-31. [https://doi.org/10.1016/S0962-6298\(01\)00070-1](https://doi.org/10.1016/S0962-6298(01)00070-1)
- Kanaroglou, P., Delmelle, E., & Páez, A. (2015). *Spatial analysis in health geography*. <https://doi.org/10.4324/9781315610252>
- Labib, S.M., Lindley, S., & Huck, J.J. (2020). Scale effects in remotely sensed greenspace metrics and how to mitigate them for environmental health exposure assessment. *Computers, Environment and Urban Systems*, 82(2020), 101501. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2020.101501>
- Lai, P., So, F., & Chan, K. (2009). *Spatial Epidemiological Approaches in Disease Mapping and Analysis*. <https://doi.org/10.1201/9781420045536>
- Lawson, A.B., Banerjee, S., Haining, R.P., & Ugarte, M.D. (2016). *Handbook of Spatial Epidemiology*. <https://doi.org/10.1201/b19470>
- Lawson, A.B. (2006). *Statistical Methods in Spatial Epidemiology*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Meliker, J., & Sloan, C. (2011). Spatio-temporal epidemiology: Principles and opportunities. *Spatial and Spatiotemporal Epidemiology*, 2(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2010.10.001>
- Membrado-Tena, J.C. (2013). La división territorial valenciana: antecedentes, problemas y política de la Generalitat. *Investigaciones Geográficas*, 59(1), 5-24. <https://doi.org/10.14198/INGEO2013.59.01>
- Menon, C. (2012). The bright side of MAUP: Defining new measures of industrial agglomeration. *Papers in Regional Science*, 91(1), 3-28. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2011.00350.x>
- Meyer, S., Held, L., & Höhle, M. (2016). Spatio-Temporal analysis of epidemic phenomena using the R Package surveillance. *Journal of Statistical Software*, 77(11), 1-55. <http://dx.doi.org/10.18637/jss.v077.i11>
- Moore, D., & Carpenter, T. (1999). Spatial analytical methods and Geographic Information Systems: Use in health research and epidemiology. *Epidemiological Reviews*, 21(2), 143-161. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.epirev.a017993>
- Moran, P. (1950). Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika*, 37(1), 17-23. <https://doi.org/10.1093/biomet/37.1-2.17>
- Moreno, L. (1994). Ethnoterritorial Concurrence and Imperfect Federalism in Spain. En B. de Villiers (Ed.), *Evaluation Federal Systems* (pp. 162-193). Cape Town: Juta & Co/Martinus Nijhoff Publishers.
- Nunez-Silva, C. (2017). Political and administrative decentralization in Portugal: Four decades of democratic local government. En C. Nunes-Silva, & J. Buček (Eds.), *Local Government and Urban*

- Governance in Europe. *The Urban Book Series* (pp. 9-32). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-43979-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-43979-2_2)
- Olaya, V. (2016). *Sistemas de Información Geográfica*. CreateSpace Independent Publishing Platform. Recuperado de <https://volaya.github.io/libro-sig/>
- Openshaw, S. (1984). *The modifiable areal unit problem*. Norwich: Geo Abstracts University of East Anglia.
- Posada, M., Alonso, V., & Bermejo, E. (2016). *Enfermedades raras*. Madrid: Catarata.
- Posada, M., Villaverde-Hueso, A., Alonso, V., János, S., Zurriaga, O., Pollán, M., & Abaitua-Borda, I. (2010). Rare diseases epidemiology research. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 686, 17-39. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-9485-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-90-481-9485-8_2)
- Puigpinós-Riera, R., Marí-Dell'Olmo, M., Gotsens, M., Borrel, C., Serral, G., Ascaso, C., ... & Sánchez-Villegas, P. (2011). Cancer mortality inequalities in urban areas: a bayesian small area analysis in Spanish cities. *International Journal of Health Geographics*, 10, 6. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-10-6>
- Pavković A., & Radan, P. (2007). *Creating New States: Theory and Practice of Secession*. Burlington: Ashgate.
- Redondo-Bravo, L., Suárez-Rodríguez, B., Fernández-Martínez, B., Simón-Soria, F., Díaz-García, O., & Sierra-Moros, J. (2018). Epidemia por virus Zika. Respuesta desde la salud pública en España. *Revista Española de Salud Pública*, 92, e1-e16.
- Rodríguez, F., Menéndez, M., & Cadenas, A. (2005). Comarcas, consorcios y otras experiencias innovadoras de cooperación territorial en España. *Boletín de la AGE*, 39, 177-199.
- Royo, M.A., & Moreno, J.D. (2009). *Método epidemiológico*. Madrid: ENS - Instituto de Salud Carlos III.
- Rue, H., Riebler, A., Sørbye, S., Illian, J., Simpson, D., & Lindgren, F. (2016). Bayesian Computing with INLA: A Review. *Annual Review of Statistics and Its Application*, 4(1), 1-28. <https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-060116-054045>
- Rytönen, M.J. (2004). Not all maps are equal: GIS and spatial analysis in epidemiology. *Int J Circumpolar Health*, 63(1), 9-24.
- Sánchez-Díaz, G., Arias-Merino, G., Villaverde-Hueso, A., Morales-Piga, A., Abaitua-Borda, I., Hens, M., ... Alonso-Ferreira, V.(2016). Monitoring Huntington's disease mortality across a 30-year period: geographic and temporal patterns. *Neuroepidemiology*, 47(3-4), 155-163. <https://doi.org/10.1159/000452860>
- Shaw, N.T., & McGuire, S.K. (2017). Understanding the use of geographical information systems (GISs) in health informatics research: a review. *BMJ Health & Care Informatics*, 24(2), 228-233. <https://doi.org/10.14236/jhi.v24i2.940>
- Smirnov, O., & Anselin, L. (2001). Fast maximum likelihood estimation of very large spatial autoregressive models: a characteristic polynomial approach. *Computational Statistics and Data Analysis*, 35(3), 301-319. [https://doi.org/10.1016/S0167-9473\(00\)00018-9](https://doi.org/10.1016/S0167-9473(00)00018-9)
- Snow, J. (1855). *On the mode of communication of cholera*. Londres: John Churchill.
- Solís-Trapero, E., & Mohíno-Sanz, I. (2020). Los convenios de colaboración y acuerdos de cooperación entre Comunidades Autónomas. Pensar y actuar sobre nuevos territorios. *Ciudades*, 23, 95-114. <https://doi.org/10.24197/ciudades.23.2020.95-114>
- Ugarte, M.D., Ibáñez, B., & Militino, A.F. (2006). Modelling risks in disease mapping. *Statistical Methods in Medical Research*, 15, 21-35. <https://doi.org/10.1191/0962280206sm424oa>
- Urteaga, L. (1980). Miseria, miasmas y microbios. Las topografías médicas y el estudio del medio ambiente en el siglo XIX. *Geocrítica, Cuadernos Críticos de la Geografía Humana*, 29.
- Waller, L., & Gotway, C. (2004). *Applied Spatial Statistics for Public Health Data*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Wang, Y., & Di, Q. (2020). Modifiable areal unit problem and environmental factors of COVID-19 outbreak. *Science of the Total Environment*, 740(2020), 139984. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139984>
- Zandbergen, P.A. (2014). Ensuring confidentiality of geocoded health data: Assessing Geographic masking strategies for individual-level data. *Advances in Medicine*, 2014, 567049. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/567049>

Cita bibliográfica: Delgado Viñas, C., & Lagüera Díaz, S. (2020). Morfología urbana, infraestructuras ferroviarias y crecimiento económico en las ciudades cántabras. *Investigaciones Geográficas*, (74), 85-112. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.DVLD>

# Morfología urbana, infraestructuras ferroviarias y crecimiento económico en las ciudades cántabras

*Urban morphology, railway infrastructures, and economic growth in Cantabrian cities*

Carmen Delgado Viñas<sup>1\*</sup>  
Sara Lagüera Díaz<sup>2</sup>

## Resumen

En el territorio de la actual Comunidad Autónoma de Cantabria tuvo lugar desde mediados del siglo XVIII un intenso proceso de articulación territorial que culminó con la construcción del Ferrocarril de Isabel II y de la red ferroviaria de vía estrecha. Las nuevas infraestructuras viarias favorecieron el crecimiento de algunos núcleos urbanos entre los que se encuentran Castro Urdiales, Torrelavega y, sobre todo, la capital regional, Santander. Aunque con distinta intensidad, tiempos y ritmos, representan tres notables ejemplos del proceso de transición urbana y urbanística en España.

El núcleo central de la investigación en que se apoya este artículo es el impacto urbanístico diferencial de las infraestructuras ferroviarias en la remodelación de la morfología urbana y en el nacimiento de nuevos paisajes urbanos.

En Santander influyeron en la potenciación del centro urbano y de la “ciudad balnearia” de El Sardinero, así como en la configuración de áreas suburbanas y periurbanas industriales, que constituyeron unidades paisajísticas bien diferenciadas. En Torrelavega las dos estaciones existentes funcionaron de manera muy distinta en la articulación del espacio y el paisaje urbano. Los ferrocarriles mineros de Castro Urdiales constituyeron un verdadero “cinturón de hierro” mientras que, por el contrario, la localización periférica de la estación tuvo escaso impacto.

**Palabras clave:** infraestructuras ferroviarias; morfología urbana; espacio urbano; ciudades; Cantabria.

## Abstract

Since the mid-eighteenth century an intense process of territorial articulation has taken place in Cantabria that culminated in the construction of the Isabel II railways and the narrow-gauge railway network. The new road infrastructure facilitated the growth of several urban centres with Santander (the capital), Torrelavega, and Castro Urdiales being especially favoured in this process. Although with different intensity, times, and rhythms, they represent three notable examples of urban transition processes.

The central nucleus of the investigation has been the differential urban impact of railway infrastructure in the remodelling of the urban form and in the birth of new urban landscapes. In Santander, railways resulted in the empowerment of the urban center and the ‘spa town’ of El Sardinero, as well as in the configuration of suburban and peri-urban industrial areas, which constituted well-differentiated landscape units. In Torrelavega, the two existing stations worked very differently in the articulation of space and the urban landscape. The Castro Urdiales mining railroad tracks constituted a true ‘iron belt’ while, on the contrary, the peripheral location of the station and its articulation with the port had little impact.

**Keywords:** railway infrastructure; urban morphology; urban space; cities; Cantabria.

1 Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Cantabria, España. [delgado@unican.es](mailto:delgado@unican.es). \* Autora para correspondencia

2 Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Cantabria, España. [saralaguera@hotmail.com](mailto:saralaguera@hotmail.com)

## 1. Introducción

La mayor parte de los autores consultados afirman que el ferrocarril ha sido el elemento más incisivo sobre la organización territorial y urbana y el medio de transporte que afectó en mayor medida a la morfología de las ciudades tradicionales, como asegura, entre otros y en primer lugar, Sica (1981). Este aspecto ha sido abordado también de forma específica por Horacio Capel (2011), quien ha puesto al día el estado de la cuestión insistiendo, en particular, en el impacto de la configuración de las redes ferroviarias sobre el desarrollo territorial y los sistemas urbanos. Este hecho resulta especialmente destacable en las ciudades que quedaron integradas en el desarrollo de nuevas funciones productivas, como afirmaba Cerdá ya en 1861, puesto que, a partir de 1848, en España la red ferroviaria empezó a asegurar una notable interconexión entre las principales ciudades a escala estatal y regional. Por otro lado, en la mayoría de los casos, las estaciones ferroviarias se instalaron en las áreas periféricas del espacio urbano, en gran medida para ahorrar costes. Como resultado, tanto el tendido ferroviario como la localización de la estación condicionaron extraordinariamente la expansión urbana en aquellos momentos y con posterioridad, a medida que las ciudades iban creciendo.

Para el caso español existen numerosos estudios sobre la influencia socioeconómica de las infraestructuras ferroviarias, no obstante, su impacto territorial y urbanístico ha merecido menos atención. Sin ánimo de exhaustividad, se expone una relación sintética de algunos de los principales trabajos que han estudiado, a escala estatal, el impacto del ferrocarril sobre el crecimiento urbano y su interacción con la ciudad. Entre ellos es preciso destacar los estudios de Aguilar (1995), Barquín, Pérez y Sanz (2012) y Franch, Morillas y Martí-Henneberg (2013). También ha habido investigaciones dedicadas a analizar la manera en que el ferrocarril ha condicionado el desarrollo de algunos espacios urbanos de forma específica. Así, González-Yanci (1977 y 2012), Cayón, Vidal y Muñoz (2002), Matilla, Polo y Benegas (2002), Santos (2005), Delgado (2010), Novo y Pareja (2014), Alcaide (2015), Álvarez-Palau, Hernández y Tort (2016) y Viana (2017). O los que se han centrado en el espacio periurbano, como los trabajos de Monclús y Dematteis (1998) y Prat (1994). También las estaciones, con su tipología y funciones, han merecido la atención de otros investigadores (Santos, 2007; Solanas, Alvarez y Martí-Henneberg, 2015).

## 2. Metodología

A través de este análisis se pretende hacer hincapié en los aspectos morfológicos y urbanísticos derivados de la relación espacial de las infraestructuras ferroviarias, viarias y terminales, con el desarrollo económico y espacial de algunos núcleos urbanos de diferente rango y tamaño. Este objetivo conecta con la hipótesis previa de que, al igual que en otros espacios europeos, a partir de mediados del siglo XIX los ferrocarriles tuvieron un intenso impacto territorial y éste fue especialmente relevante en las ciudades españolas que estaban en proceso de ampliación. Tal impacto no se materializó siempre de la misma manera, incluso a veces resultó antagónico, y lo hizo tanto a través de las estaciones como del tendido viario. Para alcanzar los objetivos propuestos se ha utilizado como referencia lo acaecido en las principales ciudades de la actual Comunidad Autónoma de Cantabria, la antigua provincia de Santander, entre la segunda mitad del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX.

En aquella época la provincia de Santander era un territorio articulado por un reducido número de núcleos urbanos y semiurbanos y una elevadísima cifra de entidades rurales entre las que figuraban unas pocas y pequeñas cabeceras comarcales, generalmente villas, y numerosas aldeas y barrios, que constituían un poblamiento diseminado intercalar con un hábitat de estructura laxa.

Entre los núcleos de mayores dimensiones destacaban tres (Figura 1). Uno con pleno carácter urbano, Santander, la capital provincial, la ciudad más grande del litoral cantábrico en esos momentos, con 28.907 habitantes según el Censo de Población de 1857. Los otros eran dos pequeñas ciudades que iban a convertirse poco después en los principales espacios urbanos de Cantabria hasta el presente: Torrelavega y Castro Urdiales con 4.587 y 4.348 habitantes, respectivamente, en la misma fecha. En las tres ciudades tuvieron lugar importantes transformaciones socioeconómicas y urbanísticas en la segunda mitad del siglo XIX y en las primeras décadas del XX; a muchos de esos cambios no fue ajena la llegada del ferrocarril y los efectos que este hecho tuvo en el espacio urbano.

Como paso previo al estudio comparativo, se ha procedido a realizar un análisis individual de la dinámica de cada ciudad. Este trabajo de investigación ha consistido, como punto de partida, en el acopio de la información proporcionada por la abundante historiografía disponible, constituida por un valioso



acervo de estudios realizados desde distintos enfoques y disciplinas. Aunque el número de los artículos y libros publicados sobre cada ciudad varía mucho, así como múltiples y dispares son también los criterios y puntos de vista desde los que están realizados, la cifra de referencias bibliográficas consultadas ha sido siempre muy elevada a fin de cotejar y completar la información proporcionada por diferentes autorías y desde diversas perspectivas.

Figura 1. Localización de los principales núcleos urbanos de la Provincia de Santander mediados del siglo XIX



Fuente: Francisco de Coello, 1861, Biblioteca Nacional de España. Elaboración propia

A partir de este basamento cognitivo, los datos de cada espacio urbano han sido verificados y completados mediante el examen de numerosas fuentes documentales, literarias, fotográficas y, sobre todo, cartográficas, tomando como referencia un amplio repertorio de planos correspondientes, siempre que ha sido posible, al ámbito cronológico fijado para esta investigación.

Igualmente se han aplicado técnicas de reconocimiento de campo en cada una de las ciudades examinadas a través de la observación directa de los vestigios materiales, funcionales o relictos, de las infraestructuras de transporte generadas en la época estudiada, tanto las que aún permanecen en pie como las que, ya desaparecidas, han dejado una impronta visible en los espacios urbanos presentes.

Una vez comprendidas, por separado y en su interrelación, las diferentes formas de influencia de cada una de las infraestructuras de transporte sobre la economía urbana y la trama urbanística, se ha procedido a cotejar las ciudades consideradas a fin de avanzar hacia la identificación de pautas y patrones de influencia y la delimitación de las oportunas tipologías.

### 3. Resultados

#### 3.1. La llegada de los ferrocarriles a las ciudades cántabras

Desde la Edad Media, incluso desde época romana, el sector cántabro del litoral cántabro estaba unido al interior peninsular a través de una red de caminos que enlazaban algunos núcleos portuarios con la "Meseta" aprovechando los valles de los cursos de los ríos de dirección Sur-Norte. Las vías principales eran las que seguían el valle del Saja desde San Vicente de la Barquera, el del Besaya desde Suances y Torrelavega y el del Asón desde Laredo y Castro Urdiales. A partir de la segunda mitad del siglo XVIII tuvo lugar un proceso de vertebración territorial que explica, en buena medida, la pujanza de unos núcleos y el estancamiento de



otros, incluso su decadencia. Habida cuenta de que el desarrollo urbano dependió fundamentalmente de una dinámica económica diferenciada, se observa que el territorio regional tuvo un progreso desigual, con núcleos de crecimiento sostenido, aunque con ritmos diferentes, como Santander y Torrelavega, frente a otros que experimentaron una evolución muy irregular, como sucede en el caso de Castro Urdiales.

### 3.1.1. El ferrocarril de Alar del Rey a Santander y Torrelavega

La construcción de este ferrocarril tuvo como precedente la del Camino Real de Castilla, de Reinosa a Santander, por el valle del Besaya. El objetivo principal del nuevo eje viario, cuyo trazado se inició en 1748 y culminó en 1752, era abrir una vía transitable para carros que permitiera dar salida al mar a los productos de Castilla, principalmente lanas; por tal motivo el trazado inicial preveía la conexión con Burgos como centro tradicional del comercio lanero.

En 1793 se prolongó el Camino hasta Alar del Rey para enlazar con el Canal de Castilla, cuyo ramal del norte se había terminado en 1791. Se reorientó así la dirección del Camino Real hacia Palencia y el objeto del tráfico hacia los cereales procedentes de Tierra de Campos, que llegaban desde Reinosa a Torrelavega y Santander en carros, carretas, galeras y recuas de mulas. Casi al mismo tiempo, en 1790, se había iniciado la obra del camino de Santander a la Rioja para promover el comercio de vinos (Gómez, 2005) y en 1800 terminó de construirse el camino de la costa, que unía Bilbao a Oviedo pasando por Santander y Torrelavega.

La mejora de la accesibilidad con el territorio castellano se completó un siglo más tarde con la construcción de otra infraestructura viaria para la puesta en funcionamiento de un nuevo medio de transporte y comunicación, el ferrocarril que, en principio, tenía una finalidad similar a la del Camino Real, unir el Canal de Castilla con el puerto de Santander (López-Calderón, 2015).

Los antecedentes lejanos de este ferrocarril se encuentran en un proyecto pionero<sup>3</sup>, presentado en 1829 por Gregorio González Azaola, comisionado en la Reales Fábricas de Artillería de la Cavada, que mencionaba la propuesta de realizar la conexión ferroviaria de Reinosa al puerto de Requejada y desde la capital campurriana al Canal de Castilla. Asimismo, una Real Orden de 17 de marzo de 1831, por la que se privatizó el Canal de Castilla, contemplaba la posibilidad de establecer un ferrocarril desde Bolmir o Reinosa a Santander por parte de la empresa concesionaria del Canal.

En 1844 comenzaron realmente las gestiones para constituir una comisión promotora formada por la Diputación, el Ayuntamiento y la Junta de Comercio de Santander, que se puso en contacto con los marqueses de Remisa y Casa Irujo, principales accionistas de la empresa del Canal de Castilla. En el documento de condiciones de adjudicación (R.O. de 16 de abril de 1845) se especificaba que el ferrocarril serviría para sustituir el transporte de trigo de Castilla entre Alar y el puerto de Santander<sup>4</sup>. Para estudiar las posibilidades del proyecto, elaborado por el ingeniero santanderino Juan Rafo, se desplazaron a Santander varios financieros y técnicos ingleses, entre ellos el propio George Stephenson; el proyecto fue aprobado en julio de 1846 (Assas, 1867).

Diferentes motivos retrasaron el arranque del proyecto hasta que, en septiembre de 1850, se constituyó la Sociedad Anónima del Ferrocarril de Isabel II (Compañía de Isabel II) para la construcción de la línea férrea de Alar del Rey a Santander en un plazo de cinco años. La Compañía de Isabel II confió la construcción a la compañía inglesa del ingeniero Georges Mould y la dirección de las obras al ingeniero William Atkinson, que se ocupó del tramo de Alar a Reinosa. Las obras fueron inauguradas en mayo de 1852; en esa fecha sólo estaban en funcionamiento en España dos ferrocarriles, el Barcelona-Mataró (1848) y el Madrid-Aranjuez (1851).

El tramo de 51 kilómetros de Alar del Rey a Reinosa se inauguró en marzo de 1857; poco más de un año después, en octubre de 1858, llegaba a Santander desde Los Corrales de Buelna el primer tren de mercancías cargado, como no podía ser de otra forma, con 6.000 arrobas de harina. En 1860 quedaban pendientes de construcción los escasos kilómetros que separan Reinosa de Bárcena de Pie de Concha, el tramo más complicado del corredor del Besaya para salvar el obstáculo del cruce de la Cordillera Cantábrica que, por causas técnicas y económicas, no se concluyó hasta julio de 1866. Con

3 Sólo cuatro años después del funcionamiento del ferrocarril de Stockon a Darlinton ideado por George Stephenson y el mismo año que se inició al proyecto del ferrocarril de Liverpool a Manchester.

4 “Esta rica producción de la agricultura castellana, recibirá un gran impulso con el camino de hierro. Acaso ella sola baste para sostenerle.” (*Memoria sobre el Proyecto de Ferro-Carril de Santander a Alar del Rey*, p. 14).

ello quedó terminada la línea de Alar a Santander, un ferrocarril de viajeros y mercancías con una vía de 139 kilómetros de longitud de ancho ibérico.

Las dificultades y el retraso de la construcción provocaron poco después la quiebra financiera de la Compañía de Isabel II. Tras dar por caducada la concesión, el Estado, para evitar el cierre de la línea, procedió a su incautación mediante Real Decreto de 6 de mayo de 1868. Tres años más tarde, el 30 de mayo de 1871, una R.O. ratificaba la concesión de la línea a una compañía creada con el nombre de “Nueva Compañía del Ferrocarril de Alar a Santander” e integrada por los accionistas de la antigua Compañía de Isabel II y sus acreedores. La nueva empresa resistió poco tiempo las presiones de la Compañía del Ferrocarril del Norte, de capital mayoritariamente francés, deseosa de anexionarse esta línea férrea, lo que logró el 31 de enero de 1874. Pasada la Guerra Civil de 1936-1939, la línea revirtió al Estado tras la formación de la Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles (RENFE) en 1941, manteniéndose aún hoy en servicio con el trazado original.

Torrelavega fue uno de los núcleos de población más beneficiado por la construcción del Camino Real, por lo que no puede sorprender que el enlace con Santander y Castilla a través del Ferrocarril de Isabel II despertase también grandes expectativas para la villa. Pero las decisiones sobre su trazado hasta Santander no fueron fáciles y desencadenaron un acalorado debate.

El proyecto primitivo de Juan Rafo proponía el trazado por Torrelavega, completado con la modernización y ampliación del cercano puerto de Requejada<sup>5</sup>. Por el contrario, el proyecto de la compañía constructora planteaba el trazado por el Valle de Toranzo, lo que dejaba al margen a Torrelavega.

La reacción torrelaveguense no se hizo esperar y se materializó en la movilización de las fuerzas vivas de la comarca, que constituyeron un verdadero grupo de presión en defensa del proyecto primitivo. En 1854 se adoptó una solución intermedia: la línea férrea se dirigiría de Santander a Renedo de Piélagos y de allí a Torrelavega, pero sin pasar por Requejada. La decisión acabó siendo beneficiosa para Torrelavega ya que ampliaba su área de influencia hacia el sector interior de los valles de Piélagos y Toranzo. Finalmente, la línea desde Torrelavega a Requejada sería construida mucho más tarde, como ferrocarril de vía estrecha, por la Real Compañía Asturiana de Minas.

### 3.1.2. Los ferrocarriles de vía estrecha

Los ferrocarriles de vía estrecha fueron construidos para complementar la red principal o de vía ancha (Macías, 2005; Morillas-Torné, 2014). El auge en la construcción de ferrocarriles secundarios se inició en los años noventa del siglo XIX y culminó entre 1900 y 1930. En general, la vía estrecha se configuró con líneas de corta distancia, salvo las excepciones de la “Transcantábrica” y del “Tren Hullero” (La Robla-Balmaseda), ambas en el norte de la península.

El precedente de la “Transcantábrica” fue el proyecto redactado por el ingeniero Pablo de Alzola y Minondo, por encargo del “Crédito General de Ferrocarriles”, como parte de un plan general para trazar una línea férrea desde Finisterre al Golfo de Vizcaya, que quedó descartado a causa de las dificultades técnicas del trazado. Veinte años después, en 1883, volvió a reconsiderarse el proyecto, aunque no se puso en práctica de forma unificada sino mediante el enlace de diez diferentes líneas, de distintas compañías y con diversos usos, que acabaron enlazándose hasta conectar El Ferrol (Galicia) con Bilbao.

La concesión de vía estrecha entre Oviedo y Santander, el Ferrocarril del Cantábrico, la obtuvo el conde de Mendoza Cortina y la construcción se inició a partir de un proyecto de 1881 del ingeniero Adolfo Gónima para unir ambas capitales. La motivación fundamental del proyecto fue la de sustituir el intenso tráfico de mercancías que se realizaba entre Gijón y Santander por mar, en barcos de cabotaje, y por tierra, en carros. Se trataba esencialmente de atender los intereses de las empresas mineras y, también, de enlazar con el Ferrocarril del Norte en Torrelavega. La banca y la minería asturianas invirtieron en el tramo de la línea que recorría su región en tanto que el trayecto cántabro fue financiado por la burguesía mercantil santanderina.

Iniciada la construcción en 1891, en 1895 entró en servicio la línea de Santander a Cabezón de la Sal, que conectó, a su vez, con la de Torrelavega a Cabezón de la Sal, construida en 1889, y se prolongó

---

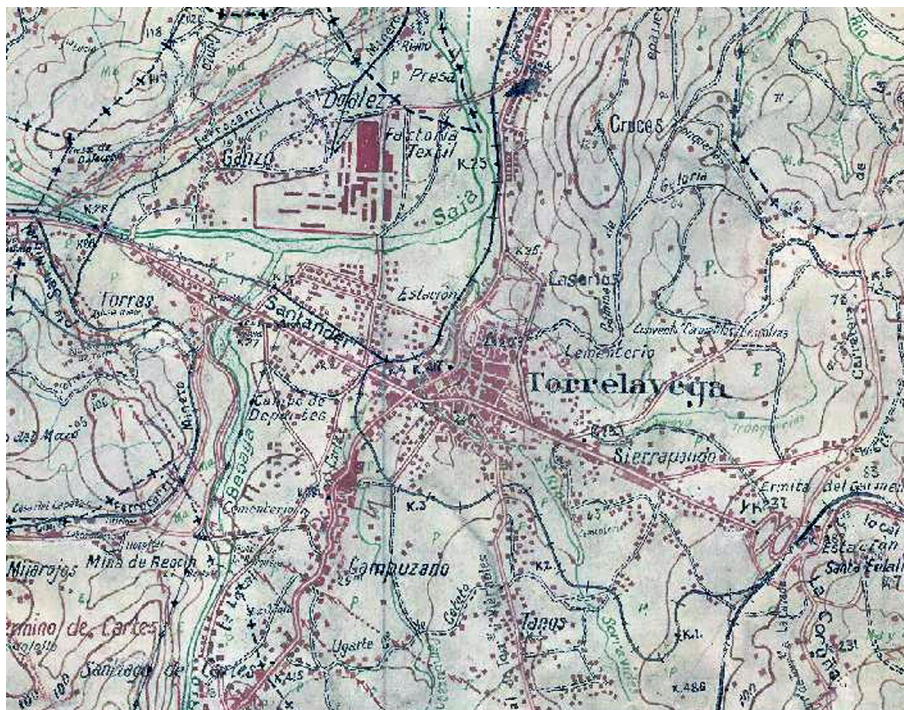
5 La actividad del puerto de Requejada se había desarrollado desde finales del siglo XVIII en relación con el comercio de las harinas castellanas al estar situado unos veinte kilómetros antes del puerto de Santander, si bien tenía la desventaja de su escaso calado. De hecho, como se ha indicado antes, la primera propuesta de construcción de un ferrocarril realizada en 1829 contemplaba la unión ferroviaria de Quejada [Requejada] a Reinosa y desde allí al Canal de Castilla.

hasta Llanes a partir de 1900. La línea se completó en 1905 y fue gestionada por la Compañía de los Ferrocarriles Económicos de Asturias en el tramo de unos 200 kilómetros desde Oviedo hasta Llanes, y por la Compañía del Ferrocarril del Cantábrico en el trecho cántabro, de algo más de 100 kilómetros, desde Santander a Llanes. La dualidad se mantuvo hasta 1972, cuando ambas compañías se fusionaron para dar lugar a FEVE (Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha).

Por lo que se refiere a la unión entre Santander y Bilbao, desde 1888 funcionaba una línea regular de transporte de pasajeros a través de un barco de vapor del que era propietaria la Compañía Cantábrica de Navegación. En 1893 se constituyó “Compañía del Ferrocarril de Santander a Bilbao” por fusión de la del Ferrocarril del Cadagua, la del Ferrocarril de Zalla a Solares y la del Ferrocarril de Santander a Solares.

El tramo de Santander a Solares-Orejo, abierto al tráfico en 1892, enlazó con el de Solares a Zalla-Aranguren en 1896 y éste con el del Cadagua, de Zorroza a Bilbao, en 1898. Estas líneas de ferrocarril conectaban con otras foráneas, como las del “Tren Hullero” de La Robla a Balmaseda (1894), el de Castro Urdiales a Traslaviña, el ferrocarril de Santander a Astillero y Ontaneda y los de las explotaciones mineras del Cadagua y de las Encartaciones.

Figura 2. Localización de parte del entramado ferroviario en el entorno de Torrelavega (1928)



Fuente: Cartoteca del Instituto Geográfico Nacional, Minutas, MTN50

Para Torrelavega tuvieron una gran trascendencia los ferrocarriles de vía estrecha, en particular la línea “Transcantábrica” que articulaba la ciudad con los espacios mineros e industriales más importantes del norte de España en Vizcaya y Asturias, hasta el punto de que en el entorno de la ciudad se fue trazando una amplia y densa red de ferrocarriles secundarios implementados por las empresas minero-industriales<sup>6</sup> (Figura 2).

Uno de los primeros fue la línea industrial entre las minas de Reocín y el puerto de Requejada, en el que se embarcaba el mineral, que se puso en servicio en 1884. Más tarde, en 1908, se hizo el enlace de esta línea con el Ferrocarril del Cantábrico en Puente San Miguel y en 1933 se construyó el ferrocarril eléctrico de vía métrica para enlazar la mina con el centro de lavado situado en Torres.

<sup>6</sup> Los beneficios reportados a Torrelavega por los ferrocarriles eran puestos de manifiesto en un artículo del semanario local *El Fomento* el 9 de julio de 1892:

“Los ferrocarriles, ya sean de vía ancha o estrecha, son las arterias y venas por donde circula la riqueza de una comarca adquiriendo ésta siempre un desarrollo extraordinario con la facilidad de comunicaciones; y Torrelavega, por su situación topográfica en el corazón de aquel sistema en esta provincia, no puede menos que tener la mayor participación en esta prosperidad.”

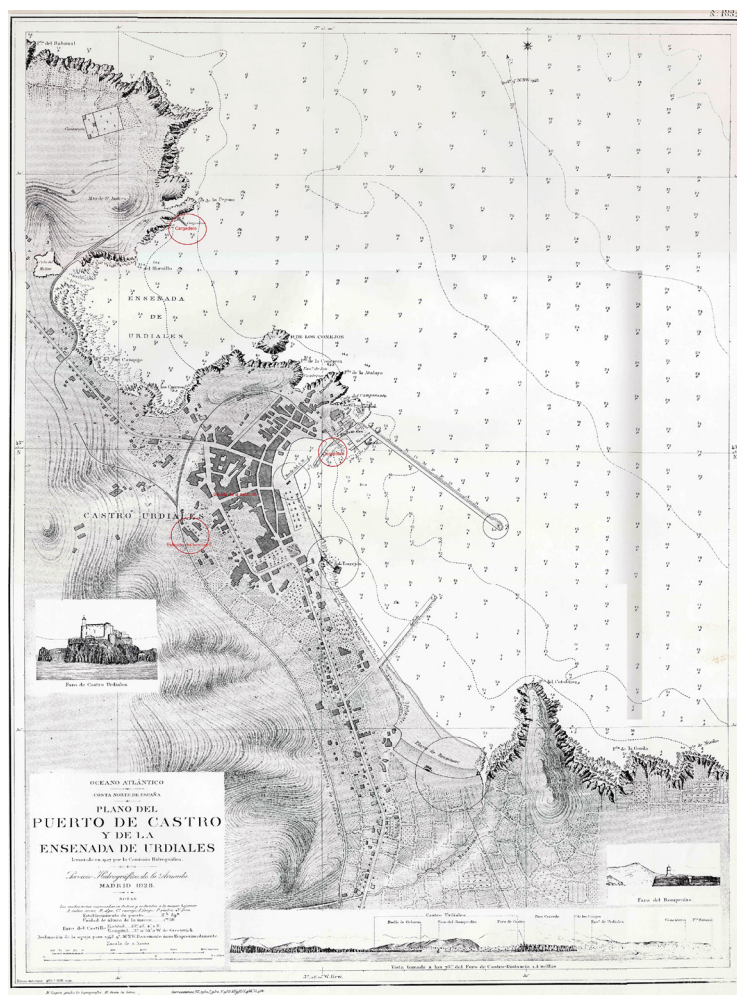
En 1905 la empresa Solvay inició la obra de una línea para unir su factoría de Barreda con el puerto de Requejada. Poco después obtuvo licencia para la instalación de una doble línea ferroviaria interna, de vía métrica y de vía ancha, de conexión de la fábrica con el puerto de Requejada y con el Ferrocarril del Cantábrico en la estación de Barreda, desde la que daba salida a sus productos y a través de la que recibía las materias primas y el carbón procedente de sus Minas de Solvay-Lieres (Asturias).

El proyecto originario de la línea de Torrelavega a Cabezón de la Sal contemplaba ya la construcción de un enlace entre la línea del Ferrocarril del Cantábrico y la línea del Ferrocarril del Norte. La obra de este ramal, de ancho ibérico, se retrasó bastante de modo que no fue inaugurado hasta 1905. Conocido con el nombre de “El Grillo”, circunvalaba el espacio periurbano para unir las estaciones de ambas líneas atravesando el área rural del suroeste y sur de la ciudad donde estaban situadas las mieses<sup>7</sup> de los barrios de Campuzano, Pando y Tanos, muy distantes en ese tiempo del núcleo urbano consolidado. En 1941 este ramal fue también nacionalizado e integrado en la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE).

Mención especial requieren los ferrocarriles de vía estrecha que enlazaron a Castro Urdiales con Bilbao a finales del siglo XIX (Delgado, 2011 y 2012).

La villa de Castro Urdiales no quedó bien articulada en su entorno territorial hasta que se construyeron, a finales del siglo XIX, dos líneas ferroviarias fundamentales, el ferrocarril minero de Castro-Alén y el ferrocarril mixto de Traslaviña (Figura 3).

Figura 3. Trayectoria de los ferrocarriles en torno a Castro Urdiales (1928)



Fuente: Cartoteca del Instituto Geográfico Nacional. Elaboración propia

7 En Cantabria, con las palabras “mies” o “mier” y “llosa” se ha designado tradicionalmente un terrazgo, generalmente cerrado por una cerca colectiva, en el que se localizaban las parcelas de cultivo y los prados de distintos propietarios vecinos de un núcleo de población.



En 1872 se inició el proyecto del ferrocarril de Castro-Alén, si bien no se hizo realidad hasta que lo retomó el empresario minero, Luis Ocharan Mazas veinte años más tarde. En febrero de 1892, se instituyó la “Compañía del Ferrocarril Minero Castro-Alén” con la finalidad de construir una línea ferroviaria que conectase el coto minero de Alén con el puerto de Castro Urdiales, donde se construyó un cargadero de tipo *cantilever* sobre el antiguo fortín de San Guillén, junto al muelle norte de la dársena vieja del puerto.

En 1894, se fundó la Compañía del ferrocarril de San Julián de Musques y Traslaviña (Vizcaya) a Castro Urdiales con el objetivo fundamental de transportar mineral de hierro desde los cotos de Somorrostro, Galdames, Sopuerta, Setares y Dícido a partir del enlace de la línea con los cargaderos de mineral que se planeaba erigir al oeste de la villa, en la ensenada de Urdiales (Olaizola, 2004). A diferencia de la línea Castro-Alén, era un ferrocarril mixto, de mercancías y viajeros, con el fin de mejorar las comunicaciones entre Castro Urdiales y Bilbao mediante la conexión con la línea de Solares a Zalla, prolongada hasta Bilbao, donde terminaba en la estación de La Concordia.

Las obras de construcción se iniciaron en 1895 y concluyeron en 1899; su duración se justifica por el hecho de que hubo que vencer condiciones topográficas poco favorables, lo que explica que en un tramo de vía de apenas 22 kilómetros hubiera que hacer 16 viaductos y 13 túneles, que sumaban 3.248 m, entre los que cabe destacar el de Muñecas, de más de un kilómetro y medio, uno de los más largos de la red española de vía estrecha. El Ferrocarril de Castro Urdiales a Traslaviña estuvo en funcionamiento desde 1898 hasta su cierre definitivo el 15 de enero de 1966.

### ***3.2. Los efectos socioeconómicos de los ferrocarriles en las ciudades cántabras desde mediados del siglo XIX***

#### ***3.2.1. La consolidación de una ciudad multifuncional: comercio, industria y ocio balneario en Santander***

En el caso de Santander confluyeron una serie de circunstancias que generaron un extraordinario crecimiento que, finalmente, implicó la sustitución de la aletargada villa marinera de origen medieval por una pujante ciudad portuaria burguesa (Martínez, 1983; Delgado, 2019). Así, desde mediados del siglo XVIII se produjo una rápida expansión de las actividades económicas, en particular las comerciales, de modo que la pequeña villa se transformó rápidamente en una importante ciudad portuaria<sup>8</sup> (Martínez, 1983; Ortega, 1986; Hoyo, 1993; Gómez, 2005).

En 1751 la villa fue autorizada para comerciar con las Antillas, una prerrogativa ratificada en 1765 por el Decreto y la Real Instrucción que liberalizaban el comercio con América desde nueve puertos, entre ellos el de Santander. Como iniciativas complementarias, en 1785 se instituyó el Real Consulado de Mar y Tierra, independiente del de Burgos, y, un año después, se erigió la Real Aduana para facilitar el control del tráfico mercantil. Tal cúmulo de actuaciones manifestaba la elección de Santander como principal puerto de salida de los productos agrarios castellanos, el mismo objetivo que tuvo la construcción del Camino Real de Reinosa a Santander y del Ferrocarril de Isabel II.

Como consecuencia de la puesta en funcionamiento de ambas infraestructuras viarias, la actividad exportadora de productos agrarios tuvo un extraordinario desarrollo ya que el puerto disponía de una inmejorable ventaja de situación en el comercio exterior de tránsito y el interior de cabotaje<sup>9</sup>.

El comercio de harinas tuvo una importancia mayor de la que se desprende sólo de la cuantificación de su volumen. En primer lugar, porque permitía la articulación de los mercados regionales mediante el establecimiento de retornos: de Cuba llegaba azúcar y otros productos coloniales<sup>10</sup> y de Cataluña vinos, textiles y manufacturas (Martínez, 1983). Pero se trataba de una actividad comercial de tránsito, muy poco diversificada y muy dependiente del sobreprotegido mercado antillano. Así, el ciclo de expansión económica terminó en la crisis de 1866-1868, si bien la actividad comenzó su fase de decadencia hacia

8 “Hasta las postrimerías del siglo pasado, Santander era poco más que una oscura ciudad de pescadores; pero en estos últimos años ha monopolizado casi por completo el comercio con las posesiones ultramarinas de España, especialmente con La Habana. La consecuencia de esto ha sido que, mientras Santander se enriquecía con rapidez, La Coruña y Cádiz han ido decayendo al mismo paso.” (Borrow, 1843, pp. 398-399).

9 “Considérese ahora que los puertos más importantes de estas dos costas, los más importantes al mismo tiempo de toda España, son los de Barcelona y Santander, y nadie pondrá en duda la necesidad de acordarles un derecho que la naturaleza les ha dado y del cual por el genio y actividad de su población han venido a hacerse dignos.” (Cerdá, 1859, pp. 1470-1472).

10 “los *clippers* que llevan pan a Cuba y de Cuba traen tabaco y dulce” (Escalante, 1871, p. 142).

1875 y se mantuvo con cierta importancia y con algunos altibajos hasta 1898, cuando se produjo su desplome definitivo tras la pérdida de las colonias. Después siguieron llegando al puerto productos ultramarinos, pero el tráfico se redujo hasta el punto de quedar limitado a dimensiones regionales.

No obstante, las infraestructuras de transporte y las actividades comerciales apoyadas en ellas estimularon el surgimiento de instalaciones manufactureras relacionadas con la llegada de materias primas, ultramarinas y peninsulares, que posibilitaron el establecimiento de industrias de transformación y procesado (molturación de harinas, curtido de pieles, refinado de azúcar o elaboración de tabaco) hasta el punto de que se produjo el desarrollo de una incipiente actividad industrial dispersa, al principio, por todo el espacio urbano, aunque con preferencia para su instalación en sus periferias occidental y oriental.

Una de las primeras fue la fábrica de jarcias y cordelería, conocida con el nombre de *Tinglado de Becedo*, establecida en 1752 cerca del solar de las antiguas atarazanas en la margen izquierda del nuevo camino de salida hacia Burgos; varios historiadores consideran que la fábrica dio empleo a unos 750 trabajadores. En 1785 había ya dos fábricas de harinas en la ciudad y empezaban a instalarse otras para la producción de cerveza. La primera, la de D. Antonio del Campo, primer Conde de Campo Giro, situada en 1786 en la periferia oriental, en la zona de marismas de Cañadío. Por la misma época, en 1787, se estableció en Becedo la fábrica de cervezas de José de Zuloaga y en 1792 la de Clara de Lienzo y Francisco Javier Martínez en el barrio de Miranda. Asimismo, a finales de la centuria se contabilizaban, al menos, dos fábricas de refinado de azúcar, la de Francisco Sayús (1781) y la de Domingo de Andrade y Nicolás Vial e Hijos (1791). No obstante, la industria más importante por sus dimensiones era la fábrica de tabacos, que funcionó a partir de 1834 contabilizando más de 1.000 empleados en la mayor parte del siglo XIX y cerca de 1.500 a finales de éste, en su mayoría mujeres<sup>11</sup>.

El modesto proceso de industrialización continuó en la periferia occidental a medida que la ciudad se expandía en este sector en la segunda mitad del siglo XIX. La antigua fábrica de jarcias se transformó en una manufactura de cáñamo y en sus proximidades se ubicaron los talleres de fundición de Roviralta y de Colonges y Tomassin (1843), la fábrica de armas de Unzueta e hijos y la vieja fábrica de cervezas de José de Zuloaga, reconvertida en 1878 en la de la Cruz Blanca, de Matossi, Franconi y Cía y más tarde de E. Meng y Cia., que permaneció en esta localización algo más de un siglo.

Al mismo tiempo se consolidó como espacio industrial la periferia urbana opuesta, desplazada cada vez más hacia el este, configurándose el suburbio industrial de Tetuán-San Martín (Medina, 2014). Junto a las antiguas fábricas de refinado de azúcar, se implantó la nueva refinería de Godefroy y Liégeard en 1841, la fábrica de chocolates La Fama (1860), reconvertida en refinería de azúcar de Puig Llagostera (1886), el primer gasómetro (1853-1890), la fábrica de gas de Eugenio Lebón (1892), la de jabones La Rosario (1864), propiedad de la familia del escritor José María de Pereda, la Societé Général des Cirages (1873/1881) para la fabricación de hoja de lata, betunes y barnices, algunas industrias de salazones, una fábrica de yute, la fábrica de muebles de Láinz (1927), la fundición de López Dóriga (transformada en 1883 en los Talleres San Martín y más tarde de Corcho e hijos), los Talleres de Lavín (luego Talleres Astillero), los astilleros y el dique seco de Gamazo (1884-1908), los Talleres Tetuán, etc.

Casi a la vez, en la ladera meridional del Paseo del Alta, una carretera arbolada trazada en 1794 con fines militares, se erigieron algunas importantes instalaciones industriales, como la fábrica de curtidos de Pedro Mendicouague (1855).

En relación con la mejor accesibilidad y conectividad proporcionada por los ferrocarriles, se desarrolló en Santander otra actividad que tuvo una influencia fundamental en la dinámica urbana, el veraneo y el turismo balneario (Gil, 1992). Su origen se encuentra en la moda de la práctica de los baños de ola, como queda reflejado en el anuncio publicado en la Gaceta de Madrid el 16 de julio de 1847 para promover los “baños de oleage [sic] en Santander”.

El espacio balneario de El Sardinero, en el área periurbana oriental, inició su desarrollo en la primera mitad del siglo XIX, cuando el Diccionario de Madoz daba noticias sobre este lugar alejado de la ciudad (Madoz, 1845-1850) y la Ilustración Española y Americana hacía referencia al funcionamiento de una primitiva fonda. En este caso, como en muchos otros, se trata de una empresa estimulada por las instituciones locales y algunos miembros de la burguesía santanderina, en particular la familia Pombo<sup>12</sup>. En

---

11 El número de mujeres empleadas en la elaboración de tabaco pasó de 396 cigarreras en 1846 a 532 en 1857. Otras fuentes indican que en 1850 había 1.024 trabajadoras del tabaco y 1.375 en 1892 (Lanza, 2005).

12 Juan Pombo, Marqués de Casa Pombo, alcalde de la ciudad y empresario, se convirtió en el agente primordial del turismo balneario en este espacio periférico. La familia Pombo era propietaria, a finales de siglo, del Tranvía de Tetuán, del balneario de la Primera Playa



competencia con San Sebastián, uno de los mecanismos preferentes fue la promoción del veraneo regio, la atracción del entorno social cortesano, nobiliario y burgués<sup>13</sup>.

Así, el impulso de la actividad y el desarrollo del territorio fueron muy rápidos, como lo pone de manifiesto el propio hecho de que, mediada ya la centuria, el desplazamiento de veraneantes fuera argumentado como un motivo de peso para justificar la construcción del Ferrocarril de Isabel II y, asimismo, que la Compañía de Ferrocarriles del Norte estableciera pronto los primeros trenes de recreo, que salían de Madrid los miércoles y sábados.

### 3.2.2. *Nacimiento y desarrollo de una ciudad industrial: Torrelavega, de villa agraria a ciudad industrial*

Torrelavega era un pequeño núcleo rural surgido en el lugar donde radicó en la Edad Media la torre solariega del linaje de la Casa de la Vega, centro de gestión administrativa, en especial de recaudación fiscal, de un amplio territorio de señorío (La Honor de Miengo y el Mayordomado de la Vega).

El “Lugar de la Vega” hasta mediados del siglo XVIII fue poco más que una aldea, un villorrio en palabras del historiador Miguel Ángel Sánchez (1995a y 1995b), con apenas un centenar de edificios y menos de 250 habitantes, según figura en el Catastro de Ensenada. Su economía tenía una base esencialmente agraria, aprovechando el emplazamiento junto a una amplia y fértil llanura aluvial situada en la confluencia de los ríos Saja y Besaya, una vega conocida con el nombre de Mies de Vega o Mies del Valle, sobre parte de la cual se situó después un importante número de instalaciones industriales<sup>14</sup>.

Como espacio urbano, la villa de Torrelavega reforzó su desarrollo a partir de su constitución en capital de Ayuntamiento Constitucional y Cabeza de Partido en 1835. Como colofón, obtuvo en 1895 el título de ciudad al tiempo que comenzaba un intenso proceso de transformación económica que condujo a la consolidación de Torrelavega como una ciudad industrial, hasta convertirse, por tamaño y rango, en el segundo núcleo urbano de la, entonces, provincia de Santander. El factor fundamental de estos cambios fue el aprovechamiento de la ventaja de situación de la villa en el contexto regional y, sobre todo, su condición de encrucijada de caminos, mejorada por la construcción de las nuevas infraestructuras carreteras y ferroviarias.

El paso obligado del Camino Real por Torrelavega tuvo como consecuencia inmediata la dinamización del pequeño puerto fluvial de Requejada, situado casi en la desembocadura conjunta de los ríos Saja y Besaya en la ría de San Martín de la Arena, especializado en la navegación de cabotaje para la exportación de materias primas hacia otros puertos cantábricos (Figura 4). A ello hay que añadir el desarrollo de la carretería como actividad complementaria de los trabajos agropecuarios e indispensable para el transporte de mercancías con destino a los puertos de Santander y Requejada (Domínguez, 1995). Pese a los problemas de calado, el de Requejada se convirtió en el segundo puerto regional para el tráfico de madera, mineral de hierro y cereales, un puesto y unas actividades que se consolidaron en mayor medida al hacerse accesible a través de la estación de Barreda del Ferrocarril del Cantábrico.

A finales del siglo XVIII Torrelavega y los núcleos inmediatos del propio municipio contaban ya con algunas manufacturas significativas. En 1779 estaban establecidas en la pedanía de Campuzano la fábrica de harinas de Antonio Zuloaga y la de curtidos de José de Zuloaga, Capanaga y Compañía (1792). En 1798 este mismo empresario estableció en el barrio de Barreda otra fábrica de harina y una de cerveza, que luego se trasladó a Santander, y en 1797 una tenería en Polanco. En 1793 se iniciaron las gestiones para la instalación en el lugar de Torres, inmediato a la confluencia de los ríos Saja y Besaya, de la fábrica de hilados y tejidos de algodón del Duque del Infantado, que empezó a funcionar en 1798. Aunque parcialmente destruida durante la Guerra de la Independencia, funcionó hasta 1835 e inauguró el uso industrial de los mejores suelos agrarios de la villa en la Mies de la Vega.

de El Sardinero, del Gran Casino y de los hoteles Castilla, Hoyuela, París y Gran Hotel. En 1897/98 vendieron por un importe de 10 millones de pesetas buena parte de ese patrimonio a una sociedad formada por Antonio Cabrero, Leopoldo Pardo, Eduardo Téllez, Antonio Huidobro y el Marqués de Alonso Pesquera.

13 A finales del siglo la *Guía del bañista* (1893) se refería a que “el tomar baños de ola se ha creído una de tantas necesidades ficticias de la Sociedad del siglo XIX [en] las condiciones que le ofrecen a este fin las numerosas y siempre concurridas playas que se han enumerado ...”. La Guía mencionaba cuatro playas entre el casco consolidado de la ciudad y el área de El Sardinero.

14 “Lo que da más realce a Torrelavega es esa campiña extensa que llaman La Mies, por cuyo recinto cruzan y serpentean los ríos [...] Su riqueza agrícola, las industrias de harinas, el aprovechamiento de la fuerza hidráulica [...] su situación] en una carretera tan frecuentada, cerca de Santander y entre esta ciudad y Reinosa, regada por dos ríos, el Saja y el Besaya, que hacen su confluencia en sus inmediaciones, y luego, confundidas sus aguas, pasan por la Requejada, a una legua, donde llegan buques de hasta 120 toneladas, y donde se hacen los embarques de trigos, harinas y otros granos, que salen al Océano, desembocando por la ría en Suances” (Esperón, 1850, p. 219).

Figura 4. Representaciones gráficas de los caminos de Castilla a los puertos cántabros y de la desembocadura de los ríos Saja y Besaya en Suances en relación con el trazado del Camino Real



Fuente: Archivo General de Simancas. 1: "Mapa ideal en que se demuestran los caminos desde la ciudad de Burgos a las villas de Laredo, Santoña y Santander" (año 1748). 2: "Plano de la ría y puerto de Requejada en la costa del mar Cantábrico" (año 1779)

Una de las actividades que tuvo mayor desarrollo, vinculado a la implantación de nuevas infraestructuras de comunicación y transporte, fue el comercio de ganados. A Torrelavega se le había otorgado en 1767 el derecho a tener un mercado franco semanal, si bien no empezó a celebrarse hasta 1799. Las causas del retraso parecen haber residido en las carencias de medios y de población, así como en la competencia de importantes mercados que se hacían en núcleos de población próximos (Santillana, Puente San Miguel, Cartes, etc.). Tenía lugar también un mercado de granos en la plaza de la Iglesia de Santa María y otro de ganado de cerda en la Quebrantada (Ayuntamiento de Torrelavega, 1986). En 1844 empezó a realizarse el mercado de ganados en el campo de La Llama, al sureste de la ciudad. En 1856 comenzaron a celebrarse ferias de ganado el primer domingo de cada mes y en 1871 se añadió la feria del tercer domingo del mes, con lo que adquirió periodicidad quincenal y se especializó en la compraventa de ganado, hasta el punto de que se convirtió en el primer mercado regional de ganado vacuno de trabajo para las labores agrarias castellanas y para el transporte carretero. Estos mercados se centraron muy pronto en la venta de vacas de leche suizas y frisonas para el abasto de este producto en Madrid y otros grandes núcleos urbanos bien conectados por ferrocarril (Puente, 1995). En 1881 se añadieron dos ferias anuales extraordinarias para otras especies ganaderas, la de Santa Isabel en noviembre y la de Santa María en abril, y en 1904 la de San Juan en junio. Antes de finalizar el siglo XIX los precios del ganado en los mercados torrelaveguenses servían de referencia para toda la región.

Coincidiendo con esta eclosión económica tuvo lugar el inicio del proceso de industrialización, lo que se ha considerado como el primer ciclo industrializador (Nogués, 1987), que estuvo relacionado con la especialización en las producciones agroalimentarias propias o importadas a través de los nuevos medios de transporte.

Estimuladas por el tráfico de mercancías y aprovechando la presencia tradicional de molinos harineros, se instalaron varias fábricas de harinas más: la de Hornedo, Huidobro y Revilla (1844), la Harinera de Torres, la Harinera Montañesa, La Estrella, o La Casualidad, establecida en 1865 en las edificaciones de la antigua hilatura del Duque del Infantado. En 1860 se fundaron en Barreda las fábricas de chocolate La Perla del Cantábrico y La Constancia, y, a finales del siglo, la Azucarera Montañesa (1898) para producir azúcar a partir de pulpa de remolacha.

A principios del siglo XX se instaló La Universal Exportadora, factoría destinada al abastecimiento de leche e iniciadora de una potente industria láctea. En el año 1926 se estableció la Lechera Montañesa

para suministro de leche a Madrid y otras ciudades españolas. Otro elemento emblemático de la industria láctea torrelaveguense fue la Granja Poch, construida por la familia catalana del mismo apellido en 1933 con el objetivo de pasteurizar la leche para exportar y vender en Madrid, lo que significaba una gran innovación en esa época, y para la fabricación de mantequilla y quesos; años más tarde dio un paso más al asociarse con la empresa suiza Nestlé. En esta importante industria láctea cabe mencionar también las Queserías Reunidas (1933), las “Queserías Ch. Gervais”, El Niño y las Industrias Lácteas S.A. (1916).

Otro sector industrial importante estuvo relacionado con la extracción de minerales obtenidos en el entorno comarcal. Así, en 1856 inició su actividad la Real Compañía Asturiana de Minas (RCAM), una empresa belga dedicada a la obtención de mena de zinc, esfalerita, calamina o blenda, en el coto minero de El Zanjón, en Reocín, distante sólo tres kilómetros de la villa torrelaveguense, y, más tarde, en Mercedal. La RCAM amplió la explotación en 1885 al litoral cántabro occidental, a las minas de Udías, Comillas y La Florida, llegando a emplear a casi 2.000 obreros en la provincia de Santander, más de la mitad de ellos en la mina de Reocín.

A estas industrias hay que añadir La Tenería Francesa de A. Echart Mendicouague (1870), las de Sollet y Peña, la Industrial Jabonera (1920) y la fábrica de zapatillas de los Hermanos Sañudo (1886). En 1894 uno de los hermanos montó una segunda fábrica, a la que siguieron otras cuatro más (Moreno Luque, Gutiérrez, Molleda, Alejo Peña) que convirtieron a Torrelavega, con sus cinco fábricas, en uno de los centros de elaboración de calzado más importantes de España en los años treinta del siglo XX.

Algunas de las instalaciones fabriles citadas formaban parte ya del segundo ciclo industrializador, que tuvo lugar en la primera mitad del siglo XX y se caracterizó por el establecimiento de empresas y fábricas de mayores dimensiones, de capital nacional e internacional, e, incluso, por la fundación de establecimientos financieros: primero el Banco Mercantil y después, en 1921, el Banco de Torrelavega (Bustamante, 2009).

El ciclo se inició con la instalación de una fábrica de otra empresa belga fundada por Ernest y Alfred Solvay en 1863, *Solvay et Compagnie*, que en 1867 empezó la explotación de la sal del vecino municipio de Polanco y que en 1904 inició la construcción de una gran fábrica en Barreda para la elaboración de productos sódicos, aprovechando la proximidad del río Saja-Besaya para la utilización del agua, de los yacimientos de sal del diapiro salino de Polanco, de las canteras de caliza de Cuchía, de las infraestructuras de transporte, ferrocarriles del Cantábrico y del Norte, y del puerto de Requejada (Nogués, 1987). Como factor de localización es preciso mencionar también la disponibilidad de suelo apropiado en las mieses de La Horcada y La Barca y de mano de obra campesina abundante.

La nueva fábrica de Solvay empezó su actividad en Torrelavega en 1908 con 480 empleados, en los años 30 empleaba ya a unos 1.300, superando los 2.000 trabajadores en los años 1950. Para garantizarse la disponibilidad de mano de obra estable, y siguiendo el modelo capitalista paternalista, Solvay se decantó por la construcción de viviendas cercanas a la fábrica para sus empleados, con un balance total de 723 viviendas distribuidas en varios núcleos socialmente segregados (Nogués, 1987).

Algo más tarde se instalaron en Torrelavega nuevas fábricas dedicadas a diversas producciones, en particular metalúrgicas, que tenían como antecedentes la existencia en las proximidades de algunas ferreterías que aprovechaban los minerales procedentes de yacimientos cercanos, como la ferretería de La Rucha en Viérnoles, que subsistió desde el siglo XV hasta el XIX. Así, los Talleres Obregón, dedicados desde 1910 a la fabricación de vagones de ferrocarril, la Ferretera Montañesa y los Talleres de Casto Arce (1915), especializados en trabajos de fundición y forja.

Al mismo tiempo se iban estableciendo empresas orientadas a elaboraciones diversas. Tal es el caso de la fábrica Autogomas dedicada a la producción de caucho, que se ubicó en 1933 en las antiguas instalaciones de Industrias Lácteas S.A. Fue el precedente de La Continental, de capital alemán, fundada en 1935 para elaborar también artículos derivados del caucho, sobre todo neumáticos. Adquirida por capital español y americano, se reconvirtió en la General Fábrica Española de Caucho, S.A. que llegó a emplear a 1.600 trabajadores. En 1975 se transformó en Firestone hasta su desmantelamiento en la etapa de la reconversión industrial en la década de los ochenta; su solar fue reutilizado, como signo de los tiempos y del actual proceso de terciarización de la ciudad, para erigir el centro comercial “Bulevar Comercial Altamira”.

El ciclo se completó con la instalación, en 1941, de la fábrica de la Sociedad Nacional de Industrias y Aplicaciones de Celulosa Española (SNIACE, S.A.), en las mieses de Ganzo y Dualez, al norte de la ciudad, junto al cauce del río Saja-Besaya e inmediata a las instalaciones de la estación del Ferrocarril del Cantábrico. La fábrica entró en funcionamiento en agosto de 1944 para la producción de celulosa

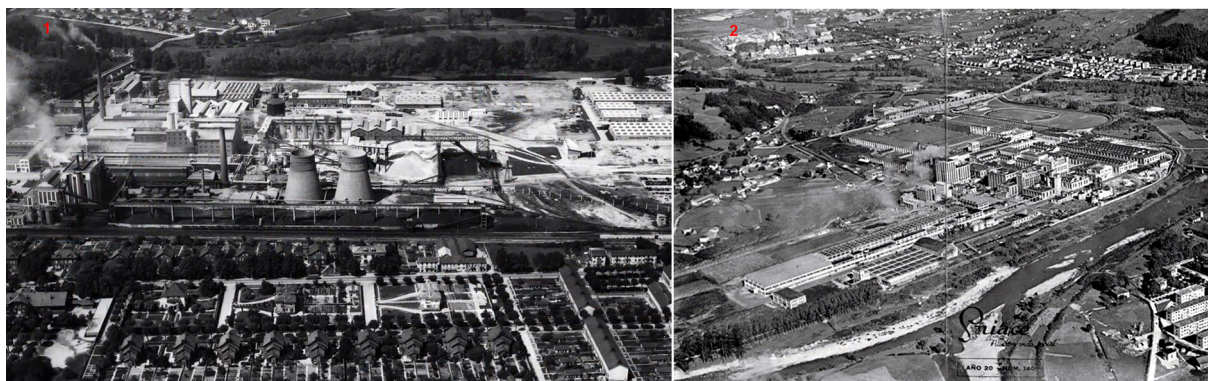


soluble para aplicaciones textiles, sanitarias y de higiene a partir, esencialmente, de madera de eucalipto (*eucalyptus globulus*). El factor esencial de localización, aunque no el único, fue la excelente accesibilidad de Torrelavega con las regiones españolas septentrionales, con grandes disponibilidades de espacios forestales para el cultivo de eucaliptos y pinos (*pinus radiata/insignis*). La fábrica de SNIACE comenzó ocupando a 628 empleados en 1944, disponía de 1.150 en 1947 y alcanzó la cifra de 3.174 empleados en 1959 de acuerdo con los datos de la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Torrelavega.

El impacto territorial y urbano de SNIACE en Torrelavega fue aún mayor que el de Solvay ya que, además de ocupar una gran superficie de suelo con sus instalaciones fabriles, siguió la misma política de construcción de viviendas para sus empleados con un gran consumo de suelo urbano y suburbano. Según Nogués (1987), entre 1942 y 1962 SNIACE construyó 736 viviendas en Barreda para obreros y capataces (599) y en la Mies de la Vega (137) para ingenieros y técnicos.

Las instalaciones fabriles y los barrios residenciales de ambas empresas produjeron un crecimiento periurbano precoz inducido directamente por la actividad industrial e, indirectamente, por las infraestructuras ferroviarias. El resultado último ha sido un espacio urbano caracterizado por una morfología definida por la desarticulación en barrios periurbanos en los que conviven los usos residenciales, industriales y agropecuarios, que, hasta cierto punto, se corresponden con el modelo de poblamiento tradicional de diseminación en aldeas (Figura 5).

Figura 5. Instalaciones y viviendas de las principales fábricas de Torrelavega



Fuente: 1. Solvay en el barrio de Barreda. *En Primera Persona*. 2. SNIACE en la Mies de la Vega. *Sniace: nuestra vida social*, n.º 140

### 3.2.3. El impacto del ferrocarril en la cambiante base económica de Castro Urdiales: de la industria conservera al auge minero-industrial y el desarrollo del ocio estival

La actividad económica de Castro Urdiales estuvo íntimamente vinculada durante siglos a los recursos proporcionados por su situación en el litoral cántabro. Si la población originaria, la *Flaviobriga* romana, cumplió una función básicamente portuaria y comercial, el núcleo medieval castreño fue esencialmente una villa marinera cuyos habitantes se dedicaban de forma prioritaria a la pesca (Delgado, 2011, 2012). Desde esas tempranas fechas, el pescado fresco y, sobre todo, conservado con métodos tradicionales (desecado, salado y escabechado) era transportado por carreteros y arrieros desde el puerto hasta diferentes áreas interiores del territorio castellano.

Las técnicas tradicionales del escabechado fueron tempranamente sustituidas por una moderna actividad conservera en la segunda mitad del siglo XIX a partir del establecimiento de fábricas de elaboración de pescado, especialmente sardinas, envasado en latas cerradas con estaño, hasta el punto de que, a principios del siglo XX, se contabilizaban ya trece fábricas de conservas y salazones en salmuera<sup>15</sup>.

Aunque la fabricación de conservas de pescado se extendió por todo el litoral cántabro, en particular en su sector oriental, Castro Urdiales mantuvo una posición destacada hasta comienzos del siglo XX en

<sup>15</sup> “ni Reinosa ni Torrelavega llegan al nivel de Castro-Urdiales, [...] la población más importante de toda la montaña de Santander, después de la Capital [...] La riqueza de Castro proviene fundamentalmente de la pesca la más abundante de besugo, merluza, sardina y chicharro, [que] se exportan a lomo, por las recuas de los maragatos y arrieros que lo conducen a Madrid y otros muchos lugares de Castilla, en particular a Burgos, Aranda, Rioja, etc. [...] A la riqueza de la villa contribuyen las fábricas de salazón y de escabeche, que proporcionan una riqueza sólida a sus dueños, que generalmente suelen ser los más acaudalados de la comarca” (Esperón, 1850, pp. 235-236).

que empezó a perder su primacía a favor de las villas cercanas de Santoña y Laredo. La razón fundamental de este proceso precoz de deslocalización se encuentra en la disminución de las capturas costeras causada por los efectos de contaminación de las aguas provocada por los vertidos de desechos mineros a partir del momento en que el municipio castreño se especializó en una nueva actividad económica, la producción de mineral de hierro y su exportación por mar hacia el norte de Europa.

Las actividades vinculadas a la minería propiciaron el desarrollo socioeconómico y urbanístico de Castro Urdiales a partir de la extracción de mineral de hierro en numerosas minas situadas en el sector nororiental del término municipal, en el límite con Vizcaya, territorio en el que radicaban la mayoría de las empresas y empresarios propietarios de los yacimientos. En el medio siglo comprendido entre 1880 y 1930 tuvo lugar la culminación del ciclo económico que se manifestó en la participación de Castro Urdiales en la “fiebre minera” a través de un conjunto de empresarios (Mac Lennan, Chávarri, Sota y Aznar, Gandaria, Ocharan, Echevarrieta y Larrinaga, Larucea y López) y comerciantes cuyas actividades se desarrollaban en el área comprendida entre Castro Urdiales y Bilbao.

El principal destino del mineral producido era su exportación hacia el Reino Unido y Holanda, circunstancia que propició el recurso a singulares formas de transporte con el objetivo de desplazar la producción minera por vía marítima. A tal fin se construyó un elevado número de pequeñas líneas férreas para conectar directamente los cotos con el puerto de Castro Urdiales y, sobre todo, con los cargaderos de tipo *cantilever* instalados a lo largo de la costa.

Durante el segundo lustro del siglo XX quedó interrumpida la dinámica productiva e, inmediatamente después, se inició la decadencia de las actividades extractiva y exportadora, al igual que sucedió en las demás regiones mineras del norte peninsular y, en general, a nivel estatal.

En la segunda mitad del siglo XIX tuvo lugar en Castro Urdiales, al igual que en Santander aunque a menor escala, la consolidación paulatina de las actividades vinculadas a lo que hoy se llamaría el turismo residencial, el veraneo de la burguesía madrileña y vasca, en particular bilbaína, que seguía estando relacionada con la extracción y transporte de minerales.

El comienzo de la explotación turística de las playas castreñas había precedido al auge del ciclo minero, pero estuvo muy relacionada con él, en particular con su final. Como fue habitual en otros espacios, aquí también el progreso del turismo fue fruto de su promoción deliberada. Como consecuencia de la preocupación de la burguesía castreña por la decadencia de la ciudad, en 1904 se fundó la “Sociedad para el Fomento de Castro” por iniciativa, entre otros, del exalcalde Timoteo Ibarra Sota, vinculado con el núcleo central del empresariado minero. Bajo la presidencia de Ibarra Sota, la Sociedad se propuso como meta principal la construcción de un balneario y de un Gran Hotel para alojar a los bañistas. No culminó ninguno de ambos proyectos, pero sí se procedió al acondicionamiento de la playa de Brazomar para practicar los “baños de ola” y a la edificación de algunos equipamientos hoteleros. Entre ellos el emblemático, y ya desaparecido, Hotel Universal y el Hotel Miramar, emplazado en el centro de la playa de Brazomar, cuyo edificio ha sido derribado recientemente en aplicación de la vigente Ley de Costas.

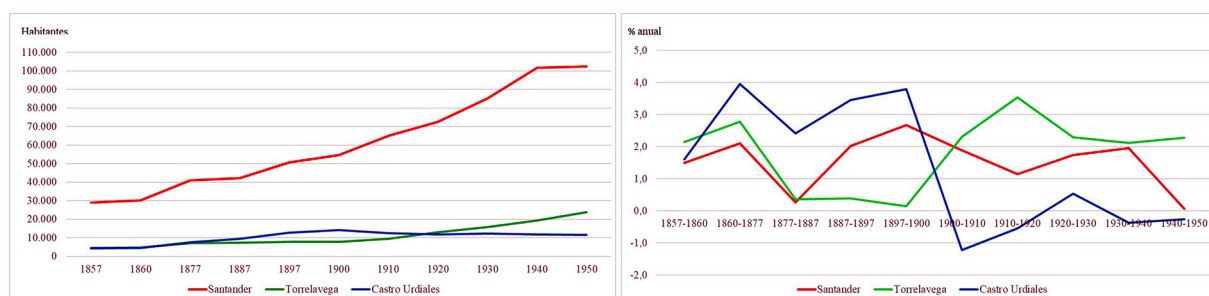
### **3.3. La influencia indirecta de los ferrocarriles en el crecimiento de la población de las ciudades cántabras**

La evolución de la población de las tres ciudades cántabras no está directamente vinculada a la llegada de los nuevos medios de transporte, pero sí reproduce fielmente la dinámica económica inducida directa e indirectamente por ellos (Figura 6).

Las transformaciones económicas se tradujeron de inmediato en un notable crecimiento de la población santanderina apoyado, sobre todo, en un saldo migratorio muy positivo (Lanza, 2005). De acuerdo con los datos manejados por ese autor, la ciudad aumentó el número de sus habitantes en 87,5% entre 1782 y 1797 a un promedio de 1,9% anual. El incremento demográfico continuó de forma acelerada durante el siglo XIX. Según cálculos realizados a partir de los datos censales históricos del INE, entre 1822 y 1897 el crecimiento total fue de 197,1%, lo que representa una media de 2,6% anual; durante la primera mitad del siglo XX, aunque paulatinamente atenuado, mantuvo valores de 87,3% entre 1900 y 1950 (1,7% anual). El componente principal del aumento de la población de Santander no fue el saldo natural, excepto en breves períodos de tiempo, sino, sobre todo, la inmigración. Según afirma Lanza, desde 1752 hasta 1930 la llegada de inmigrantes representó casi las dos terceras partes del crecimiento demográfico urbano.

La mayoría de los recién llegados procedían del propio entorno regional, de “La Montaña”, y pertenecían a dos estratos sociales principalmente, los propietarios rurales y, sobre todo, el campesinado. La estructura de la población activa era también un fiel reflejo de la actividad económica, de ahí la primacía del empleo poco cualificado de jornaleros-peones y servidores domésticos, en particular mujeres. Pero fue notable, igualmente, el desarrollo de las clases burguesas y medias y también de las trabajadoras industriales. Así, Santander pasó de ser una pequeña villa a comienzos del siglo XVIII a figurar desde mediados del siglo XIX entre las ciudades españolas portuarias e industriales de tamaño medio-grande.

Figura 6. Dinámica poblacional de las ciudades cántabras a lo largo de un siglo (1857-1950)



Fuente: INE, Censos históricos de Población y Vivienda. Elaboración propia

Castro Urdiales experimentó un notable aumento de su población a raíz del crecimiento económico originado por el desarrollo de las actividades conserveras, primero, y de extracción y exportación de mineral de hierro desde las últimas décadas del siglo XIX. La población municipal casi se multiplicó por dos en la primera mitad de la centuria: los 2.085 habitantes de 1822 se convirtieron en 4.348 en 1857<sup>16</sup>. Desde entonces la dinámica poblacional adquirió un ritmo muy rápido: en 1877 eran ya 7.623<sup>17</sup>, 9.466 en 1887 y 14.191 en 1900.

El declive de la actividad minero-industrial se manifestó de inmediato en el retroceso demográfico puesto que el desarrollo de las actividades relacionadas con el turismo y el ocio estival no fue capaz de enjugar las pérdidas inducidas por la decadencia de las actividades productivas en que se había basado la economía castreña hasta entonces. A partir de la segunda década del siglo XX se inicia una fase de disminución y estancamiento de la población: de 1900 a 1950 la población castreña perdió 2.545 personas siendo la tasa media de descenso anual de -0,2%. Este indicador sólo empezó a arrojar valores positivos a partir de mediados del siglo XX, aunque se mantuvieron muy bajos hasta finales del siglo.

La población de Torrelavega experimentó un crecimiento significativo en la segunda mitad del siglo XIX pasando de algo menos de 5.000 habitantes en 1860 a cerca de 8.000 en 1900, con tasas de crecimiento anual superiores a 2% hasta finales de la década de 1870. El último tercio del siglo XIX constituye una fase de estancamiento, a diferencia de la villa castreña, disimilitud que va a continuar, pero a la inversa, desde el comienzo del siglo XX. La evolución, en conjunto, no puede dejar de relacionarse con el desarrollo económico generado por su consolidación como encrucijada de caminos y la ampliación de su conectividad con las regiones septentrionales de la península.

La espectacular eclosión poblacional de la capital del Besaya tuvo lugar en la primera mitad del siglo XX como consecuencia de su conversión en una ciudad industrial y la atracción de mano de obra regional y extrarregional como respuesta a la oferta de empleo de las minas y de las numerosas fábricas instaladas en la ciudad y su entorno inmediato: en 1936 el 46,6% de la población torrelaveguense eran obreros industriales y el 26,8% trabajadores de la minería.

Así, durante las primeras décadas de la centuria se alcanzaron tasas de crecimiento anual por encima siempre de 2%, llegando a 3,5% entre 1910 y 1920, superiores incluso a las que tenía la capital provincial. Considerada en su totalidad, la primera mitad del siglo XX supuso que Torrelavega casi triplicase su población entre 1900 y 1950 (205,1% total y 4,1% anual) en tanto que la población santanderina se estancaba y la castreña decrecía. El resultado último, en contraste con la dinámica poblacional que tuvo lugar en Castro Urdiales, fue que Torrelavega pasó a ser la segunda ciudad de la provincia a partir de esa fecha.

16 El aumento poblacional fue también resultado de la incorporación de Oriñón al municipio castreño antes de 1857.

17 Entre ambas fechas se integró en el municipio de Castro Urdiales el término municipal de Sámano.



### 3.4. El impacto urbanístico de la red viaria y las estaciones ferroviarias

#### 3.4.1. El frustrado proyecto de expansión del espacio urbano residencial en la periferia litoral occidental santanderina

El trazado y la construcción del Ferrocarril de Isabel II estuvieron estrechamente vinculados con el proceso de la ampliación occidental de la ciudad y del puerto de Santander, que se habían iniciado con la concesión otorgada en 1850 a la empresa madrileña “Isidro Díaz Iglesias y Compañía” a fin de rellenar las marismas y construir los muelles. Denunciada y caducada dicha concesión, se le otorgó en 1851 a un grupo de empresarios santanderinos quienes, a su vez, la transfirieron a George Mould, el empresario inglés al que se habían encargado las obras del Ferrocarril de Isabel II. Un año más tarde Mould traspasó la concesión al ingeniero belga Pablo Emilio Wissocq con el compromiso de sanear y ganar terreno al mar y construir un nuevo muelle que, por su proximidad a la pequeña península de Maliaño situada al fondo de la bahía, recibió el nombre de Muelle de Maliaño (Escalante, 1871).

Uno de los principales objetivos de la concesión a Wissocq fue el relleno de los esteros para la preparación de los terrenos por donde debía entrar el ferrocarril a la ciudad. De ahí que el proceso de transformación de esta área de marjales en suelo urbano estuviera vinculado, desde el principio, al trazado de las vías del ferrocarril y la instalación de las estaciones ferroviarias en las proximidades de los muelles, al servicio del tráfico portuario<sup>18</sup>. Tras diversos avatares, la antigua “Concesión Wissocq” pasó a ser la Sociedad Comanditaria “Santander para el ensanche de la ciudad” y, en 1872, se otorgó a Juan Manuel de Manzanedo, duque de Santoña, la concesión para la construcción de un muelle longitudinal<sup>19</sup>. En 1885 quedó liquidada la Sociedad Comanditaria y en 1887 se cedieron sus activos y todos los derechos a la “The Santander Harbour Company Ltd.”, que, en 1901, los transmitió a la “Compañía Franco-Belga de la Ciudad y Puerto de Santander” (Sazatornil, 1996).

Todos estos cambios ayudan a comprender que, hasta comienzos del siglo XX, la intervención sólo fructificase en el acondicionamiento parcial de los terrenos sobre los que se realizó el acceso del ferrocarril a la ciudad<sup>20</sup>, pese al hipotético objetivo de convertir esta área en un espacio residencial para la creciente población urbana (Ortega, 1993) y a que Wissocq había adquirido el derecho de edificar en los terrenos resultantes con la condición de ceder gratuitamente solares para la aduana, los almacenes, viales para las calles y suelo para erigir la estación del ferrocarril.

La “Concesión Wissocq” y las propuestas contenidas en ella quedaron integradas en los proyectos de los arquitectos Gutiérrez y Rojo de 1853 y, más concretamente, en el “Plan de Ensanche de Maliaño y Muelle de Calderón” de 1859. Finalmente, estos proyectos se plasmaron en el “Plan de la nueva población de Santander” que fue aprobado en 1861 (Figura 7), aunque apenas se produjeron avances en los años siguientes, de modo que sólo se ganó al mar la tercera parte de la superficie prevista. La “The Santander Harbour Company Limited” proyectó, incluso, edificar allí el nuevo ayuntamiento de la ciudad y otros edificios oficiales, si bien la compañía sólo construyó “los otros muelles”, de maderas embreadas, con una dársena y *docks* para facilitar los servicios a las líneas de ferrocarriles que pasaban ya por las inmediaciones.

De hecho, hasta finales del siglo XIX la intervención sólo fructificó en el acondicionamiento parcial de los terrenos para el acceso del ferrocarril, la construcción de las estaciones y la urbanización residencial del área más oriental, que sirvió de nexo articulador con el centro histórico a través del trazado de varias calles, las principales de ellas sin integración estructural y morfológica con el área más extensa del Ensanche de Maliaño propiamente dicho, sino como ampliación del sector suroccidental de la ciudad consolidada.

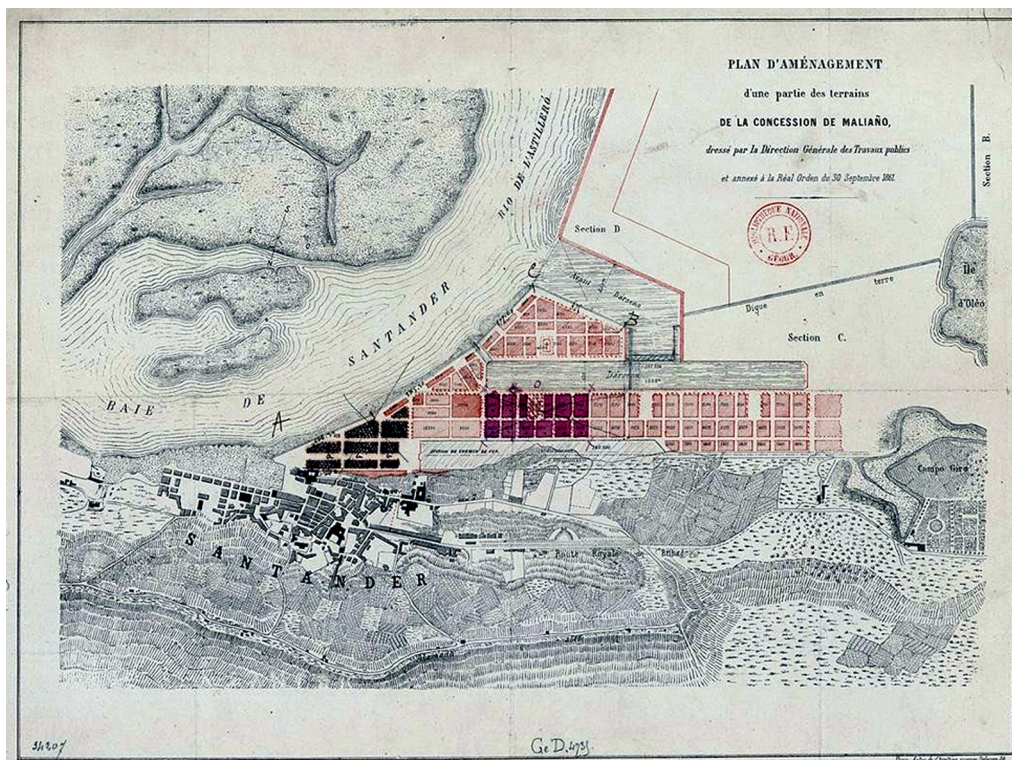
El primer proyecto de la estación del Ferrocarril de Isabel II, redactado por el ingeniero Carlos Campuzano, se aprobó en enero de 1859. En 1862, otro ingeniero de la compañía, Cayetano González de la Vega, propuso uno nuevo, ocupando más terreno por el lado del mar para una grandiosa estación de mercancías. Este proyecto tampoco se llevó a cabo y en 1866 se instaló la estación del ferrocarril en un pabellón provisional en la actual calle de Calderón de la Barca, cerca del ancestral muelle de Las Naos.

18 *Memoria sobre el Proyecto de Ferro-Carril de Santander a Alar del Rey*, p. 46.

19 Según una nota de la Revista de Obras Públicas (Año 1860, n° 10, pp.117/118), la empresa del Ferrocarril de Isabel II había construido previamente un embarcadero provisional para facilitar los embarques incluso en la bajamar.

20 “salimos de Santander ‘a bordo’ de un vagón, navegando sobre ruedas. La vía atraviesa una gran marisma que en este momento se halla totalmente cubierta de agua; nuestro convoy se ha convertido en una isla ambulante.” (Pérez, 1896, pp. 144-145).

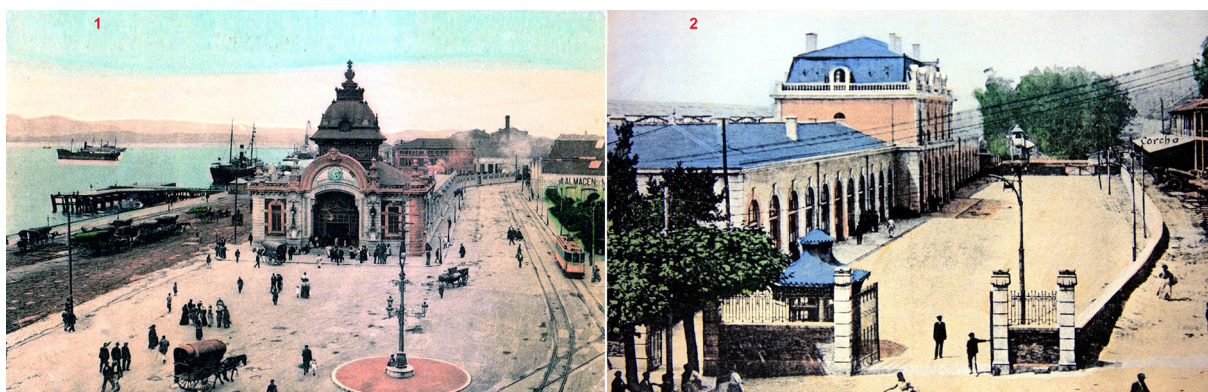
Figura 7. Proyecto de ordenación de la Concesión Wissocq/Ensanche de Maliaño (año 1861)



Fuente: Bibliothèque Nationale de France, GED-4735

A través de un nuevo proyecto, de Eduardo Grasset esta vez, aprobado en agosto de 1873, la compañía ferroviaria decidió modificar toda la actuación para establecer, finalmente, una estación terminal enfilada con la línea de entrada en la población, con su fachada principal a 400 metros del muelle de Las Naos, separando mercancías y viajeros. Un año más tarde, la Compañía del Norte, nueva propietaria de la línea, alteró otra vez el proyecto para aumentar las instalaciones de mercancías y remodelar las de viajeros. Las instalaciones definitivas, que quedaron terminadas en 1876, consistieron en un único pabellón lineal de 110 metros situado al pie del cerro de Somorrostro; este edificio se derribó en 1936 (Figura 8).

Figura 8. Las estaciones ferroviarias de la ciudad de Santander



Fuente: 1: Estación de los Ferrocarriles de la Costa (año 1913). 2: Estación del Ferrocarril del Norte (s.f.). Centro de Documentación de la Imagen de Santander

La línea ferroviaria de Santander a Solares estableció en 1891 en las proximidades de la Estación del Norte un apeadero provisional que, situado al fondo de la recién abierta Avenida de Las Farolas (Alfonso XIII), frente al Hotel Europa, prácticamente cerraba la única vía de articulación del casco histórico con el área del ensanche de Maliaño. Inmediatamente se inició lo que se podría considerar un conflicto



temprano entre los intereses de las empresas ferroviarias y los proyectos urbanísticos del Ayuntamiento apoyados por buena parte de la sociedad santanderina. Una de las derivaciones del enfrentamiento fue el incendio de la primitiva estación-apeadero en abril de 1902 durante una algarada popular. Para sustituirla, fue construido el edificio definitivo de la Estación de la Costa entre 1904 y 1907 en una localización muy cercana, aunque algo más al oeste, en los jardines de Calderón de la Barca (Figura 8). Dicha estación fue utilizada de forma conjunta por otras líneas ferroviarias de vía estrecha (el Ferrocarril del Cantábrico y el de El Astillero-Ontaneda). El edificio fue diseñado por el arquitecto Severino de Achúcarro, autor de la estación de La Concordia, la terminal de la línea en Bilbao; su demolición también tuvo lugar en 1936 y en parte de los solares liberados se trazó la prolongación de la calle de Antonio López.

El entramado formado por las vías y las dos estaciones ferroviarias colindantes con los muelles configuró un espacio portuario-ferroviario que cerraba por el suroeste la ciudad tradicional, creando una barrera prácticamente infranqueable, lo que tuvo un impacto muy negativo desde una perspectiva urbanística (Jiménez, 1986) (Figura 9). Salvo la mencionada cabecera del Ensanche, el resto quedó como un espacio muy mal conectado con la ciudad consolidada y su ampliación occidental. Desde las “Calzadas Altas” (actual Calle Alta) se descendía a través de una escalera hasta que, en 1887, se construyó un camino en rampa como prolongación de la Cuesta del Hospital, la calle que bajaba por la ladera norte del cerro de Somorrostro hasta la Plaza del Peso, donde se habían ubicado un buen número de organismos administrativos. Conocida hasta hoy con el nombre de Rampa de Sotileza, desembocaba en lo que había sido el antiguo playazo del Dueso o de Maliaño sobre el que se había construido la estación del Ferrocarril del Norte, en la actual plaza de las Navas de Tolosa. Pese a que unos años antes (1864) se había iniciado la conexión entre el centro urbano y la estación del ferrocarril a través de la apertura de una nueva calle (Lealtad), ésta quedó sin concluir durante décadas. En 1925 se presentó un proyecto para construir un túnel de uso peatonal entre la Calle Cuesta y la Plaza de las Navas de Tolosa y otro para tráfico rodado desde la Alameda Primera a la misma plaza; ninguno de los dos vio la luz, pero el segundo fue el antecedente del actual Túnel de Peña construido a mediados de los años cuarenta del siglo XX.

Figura 9 Evolución del Ensanche de Maliaño (1883-1930)



Fuente: 1: Biblioteca Virtual de Defensa, Felix de Ardanaz (1883). 2: Instituto Cartográfico de Cataluña, Patronato Nacional de Turismo (1930). Elaboración propia

Por otra parte, una de las circunstancias que afectaron más negativamente a esta nueva pieza del tejido urbano fue el siniestro ocasionado por la explosión del vapor “Cabo Machichaco”, acaecida el 3 de noviembre de 1893. La “tragedia del Machichaco”, además de ocasionar 590 víctimas mortales y miles de heridos, produjo la destrucción casi completa de las dos principales calles de la cabecera del ensanche (Calderón de la Barca y Méndez Núñez) y afectó en distinto grado de ruina a algo más de cien edificios de las otras, hasta el punto de que Enrique Menéndez Pelayo informaba unos días después a su hermano Marcelino de que “Maliaño ha desaparecido, puede decirse, del plano de Santander” (Menéndez, 1954).

Estas circunstancias sirvieron como detonante de la remodelación del sector incluida en el Plan Extraordinario de Obras Municipales que presentó el arquitecto municipal Luis Lavín Casals. Algunos autores la consideran como una actuación planificada esencial para lograr una revisión del modelo de ciudad a partir de un cambio de la centralidad urbana, nucleada hasta entonces en el puerto (Echevarría, 2015). Como prueba arguyen que, al reconstruirse el barrio, sólo se levantaron allí edificios de viviendas y algunos hoteles. Aunque las repercusiones de la catástrofe y del declive de la actividad exportadora no

fueron tan profundas en este aspecto como el propio impacto negativo del “efecto barrera” de las infraestructuras ferroviarias y de las actividades industriales aledañas a las estaciones (los Talleres Corcho de calderería, entre otros), lo cierto es que quedaron completamente descartadas las propuestas recientes de la “The Santander Harbour Company Limited”. La reestructuración funcional de este espacio quedó fijada en 1896 mediante el Plano de Población de Lavín Casalis, que desechaba el desarrollo de la ciudad en este sector urbano.

Unos años más tarde, el conjunto del “Ensanche de Maliaño” comenzó a ser concebido como un espacio urbano multifuncional. A tal fin se presentaron varios proyectos, el último el del arquitecto Javier González de Riancho en 1921. Pero todos ellos se fundaban en su consideración esencialmente como un espacio con funciones industriales y de servicios vinculados al puerto y al ferrocarril, de trama ortogonal con grandes manzanas rectangulares, sin relación morfológica con la línea de muelles, pero sí ajustadas al trazado de la vía del ferrocarril.

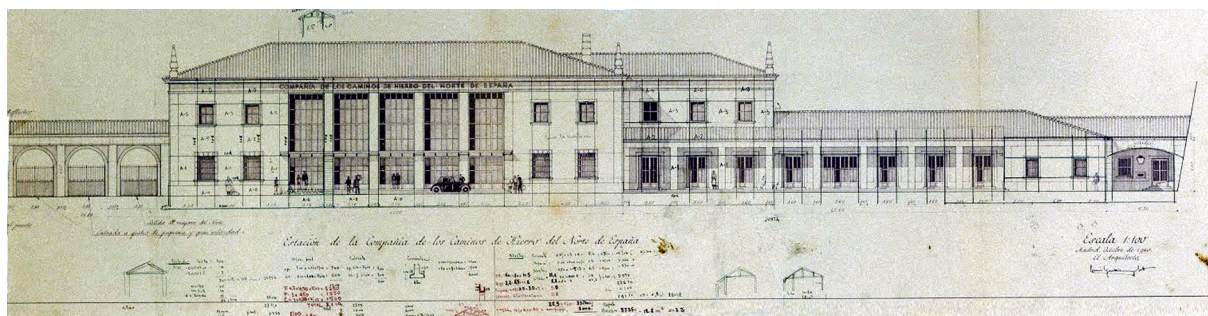
Sin embargo, toda el área permaneció relativamente aislada hasta las intervenciones posteriores a 1936, como el derribo de las estaciones ferroviarias, unificación y retranqueo de su ubicación y apertura del túnel bajo el cerro de Somorrostro, el actual Pasaje o Túnel de Peña. El establecimiento de estas vías de conexión favoreció la eclosión de uno de los barrios más populosos de la ciudad (el de Castilla-Hermida) a pesar de mantenerse hasta el presente una difícil conectividad con el resto del espacio urbano.

Desde hacía tiempo se habían presentado numerosas propuestas de reordenación del espacio ferroviario con el objetivo de independizar los servicios ferroviarios y portuarios, lo que implicaba recuperar como suelo urbano los espacios ocupados por las estaciones derruidas en 1936. La reordenación de las instalaciones ferroviarias fue realizada en dos fases.

Primero, en 1940, el Ministerio de Obras Públicas aprobó la solución de un emplazamiento común para todos los ferrocarriles que conectaban Santander mediante la construcción del recinto común para las estaciones. Se encargó el proyecto al Servicio de Reformas Ferroviarias de Santander con la condición de que las compañías debían financiar una parte en tanto que el Ayuntamiento debía construir el túnel de conexión con el centro urbano. Finalmente, el Ayuntamiento de Santander, a cambio de construir el túnel, consiguió la cesión de los terrenos liberados de la Estación de Norte (hoy estación de autobuses) y mantener y mejorar la calle Castilla, que se convirtió en uno de los principales accesos de la ciudad.

Los proyectos presentados por la Jefatura de Ferrocarriles y por las compañías ferroviarias fueron aprobados aquél mismo año, pero, en lugar de una sola estación, se mantuvo una separación total de las instalaciones y servicios de los ferrocarriles de ancho ibérico y de los de vía estrecha (Figura 10). Se trataba, por tanto, de una estación común solo en apariencia ya que, en realidad, eran dos estaciones dispuestas en contigüidad y en paralelo, sin apenas relación entre ellas, que han pervivido hasta la actualidad (Santos, 2007).

Figura 10. Proyecto de Estaciones Unificadas de Santander



Fuente: Asociación Cántabra de Amigos del Ferrocarril

La construcción del complejo de las Estaciones Unificadas para el servicio de RENFE y de las líneas Santander-Oviedo y Santander-Bilbao se hizo a partir de un proyecto de 1941 del arquitecto Luis Gutiérrez Soto, algo retranqueado hacia el oeste en relación con la ubicación anterior. Las terminales estaban situadas en las inmediaciones de la nueva vía subterránea de comunicación entre el espacio ferroviario y el nuevo centro urbano que sirvió para mitigar el problema de la barrera ferroviaria entre la ciudad consolidada y el Ensanche de Maliaño.

Sin embargo, en febrero de 1941 tuvo lugar el terrible incendio que afectó a todo el casco histórico de Santander y que obligó a que, en los años siguientes, se procediera a la construcción de más de 580 nuevos edificios y se replantease prácticamente toda la red viaria del centro urbano, lo que retrasó algo las obras. Entre 1942 y 1943 se erigieron las principales instalaciones de la estación común y en 1945 se proyectó la pavimentación del patio o plaza de las estaciones.

La segunda fase se ha extendido desde finales de los años sesenta hasta los ochenta para reordenar el enlace de los ferrocarriles con las nuevas instalaciones del puerto de Santander. Un periodo de tiempo muy largo que ha permitido una mayor integración de la ciudad con las infraestructuras ferroviaria y portuaria.

No obstante, los efectos negativos de las instalaciones ferroviarias santanderinas han llegado hasta el presente a través del “efecto barrera” y la difícil conectividad con el resto del espacio urbano del populoso barrio construido desde los años cuarenta en los terrenos del “Ensanche de Maliaño”, que alberga en la actualidad en torno a 60.000 personas. Desde hace bastantes años se viene anunciando la realización de un proyecto de integración ferroviaria que podría liberar unos 85.000 m<sup>2</sup> y redundar en una remodelación importante del espacio urbano central. Por distintos motivos el proceso no acaba de hacerse realidad.

### 3.4.2. *Ambivalencia urbanística de los ferrocarriles en la ciudad de Torrelavega*

Hasta el siglo XIX la villa de la Vega era prácticamente una aldea formada por pequeños concejos o barrios, distantes entre sí, de nombres muy expresivos de su carácter funcional (Tras la Torre, la Plaza, el Majuelo, la Puebla, el Nogal, los Corrales, la Quebrantada, la Veguía, etc.), cuyo núcleo principal estaba centrado en torno al complejo defensivo de la Torre de la Vega, formado por tres torres almenadas, y la iglesia de Santa María (Casado, 1977). En él se estableció la plaza del mercado para abastecimiento de bienes de consumo básicos, la actual plaza de Baldomero Iglesias, y una Plaza Mayor en el siglo XVI-II. Ambas reformas fueron prácticamente contemporáneas del acondicionamiento del Camino Real de Castilla, en el periodo 1749-59, y de la apertura del de Bilbao, en 1800. Esta estructura semirrural es la que probablemente quedaba reflejada en el desaparecido Plano Topográfico levantado en 1830 por el arquitecto José F. de Peterrade (Sazatornil, 1996). En realidad, debía tratarse de un espacio semiurbano inorgánico en el que alternaban pequeñas áreas edificadas y parcelas de cultivo, prados y baldíos; una “huerta urbanizada” como ha sido definida y como se observa aún en el plano trazado por Hilarión Ruiz Amado en 1852 (Figura 11).

Fueron precisamente estos elementos construidos los articuladores del crecimiento urbanístico que tuvo lugar durante el siglo XIX y de la configuración de un centro urbano en torno a tres plazas (Mayor, del Grano y del Cantón) y del camino carretero que, proveniente de Santander, desembocaba en la Plaza Mayor y se convirtió en la Calle del Comercio (José María de Pereda desde 1911 hasta hoy). A ellos hay que añadir en la segunda mitad de la centuria decimonónica la Calle de la Estación, que unía aquél primigenio núcleo con la estación del Ferrocarril del Norte. Esta infraestructura se construyó en 1858 en el lugar de Sierrapando, un barrio o pedanía rural situada a unos dos kilómetros del espacio urbano consolidado, por lo que el impacto espacial directo fue imperceptible al principio. Fue la propia compañía ferroviaria quien construyó una vía de conexión con la ciudad que, al comienzo, era poco más que un camino carretero trazado en línea recta desde la fuente de la Ribera, al oeste del casco urbano, hasta la estación ferroviaria. El tramo más próximo al núcleo urbano se convirtió en una de las principales calles de la ciudad, conocida con el nombre de Julián Ceballos desde 1876.

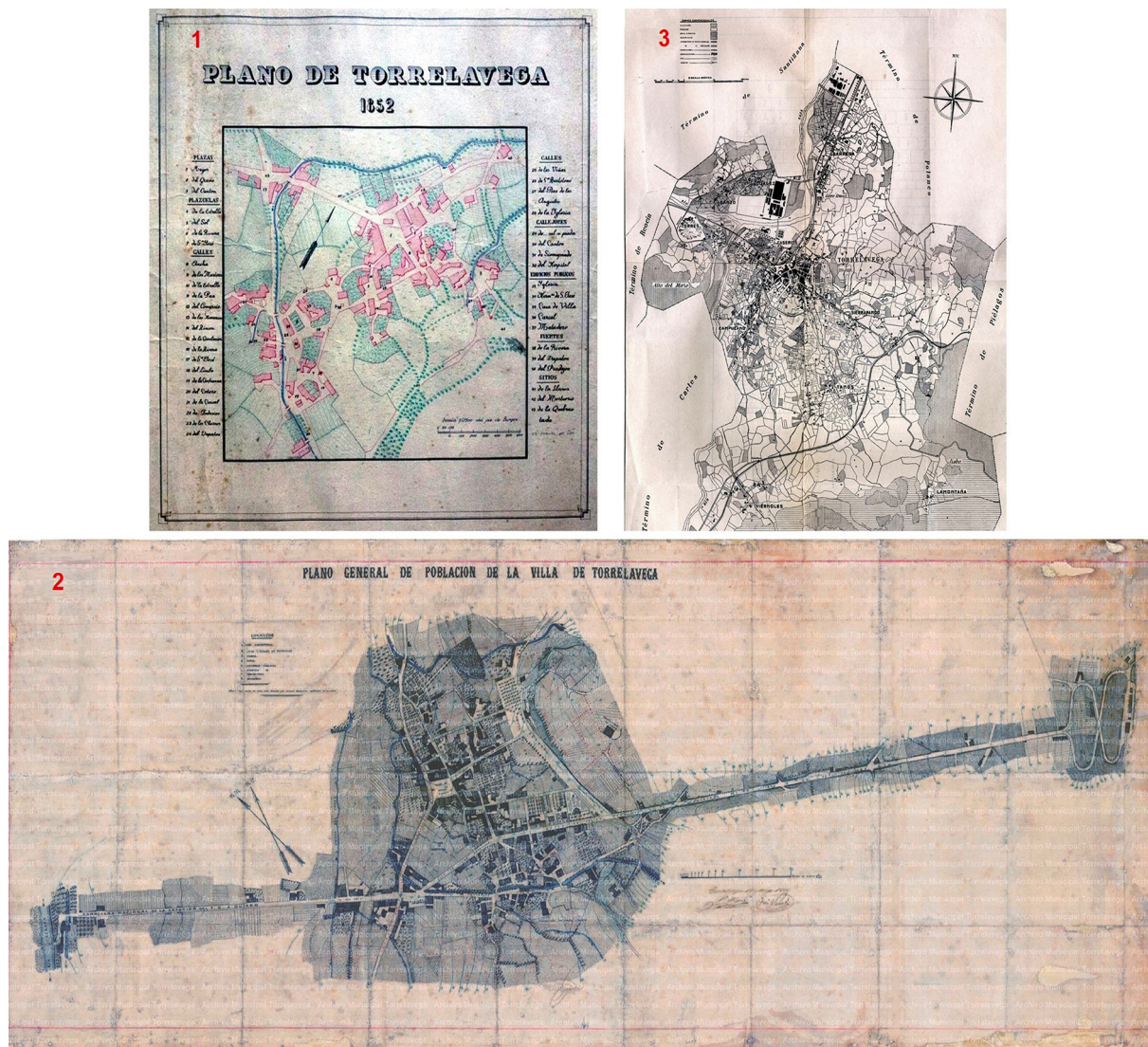
La transformación urbanística generada por dicha vía urbana queda de manifiesto en el nuevo Plano General de Población y Ensanche de Torrelavega elaborado por los maestros de obras Pablo Piqué y José Varela y terminado en 1886 tras un turbulento proceso de ejecución (Hoyo, 2016) (Figura 11).

Los autores del plano reflejaron en él la morfología urbana cuando se estaba iniciando el crecimiento de la villa y, además, añadieron una propuesta de urbanización a partir de un centro reorganizado y de un ensanche ortogonal bien enlazado con él y con los sistemas de comunicación exteriores (Sazatornil, 1996). Ni el proyecto ni el plano llegaron a ser aprobados, de manera que el crecimiento de Torrelavega prosiguió de forma espontánea en torno a las calles abiertas como prolongación de las vías de salida de la población, entre ellas las de conexión con las estaciones ferroviarias<sup>21</sup> (Figura 12).

21 El proyecto de ensanche de la ciudad de Torrelavega empezó a implementarse, finalmente, en el año 1932, tomando como eje central la Avenida de España y las calles de enlace con el centro preexistente, en las que se fueron levantando bloques de viviendas de cuatro y cinco alturas a partir de los años cincuenta.

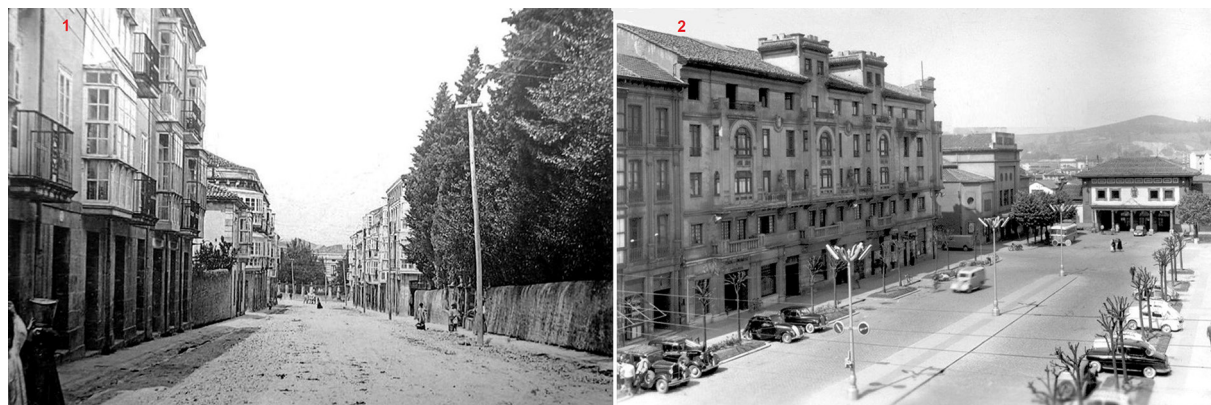


Figura 11. Evolución urbanística de Torrelavega a través de la serie histórica de planos



Fuente: 1: Plano de 1852. 2: Plano de 1886. 3: Plano de 1942. Archivo Municipal de Torrelavega

Figura 12. Torrelavega: principales vías urbanas de conexión del centro urbano con las estaciones ferroviarias



Fuente: 1: Calle de la Estación (Julían Ceballos). Librería General de Santander. 2: Avenida del Cantábrico (Ruiz Tagle) al fondo la estación del ferrocarril. *En Primera Persona*



De la comparación de los dos planos mencionados, el de 1852 y el de 1886, se deduce que la apertura de la Calle de la Estación provocó una importante transformación en la morfología urbana al funcionar como un gran eje urbano transversal, de este a oeste, de Pando a la Quebrantada<sup>22</sup>. El centro urbano se completó algo más tarde con la apertura de la Calle Argumosa y la de Ruiz Tagle, que iniciaron el paso hacia El Pradejón, donde se ubicaría la estación del Ferrocarril del Cantábrico, construida en 1895 en la proximidad del casco urbano consolidado, cuando se puso en servicio el tramo de Santander a Cabezón de la Sal; esta estación sigue en funcionamiento hasta el presente. En sus inmediaciones, en particular al oeste y norte de las instalaciones ferroviarias, en el barrio de Torres, se produjo en los años veinte del siglo pasado un notable desarrollo urbanístico en forma de viviendas unifamiliares en torno al recién abierto Paseo de Julio Hauzeur. Fue, además, un lugar de emplazamiento preferente de diversos establecimientos industriales, algunos de ellos de gran importancia para la evolución económica de Torrelavega, como las fábricas de La Lechera, la Continental y, en especial, SNIACE y los barrios de viviendas para sus ingenieros, técnicos y obreros.

El impacto espacial de esta estación y de las infraestructuras viarias se ha convertido en una grave preocupación para la ciudad en el presente. El crecimiento del espacio urbano ha sido obstaculizado por las infraestructuras ferroviarias, en particular por el “efecto barrera” que ha dejado aislados dos populosos barrios, los de El Cerezo y La Lechera. Los planes de renovación y ordenación urbana consideran una exigencia ineludible el soterramiento y la liberación de unos 90.000 m<sup>2</sup> situados hoy en pleno centro de la ciudad (Figura 13).

Figura 13. Estación del Ferrocarril del Cantábrico

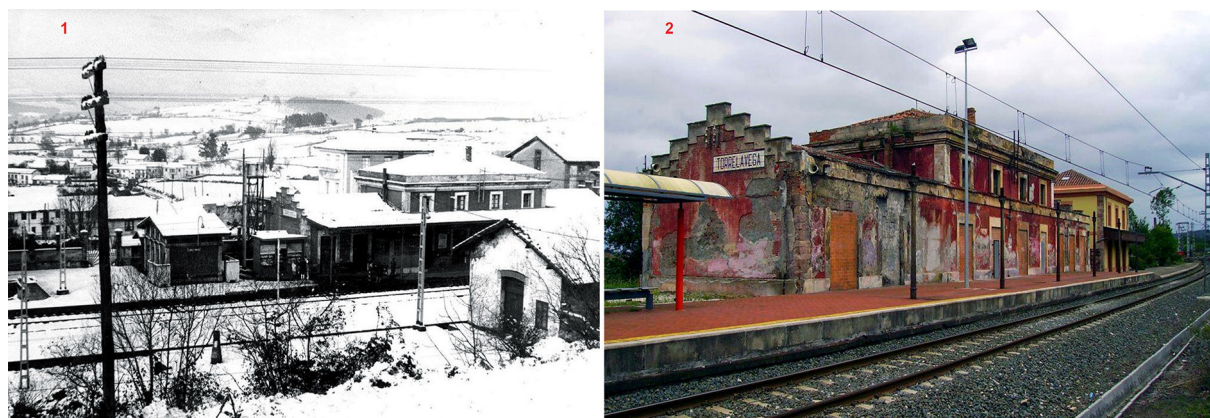


Fuente: 1: Interior en 1905. 2: Situación en 2020. En Primera Persona

La estación de Sierrapando estuvo en funcionamiento hasta 1969, cuando fue sustituida por la nueva estación de Tanos situada al sur de la ciudad. Desde entonces la primitiva estación quedó relegada a una función de simple apeadero y en la actualidad, habiendo sido declarada como Bien Catalogado, permanece en desuso. No obstante, su impacto urbanístico ha trascendido a su cierre que, en principio, se tradujo en la paralización del crecimiento de este sector del espacio urbano en el que alternan las viejas edificaciones, que bordeaban el antiguo camino a la estación, con los chalés construidos en las primeras décadas del siglo XX y los bloques levantados en los años sesenta del siglo pasado. Pero, la implantación de varias grandes superficies comerciales ha vuelto a estimular la expansión urbana en este sector, conocido popularmente con el nombre de “Los Ochos” por la forma de las vías de acceso inmediato al edificio de la estación. La población ha aumentado y se han instalado varios centros comerciales de gran dinamismo, si bien la vieja estación permanece cerrada y muy deteriorada sin que parezca progresar ningún proyecto de restauración y reutilización del edificio más allá de una actuación de rehabilitación en 2018 y las labores de mantenimiento básico (Figura 14).

22 “Hay que dejar el tren y tomar el ómnibus, que adelanta por una hermosa carretera orillada de gigantescos árboles. El pueblo dista dos kilómetros de la estación. La calle por donde el coche penetra muestra a uno y otro lado dos sartenas de casas modernas, de sillería las más y en las que menudean las quintas con verjas y jardín” (Pérez, 1896, p. 7).

Figura 14. Estación del Ferrocarril del Norte en Sierra Pando



Fuente: 1: Estado a principios de los años 1960. *Escenas de Santander*. 2: Estado en la actualidad. *El Diario Montañés*

### 3.4.3. La impronta dual del entramado ferroviario en la ciudad de Castro Urdiales

La villa de Castro Urdiales experimentó escasas modificaciones desde su refundación medieval. El trazado del pequeño núcleo seguía fielmente la línea trazada por la ensenada y el puerto, que condicionaron la forma semicircular del plano durante varios siglos. El espacio construido se articulaba en el siglo XIII a partir de tres elementos: el *castro*, la puebla vieja o *media villa de arriba* y la puebla nueva o *media villa de abajo*, como muestra el plano elaborado por ejército francés en 1813 (Delgado, 2011, 2012). En este plano se puede ver que el conjunto estaba ceñido por una muralla que comprendía un territorio no edificado de mayores dimensiones. El derribo de esta cerca, iniciado en 1866, se completó entre 1885 y 1895 a causa de los requerimientos impuestos por la construcción de las líneas ferroviarias y de la estación terminal del ferrocarril Castro Urdiales-Traslaviña. Precisamente, el trazado de las líneas férreas siguió en paralelo el de la nueva Calle de La Ronda que sustituyó a la antigua muralla.

En 1895 el arquitecto municipal, Eladio Laredo, presentó un proyecto de reforma que quedó reflejado en el correspondiente plano; no obstante, las actuaciones urbanísticas se hicieron sin atenerse a ninguna planificación previa. El plan de urbanización consistía en el relleno del suelo libre intramuros y en su ampliación en el área de Los Huertos, donde la muralla ya había sido derribada completamente para permitir el trazado de la línea del ferrocarril Castro-Alén, entonces en construcción.

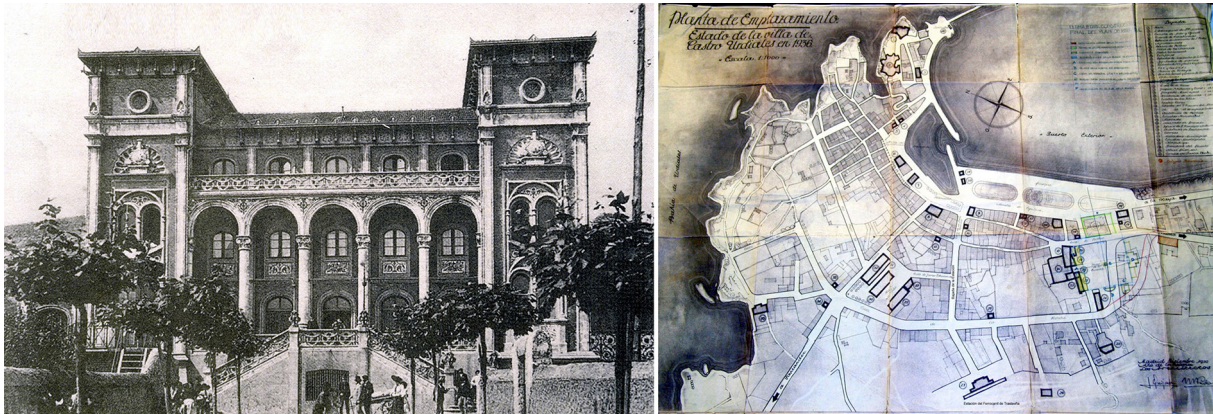
Esta línea ferroviaria rodeaba el casco histórico en paralelo al de la antigua cerca, coincidiendo con ella en algunos sectores y entrando en aquél hasta alcanzar la costa. El trazado del ferrocarril, que permaneció activo hasta 1936, produjo un notable efecto en la morfología urbana puesto que, además de constituir un nuevo “dogal” que dificultaba la ampliación del espacio edificado en contigüidad con el casco histórico, entraba literalmente hasta su núcleo central, cortando la histórica calle de San Juan para llegar al cargadero de San Guillén a través de un túnel que oradaba el antiguo *castro*, en el que se encuentran aún la iglesia gótica de Santa María y el castillo-faro.

La vía del ferrocarril de Traslaviña alcanzaba la villa a través de un túnel por el que se accedía al área costera de Brazomar y, desde allí, continuaba en paralelo a la vía del ferrocarril de Castro-Alén, pero, a diferencia de éste, no penetraba en el casco consolidado, sino que finalizaba en la estación construida en el borde del espacio urbano. Desde la estación se hizo un ramal de enlace, que bordeaba la ciudad, para llevar el mineral de hierro hasta la ensenada de Urdiales, en la que se efectuaba su embarque en sendos cargaderos de tipo *cantilever*. Las infraestructuras ferroviarias ocuparon un amplio espacio en este sector urbano que, tras el cese de la actividad minera, funcionaron como una gran reserva de suelo urbano.

La estación de esta línea en Castro Urdiales consistía en un suntuoso edificio, construido a partir de un proyecto del arquitecto municipal Eladio Laredo, que fue demolido en 1974 (Figura 15). Disponía de una extensa superficie en las proximidades de la muralla medieval de la que pervivían algunos fragmentos que fueron derruidos para edificarla. También en este caso, las instalaciones de la propia estación y las vías de acceso se convirtieron en un nuevo obstáculo que cerraba el núcleo histórico y dificultaba el crecimiento urbano por el área suroccidental.



Figura 15. Estación e impacto morfológico del ferrocarril en Castro Urdiales



Fuente: 1: Estación del ferrocarril de Traslaviña en Castro Urdiales. 2: Plano del proyecto de reforma de Castro Urdiales en 1936. Archivo Municipal de Castro Urdiales

La articulación entre la estación de ferrocarril, el centro urbano y las instalaciones portuarias se realizó por medio de un nuevo vial perpendicular al puerto, la Bajada de la Estación que, tras rebasar la Calle de la Ronda, finalizaba en el espacio comprendido entre La Plazuela y el Muelle de Eguilior.

En la segunda mitad del siglo XX, el crecimiento del parque inmobiliario implicó la expansión en superficie del espacio urbano lo que obligó a que en estos años la ciudad “saltase” más allá de la nueva muralla, la barrera formada por el trazado de las infraestructuras viarias desmanteladas a mediados de los años sesenta. El espacio que hasta entonces ocupaban las vías del ferrocarril sirvió para proyectar las calles de Leonardo Rucabado, Venancio Bosco, Ricardo Rueda y Arturo Duo Vital, que configuran el principal eje de sureste a noroeste, prácticamente paralelo al trazado de la antigua muralla, por donde, en la actualidad, discurren las calles de La Ronda y San Francisco. La ampliación fundamental del área edificada tuvo lugar, justamente, en el espacio comprendido entre ambos ejes, organizado a partir de una serie de calles transversales a ellos (Antonio Burgos, República Argentina, Juan de la Cosa, Benito Pérez Galdós, Bajada de la Estación, Victorina Gainza, Eladio Laredo y Bajada del Chorrillo) (Figura 15).

#### 4. Discusión de resultados

El examen de los resultados obtenidos en este trabajo de investigación y en otros anteriores ha permitido contrastar varias hipótesis que se han ratificado en el estudio de caso de las ciudades cántabras.

El conjunto de precedentes confirma la idea de que el enfoque de partida es oportuno, además de contribuir a perfilar la conjetura que centra esta investigación: a partir de mediados del siglo XIX los ferrocarriles tuvieron un intenso impacto territorial y éste fue especialmente relevante en las ciudades españolas que estaban en proceso de ampliación. Tal impacto no se materializó siempre de la misma manera, incluso a veces resultó contrapuesto, y lo hizo tanto a través de las estaciones como del tendido viario.

En primer lugar, y en función de la hipótesis aquí adoptada, se ratifica la certidumbre de que, además de significativos efectos territoriales en la modificación de la jerarquía del sistema urbano, la presencia de las infraestructuras de transporte, en particular las estaciones de ferrocarril, impulsó notables transformaciones en la morfología de nuestras ciudades. No obstante, aunque esta aserción pueda sostenerse de forma general, el impacto urbanístico de los nuevos medios de transporte no fue siempre idéntico, sino que se produjeron resultados diferenciados territorialmente a causa, en gran medida, de las condiciones previas y de las circunstancias específicas de cada espacio urbano.

Esta realidad diversa no pone en cuestión, en cualquier caso, que las infraestructuras de transporte ferroviario puedan ser consideradas como uno de los principales instrumentos responsables del crecimiento en superficie y de la transformación de la estructura morfológica de los espacios urbanos españoles hasta que el estallido de la guerra civil, y las especiales circunstancias postbélicas, impusieron un largo paréntesis a estos procesos.

Las infraestructuras ferroviarias han tenido un impacto desigual y ambivalente en las principales ciudades cántabras, tanto en el momento de su construcción como en la actualidad, lo que viene a matizar

algunas de las interpretaciones más extendidas y elementales, que consideran su influencia en la morfología urbana de manera simplificada y, generalmente, dual: bien como causantes de la expansión urbana y como hitos de nuevas centralidades, en el caso de las estaciones, bien como elementos obstaculizadores de dicha ampliación y factores de segregación y marginación espacial, a través del “efecto barrera”, en el caso del entramado viario. Como así sucedió en el caso de las urbes cántabras, en particular en el de Santander.

## 5. Conclusiones

En un territorio tan reducido como el de la actual Comunidad Autónoma de Cantabria se observan varios modelos de impacto urbanístico, diversos y cambiantes en el tiempo.

En el caso de Santander, la ubicación de las estaciones junto a las instalaciones portuarias, prácticamente sobre ellas, y el trazado de las vías de acceso a la ciudad, dificultaron la puesta en práctica de la función residencial que también se había asignado en sucesivos proyectos urbanísticos municipales al extenso espacio conocido como Ensanche de Maliaño. Las estaciones, que hubieran podido ser nodos de articulación entre el casco histórico consolidado y su área de ampliación, no cumplieron esa función ni la de generar una nueva centralidad, como en alguno de esos proyectos estaba previsto. Por el contrario, no sólo en el momento de su instalación sino, incluso, hasta el presente, más de un siglo y medio después, las estaciones y, sobre todo, el trazado viario, han ejercido un “efecto barrera”, parcialmente atenuado en la segunda mitad del siglo XX, y han contribuido, si no al aislamiento total como en su origen, sí al mantenimiento de una escasa y difícil conexión entre el populoso barrio de Castilla-Hermida, construido mucho después sobre el Ensanche de Maliaño, y el resto del espacio urbano consolidado.

El área urbana de Torrelavega se vio ceñida por una densa malla de vías férreas, aunque suficientemente alejadas del casco para no impedir su crecimiento en superficie hasta bien entrado el siglo XX. De las dos estaciones construidas, una, la del Ferrocarril del Cantábrico, se encontraba muy próxima al sector central de la ciudad, en pleno proceso de expansión, y sirvió para consolidar la centralidad urbana emergente. La otra, la del Ferrocarril del Norte, muy distante del centro urbano, estimuló, en cierta medida, el crecimiento lineal de la ciudad en su dirección, pero no al punto de generar la ampliación del espacio urbano hasta más de un siglo después. En la actualidad, el efecto de ambas estaciones es contradictorio. La del Cantábrico constituye un notable obstáculo que dificulta la integración urbanística de un amplio sector de la ciudad. Por el contrario, en las proximidades de la antigua Estación del Norte, clausurada desde hace décadas, se está configurando un amplio espacio multifuncional de equipamientos de servicios comerciales, de ocio y residencial.

También la ciudad de Castro Urdiales fue cercada por una nueva barrera ferroviaria, paralela al trazado de la muralla histórica, que sólo permitió un modesto crecimiento urbano marginal hasta principios del siglo XX, lo que obligó a una extraordinaria densificación del núcleo histórico, donde se hacinaron las clases populares, y a orientar la expansión urbana hacia el sureste, en paralelo a la línea de costa, como espacio residencial de veraneo de la burguesía vasco-castreña. Desaparecidas las líneas ferroviarias, el trazado de las vías se ha reconvertido en un importante eje urbano de circunvalación ampliamente rebasado a comienzos del siglo actual hasta alcanzar el límite impuesto por el nuevo dogal urbanístico, la autovía A-8. Por otra parte, tanto la estación como la vía de articulación con el puerto tuvieron escaso efecto urbanístico en su momento y, tempranamente derruida aquella, no ha producido posteriormente un impacto notable en la estructura morfológica urbana.

Tal vez el principal factor causal de los heterogéneos y ambivalentes efectos urbanísticos reseñados reside, en gran medida, en la prevalencia de los intereses de las compañías ferroviarias, a la hora de trazar y ubicar las infraestructuras, sobre los intereses urbanos municipales. Estando aquéllos escasamente involucrados con los de la construcción de las ciudades, que quedaban plasmados en los primitivos proyectos urbanísticos, y ello a pesar de la implicación de algunos sectores de la burguesía urbana en las mismas empresas ferroviarias.

En el caso de Santander primó la cercanía a las instalaciones portuarias frente a los intereses municipales, buena prueba de ello fueron los conflictos con las autoridades locales, que retrasaron la construcción de la Estación del Norte y subyacieron en las algaradas que culminaron con el incendio de la primitiva Estación de la Costa.



En el caso de Castro Urdiales fueron los intereses de las compañías ferroviarias, vinculadas a las empresas mineras, para acercarse lo más posible y con facilidad a los cargaderos de mineral, que ellas mismas construyeron en el litoral urbano, más que al puerto propiamente dicho.

En el de Torrelavega, una vez perdida la batalla por la llegada del Ferrocarril del Norte al puerto de Requejada, primó el objetivo de la compañía ferroviaria por hacer el trazado más fácil para llegar a Santander a través del Valle de Toranzo, aunque la línea no entrase a la ciudad, concebida más como un punto de paso que como un destino. Por lo que hace al Ferrocarril del Cantábrico, el objetivo prioritario para localizar la estación y hacer el trazado de las vías parece haber consistido en la mejor accesibilidad a las instalaciones mineras e industriales, en particular de las minas de Reocín y de la fábrica de Solvay.

En todos los casos, aunque de distintas maneras, los proyectos ferroviarios y los factores de localización de las infraestructuras tuvieron nula o escasa preocupación y empatía con el planeamiento urbanístico municipal que empezaba a emerger por las mismas fechas.

## Financiación

La investigación sobre la que se apoya este artículo se ha realizado en el marco del Proyecto “El ferrocarril y la ciudad en la encrucijada: paisaje urbano y patrimonio industrial en el entorno de las estaciones de la Península Ibérica, 1850-2017 (EstaciónDigital)” concedido en 2017 por la Fundación BBVA (Humanidades Digitales) a un amplio equipo de investigadores de diferentes universidades españolas.

## Referencias

- Aguilar, I. (1995). *Estaciones y ferrocarriles valencianos*. Valencia: Generalitat Valenciana.
- Alcaide, R. (2015). *El ferrocarril en la ciudad de Barcelona (1848-1992). Desarrollo de la red e implicaciones urbanas*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Alvarez-Palau, E., Hernández, M. y Tort, A. (2016). Modelo morfológico de crecimiento urbano inducido por la infraestructura ferroviaria. Estudio de caso en 25 ciudades catalanas. *Scripta Nova*, (527). <https://doi.org/10.1344/sn2016.20.15789>
- Assas, M. de (1867). *Crónica de la provincia de Santander*. En M. Assas (Ed.), *Crónica General de España, II*. Madrid: Rubio y Compañía. Reedición Santander: Librería Estvdio, 1995.
- Ayuntamiento de Torrelavega (1986). *Análisis urbanístico. Torrelavega 1981*. Torrelavega: Ayuntamiento de Torrelavega.
- Barquín, R., Pérez, P. y Sanz, B. (2012). La influencia del ferrocarril en el desarrollo urbano español (1860-1910). En *VI Congreso de Historia Ferroviaria*. Vitoria: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Borrow, G. (1843). *The Bible in Spain*. London: John Murray. Trad. *La Biblia en España. O viajes, aventuras y prisiones de un inglés en su intento de difundir las Escrituras por la Península*. Madrid: Alianza Editorial, 1970.
- Bustamante, T. (2009). *El Banco de Torrelavega (1920-1942)*. Torrelavega: Quercus.
- Capel, H. (2011). *Los ferro-carriles en la ciudad. Redes técnicas y configuración del espacio urbano*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Casado, J.L. (1977). *Breve historia del crecimiento de Torrelavega y sus consecuencias*. Torrelavega: Ayuntamiento de Torrelavega.
- Cayón, F., Vidal, J. y Muñoz, M. (Coords.) (2002). *Ferrocarril y ciudad. Una perspectiva internacional*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Cerdá, I. (1859). *Teoría de la construcción de las ciudades aplicada al proyecto de Reforma y ensanche de Barcelona*. Barcelona.
- Cerdá, I. (1861). *Teoría de la Vialidad Urbana y Reforma de la de Madrid*. Madrid: INAP, 1991.
- Delgado, C. (2010). Entre el puerto y la estación. La influencia de las infraestructuras de transporte en la morfología de las ciudades portuarias españolas (1848-1936). *Scripta Nova*, 330. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-330.htm>

- Delgado, C. (2011). Infraestructuras de transporte y urbanización. El caso de Castro Urdiales (Cantabria). *Revista TST*, (20), 106-137. Recuperado de [https://www.tstrevista.com/sumarios/sum20/sumario\\_20\\_003\\_es.asp](https://www.tstrevista.com/sumarios/sum20/sumario_20_003_es.asp)
- Delgado, C. (2012). Castro Urdiales (Cantabria), de “villa marinera” a ciudad de servicios. La transformación urbanística de una “ciudad de frontera”. *Ería*, (86), 237-270. Recuperado de <http://reunido.uniovi.es/index.php/RCG/article/view/9648>
- Delgado, C. (2019). Evolución urbanística de una ciudad portuaria burguesa (Santander, 1750-1941). *Ería*, 3(3), 285-330. <https://doi.org/10.17811/er.3.2019.285-330>
- Domínguez, R. (1995). Crecimiento desequilibrado, expansión mercantil y desarrollo económico. Los orígenes comerciales del crecimiento de Torrelavega y su área de influencia. En M.A. Sánchez (Ed.), *Torrelavega. Tres siglos de historia. Análisis de un crecimiento desequilibrado* (pp. 105-170). Torrelavega: Universidad de Cantabria y Ayuntamiento de Torrelavega.
- Echevarría, M. (2015). *El centro histórico de Santander. Desarrollo urbano de un conjunto patrimonial desaparecido* (TFG inédito). Santander: Universidad de Cantabria.
- Escalante, A. de (1871). *Costas y Montañas*. Santander: Ediciones de Librería Estvdio (reed. 1999).
- Esperón, A. (1850). Impresiones de viaje. Santander y provincias vascongadas (Torrelavega). *Semanario Pintoresco Español* (pp. 218-220 y 235-237).
- Franch, X., Morillas, M., y Martí-Henneberg, J. (2013). Railways as a Factor of Change in the Distribution of Population in Spain, 1900–1970. *Historical Methods. A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*, (46-3), 144-156. <https://doi.org/10.1080/01615440.2013.803414>
- Gil, C. (1992). *Casas para baños de ola y balnearios marítimos en el litoral montañés, 1868-1936*. Santander: Universidad de Cantabria/Fundación Marcelino Botín.
- Gómez, J.L. (2005). *Santander, ciudad privilegiada*. Recuperado de <http://www.gomezurdanez.com/santander.pdf>
- González-Yanci, M.P. (1977). *Los accesos ferroviarios a Madrid. su impacto en la geografía urbana de la ciudad*. Madrid: Instituto de Estudios Madrileños.
- González-Yanci, M.P. (2012). El ferrocarril mantiene su protagonismo en la evolución urbana de Madrid. El Pasillo Verde y la operación Chamartín. *Estudios Geográficos*, (73), 483-506. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201217>
- Hoyo, A. (1993). *Todo mudó de repente. El horizonte económico de la burguesía mercantil en Santander, 1820-1874*. Santander: Universidad de Cantabria-Asamblea Regional de Cantabria.
- Hoyo, S. del (2016). *El maestro de obras Pablo Piqué (1848-1918) en Torrelavega. Arquitectura y urbanismo para una ciudad industrial* (TFG inédito). Recuperado de <https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/donativos%20de%20autor/2016/el-maestro-de-obras-pablo-pique.pdf>
- Jiménez, M. (1986). *Ferrocarril y desarrollo urbano*. Santander: Universidad de Cantabria.
- Lanza, R. (2005). Crecimiento demográfico y transición urbana. El caso de la ciudad de Santander, 1752-1930. *Investigaciones históricas. Época moderna y contemporánea*, (25), 117-160.
- López-Calderón, M. (2015). *El camino de hierro de Alar del Rey a Santander. Del ferro-carril de Isabel II al final del monopolio de Renfe*. Santander: Asociación Cántabra de Amigos del Ferrocarril y Acanto.
- Macías, M<sup>a</sup>. O. (2005). La conexión ferroviaria en vía estrecha de la cornisa cantábrica. *Vía Libre*, (489), 81-83.
- Madoz, P. (1845-1850). *Diccionario geográfico-estadístico-histórico*. Edición facsímil 1995. Santander: Ámbito Ediciones y Librería Estvdio.
- Martínez, T. (1983). *Santander de villa a ciudad. Un siglo de esplendor y crisis*. Santander: Ayuntamiento de Santander.
- Matilla, M.J., Polo, F. y Benegas, M. (Coords.) (2002). *Ferrocarril y Madrid; historia de un progreso*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Medina, A. (2014). *Tetuán, Miranda y San Martín. Génesis, consolidación y evolución de un suburbio industrial de Santander*. Santander: Ediciones Tantín.

- Menéndez, E. (1954). *Epistolario de Don Enrique y don Marcelino Menéndez Pelayo*. Santander: Sociedad Menéndez Pelayo-CSIC.
- Monclús, F. J. y Dematteis, G. (Eds.) (1998). *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias*. Barcelona: Centre de Cultura Contemporània de Barcelona.
- Morillas-Torné, M. (2014). *El ferrocarril de vía estrecha en España, 1852-2010. El papel de la intermodalidad y de la demanda en su construcción y estado actual*. *Scripta Nova*, (485). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-485.htm>
- Nogués, S. (1987). *Torrelavega, un espacio industrializado. Los procesos territoriales generados por las grandes empresas industriales en el entorno Saja-Besaya. El caso de Solvay & Cia y Sniace (1900-1960)*. Torrelavega: Ayuntamiento de Torrelavega.
- Novo, P. A. y Pareja, A. (Eds.) (2014). *Ferrocarriles y sociedad urbana en el País Vasco*. Bilbao: Universidad del País Vasco/E.H.U.
- Olaizola, J. J. (2004). El ferrocarril de Castro-Urdiales a Traslaviña. *Revista de Historia Ferroviaria*, (1), 5-33.
- Ortega, J. (1986). *Cantabria 1886-1986. Formación y desarrollo de una economía moderna*. Santander: Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Santander.
- Ortega, J. (1993). El ensanche de Maliaño y el desarrollo urbano de Santander. En *I Taller de Arquitectura en Santander* (pp. 23-47). Santander.
- Pérez, A. (1896). *Por la Montaña (notas de un viaje a Cantabria)*. Santander: Tipografía de El Cantábrico.
- Prat, J. (1994). El sistema ferroviario en la configuración de la región de Barcelona. *Papers. Regió Metropolitana de Barcelona. Territori, estratègies, planejament*, (16), 19-34.
- Puente, L. de la (1995). El papel histórico de Torrelavega en la organización del espacio ganadero. Los mercados de ganado bovino, 1844-1994. En M.A. Sánchez (Ed.), *Torrelavega. tres siglos de historia. Análisis de un crecimiento desequilibrado* (pp. 195-240).
- Sánchez, M.A. (Ed.) (1995a). *Torrelavega. tres siglos de historia. Análisis de un crecimiento desequilibrado*. Santander: Universidad de Cantabria y Ayuntamiento de Torrelavega
- Sánchez, M.A. (1995b). Economía, sociedad y política en Torrelavega durante el siglo XVIII. En M.A. Sánchez (Ed.). *Torrelavega. Tres siglos de historia. Análisis de un crecimiento desequilibrado* (pp. 25-79). Torrelavega: Universidad de Cantabria y Ayuntamiento de Torrelavega.
- Santos, L. (2005). *Burgos y el ferrocarril. Estudio de geografía urbana*. Burgos: Ed. Dossóles.
- Santos, L. (2007). *Urbanismo y ferrocarril. La construcción del espacio ferroviario en las ciudades medias españolas*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Sazatornil, L. (1996). *Arquitectura y desarrollo urbano de Cantabria en el siglo XIX*. <https://doi.org/10.22429/Euc1996.001>
- Sica, P. (1981). *Historia del urbanismo. El siglo XIX e Historia del urbanismo. El siglo XX*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.
- Solanas, J., Álvarez, E. y Martí-Henneberg, J. (2015). Estación ferroviaria y ciudades inter-medias. Lectura geoespacial del crecimiento urbano mediante indicadores SIG vectoriales. El caso de Cataluña (1848-2010). *Geofocus*, (16), 253-280.
- Viana, E. (2017). Ferro-carriles y transformación urbana en Barcelona. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 74, 35-59. <https://doi.org/10.21138/bage.2444>

Cita bibliográfica: Copano Ortiz, L., & Ventura Fernández, J. (2020). Criterios a utilizar para la determinación de delimitaciones submunicipales. Referentes aplicados en Andalucía. *Investigaciones Geográficas*, (74), 113-137. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.COVF>

# Criterios a utilizar para la determinación de delimitaciones submunicipales. Referentes aplicados en Andalucía

*Criteria for determining sub-municipal boundaries.  
References applied in Andalusia*

Luis Copano Ortiz<sup>1\*</sup>  
Jesús Ventura Fernández<sup>2</sup>

## Resumen

El poblamiento es una de las realidades geográficas más incontestables, que posee una clara repercusión en la organización territorial básica del Estado, además de responder a una larga tradición investigadora. No obstante, en muchas ocasiones, sus células elementales —municipios para el caso español— incluyen una diversidad interna de situaciones que conviene conocer a fondo. El objetivo del presente estudio es el de establecer un protocolo común en Andalucía para la delimitación de los términos municipales en subunidades, tal como plantea la normativa autonómica. Se analizan todas aquellas fuentes de información que incorporan delimitaciones submunicipales con el fin de establecer una metodología delimitadora basada en criterios diferenciados (territoriales, históricos, administrativos y de diseño de zonas), con el apoyo además de ejemplos cartográficos levantados a escalas regional y municipal. Los resultados hablan de la diversidad de posibilidades que se encuentran hoy por hoy sobre el territorio andaluz, aunque no sean siempre aplicables en todos los casos. En discusión se revisan las distintas aristas que presenta este procedimiento, así como sus potencialidades e inevitabilidad para una mejor ordenación y gestión de los recursos territoriales. Las conclusiones sintetizan los principales aspectos abordados y abren nuevas líneas de investigación y actuación para el futuro.

**Palabras clave:** poblamiento; autonomía local; organización territorial; delimitación submunicipal; Andalucía.

## Abstract

Settlement is one of the most incontestable geographical realities and has a clear impact on the basic territorial organisation of the state – as well as a long research tradition. However, on many occasions, its elementary cells – municipalities in the Spanish case – include an internal diversity of situations that should be thoroughly understood. The objective of this study is to establish a common protocol in Andalusia for the delimitation of municipal districts in subunits (as proposed by regional regulations). Sources of information that incorporate sub-municipal boundaries are analysed to establish a delimiting methodology based on differentiated criteria (territorial, historical, administrative, and zonal design) with the support of cartographic examples drawn at regional and municipal scales. The results speak

1 Junta de Andalucía. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, España. [luis.copano@juntadeandalucia.es](mailto:luis.copano@juntadeandalucia.es). \* Autor para correspondencia

2 Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Universidad de Sevilla. España. [jventura@us.es](mailto:jventura@us.es)

of the diversity of possibilities that are found today in Andalusia, although they are not applicable in all cases. In the discussion, the advantages presented by this procedure are reviewed, as well as their potential for better organisation and management of territorial resources. The conclusions synthesise the main aspects addressed and open new lines of research and action for the future.

**Keywords:** settlement, local autonomy; territorial organisation; sub-municipal delimitation; Andalusia.

## 1. Introducción

La normativa sobre autonomía local concede a los municipios andaluces la posibilidad de organizar espacialmente su término municipal mediante la creación de circunscripciones territoriales de gestión desconcentrada. Esta capacidad, que otorga a los ayuntamientos tanto el artículo 24 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local (LRBRL) como el artículo 109 de la Ley 5/2010 de Autonomía Local de Andalucía (LAULA), tiene como finalidad facilitar la participación ciudadana en la gestión de los asuntos locales y dotar de mayor eficacia la prestación de servicios a los ciudadanos.

Por otra parte, en el marco normativo de la referida LAULA (2010), los municipios andaluces podrán constituir también entidades de carácter descentralizado, bien mediante la figura de Entidades Locales Autónomas, “creadas para el gobierno y administración de sus propios intereses diferenciados de los generales del municipio, a cuyo efecto ostentan la titularidad de competencias propias y las que puedan serle transferidas por el ayuntamiento” (art. 113.3); o bien mediante las denominadas Entidades Vecinales, “para la gestión descentralizada de servicios locales de interés general y ejecución de obras de la competencia municipal que asumen por delegación del ayuntamiento”. (art. 113.2)

Al contrario de lo que sucede con los ámbitos desconcentrados, las circunscripciones territoriales de gestión descentralizada se configuran como verdaderas entidades locales y, por consiguiente, con personalidad jurídica propia distinta de la del municipio; si bien la Ley 27/2013, de 27 diciembre, de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local (LRSAL) ha dejado sin contenido al artículo 45 de la LRBRL, que indicaba que las normativas autonómicas sobre régimen local “regularán las entidades de ámbito territorial inferior al Municipio, para la administración descentralizada de núcleos de población separados”.

En este sentido, la LRSAL obliga a la modificación de las leyes de las comunidades autónomas (CC. AA.) sobre Régimen Local, ya que las mismas deben tener en cuenta ahora que los entes de ámbito territorial inferior al municipio carecerán de personalidad jurídica, pasando a ser una “forma de organización desconcentrada del mismo para la administración de núcleos de población separados”, suprimiendo, por tanto, la descentralización competencial por debajo del ámbito municipal. Ahora bien, todo lo anterior no afectaría a las EATIMES (Entidades de Ámbito Territorial Inferior al Municipio) ya constituidas, puesto que las “existentes en el momento de la entrada en vigor de la presente Ley mantendrán su personalidad jurídica y la condición de Entidad Local” (Disposición Transitoria Cuarta, apartado I, de la LRSAL).

En todo caso, tanto las entidades descentralizadas como las desconcentradas, deberían ejercer sus competencias sobre un territorio determinado, por lo que será fundamental conocer el ámbito espacial al que se adscriben. En este sentido, el artículo 116.2 de la LAULA señala que el instrumento de creación de las Entidades Vecinales y de las Entidades Locales Autónomas contendrá su estatuto, que deberá expresar como mínimo el “ámbito territorial en que haya de ejercitar las competencias (...) mediante una detallada descripción literal y cartografía a escala adecuada”.

Así pues, los municipios andaluces se encuentran en una situación compleja en la que, cuando menos, tendrían que valorar una propuesta delimitadora para organizar su término municipal en ámbitos sub-municipales. Ante esta realidad se hace muy necesario establecer una metodología delimitadora común, siendo ésta la verdadera razón de ser de la presente investigación, aportando criterios diversos para la delimitación submunicipal, aplicados al caso de Andalucía y sus municipios (785 en la actualidad).

Ahora bien, existen dos conceptos que conviene precisar. Por un lado está el de circunscripción territorial, utilizado por la LAULA (2010) para referirse a la organización espacial del municipio a partir de la existencia de núcleos de población con características geográficas, sociales, históricas, culturales o administrativas comunes; y por otro el de entidad territorial submunicipal (o simplemente entidad submunicipal), que se empleará en este estudio para la delimitación de ámbitos territoriales, y que afecta no solo a núcleos de población, sino también a entidades en diseminado o incluso a des poblados.



Esta distinción se debe a que la legislación autonómica andaluza parte de la premisa de que la organización interna de un municipio debe estar basada en la existencia de núcleos de población, ya que subyace la idea de que lo importante es acercar la Administración a la ciudadanía para permitir e impulsar procesos participativos en la toma de decisiones y alcanzar así una sociedad más democrática.

Pero, ¿qué se entiende por núcleo de población? Desde un punto de vista estadístico, y con el “objeto de conseguir una uniformidad de criterios para la determinación de las unidades poblacionales existentes en cada término municipal”, el Instituto Nacional de Estadística<sup>3</sup> lo definió como aquel “conjunto de al menos diez edificaciones, que están formando calles, plazas y otras vías urbanas. Excepcionalmente, el número de edificaciones podrá ser inferior a diez, siempre que la población supere los 50 habitantes (...)”.

No obstante, existen también otras realidades poblacionales y territoriales que deben ser tenidas en cuenta. Por un lado, habría que centrar la atención en las entidades en diseminado, que son reconocidas por una denominación y que, a pesar de estar conformadas por viviendas aisladas, la proximidad entre ellas, su lejanía respecto a otras edificaciones, así como las relaciones sociales existentes entre sus habitantes, hacen que posean su propia identidad; y por otro lado, en áreas de montaña abruptas e incomunicadas, se emplazan localidades abandonadas, o prácticamente abandonadas, que han sufrido importantes procesos de despoblación rural motivados por la escasez de medios de subsistencia y la reducción de la mano de obra tradicional para trabajos agrarios, forestales y mineros, así como la falta de servicios e infraestructuras, es decir, lo que se denomina como la España vacía (del Molino Molina, 2016) o, más recientemente, vaciada.

Así pues, en el planteamiento de este trabajo, se considera que no es imprescindible la existencia de núcleos de población para el establecimiento de delimitaciones submunicipales, puesto que existen distintas realidades que, a pesar de carecer de núcleos poblacionales, poseen relevancia territorial y/o ambiental, conformando asentamientos con una identidad diferenciada y conocidos por una denominación específica.

El marco teórico en el que se circunscribe esta investigación es escaso, ya que la mayor parte de las fuentes bibliográficas relativas a la delimitación territorial están referidas al establecimiento de límites municipales, puesto que constituye la unidad básica en la organización territorial del Estado, considerándose una materia que le corresponde definir a las administraciones públicas, por lo que pocos investigadores ajenos a ellas se han introducido en esta temática, si bien destacan algunos de los trabajos y artículos de Jesús Burgueño que, aunque centrados en muchas ocasiones en una escala supramunicipal o provincial, también trata la problemática municipal, como por ejemplo en dos de sus artículos: “Geografía y Administración. Proyectar territorios en el siglo XIX” (2001) y “El eterno debate sobre la reforma del mapa municipal. El caso de Cataluña” (2004).

En relación con la delimitación del ámbito territorial o área de influencia que deben poseer las Entidades de Ámbito Territorial Inferior al Municipio, después de realizar un profundo análisis bibliográfico, debemos destacar el trabajo de Manuel Beato, denominado: “El ámbito territorial en las entidades locales creadas por motivo de colonización interior” (1988), donde expone de manera pormenorizada la normativa a tener en cuenta, además de criterios cuantitativos para la delimitación del área de influencia. Sin embargo, no aborda la cuestión, tantas veces discutida, de la determinación de los límites de las entidades locales submunicipales.

En cuanto a estudios que delimiten con exactitud el ámbito territorial de una entidad poblacional, ya sea una EATIM o una Entidad Local Autónoma en el caso de Andalucía, debemos destacar el trabajo de investigación de José Manuel Astillero, bajo el nombre de “Delimitación del ámbito territorial de una entidad local autónoma: método de análisis y propuestas” (2001). En el mismo, se plantean una serie de aspectos a tener en cuenta para el análisis: legales, geográficos y territoriales, poblacionales y demográficos, históricos y económicos; y se aplican para dos entidades locales: Guadalacacín (Jerez de la Frontera) y Zahara de los Atunes (Barbate).

Para otros trabajos sobre la delimitación submunicipal, tendríamos que remitirnos a disposiciones legales (decretos, órdenes) sobre la determinación de límites territoriales de entidades locales menores. Un caso paradigmático es el Decreto 163/2006, de 12 de septiembre, por el que se determinan los límites

---

<sup>3</sup> Resolución, de 9 de abril de 1997, por la que se dictan instrucciones técnicas a los ayuntamientos sobre la gestión y revisión del Padrón municipal.

territoriales de la Entidad de Ámbito Territorial Inferior al Municipio de La Redondela, del municipio de Isla Cristina (Huelva), puesto que fue muy debatida la fijación de éstos, aplicándose diversos criterios, referidos en su contenido, en posteriores procesos delimitadores.

De este modo, el objetivo principal de la presente investigación es el de establecer un protocolo común en Andalucía para la delimitación de términos municipales en entidades territoriales submunicipales, lo que debe facilitar la participación ciudadana en los asuntos públicos y en la toma de decisiones, y lograr así una mejor ordenación y gestión de los recursos ambientales, económicos y sociales de cada ayuntamiento, dentro de una estrategia coherente de desarrollo rural para Andalucía.

## 2. Metodología

La diversidad territorial de los municipios andaluces es grande, debido a la variedad de situaciones existentes en relación a su actual organización: municipios con poblamiento concentrado y otros más bien disperso; existencia de Entidades Locales Autónomas con la delimitación de su territorio aprobado por decreto u orden, y otras, en cambio, a la espera de que se concrete su ámbito; núcleos de población que gozan de ciertas competencias delegadas por la cabecera municipal; disparidad acusada en cuanto a la extensión superficial de los términos, que oscilan entre los 1,6 km<sup>2</sup> del municipio granadino de Cajar y los 1.254 km<sup>2</sup> de Córdoba capital; etc. Todo ello hace que el establecer criterios generales para los municipios andaluces sea una tarea difícil, por lo que la Administración Autonómica andaluza debería establecer un procedimiento, o al menos un protocolo, que regule la organización territorial de sus municipios, evitando, además, situaciones contradictorias con la política de ordenación urbanística.

Para ello, evitando así que los ayuntamientos afronten este reto sin una referencia metodológica, y para fomentar el uso de herramientas de análisis relativas a la organización territorial municipal, en la presente investigación se proponen una serie de criterios técnicos (territoriales, históricos, administrativos y de diseño de zonas) cuya misión es conformar un “Catálogo de Buenas Prácticas” que fomente el debate en esta materia. Estos criterios no se encuentran jerarquizados en función de la importancia que poseen para la delimitación final, sino que constituyen una estructura para presentar de forma clara los contenidos, y establecer solo una secuencia en la que podrían ser abordados dentro del proceso delimitador.

Además, debe tenerse en cuenta que la creación de entidades territoriales submunicipales permite una mejor ordenación y gestión de los recursos ambientales, económicos y sociales del municipio, identificando ámbitos que poseen unas características comunes, y para los que resulta necesario elaborar una estrategia colectiva en materia de desarrollo rural que evite la difuminación de actuaciones al margen de toda planificación. Por eso es necesario también que los planes generales de ordenación urbana (PGOU) dejen de prestar toda su atención a la ordenación del suelo urbano y al crecimiento residencial, para afrontar el desarrollo rural en la clase de suelo no urbanizable.

El proceso metodológico para esta delimitación de entidades territoriales submunicipales será obviamente más complejo en unos municipios que en otros en función del número y tipología de entidades poblacionales existentes y la cercanía entre ellas. Así, en aquellos territorios con presencia de un elevado número de núcleos de población y que poseen un poblamiento tendente a la dispersión, la delimitación se hace más compleja, puesto que el establecimiento de los límites se producirá sobre espacios poblados, donde el sentimiento de pertenencia a una determinada comunidad será clave en la decisión técnica final.

Otro aspecto que dificulta esta tarea es el crecimiento urbanístico exacerbado, que ha originado un cambio sustancial en la idea de la existencia de un límite rural-urbano, ya que la urbanización se ha extendido a todo el territorio, generando un nuevo modelo de ciudad difusa y sus consecuencias de distinta índole (Braçe, 2016). Por otra parte, hay que tener en cuenta que la delimitación submunicipal tiene un marcado carácter subjetivo, debido a que, si bien debe considerar una serie de criterios que buscan aportar objetividad al procedimiento, la integración de cada uno de ellos en una propuesta técnica final plantea la imposibilidad de realizarla mediante una metodología estrictamente cuantitativa.

De ahí que sea muy conveniente que los procesos de delimitación territorial surjan, a ser posible, de iniciativas vecinales, siendo necesario, en todo caso, la incorporación a ellos de una fase de participación ciudadana en la que, por medio de encuestas, entrevistas, foros, etc., se recoja el acuerdo o desacuerdo de la población y de los agentes sociales respecto a las demarcaciones propuestas por el estudio técnico, lo que redundará en una mayor aceptación de los límites planteados.

En suma, la metodología aquí propuesta consistirá en la secuencia de una serie de criterios apoyados en elementos de delimitación de distinta índole, que ofrecen múltiples posibilidades a los encargados de su realización. De este modo, los criterios que pueden influir en la determinación de los límites de entidades territoriales submunicipales serían los siguientes:

#### 1. Criterio territorial

El territorio, que se delimitará sin discontinuidades, debe considerarse, desde una concepción dinámica, dependiente de las relaciones construidas entre el espacio, el poder y la identidad, en continuo proceso de transformación, como corresponde a una estructura sistémica que evoluciona al compás de las tendencias que lo modelan (Manero Miguel, 2015), esto es, se trata de una construcción social en la que los actores reconocen un espacio con identidad propia para desarrollar relaciones entre ellos y el exterior (Schejtman y Berdegué Sacristán, 2004).

No obstante, a pesar de considerar que existe dinamismo, los límites territoriales tienden a ser estables en el tiempo, puesto que la imagen de pertenencia a un territorio arraiga en sus gentes, y cualquier atisbo de cambio se enfrenta a impedimentos políticos-administrativos y a reticencias por parte de su población, que considera al territorio como algo propio.

Entre los elementos territoriales que pueden utilizarse en las delimitaciones submunicipales se encuentran desde los más tradicionales, consistentes en la consideración de aspectos naturales en el territorio, cuyas líneas límite se apoyan en la identificación de elementos físicos, como la red fluvial, cuencas hidrográficas, orografía, etc.; hasta otros de carácter antrópico (red viaria, red de canales y acequias, linderos de parcelas, etc.).

En este sentido, para la delimitación de entidades submunicipales es muy importante asignar espacios que estén relacionados con las características de las poblaciones que en ellos se encuentran. Por ejemplo, si una entidad poblacional se configura en un área forestal y sus gentes se dedican a la extracción y transformación de productos forestales, posiblemente no tendría justificación que se le asigne un territorio con la existencia de amplias zonas de cultivos en regadío. De este modo, se considera fundamental la valoración del paisaje y de los usos del suelo como elementos para la delimitación territorial, puesto que es la forma principal de adentrarse en el conocimiento del territorio, visto como una síntesis de elementos heterogéneos, en la que se aprecia el manejo y la intervención humana sobre el medio, no solo el actual, sino que también es reflejo de su evolución en el tiempo. Para su análisis, es imprescindible la utilización del Sistema Compartido de Información de Paisaje de Andalucía (SCIPA), que recoge aquellos trabajos específicos (catálogos, inventarios y Mapa de Paisajes de Andalucía) que estudian la identificación, caracterización, cualificación, evaluación y seguimiento de los paisajes andaluces. En cuanto a los usos del suelo, el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE) en Andalucía aporta información relevante sobre los usos y coberturas del suelo a través de la integración del parcelario catastral de rústica a escala 1:10.000 (en el caso andaluz), así como la información del Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), registro público de perfil administrativo que contiene información actualizada sobre los usos y aprovechamientos agrarios de las parcelas.

Habrá que distinguir, en todo caso, entre aquellos elementos que presentan límites bien definidos y visibles, como podría ser la hidrografía, las vías de comunicación y la red de canales y acequias, esto es, todas ellas entidades lineales que aportan una posible línea límite, pero que no ofrecen información de la configuración del territorio; de aquellos otros elementos que son entidades de tipo poligonal, cuyo rasgo principal de identidad es que conforman espacios más o menos homogéneos en función de alguna característica, como son las cuencas hidrográficas, las formas del relieve o las unidades de paisaje.

Un tercer tipo se correspondería con los linderos de las parcelas, los cuales, a pesar de ser entidades lineales, no pueden considerarse dentro del primer grupo, puesto que sus límites no siempre son fácilmente identificables sobre el terreno, si bien en muchas ocasiones pueden ser reconocibles debido al vallado de los mismos, a la vegetación arbustiva que los separa o a la distinta topografía entre parcelas. Además, estas parcelas deben servir como unidad indivisible sobre la que se conformarán las entidades territoriales submunicipales, de modo que cada una de ellas, salvo casos muy excepcionales, debe pertenecer por completo a una única unidad territorial.

## 2. Criterio histórico

Existen delimitaciones submunicipales de carácter histórico que, aunque no oficiales en la actualidad, poseen una larga tradición (parroquias, anteiglesias, partidos rurales, etc.), y cuyos límites deben mantenerse, siempre que no supongan una merma a los intereses generales del municipio. No obstante, debe tenerse en cuenta que las vicisitudes históricas han dado lugar, de forma habitual, a modificaciones en las demarcaciones originarias, principalmente como consecuencia de procesos urbanizadores que han contribuido al crecimiento urbano de los núcleos de población y a la proliferación de nuevos núcleos y urbanizaciones, en contraposición a los fenómenos despobladores que han sufrido ciertas entidades, por lo que la importancia territorial de los asentamientos se ha visto afectada.

## 3. Criterio administrativo.

La división administrativa básica del territorio español en municipios resulta insuficiente para la ejecución de ciertas competencias, por lo que la Administración ha recurrido a delimitaciones específicas para la gestión de la población, el reparto postal o la participación ciudadana, que convendría tener en cuenta siempre y cuando sus límites se ajusten a la realidad territorial actual.

Las subdivisiones submunicipales más conocidas son las establecidas por el Instituto Nacional de Estadística (INE): por un lado, publica anualmente, desde comienzos del siglo XXI (aunque tiene sus orígenes, junto a los censos generales de la nación, en el siglo XIX), y con fecha de referencia de 1 de enero, el Nomenclátor de Unidades Poblacionales, producto que realiza una interesante subdivisión de todos los municipios en unidades estadísticas que poseen una componente espacial, puesto que la suma de todas ellas conforma el término municipal al que están adscritas (Esteve Palós, 2003); y, por otro, actualiza de forma continuada las secciones censales que, al ser la unidad estadística y geográfica mínima, pueden ser utilizadas para la planificación territorial, pues proporcionan datos demográficos, socioeconómicos y electorales para la generación de mapas temáticos.

Por otra parte, y como consecuencia del carácter legal que poseen, se recomienda mantener las delimitaciones oficiales existentes relativas al ámbito territorial de las Entidades Locales Autónomas que lo tengan, permitiéndose su ampliación si el análisis territorial lo aconseja, así como las delimitaciones en distritos para los municipios de gran población.

## 4. Criterio de diseño de zonas.

Resulta recomendable realizar un análisis de carácter cuantitativo que permita sustentar nuestras propuestas de conformación de entidades territoriales en consideraciones con mayor grado de objetividad por medio de la utilización de técnicas de partición espacial, ampliamente desarrolladas desde la década de los 60, por lo que se han ido aplicando distintos modelos matemáticos para dar solución a este problema. De esta forma, en las últimas décadas se han empleado métodos integrados en diagramas de Voronoi (o polígonos de Thiessen), ya sean de tipo estándar, en los que se definen las zonas por medio de la distancia euclidiana, o bien generalizados en cualquiera de sus versiones: de potencia, con peso aditivo o con peso multiplicativo.

Mediante la utilización de estas técnicas que permiten la delimitación de áreas próximas, se podrá establecer una división precisa del territorio a partir de un número de puntos dado. La relación de proximidad es una de las más importantes que tiene lugar en el territorio. Tal afirmación no solo es válida para procesos físicos-naturales y ambientales, sino también para numerosas actividades humanas.

La cuestión se concreta así: a partir de un conjunto de lugares conocidos se busca obtener una compartimentación del espacio de acuerdo con el principio de distancia o coste de acceso mínimo, asumiendo en este caso que el movimiento tiene lugar a través de una superficie isotrópica, ya que en este punto del estudio no se van a tener en cuenta los índices de accesibilidad, sino determinar qué parcelas se encuentran más próximas físicamente de las poblaciones, sin tener en consideración la red viaria o elementos barrera que dificulten la movilidad.

Para el cálculo de estas áreas proximales se tendrán en consideración los siguientes aspectos:

- a) La información de partida debe ser una capa puntual y la nube de puntos contendrá información sobre la entidad de población a la que pertenece.
- b) Deben seleccionarse aquellos núcleos de población y entidades en diseminado que posean una identidad propia y diferenciada según el análisis del poblamiento que previamente se realice, siendo

necesario determinar qué tipología de representación gráfica de las entidades poblacionales se va a utilizar, es decir, si los datos de partida harán referencia al centroide del núcleo de población, si se tendrá en cuenta el contorno edificado del asentamiento, o si se utilizará información relativa a los edificios que le pertenecen.

- c) Posibilidad de asignar un peso en función del volumen poblacional, productivo o comercial de cada entidad. Aportar una solución de carácter universal para el diseño de zonas es excesivamente complejo, ya que requiere de algoritmos específicos para los diferentes casos, resultando compleja la definición e implementación de funciones genéricas para el trazado automático de zonas que permitan la generación de soluciones en un tiempo razonable, por lo que la mayor parte de las técnicas heurísticas utilizadas tienen un elevado coste computacional y, a menudo, la calidad de sus soluciones es cuestionable, ya que no pueden garantizar matemáticamente la mejor solución ni determinar la desviación respecto a ésta (Moreno Regidor y García López, 2011).

Con todos estos criterios y variables se ofrece una panoplia de posibilidades a los encargados de la elaboración de las distintas propuestas técnicas, lo que debe de otorgarles un carácter plenamente justificado a las mismas. No obstante, como ya se ha indicado, el éxito de éstas será inviable si durante su elaboración, y sobre todo en su fase de exposición pública, no se cuenta con una participación activa de la ciudadanía, que bien las asuma como propias, las reforme, o incluso, llegado el caso, las revoque.

A continuación, se expone de manera exhaustiva, el amplio abanico de fuentes de información y delimitaciones previas de que se dispone en la actualidad en Andalucía para utilizarlas como factores de delimitación submunicipal.

## **2.1. Las divisiones catastrales como elementos de división territorial**

El Catastro Inmobiliario queda regulado por el Real Decreto Legislativo 1/2004, que lo define como un registro administrativo en el que se describen los bienes inmuebles rústicos, urbanos y de características especiales de todo el territorio nacional, lo que supone una delimitación a gran escala, y que presenta tanto subdivisiones (subparcelas y construcciones) como agrupaciones (concepto de masa: manzana en urbana y polígono en rústica).

La representación gráfica de los bienes inmuebles comprenderá en todo caso su descripción cartográfica, utilizando como base geométrica la cartografía parcelaria elaborada por la Dirección General del Catastro, que permitirá la georreferenciación de los bienes inmuebles. La cartografía catastral definirá, entre otras características que se consideren relevantes, la forma, dimensiones y situación de los diferentes bienes inmuebles susceptibles de inscripción en el Catastro Inmobiliario, cualquiera que sea el uso o actividad a que estén dedicados, constituyendo, en su conjunto, el soporte gráfico de éste. El Sistema de Información Geográfico Catastral (SIGCA) incorpora en su modelo de datos vectorial los siguientes elementos principales a tener en cuenta para la delimitación submunicipal:

- a) Parcela: es una porción de suelo que delimita a cada uno de los bienes inmuebles, ya sean de naturaleza urbana o rústica, siendo la base de la cartografía catastral, pues representa al bien inmueble en toda su extensión espacial. Tiene que estar siempre en una masa y la masa siempre totalmente rellena de parcelas.
- b) Masa: es una agrupación de parcelas catastrales, correspondiéndose con el concepto de manzana en catastro urbano y de polígono para catastro rústico. Está determinada por líneas permanentes del terreno y sus accidentes más notables, como ríos, canales, arroyos, pantanos, fuentes, lagunas, vías de comunicación, límite del término municipal y clases de suelo.

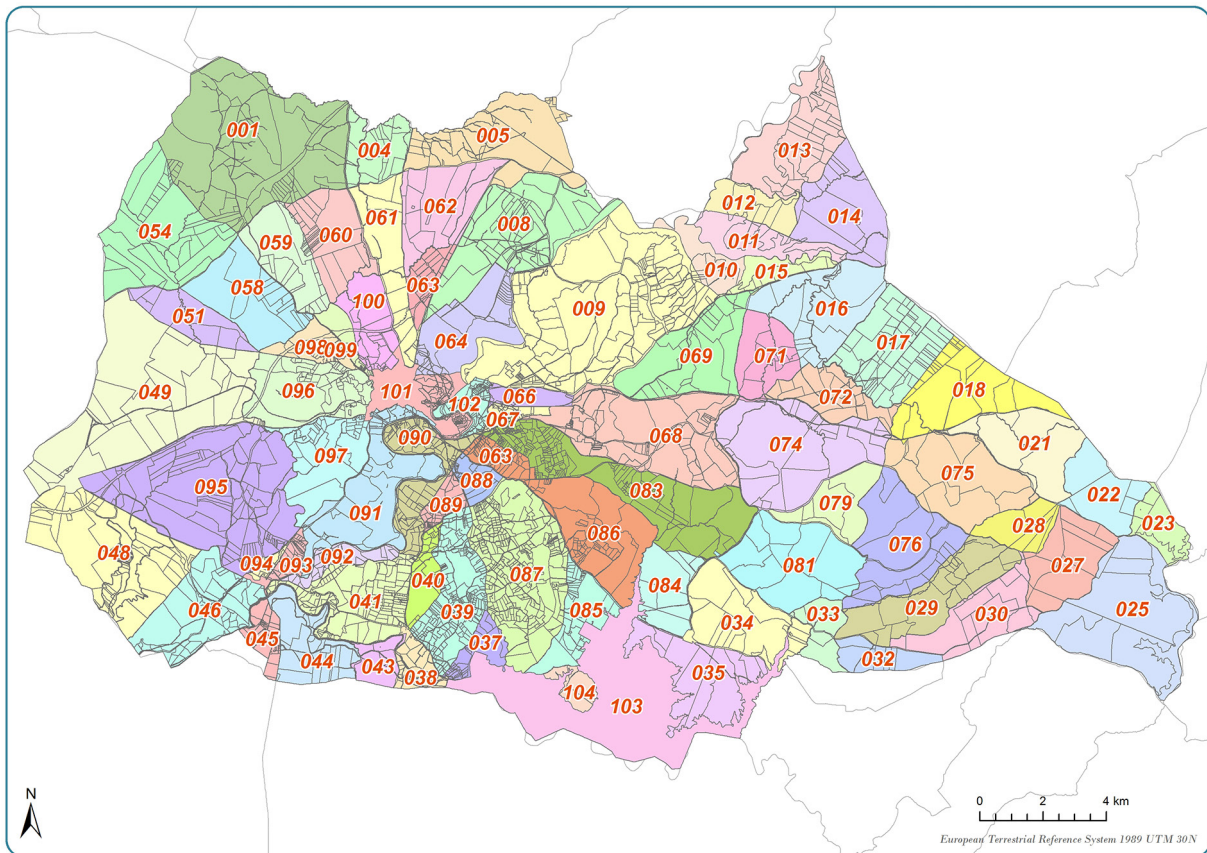
Las parcelas y las masas de rústica (polígonos catastrales) son los elementos que sirven de referencia y soporte para la delimitación de entidades territoriales submunicipales. Los polígonos catastrales, al estar conformados por la agrupación de parcelas, permiten obtener una delimitación territorial que, si bien no se realizó según criterios de uniformidad histórica, geográfica, socioeconómica o ambiental, ofrece, al menos en muchos municipios, un claro trasfondo territorial.

Otro elemento a resaltar en el suelo rústico es la identificación de los parajes, áreas en las que, a todas las parcelas que incluye, se le añade un atributo común, consistente en el nombre que tradicionalmente ha venido siendo utilizado por los lugareños. Su origen está en el sistema tradicionalmente empleado en el ámbito agrario para identificación de parcelas y fincas mediante referencias literales (denominación del



paraje en el que se encuentran o nombre o apodo de un propietario que las poseyó en un determinado momento), surgido a partir de las recopilaciones del Catastro de Ensenada (1749 y años siguientes).

Figura 1. Polígonos catastrales de Arcos de la Frontera (Cádiz)



Fuente: Cartografía Catastral, 2012. Elaboración propia

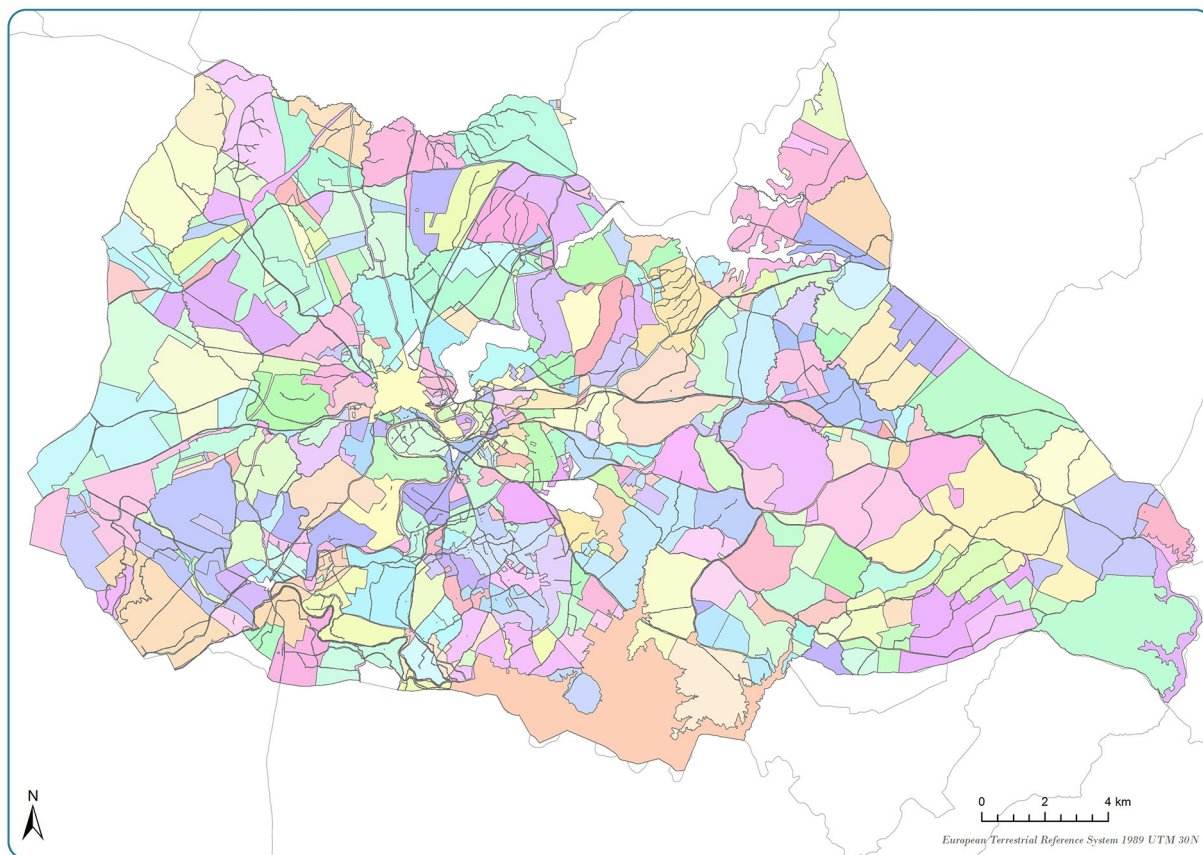
No cabe, por tanto, ninguna duda sobre la importancia y validez de los parajes catastrales, pues, casi 300 años después de asentada la propiedad, aún se siguen empleando, y en todos los documentos oficiales y privados en los que se hace referencia al inmueble aparece su mención.

No obstante, presentan también una serie de deficiencias, siendo las más importantes las siguientes (Alcázar Molina y Sánchez de la Orden, 2001):

- a) Las delimitaciones de los parajes suelen coincidir con límites geográficos que no han tenido por qué perdurar en el tiempo.
- b) La despoblación que ha experimentado el campo español en la segunda mitad del siglo pasado hace prácticamente imposible localizar una finca auxiliándose exclusivamente por el nombre del paraje.
- c) Los parajes pueden cambiar su nombre a lo largo del tiempo, y las nuevas denominaciones penetrar con dificultad en el vocabulario local, presentándose duplicidades o incongruencias.
- d) Los cambios que se produzcan en las lindes de las parcelas (agrupaciones o divisiones) pueden afectar a la identificación de los parajes.

Poniendo como ejemplo al municipio de Arcos de la Frontera, en la Sierra de Cádiz, para el año 2012 existían un total de 4.612 parcelas del catastro de rústica, cada una de las cuales adscrita a un código de masa y a un nombre de paraje, por lo que se obtienen 79 polígonos catastrales (Figura 1) y 533 parajes (Figura 2), siendo necesario aclarar que los polígonos catastrales no se subdividen a su vez en parajes o, lo que es lo mismo, que la agregación de varios parajes no se corresponde con un polígono catastral, ya que se trata de agregaciones de parcelas cuyo origen, como se ha visto, está claramente diferenciado.

Figura 2. Parajes catastrales de Arcos de la Frontera (Cádiz)



Fuente: Cartografía catastral, 2012. Elaboración propia

## 2.2. Demarcaciones de carácter histórico que perduran en la actualidad

En algunos municipios, a pesar de no estar obligados por ninguna legislación a establecer una subdivisión de todo el término municipal, aún perdura hoy una delimitación histórica de su territorio que podría asimilarse a los actuales distritos municipales. Estas subdivisiones poseen diferentes denominaciones en función de la tradición histórica de cada región y según el objetivo que se perseguía en su conformación, siendo las más comunes las de parroquias, anteiglesias y partidos rurales.

En Andalucía poseen una importante tradición los denominados partidos rurales<sup>4</sup>, principalmente en la provincia de Málaga, siendo ejemplos destacables, debido a la posibilidad de cartografiar sus límites, la división administrativa del término municipal de Málaga en 21 partidos rurales (Figura 3), perfectamente delimitados por accidentes geográficos y denominados con el nombre de un hito geográfico destacable; al igual que los de los municipios de Ronda, en el que se configuran 22 partidos rurales, o Torremolinos, con un total de 7, localidad que durante gran parte del siglo XX estuvo incorporada *motu proprio* a la capital malagueña.

La superficie territorial de los partidos rurales es bastante dispar; por ejemplo, el término municipal de Coín queda dividido en 57 de estas áreas administrativas, un número muy superior a la delimitación de Málaga, a pesar de poseer un territorio tres veces más reducido, por lo que, atendiendo a la extensión superficial, sus partidos rurales podrían asemejarse más al concepto de paraje catastral.

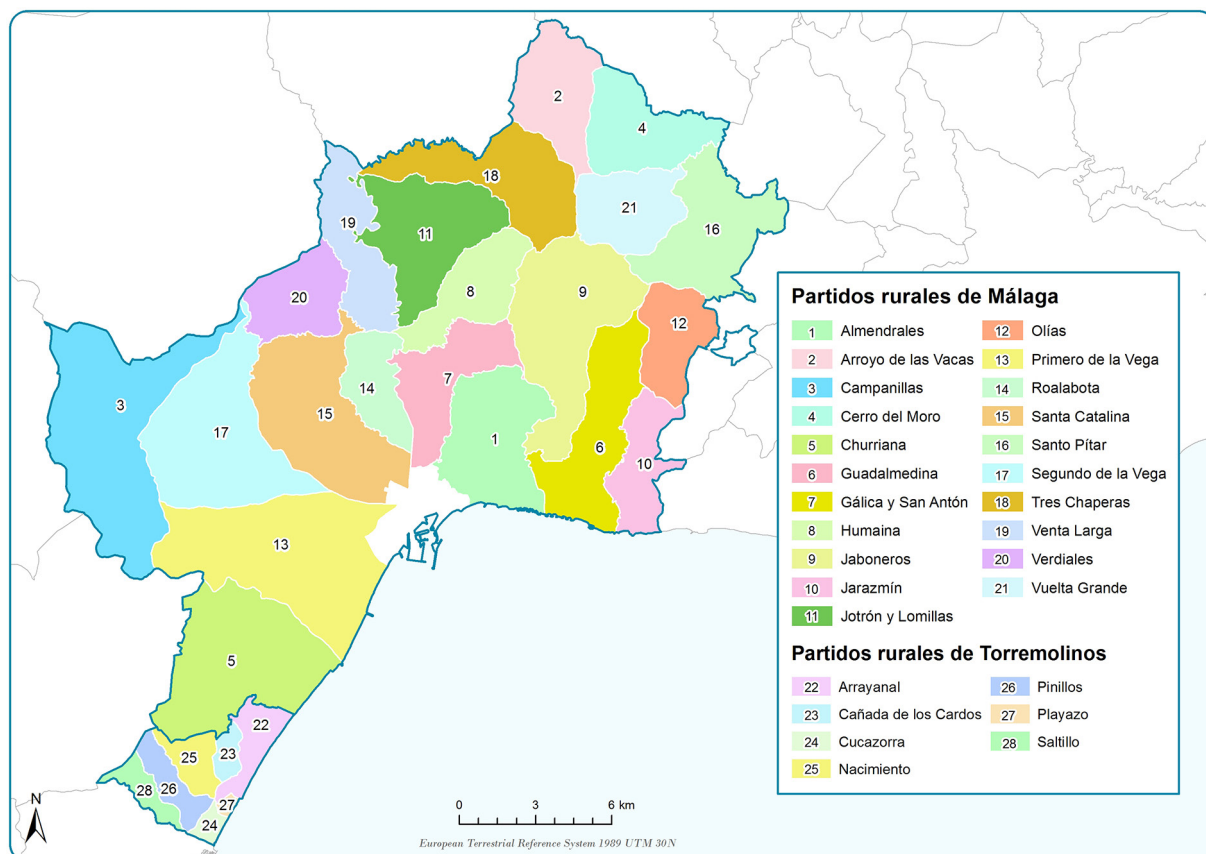
Desde un punto de vista político-organizativo, estas delimitaciones de marcada tradición histórica, con un claro origen medieval<sup>5</sup>, tomarán un impulso importante a partir de la publicación *Memoria sobre*

4 También conocidos como partidos pedáneos o partidas rurales (denominación utilizada en la Comunidad Valenciana).

5 Su origen estaría en el sistema de repartimiento seguido en la repoblación, después de la Conquista cristiana, en el sur y este peninsulares y Mallorca, consistente en la distribución de casas y heredades de las poblaciones recién conquistadas entre quienes habían tomado parte de la misma.

el fomento de la población rural, de Fermín Caballero (1863), en la cual se destaca que lo primero que debe realizarse para la mejora social de las poblaciones rurales es “una división municipal acertada, con los necesarios distritos pedáneos, a fin de que todos los pagos tuviesen cerca la autoridad local, y ésta facilidad de velar y proteger a los moradores”; considera, además, que es necesario realizar otras divisiones que sean acordes con los partidos pedáneos, como la parroquial, compuesta por feligresías rurales (territorio encomendado a un párroco), para permitir que los fieles pudieran acudir al templo sin dificultades, o la sanitaria, mediante los denominados partidos de medicina, cirugía y farmacia, que facilitarían la mejora de los servicios asistenciales a las personas que habitaban las caserías.

Figura 3. Partidos rurales de Málaga y Torremolinos



Fuente: Callejero de la Ciudad de Málaga, 1939. Elaboración propia

En este sentido, habría que destacar también la obra, referida al municipio de Málaga, *Callejero de la Ciudad e índice de las fincas rurales de su término* (Ayuntamiento de Málaga, 1939), en el que se realiza una importante labor demarcadora, puesto que se describen los límites territoriales de las parroquias, los partidos rurales e incluso los barrios, barriadas, zonas y rondas. También se relaciona la información catastral con los partidos rurales; conociéndose así a qué partido pertenece cada una de las fincas rústicas del municipio.

## 2.3. Fuentes administrativas para la división interna de términos municipales

### 2.3.1. Nomenclátor de Unidades Poblacionales

El elemento territorial básico del Nomenclátor de Unidades Poblacionales del INE es la entidad singular de población, que se corresponde con cualquier área habitable, habitada o excepcionalmente deshabitada, que es conocida por una denominación específica y que la identifica sin posibilidad de confusión (Benabent Fernández de Córdoba, 1999). No cuentan, sin embargo, con un reconocimiento administrativo, ya que no poseen capacidad jurídica ni se emplean como referencia para la aplicación de políticas económicas, sociales y/o medioambientales. Su valor fundamental es que en ellas se ha aplicado



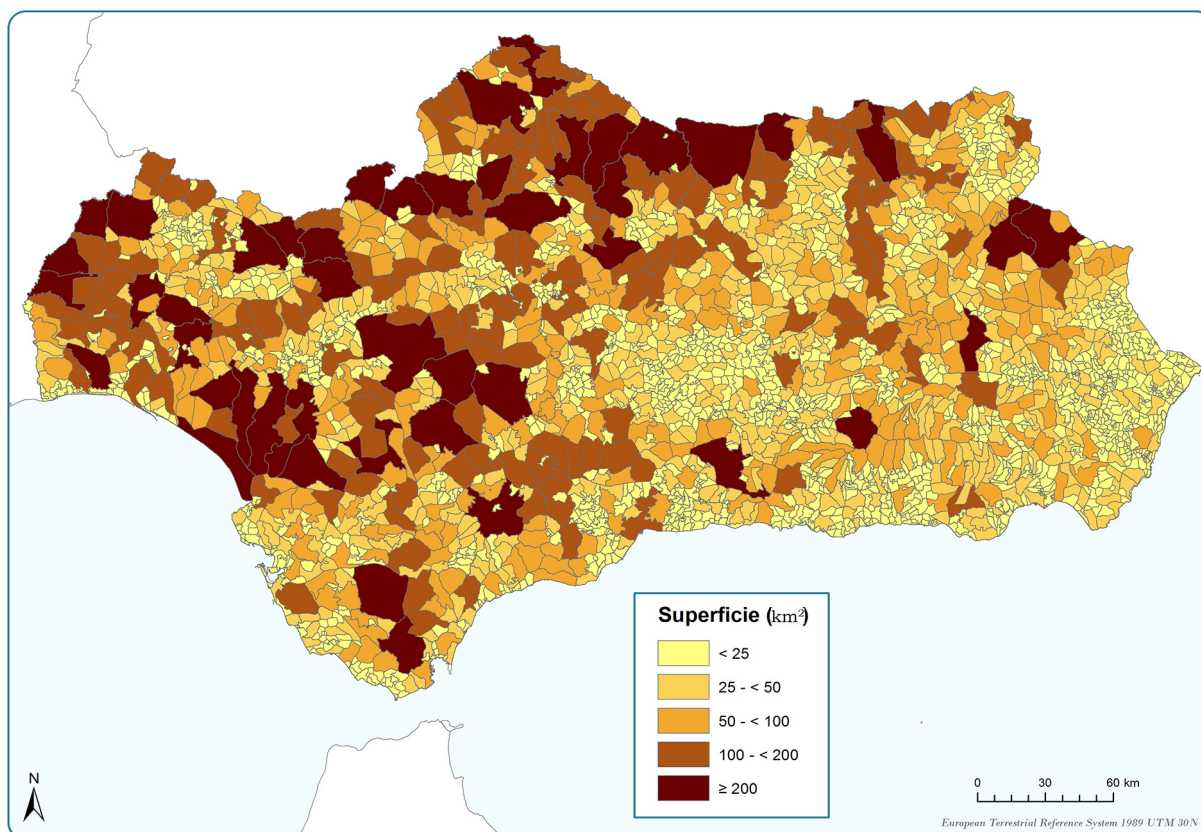
un criterio homogéneo para todo el territorio estatal en su determinación, lo que permite conocer cómo se distribuye la población por el municipio y sus lugares de asentamiento. En España existen un total de 61.778 entidades singulares, 2.810 de ellas en Andalucía (4,5%) (INE, 2018).

Como unidad intermedia entre la entidad singular y el municipio existen, en algunas regiones, agrupaciones de entidades singulares (parroquias, hermandades, concejos, diputaciones, demarcaciones y otras), que conforman una entidad colectiva de población con personalidad propia y origen marcadamente histórico. En España existen en la actualidad un total de 4.907 entidades colectivas, solo 49 en Andalucía (1%), todas ellas en la provincia de Almería, bajo los nombres genéricos de “diputación” y “demarcación”.

Por su parte, el núcleo de población, según la definición establecida por el INE antes expuesta, sería el elemento poblacional fundamental, complementado por el diseminado. En España hay un total de 37.356 núcleos y 40.712 diseminados, contabilizándose en Andalucía 2.755 núcleos (7,4%) y 2.360 diseminados (5,8%). Como se aprecia, en todos los casos anteriores el peso de Andalucía dentro del Estado es inferior al que podría corresponderle en función de su superficie (poco más del 17% del total), lo que revela una tendencia dominante a la concentración en el poblamiento andaluz.

La relación de entidades y núcleos de población de cada término municipal debe revisarse al menos una vez al año. No obstante, en la práctica, no se realiza un mantenimiento continuo de su información, por lo que los datos que ofrece el Nomenclátor no siempre se ajustan a la realidad territorial presente. De esta forma, buena parte de los núcleos de población surgidos en los últimos años no aparecen recogidos como tales dentro de la entidad singular correspondiente, estando incluida su población en los diseminados que, por otra parte, no se identifican nunca con una denominación propia, a pesar de que en general existe bastante información de base para poder establecer diferencias nominativas entre los distintos diseminados de una entidad singular.

Figura 4. Entidades singulares del Nomenclátor en Andalucía según su superficie



Fuente: Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), 2018. Elaboración propia

A nivel estrictamente andaluz (Figura 4), se ha desarrollado el proyecto “Nomenclátor de Entidades Poblacionales de Andalucía”, vinculado al Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA),

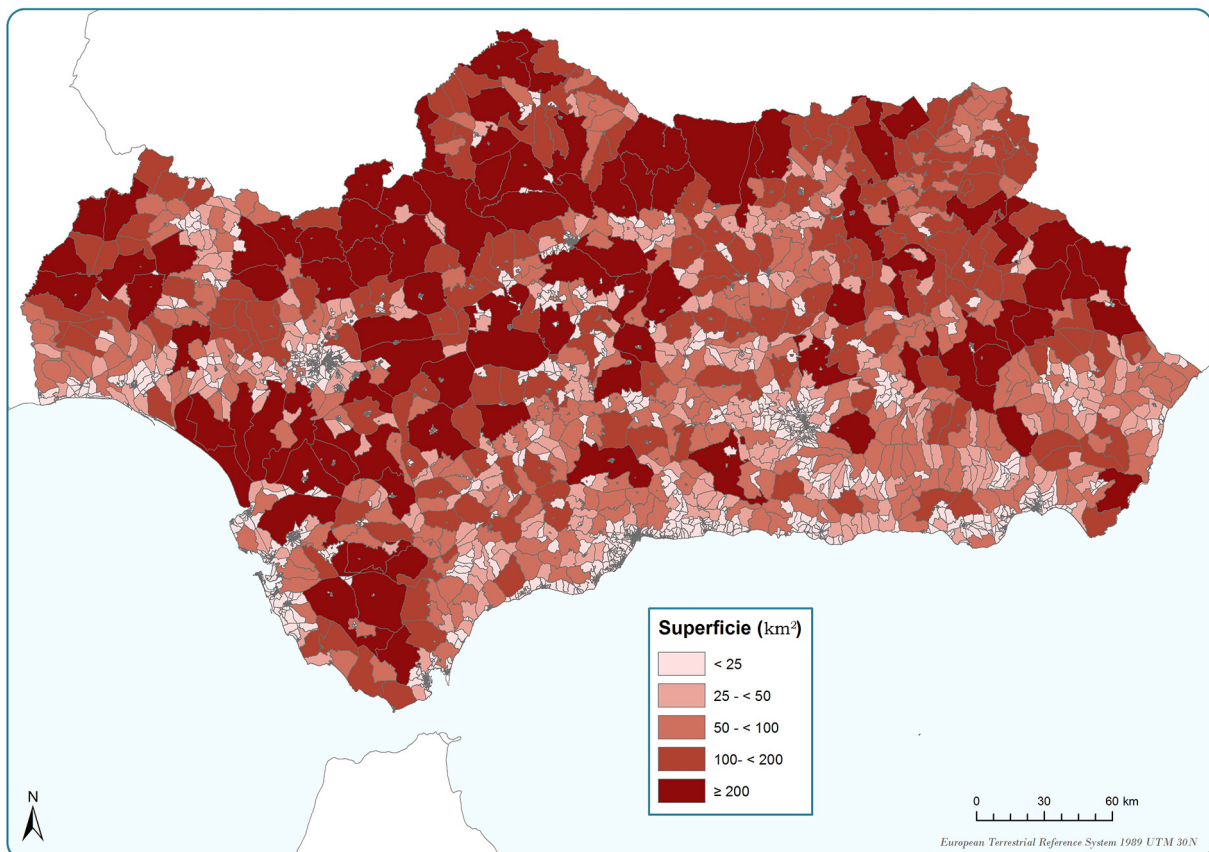
cuyo objetivo principal ha sido el de materializar los límites geográficos de las entidades de población del Nomenclátor estatal, obteniendo unos límites pseudoadministrativos de ámbito submunicipal. Para realizar esta tarea se optó por utilizar un criterio homogéneo para todo el territorio andaluz, en el que prevalecieron criterios históricos, administrativos y cuantitativos, pero no se realizó un análisis sobre la existencia de entidades poblacionales que no estuvieran expresamente recogidas por el Nomenclátor español.

### 2.3.2. Secciones censales

Por otra parte, se encuentran las secciones censales, referente geográfico de carácter estadístico a nivel estatal, que sí supone una subdivisión del término municipal con límites precisos, por lo que disponen de un territorio asignado al que cada vivienda está adscrita de forma única. Han sido diseñadas como un instrumento auxiliar en la gestión del Padrón, para los trabajos censales, en el muestreo de las encuestas del INE y con efectos en el censo electoral.

Debido a su carácter operativo, las secciones censales están definidas por tamaños asignados según lo dispuesto en la Ley Orgánica del Régimen Electoral General (1985): el número de personas que pueden votar en una urna sin aglomeraciones en una jornada electoral. Dentro de tales límites, se recomienda que el tamaño de una sección no supere los 2.500 habitantes de derecho, aunque en la práctica hay numerosos casos en los que se excede este límite.

Figura 5. Secciones censales andaluzas según su superficie



Fuente: Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), 2018. Elaboración propia

El uso de la sección censal en las investigaciones de carácter estadístico se justifica al tratarse de “una unidad espacial perfectamente delimitada por la administración pública, estadística y electoral, que mantiene un proceso administrativo-estadístico para garantizar su existencia (...); una unidad de tamaño reducido que, de por sí, favorece la homogeneidad de los elementos unitarios (las viviendas) que la componen, aunque no la garantiza; una unidad administrativa de uso frecuente en relación a los procesos electorales que avalan su permanente actualización; y una unidad de la administración municipal que

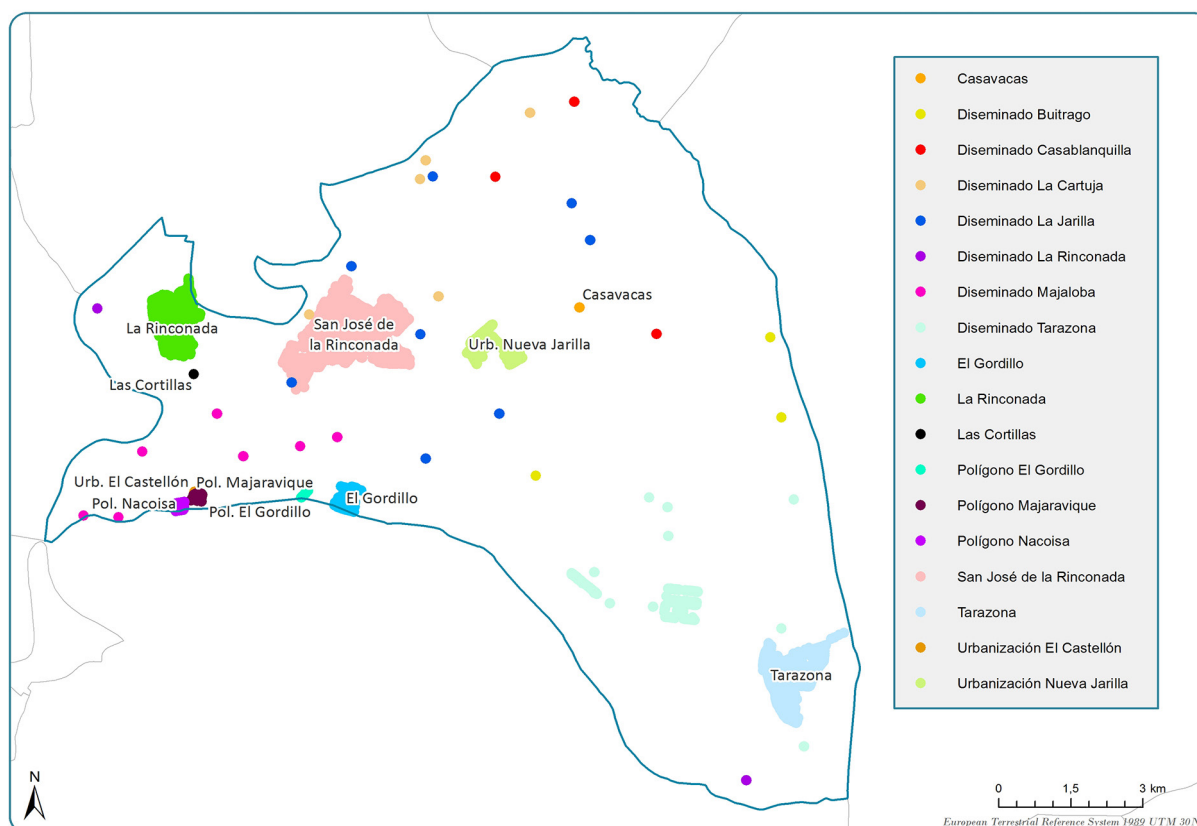


sirve de referencia, (...), a los habitantes de un municipio y de las viviendas que habitan” (Veres Ferrer, 1991). No obstante, su delimitación obedece a criterios exclusivamente poblacionales, ajenos a cualquier realidad identitaria y socioeconómica que ayude a comprender bien el territorio municipal. Por tanto, para establecer entidades territoriales submunicipales pueden utilizarse como base, aunque sus continuas modificaciones en función de los cambios demográficos, desaconsejan asimilar las secciones censales con dichas subunidades (Copano Ortiz y Ventura Fernández, 2013). En Andalucía, existe un total de 6.023 secciones censales (Figura 5), de las cuales su mayor parte (37,3%) pertenecen a los municipios andaluces con población mayor de 100.000 habitantes (que se corresponden con el 35,5% de la población regional, aunque solo suponen el 3,9% del territorio andaluz), lo que muestra la total influencia de la población en la conformación de estas unidades estadístico-territoriales. No obstante, es importante tenerlas en consideración para la delimitación de entidades inferiores al municipio, sobre todo en las zonas rurales con escaso crecimiento poblacional, pues ahí sí poseen límites bastante estables.

### 2.3.3. Callejero del Censo Electoral

El Callejero del Censo Electoral del INE, puesto a disposición de cualquier usuario mediante su servicio de descarga, contiene toda la información alfanumérica que identifica plenamente las vías y tramos de vía que pertenecen a cada sección censal; así como información adicional, que incluye el distrito postal y el núcleo o diseminado del Nomenclátor de cada tramo en cuestión, permitiendo obtener un conjunto de cuatro ficheros que son utilizados con fines relacionados con el Censo Electoral: de vías, de pseudovías, de tramos de vías y de unidades poblacionales.

Figura 6. Geocodificación de direcciones del municipio de La Rinconada (Sevilla)



Fuente: Callejero del Censo Electoral y CDAU, 2018. Elaboración propia

De todos estos ficheros el de mayor interés es el relativo a los tramos de vías, ya que es el que ofrece información de tipo territorial, tanto en relación con los distritos postales como en función de las entidades de población presentes en el Nomenclátor. No obstante, conviene señalar que se trata de una base de datos alfanumérica, por lo que es requisito indispensable relacionar esta información con una fuente de

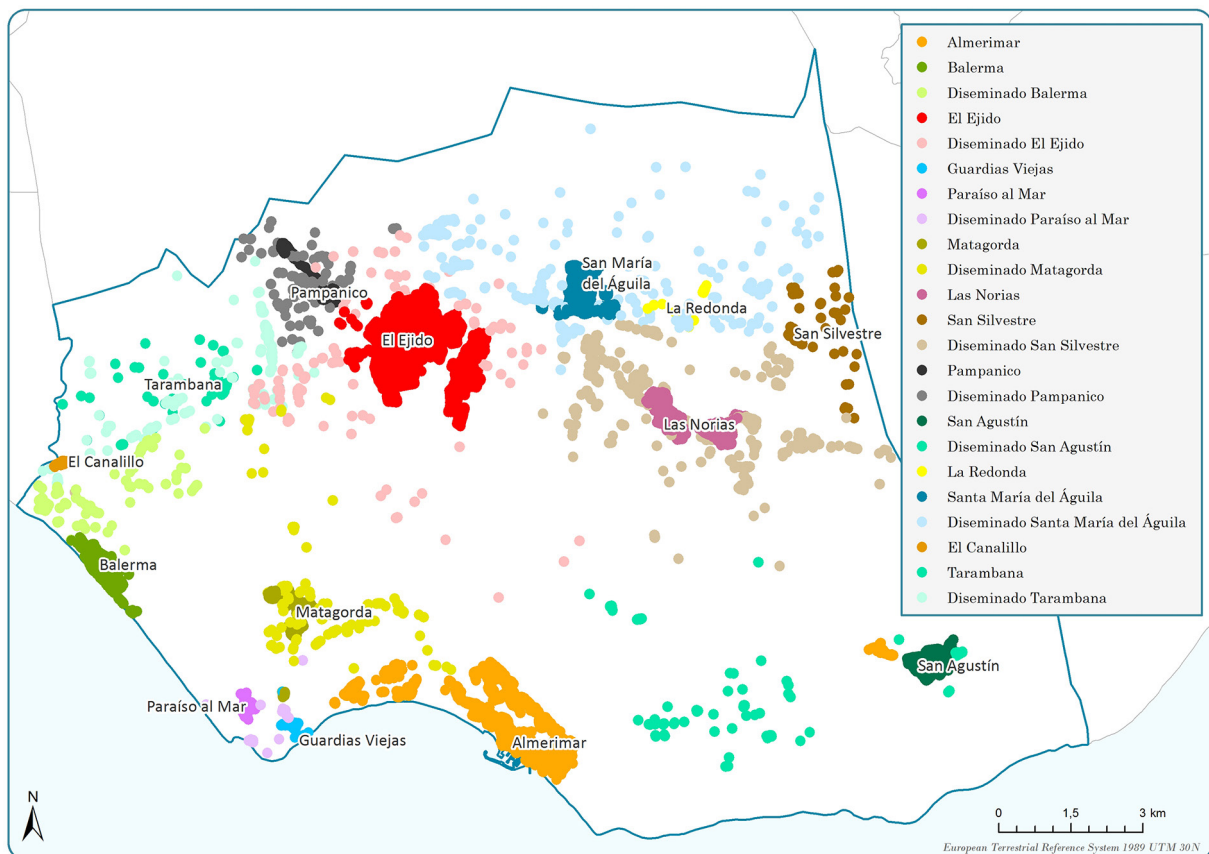
datos geográfica de callejero lo más fiable posible, lo que permitirá geocodificar la información existente en el Callejero del Censo Electoral (Figura 6).

Para esta tarea se cuenta con una serie de callejeros digitales: a nivel estatal existe CartoCiudad, consistente en la obtención de una base de datos oficial de la red viaria con estructura topológica en red de los núcleos de población españoles basada en cartografía digital oficial (González Jiménez *et al.*, 2012), con viales, portales (números de policía) e información textual; y a nivel andaluz se dispone del Callejero Digital de Andalucía Unificado (CDAU), que ha generado un callejero que es mantenido de forma continuada por los propios técnicos municipales.

#### 2.3.4. Censos demográficos

En el artículo 4 del Reglamento (CE) N° 763/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de julio de 2008 relativo a los censos de población y vivienda, se establecen las fuentes de datos sobre las que se pueden basar las estadísticas, que van desde el censo clásico con recogida de información exhaustiva, hasta un censo basado en información recopilada de los registros administrativos. En España, el del año 2011, el primero desarrollado mediante reglamentación comunitaria (resulta obligatorio realizarlo todos los años terminados en 1 para poder comparar resultados con el resto de Estados de la Unión Europea), se planteó como una operación basada en la combinación de:

Figura 7. Pertenencia a entidades de población en El Ejido (Almería)



Fuente: Censo de Población y Viviendas, 2011. Elaboración propia

1. Un fichero precensal, con un aprovechamiento máximo de los registros administrativos, tomando el Padrón municipal como elemento de partida de su estructura, al que se asoció información de otros registros administrativos y de operaciones estadísticas, con el objeto principal de servir de marco inicial para realizar una primera selección de la muestra de personas y viviendas que formarían parte de la encuesta, ser el directorio de partida del recorrido del Censo de Edificios y aportar información adicional para las fases de tratamiento de los datos. Para la parte territorial, toma como base las direcciones

postales del Padrón y la estructura territorial del Censo de 2001 y, para aquellas ubicaciones no recogidas en ese censo, se cruzó la información con la cartografía catastral, obteniéndose un directorio georreferenciado de edificios y viviendas.

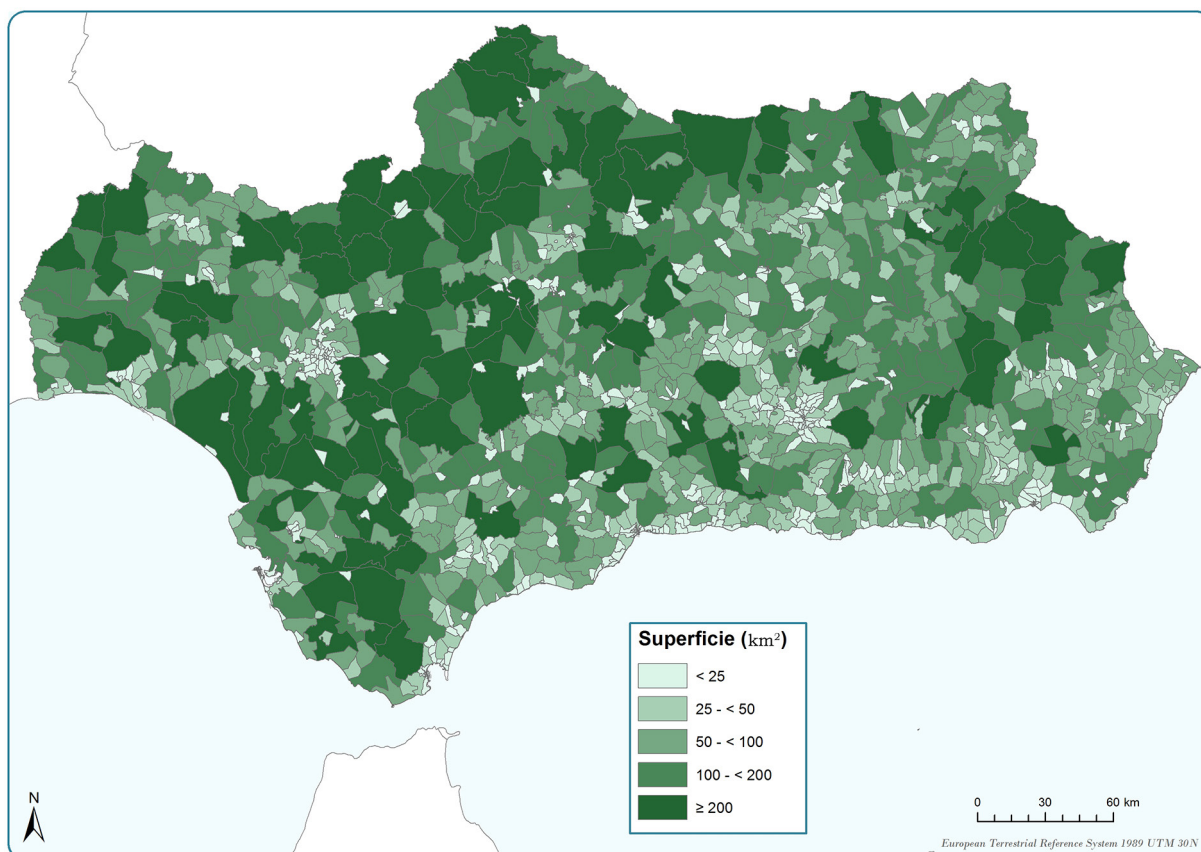
2. Un trabajo de campo, en el que se incluyó un Censo de Edificios exhaustivo<sup>6</sup> y georreferenciado, y una gran encuesta por muestreo con el fin de conocer las características de las personas y las viviendas, con una fracción muestral global diseñada del 12,3% de la población y 11,9% de las viviendas.

Para la delimitación submunicipal, se hace necesario analizar el Censo de Edificios, puesto que aporta información relativa a las direcciones postales de los mismos, así como su relación con las entidades de población del Nomenclátor. El resultado que se alcanza para un municipio concreto (Figura 7) será similar al conseguido con el Callejero del Censo Electoral, si bien, al haberse realizado trabajo de campo sobre un porcentaje importante de secciones censales, la densidad de puntos que se obtiene debería ser superior a la obtenida mediante la geocodificación a través de un callejero. Sin embargo, los resultados están referenciados en el año 2011, por lo que la actualización de sus datos es inferior.

### 2.3.5. Códigos postales

La Sociedad Estatal de Correos y Telégrafos es la encargada de la asignación de códigos a las direcciones postales, de tal modo que su conjunto debe recoger todas las existentes, es decir, cada dirección debe tener asignado un código postal. Este sistema de zonificación del territorio por medio de códigos postales fue introducido en España en 1985, coincidiendo con la puesta en marcha de los procedimientos automatizados de clasificación de correspondencia.

Figura 8. Códigos postales andaluces según su superficie



Fuente: CartoCiudad, 2016. Elaboración propia

<sup>6</sup> De las 28.799 secciones en las que estaba previsto realizar un análisis exhaustivo (80% del total español), se terminaron 27.637 (algo más del 76% del total). En 7.200 secciones no se consideró necesario realizarlo, debido a la calidad de los directorios territoriales de partida y al grado de coincidencia con el Catastro.

Permite que, aunque se desconozca la localización de una vía, pueda conocerse su aproximación postal mediante su código correspondiente. Sin embargo, aunque se ha mostrado eficaz para áreas urbanas, presenta deficiencias en las zonas rurales, ya que siguen existiendo lagunas para la localización de multitud de direcciones de tipo cortijo, pago, paraje, lugar, etc., debido a la falta de una verdadera delimitación para el establecimiento de códigos postales.

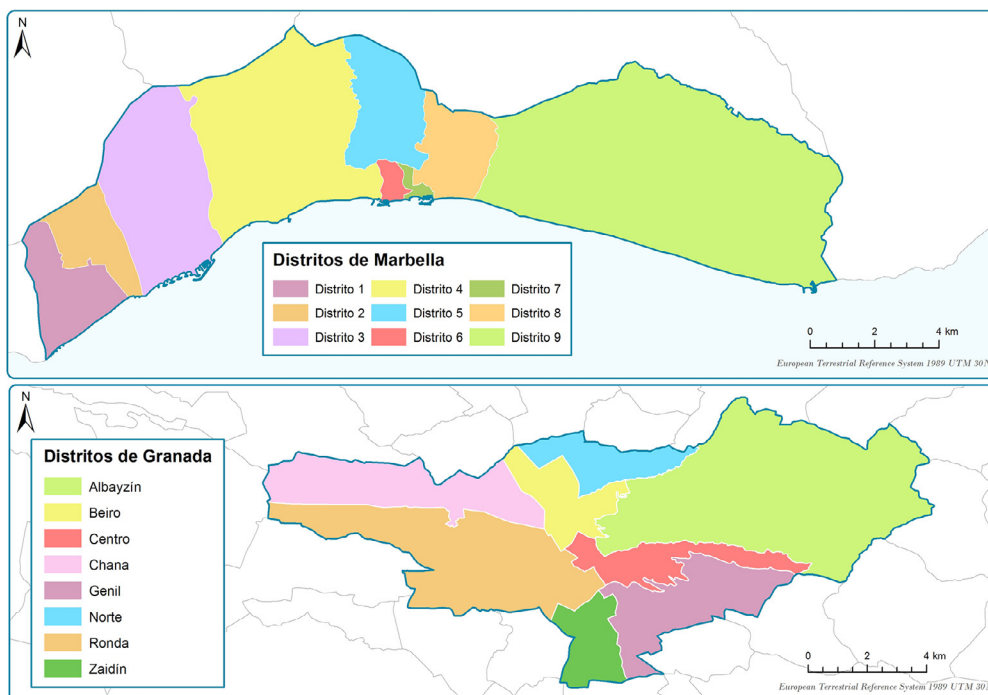
A partir de esta información alfanumérica proporcionada por Correos, diversas entidades públicas y privadas fueron elaborando sus propias capas de información de códigos postales, que actualizaban a medida que la Sociedad Estatal iba introduciendo cambios alfanuméricos. En todo caso, la capa geométrica generada por el Instituto Geográfico Nacional (proyecto CartoCiudad) se consolidó como la más ajustada a la realidad, debido a la colaboración de Correos en este proyecto, efectuándose las actualizaciones de manera coordinada hasta que, a partir del año 2016, el Grupo Correos tomó la decisión de comercializar su propia capa cartográfica de códigos postales.

Cabe mencionar que los límites de los códigos postales no tienen siempre en cuenta la realidad territorial ni la identidad de los asentamientos de población existentes; es, por tanto, una delimitación exclusivamente administrativa para la gestión de los envíos postales, por lo que es difícil que se puedan tener en cuenta para la generación de entidades territoriales. Sin embargo, ofrece una delimitación para todo el territorio nacional compuesta por 11.752 códigos (Figura 8), de los que 1.204 corresponden a Andalucía (poco más del 10% estatal), conocidos además por la generalidad de la ciudadanía.

### 2.3.6. Demarcaciones interiores en municipios de gran población

La Ley 57/2003, de 16 de noviembre, de Medidas para la Modernización del Gobierno Local (LMMGL), viene a modificar la LRBRL (1985), indicando, en su artículo 24.1, que “para facilitar la participación ciudadana en la gestión de los asuntos locales y mejorar ésta, los municipios podrán establecer órganos territoriales de gestión desconcentrada, con la organización, funciones y competencias que cada ayuntamiento les confiera, atendiendo a las características del asentamiento de la población en el término municipal, sin perjuicio de la unidad de gobierno y gestión del municipio”. Y en el artículo 128 se indica, para los denominados municipios de gran población, que “los ayuntamientos deberán crear distritos, como divisiones territoriales propias, dotadas de órganos de gestión desconcentrada” (Galán Galán, 2003), por lo que, teniendo en cuenta el carácter imperativo de la frase, resultan ineludibles.

Figura 9. Distritos de Marbella y Granada



Elaboración propia



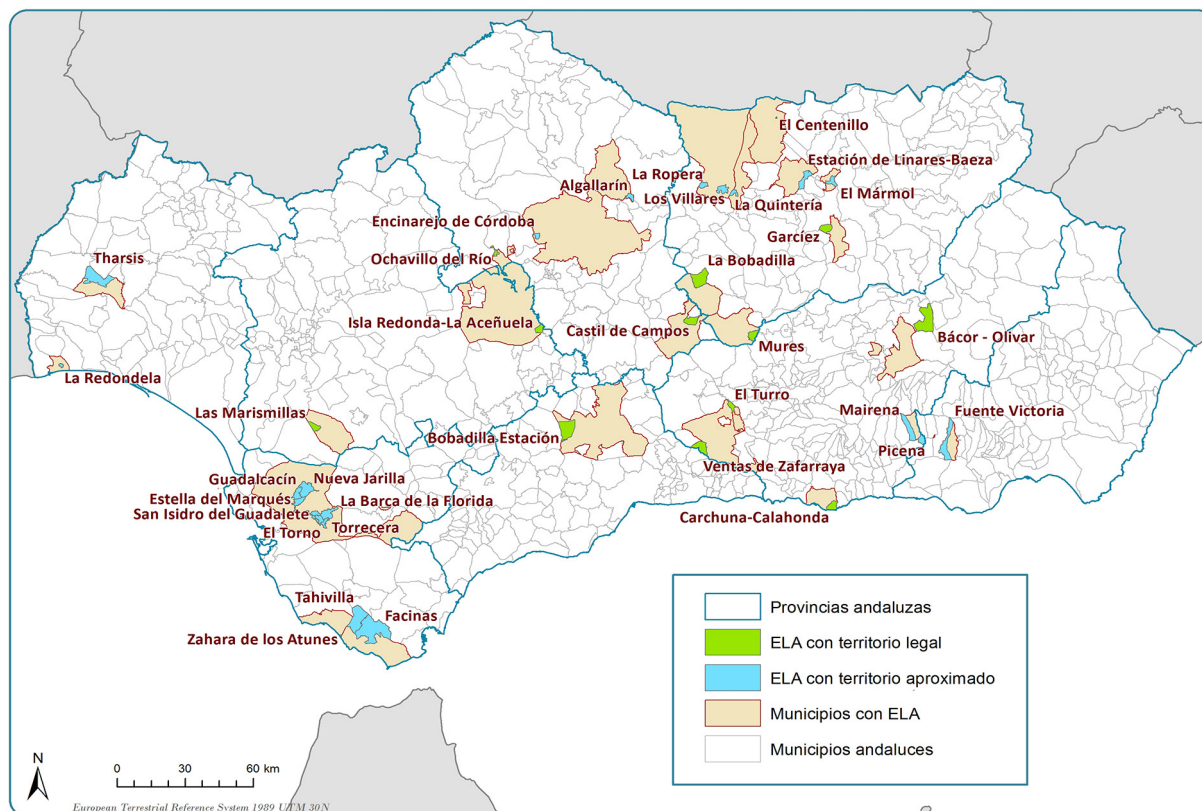
Además, ya en la exposición de motivos de la Ley, se menciona que “los distritos se constituyen en un instrumento esencial para el desarrollo de políticas de proximidad y participación en los municipios altamente poblados, tanto desde la perspectiva de la desconcentración de funciones como de la participación ciudadana”.

En la actualidad existen en Andalucía 10 ayuntamientos (Sevilla, Málaga, Córdoba, Granada, Almería, Jerez de la Frontera, Marbella, Dos Hermanas, Mijas y Vélez-Málaga) regulados por el régimen de organización de municipios de gran población (véase dos ejemplos en la Figura 9), que deberían poseer una delimitación administrativa de la totalidad de su término municipal, existiendo además la posibilidad de que otros municipios puedan alcanzar esta categoría, ya sea por su condición como capitales de provincia (Huelva, Cádiz y Jaén), o por contar una población superior a 75.000 habitantes (Algeciras, San Fernando, Roquetas de Mar, El Puerto de Santa María, El Ejido, Chiclana de la Frontera y Fuengirola). Sin embargo, la realidad es que aún no se ha llevado a cabo esta delimitación en todos los municipios de gran población, como son los casos de Dos Hermanas, Mijas y Vélez-Málaga, por lo que se estaría incumpliendo el mandato legislativo, si bien se trata de los últimos municipios en acceder a este régimen especial. No obstante, cabe indicar también que, en aquellos casos en los que ya se han conformado unos límites precisos, la delimitación no se ha ajustado a los límites censales existentes, sino que, en general, se ha realizado una subdivisión que atiende más a criterios vinculados con el ámbito de la gestión urbanística y de la percepción espacial de los ciudadanos (Copano Ortiz, 2018).

### 2.3.7. Delimitaciones en una parte del término municipal: las Entidades de Ámbito Territorial Inferior al Municipio (EATIMES)

Esta demarcación local surge de la necesidad de salvaguardar los derechos de ciertos núcleos de población que poseen unos bienes que quieren mantener como privativos de esa comunidad, y tienen su origen en la Ley Municipal de 20 de agosto de 1870, que regulaba un sistema peculiar de organización y administración de los pueblos agregados a un término municipal (Guirado Cid, 1991).

Figura 10. Territorio de las Entidades Locales Autónomas de Andalucía



Fuente: Copano Ortiz y Ventura Fernández, 2019



El concepto de EATIM es un término genérico que, según la LRBRL (1985), puede tener diversas denominaciones: caseríos, parroquias, aldeas, barrios, anteiglesias, concejos, pedanías, lugares anejos y otros análogos. Posteriormente, cada legislación autonómica, ejerciendo sus competencias en materia de régimen local, ha establecido otras denominaciones, dando como resultado una gran diversidad de nombres entre las distintas CC.AA., como se aprecia en la Tabla 1.

Esta figura inframunicipal es la única que está presente en casi todas las Comunidades Autónomas, a excepción de Murcia y Canarias. No obstante, conviene aclarar que la realidad submunicipal es bastante más compleja y diversa, existiendo otras entidades que, si bien no poseen personalidad jurídica propia, gozan de gran tradición y de competencias desconcentradas por delegación de sus respectivos ayuntamientos, como por ejemplo las diputaciones (un total de 66) o pedanías (295) de la Región de Murcia, estableciéndose para ellas, entre otras facultades, las de participación ciudadana, recibir información directa de los asuntos que les afecten, elevar propuestas, iniciativas, peticiones, informes, reclamaciones o quejas a los órganos municipales. También se refleja en la Tabla 1 el número de entidades colectivas y singulares recogidas en el Nomenclátor 2018, y referidas con anterioridad (ver apartado 3.3.1).

En Andalucía, existen en la actualidad un total de 35 Entidades Locales Autónomas, de las que 13 poseen una delimitación territorial oficial aprobada mediante decreto, orden u otra disposición de la Junta de Andalucía, y 22 están aún a la espera de una concreción territorial oficial sobre la que ejercer sus competencias. No obstante, en la práctica, aplican sus competencias sobre los límites del casco urbano e incluso sobre un territorio más amplio (Copano Ortiz, 2018), ya que entre ellas se encuentran entidades que en su día fueron municipios independientes y que poseyeron por tanto unos límites bien definidos; o poblados surgidos fruto de la colonización agraria y puesta en riego de amplias zonas de cultivos en la década de los 50, 60 e incluso 70 del pasado siglo XX (Juárez Sánchez-Rubio y Canales Martínez, 1988), que poseían un área de influencia establecida en los planes generales de colonización, si bien todas estas delimitaciones son aproximadas y no tienen carácter oficial.

Tabla 1. Entidades inframunicipales en España

Comunidad o Ciudad Autónoma	EATIMES	Denominación autonómica	Entidades colectivas de población	Entidades singulares de población
Andalucía	35	Entidad Local Autónoma	49	2.810
Aragón	43	Entidad Local Menor	0	1.561
Asturias, Principado de	39	Parroquia Rural	857	6.942
Baleares, Illes	1	Entidad Local Menor	0	317
Canarias	0	-	0	1.108
Cantabria	518	Entidad Local Menor	2	931
Castilla y León	2.218	Entidad Local Menor	41	6.175
Castilla-La Mancha	42	Entidad de Ámbito Territorial Inferior al Municipio	0	1.713
Cataluña	65	Entidad Municipal Descentralizada	11	3.902
Comunitat Valenciana	7	Entidad Local Menor	0	1.156
Extremadura	22	Entidad Local Menor	0	622
Galicia	9	Entidad Local Menor	3.771	30.347
Madrid, Comunidad de	2	Entidad Local Menor	0	786
Murcia, Región de	0	Entidad Local Menor	124	896
Navarra, Comunidad Foral de	346	Concejo	33	950
País Vasco	341	Concejo / Entidad Local Menor	19	1.300
La Rioja	4	Entidad Local Menor	0	258
Ceuta	0		0	3
Melilla	0		0	1
<b>TOTAL</b>	<b>3.691</b>		<b>4.907</b>	<b>61.778</b>

Fuente: Registro de Entidades Locales (Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, 2019) e INE 2018. Elaboración propia

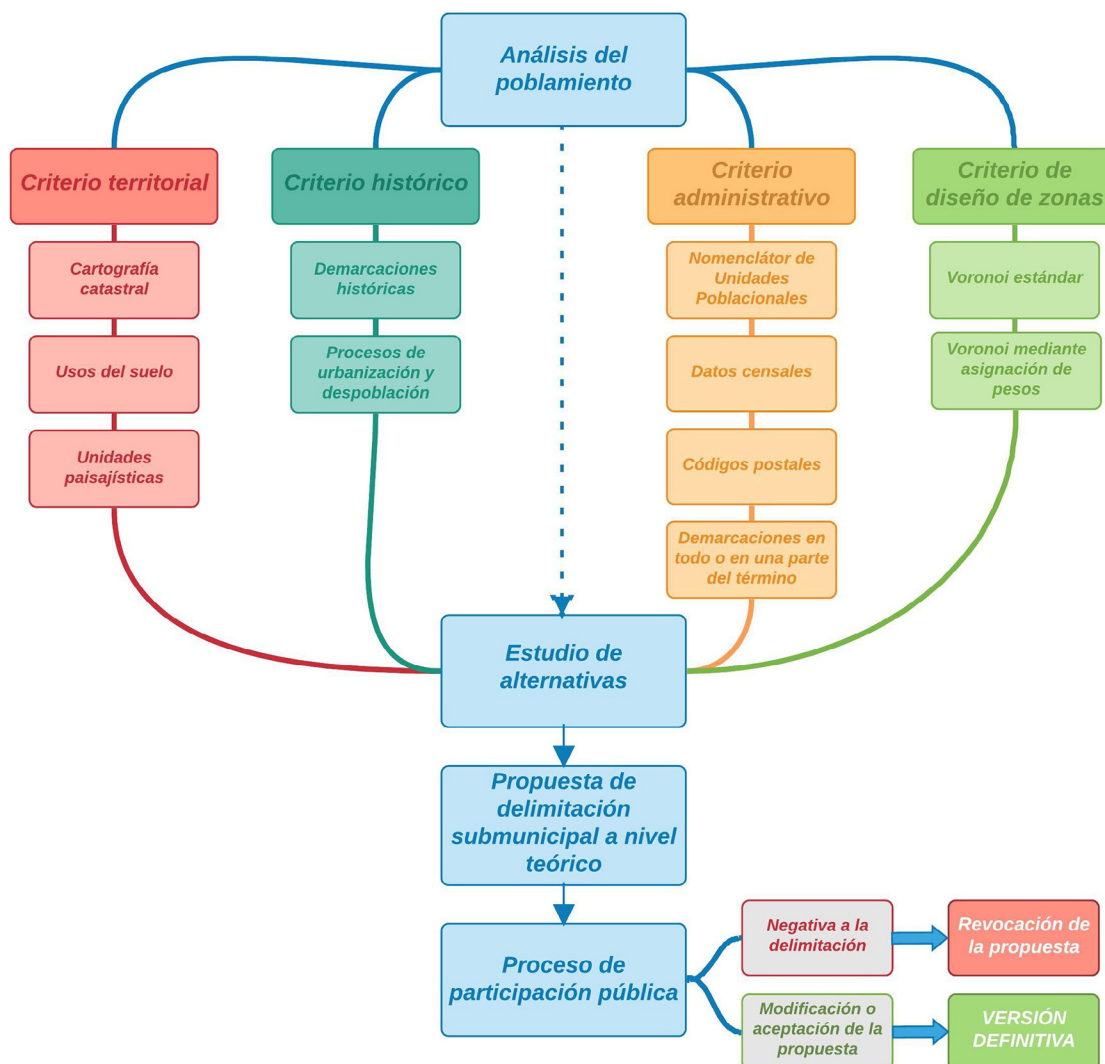
### 3. Resultados

El protocolo que aquí se expone para la delimitación submunicipal, de carácter propositivo y metodológico y que no ha sido aplicado aún en su totalidad a ningún territorio concreto, trata de proporcionar unas orientaciones comunes a los municipios andaluces para realizar la labor delimitadora, o al menos su estudio, que se le encomienda en la normativa regional. Para sintetizar el proceso de delimitación submunicipal que se propone, se establece un flujograma (Figura 11) en el que se detallan las principales fases de trabajo.

En primer lugar, se hace necesario realizar un profundo análisis del poblamiento, entendido como los asentamientos de población humana, considerando su número, dimensiones y distribución espacial en relación con un territorio determinado (Ventura Fernández, 2015). Además, su estudio debe centrarse en las formas de ocupación del territorio y en la localización de éstas en el espacio en relación con los diferentes elementos del paisaje y entre sí (de Bolòs i Capdevila, 1987).

Con este estudio del poblamiento se pretende presentar, discutir y formular un marco teórico-conceptual que permita una mejor comprensión de las principales características de los procesos ambientales, sociales, económicos e institucionales que pueden encontrarse en el área de estudio, y debe servir de base para analizar la evolución seguida por las entidades de población, así como para establecer posibles líneas límites utilizadas a lo largo de la historia (Copano Ortiz y Ventura Fernández, 2013).

Figura 11. Flujograma del proceso para la delimitación municipal



Elaboración propia

Ahora bien, para conocer la realidad submunicipal, se han establecido una serie de criterios (territoriales, históricos, administrativos y de diseño de zonas) que aportan información sobre la configuración de posibles subterritorios, con el objetivo de poner en relación el análisis del poblamiento con la conformación de delimitaciones para cada uno de los asentamientos analizados. Tradicionalmente, el origen histórico de los territorios ha sido esgrimido por el poder político y/o social de una comunidad para alcanzar mayores cotas de autogobierno. Este criterio será utilizado para comprender mejor las relaciones existentes entre población y territorio, teniendo presente, no obstante, que los actuales procesos de cambios espaciales son de mayor interés para la delimitación.

También es necesario identificar delimitaciones administrativas actuales que tengan carácter oficial, así como ámbitos de actuación utilizados por organismos estatales o regionales para la planificación sectorial y, sobre todo, delimitaciones locales creadas para una mejor gestión de las competencias municipales. Sin embargo, no debe olvidarse que, en muchos casos, la generación de límites se ha basado en una visión parcial de la realidad territorial, bien porque no se han tenido en cuenta a todas las entidades poblacionales del municipio o porque han estado ausentes criterios integradores.

Por último, para aportar un mayor grado de objetividad en el proceso delimitador, y en especial para aquellas áreas cuya asignación a una entidad poblacional es diferente en cada una de las delimitaciones aplicadas, deben aplicarse técnicas cuantitativas de partición espacial, mediante modelos basados en técnicas de Geometría Computacional centradas en los diagramas de Voronoi, que van a poner en relación a las entidades poblacionales con el territorio que se encuentra más próximo.

Seguidamente será necesario realizar un análisis de alternativas para la asignación de parcelas catastrales a entidades de población, ya que tendremos información sobre diferentes delimitaciones sectoriales en función de los criterios de análisis comentados en la fase anterior, si bien, habitualmente, resulta compleja esta asignación y, por tanto, el establecimiento de límites por diversos motivos: existencia de varias delimitaciones para una misma entidad, terrenos cuya pertenencia es compartida por diferentes poblaciones, proximidad entre núcleos como consecuencia del crecimiento urbano, etc. En general, se priorizarán las delimitaciones que supongan una división oficial del territorio (límites de EATIM y distritos) frente a las de carácter histórico o sectorial, siendo determinantes las divisiones generadas mediante técnicas cuantitativas para añadir objetividad en la toma de decisiones técnicas. No obstante, conviene recordar que este proceso delimitador supone una propuesta de nueva planta, por lo que cualquier delimitación oficial podría verse modificada, si bien es cierto que se procurará evitar cambios drásticos en las mismas.

Tras el análisis de alternativas, se obtendrá una delimitación técnica final que deberá aprobarse tras un proceso de participación ciudadana (exposición pública, debates, alegaciones al documento inicial, nueva propuesta técnica y consulta final a los ciudadanos) en la que la comunidad exprese su conformidad, o no, con la propuesta de delimitación submunicipal.

#### 4. Discusión de resultados

El poblamiento es una realidad geográfica incuestionable que cuenta con una larga tradición investigadora. Sus vínculos con la organización territorial a escala elemental son también innegables. Aun así, al tratarse de algo vivo, y a pesar de la tendencia a la concentración demográfica en la cabecera municipal (los municipios serían las células básicas en el caso español), es frecuente encontrar otros núcleos secundarios, o incluso áreas de diseminado, con su propia idiosincrasia, que conviene reconocer para una mejor gestión de los recursos territoriales.

En España, Estado con una estructura político-administrativa sumamente descentralizada, las competencias en estas cuestiones han sido transferidas a sus CC.AA. En el caso de Andalucía, la normativa regional (LAULA, 2010) plantea la posibilidad y conveniencia de delimitaciones submunicipales, con una diversidad de opciones, que oscilan desde las meramente desconcentradoras hasta las que confieren a las nuevas entidades un carácter plenamente descentralizado. Sin embargo, la crisis económico-financiera del periodo 2007-2017 conllevó, junto a la responsabilidad en la Administración General del Estado de posiciones ideológicas neoliberales, a un repliegue en estos planteamientos.

En ese sentido la LRSAL (2013) intenta cercenar postulados anteriores eliminando la capacidad de las CC.AA. para la creación de entidades submunicipales descentralizadas (que tienen consideración de entes locales), si bien se admitió, finalmente, la pervivencia de las ya establecidas. En este contexto, sigue siendo muy conveniente, de cara a una mejor Ordenación del Territorio, el mandato legislativo andaluz

relativo a la valoración de las posibles demarcaciones inframunicipales por parte de los distintos ayuntamientos de Andalucía.

En definitiva, se asiste, ahora y posiblemente en el futuro, a un debate importante entre desconcentración y descentralización administrativa a nivel submunicipal. No son posiciones antitéticas, sino que a partir del buen conocimiento de la realidad territorial municipal pueden, y en su caso deben, plantearse acciones, desconcentradoras que, en determinados casos, desemboquen en el reconocimiento de entidades descentralizadas, si bien hay que asumir las dificultades legales existentes en la actualidad para ello (vigencia de la LRSAL de 2013).

En todo caso las EATIMES, figura legal del máximo interés, no deben entenderse como entes que alienen procesos segregacionistas municipales, sino que, muy al contrario, deben servir de reconocimiento a las diferencias internas y, mediante sus correspondientes órganos de gobierno, competencias explícitas y ámbito de actuación definido, permitan la resolución de las tensiones originadas por las diferentes idiosincrasias e identidades de las localidades presentes en un mismo término municipal.

En este sentido, resulta fundamental el establecimiento de un régimen económico-financiero (art. 130 LAULA) para el desarrollo rural de estas entidades submunicipales, de tal modo que en aquellos municipios en los que existan estas figuras descentralizadas, se deberán consignar anualmente en sus presupuestos una asignación económica destinada al mantenimiento de las competencias, ya sean propias, delegadas o transferidas. Los recursos financieros estarán formados por aquellos considerados como propios (ingresos procedentes de su patrimonio, tributos, subvenciones, precios públicos, etc.) y por su participación en los tributos generales del municipio, mediante las asignaciones que se establezcan en el presupuesto de aquél. Además, cuando el municipio sea receptor de transferencias de financiación derivadas de planes o programas específicos promovidos por otros niveles superiores de gobierno, transferirá la parte proporcional a las entidades locales autónomas de su territorio, utilizando los mismos criterios de distribución municipal del plan o programa, lo que no ha llegado de momento a entrar en vigor debido al cambio de gobierno en la administración autonómica andaluza.

Por otro lado, más allá de las consideraciones legales vigentes en materia económica, desde la administración andaluza se redactó un primer borrador de Decreto<sup>7</sup>, por el que se pretendía regular las entidades locales autónomas de Andalucía, incluyéndose en su articulado, como principal novedad, y desde el punto de vista de las obligaciones que asumía la Junta de Andalucía, un fondo de financiación incondicionada, calculado atendiendo a la población de las mismas, que permitiera su mantenimiento económico, evitando el supuesto de supresión de estas entidades, relativo a una manifiesta inviabilidad económica.

Otra forma de alcanzar la viabilidad económica de estas entidades submunicipales en el ejercicio de sus competencias para la prestación de servicios y el desarrollo de iniciativas socioeconómicas, sería mediante la constitución de consorcios con otras entidades locales, si bien en la LAULA no se prevé para las entidades desconcentradas; o su integración en las mancomunidades de municipios para prestar exclusivamente servicios de su competencia, siempre y cuando contaran con la autorización de su municipio matriz.

También son conocidos los grupos de desarrollo rural (GDR), como asociaciones privadas de ámbito supramunicipal conformadas por agentes públicos (ayuntamientos, mancomunidades, etc.) y privados (organizaciones empresariales, agrarias, sindicales, cívicas, culturales, etc.) con el objetivo de poner en marcha políticas de desarrollo rural, de manera que no solo ostentan la representación en los mismos las cabeceras municipales, sino también, en algunos casos, pedanías importantes del territorio.

Además, el actual Estatuto de Autonomía para Andalucía (reforma de 2007) permite por supuesto la constitución de comarcas administrativas, conformadas por municipios limítrofes (en realidad contiguos entre sí), de manera equivalente a como sucede en otras comunidades del Estado (Membrado Tena, 2016). Ahora ya sin el condicionante de que todos ellos pertenezcan a la misma provincia, como sucedía en el Estatuto de Carmona (1981), y que condicionaba gravemente la posibilidad de que procesos oficiales o proyectos académicos de comarcalización fuesen realmente eficientes (Cano García, 2002).

Por otra parte, el esfuerzo delimitador de los ayuntamientos en el nivel submunicipal, con el objetivo de mejorar la ordenación y gestión de los recursos ambientales, económicos y sociales, enmarcado en una

---

<sup>7</sup> Proyecto de Decreto por el que se regulan las Entidades Locales Autónomas de Andalucía, elaborado en 2018 por la entonces Consejería de la Presidencia, Administración Local y Memoria Democrática.

estrategia coherente de desarrollo rural, tiene en la figura del Plan Especial<sup>8</sup> un importante aliado, siendo posible su redacción y aprobación en ausencia de planeamiento general.

Este instrumento, de carácter inicialmente urbanístico, podría ser utilizado para la planificación de las entidades submunicipales que se establezcan, ya que entre sus objetivos (artículo 14 de la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía) están, entre otros, los de establecer, desarrollar, definir y, en su caso, ejecutar o proteger infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos; conservar, proteger y mejorar el medio rural, en particular los espacios con agriculturas singulares y los ámbitos del hábitat rural diseminado; y conservar, proteger y mejorar el paisaje, así como contribuir a la conservación y protección de los espacios y bienes naturales.

En este sentido, el Decreto-ley 3/2019, de 24 de septiembre, de medidas urgentes para la adecuación ambiental y territorial de las edificaciones irregulares en la Comunidad Autónoma de Andalucía, establece la necesidad de elaborar un Plan Especial de adecuación ambiental y territorial cuyo objetivo sea la identificación y delimitación de agrupaciones de edificaciones irregulares en suelo urbano, urbanizable y no urbanizable, y adoptar las medidas pertinentes para el establecimiento de las infraestructuras comunes en relación con la prestación de unos servicios básicos que garanticen condiciones mínimas de seguridad y salubridad a la población, mejorar la calidad ambiental e integrar territorial y paisajísticamente dichas agrupaciones.

En definitiva, se hace necesario la incorporación a la normativa legal, de una figura cuyo ámbito sea el inframunicipal, con una orientación hacia el desarrollo rural basada en el método LEADER, y que suponga una verdadera innovación en relación con la gestión de los procesos de desarrollo, existiendo amplio consenso sobre la eficacia de este enfoque, tanto para la integración territorial como para la gobernanza (Esparcia Pérez y Escribano Pizarro, 2012).

## 5. Conclusiones

En definitiva, a través de las páginas anteriores, el artículo presentado realiza un barrido exhaustivo por el conjunto de variables que, desde muy distintas perspectivas, ofrecen criterios diversos a la hora de abordar la posibilidad de realizar una delimitación interna de cualquier término municipal, en este caso de Andalucía. La pluralidad de opciones es alta, aunque no siempre todas están activas para cada municipio, e incluso, en el caso de que lo estuvieran, no siempre tienen por qué considerarse en su totalidad.

Lo que sí se establece con esta aportación es un procedimiento de actuación al respecto de estas cuestiones, o si se quiere un catálogo de buenas prácticas, a tener en consideración por parte de los técnicos responsables de estas intervenciones, y cuya secuencia sería la siguiente. Análisis pormenorizado en primer lugar de la situación del poblamiento del término municipal en cuestión; manejo profuso a continuación de las distintas fuentes disponibles y acciones posibles para establecer subdivisiones internas (territoriales, históricas, administrativas y de diseño de zonas); elaboración de una propuesta técnica; sometimiento de la misma a un proceso de participación pública; y decisión final al respecto, que puede oscilar entre su revocación absoluta, modificación parcial o aceptación global.

Por todo lo anterior, este artículo sería un primer paso, necesario e imprescindible, para que la administración andaluza contara con un protocolo para cumplir su compromiso normativo de profundizar en el mayor conocimiento de la realidad interna de sus municipios en aras de contribuir a la mejor gestión de sus recursos internos y de la calidad de vida de sus habitantes. Además, desde una perspectiva académica-investigadora, el siguiente paso a dar sería la aplicación de este modelo de trabajo en algunos municipios piloto, comenzando, como parece lógico, por los más extensos, como podrían ser los casos de Jerez de la Frontera, con fuertes tensiones segregacionistas, o de Córdoba capital.

## Referencias

Alcázar Molina, M.G. y Sánchez de la Orden, M. (2001). Referencia catastral rústica: necesidad de un geocódigo multidisciplinar. *CT: Catastro*, 42, 1-13. Recuperado de [http://www.catastro.meh.es/documentos/publicaciones/ct/ct42/ct42\\_1.pdf](http://www.catastro.meh.es/documentos/publicaciones/ct/ct42/ct42_1.pdf)

<sup>8</sup> Instrumento de planeamiento de utilización flexible recogido en la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, que desarrolla algunas previsiones del planeamiento urbanístico. Su ámbito puede ser inframunicipal, municipal o supramunicipal.



- Astillero Ramos, J.M. (2001). *La delimitación del ámbito territorial de una entidad local autónoma: método de análisis y propuestas*. Universidad de Sevilla. Trabajo de investigación inédito.
- Ayuntamiento de Málaga (1939). *Callejero de la ciudad e índice de las fincas rurales de su término*. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.malaga.es/es/consulta/registro.cmd?id=14288>
- Beato Espejo, M. (1988). El ámbito territorial en las entidades locales creadas por motivo de colonización interior. *Anuario de la Facultad de Derecho*, 6, 281-311. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=819074>.
- Benabent Fernández de Córdoba, M. (1999). La base territorial de referencia del Nomenclátor de Población. Una propuesta para su mejora. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 27, 137-142. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1319319>
- Brace, O. (2016). Estudio de los efectos de la morfología urbana en la actividad física. *Revista de Estudios Andaluces*, 33, 24-39. <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2016.i33.02>
- Burgueño Rivero, J. y Guerrero Lladós, M. (2014). El mapa municipal de España. Una caracterización geográfica. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 64, 11-36. <https://doi.org/10.21138/bage.1687>
- Burgueño Rivero, J. (2004). El eterno debate sobre la reforma del mapa municipal: el caso de Cataluña. *Revista de geografía*, 3, 7-33. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/46140>
- Caballero, F. (1863). *Memoria sobre el fomento de la población rural*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.jcyl.es/es/consulta/registro.cmd?id=13303>
- Copano Ortiz, L. (2018). Autonomía Local, Organización Territorial y Segregación Municipal. *Revista de Estudios Andaluces*, 35, 63-100. Recuperado de <https://www.doi.org/10.12795/rea.2018.i35.03>
- Copano Ortiz, L. y Ventura Fernández, J. (2013). La organización del territorio submunicipal en Andalucía. Criterios administrativos para su delimitación. *Revista de Estudios Regionales*, 98, 155-191. Recuperado de <http://www.revistaestudiosregionales.com/documentos/articulos/pdf-articulo-2425.pdf>
- Copano Ortiz, L. y Ventura Fernández, J. (2019). Transformaciones en el mapa municipal andaluz. La posición de la Junta de Andalucía en los recientes procesos de segregación. En AGE (Congreso), *Crisis y espacios de oportunidad. Retos para la Geografía* (pp. 617-632). Madrid: AGE y Universitat de València. Recuperado de [https://www.age-geografia.es/site/wp-content/uploads/2020/01/Actas-Congreso-Conclusiones-AGE-VLC2019\\_compressed\\_reduce.pdf](https://www.age-geografia.es/site/wp-content/uploads/2020/01/Actas-Congreso-Conclusiones-AGE-VLC2019_compressed_reduce.pdf)
- Cano García, G. (2002). Una propuesta de comarcalización para Andalucía. En G. Cano (Dir.), *Conocer Andalucía: Gran Enciclopedia Andaluza del Siglo XXI*, volumen 10, *Pueblos, Ciudades y Comarcas Andaluzas* (pp. 11-85). Sevilla: Ediciones Tartessos.
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (2020). *Sistema Compartido de Información de Paisaje de Andalucía*. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.6ffc7f4a4459b86a1daa5c105510e1ca/?vgnnextoid=239ae628e4637310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=7cbd2afa60637310VgnVCM2000000624e50aRCRD>
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (2020). *Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas*. Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/areas/politica-agraria-comun/sigpac.html>
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2013). *Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España de Andalucía a escala 1:10.000 del año 2013*. Recuperado de [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnnextoid=8daceb4a771f9410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=5db803d78270f210VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextfmt=rediam&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnnextoid=8daceb4a771f9410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=5db803d78270f210VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextfmt=rediam&lr=lang_es)
- de Bolòs i Capdevila, M. (1987). El poblamiento rural. En M. de Terán Álvarez y L. Solé i Sabarís (Dirs.), *Geografía General de España* (pp. 282-309). Barcelona: Ed. Ariel.
- Decreto 163/2006, de 12 de septiembre, por el que se determinan los límites territoriales de la Entidad de Ámbito Territorial Inferior al Municipio de La Redondela, del municipio de Isla Cristina (Huelva). Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2006/196/d12.pdf>

- Decreto-ley 3/2019, de 24 de septiembre, de medidas urgentes para la adecuación ambiental y territorial de las edificaciones irregulares en la Comunidad Autónoma de Andalucía (2019). Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOJA-b-2019-90536>
- del Molino Molina, S. (2016). *La España vacía. Viaje por un país que nunca fue*. Madrid: Ed. Turner Noema.
- Esparcia Pérez, J. y Escribano Pizarro, J. (2012). La dimensión territorial en la programación comunitaria y el nuevo marco de políticas públicas: Desarrollo rural territorial, reforma de la PAC y nuevo LEADER. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 32(2), 227-252. [https://doi.org/10.5209/rev\\_AGUC.2012.v32.n2.39719](https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2012.v32.n2.39719)
- Esteve Palós, A. (2003). *El Nomenclàtor com a font per a l'estudi territorial de la població a Catalunya. Aplicacions, 1857-1998* (Tesis Doctoral). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/4948>
- Juárez Sánchez-Rubio, C. y Canales Martínez, G. (1988). Colonización agraria y modelos de hábitat (siglos XVIII y XX). *Agricultura y Sociedad*, 49, 333-352. Recuperado de [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_ays/a049\\_09.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_ays/a049_09.pdf)
- Galán Galán, A. (2003). El régimen especial de los municipios de gran población. En A. Galán Galán y T. Font i Llovet (Eds.), *Anuario del Gobierno Local 2003. La Ley de modernización del Gobierno Local. Cooperación intermunicipal* (pp. 143-176). Recuperado de <http://repositorio.gobiernolocal.es/xmlui/handle/10873/495>
- González Jiménez, A., Rubio Iglesias, J.M., Velasco Tirado, A., González García, J., Verdejo Herreras, P. y Andrés Yusá, G. (2012). Nuevos retos del proyecto CartoCiudad. En *I Congreso Iberoamericano de Geomática y Ciencias de la Tierra*. Recuperado de [https://www.cartociudad.es/recursos/Articulos/16\\_topcart12.pdf](https://www.cartociudad.es/recursos/Articulos/16_topcart12.pdf)
- Guirado Cid, C. (1991). Las entidades locales menores: antecedentes legislativos y regulación actual. Régimen murciano. *Anales de Derecho*, 11, 237-258. Recuperado de <https://revistas.um.es/analesderecho/article/view/82431>
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). *Callejero Digital de Andalucía Unificado (CDAU)*. Recuperado de <http://www.callejerodeandalucia.es/descargas/>
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). *Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA)*. Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/DERA/index.htm>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). *CartoCiudad*. Recuperado de <https://www.cartociudad.es/portal/web/guest>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). *Callejero del Censo Electoral 2018*. Recuperado de [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=Page&cid=1259952026632&p=1259952026632&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=Page&cid=1259952026632&p=1259952026632&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout)
- Instituto Nacional de Estadística (INE). *Censo de Población y Vivienda 2011*.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). *Nomenclàtor: Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional, 2018*. Recuperado de <https://www.ine.es/nomen2/index.do>
- Ley Municipal de Términos Municipales y de sus Habitantes, de 20 de agosto de 1870. Recuperado de <https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1870/233/A00014-00020.pdf>
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local (1985). Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1985-5392>
- Ley Orgánica 5/1985, de 19 de junio, del Régimen Electoral General (1985). Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1985-11672>
- Ley 7/2012, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (2012). Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-811-consolidado.pdf>
- Ley 57/2003, de 16 de diciembre, de medidas para la modernización del gobierno local (2003). Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-23103>
- Ley 5/2010, de 11 de junio, de autonomía local de Andalucía (2010). Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2010-11491&p=20171215&tn=2>

- Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local (2013). Recuperado de [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-13756](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-13756)
- Manero Miguel, F. (2015). Territorio / território / territory. En L. López Trigal (Dir.), *Diccionario de Geografía aplicada y profesional: terminología de análisis, planificación y gestión del territorio* (pp. 488-489). Recuperado de [https://www.uv.es/~javier/index\\_archivos/Diccionario\\_Geografia%20Aplicada.pdf](https://www.uv.es/~javier/index_archivos/Diccionario_Geografia%20Aplicada.pdf)
- Membrado Tena, J.C. (2016). Entes territoriales de escala comarcal en la Administración local española, *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 62/2, 347-371. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/dag.300>
- Moreno Regidor, P. y García López de Lacalle, J. (2011). Estado del arte en procesos de zonificación, *GeoFocus (Artículos)*, 11, 155-181. Recuperado de <http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/216/68>
- Reglamento (CE) N° 763/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de julio de 2008 relativo a los censos de población y vivienda. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0763&from=LT>
- Real Decreto Legislativo 1/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2004/03/05/1/con>
- Schejtman, A. y Berdegué Sacristán, J.A. (2004). Desarrollo territorial rural. En R.G. Echeverría (Ed.), *Desarrollo territorial rural en América Latina y Caribe: manejo sostenible de recursos naturales, acceso a tierras y finanzas rurales* (pp. 10-63). Recuperado de [https://www.rimisp.org/wp-content/files\\_mf/1363093392schejtman\\_y\\_berdegue2004\\_desarrollo\\_territorial\\_rural\\_5\\_rimisp\\_CARdumen.pdf](https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1363093392schejtman_y_berdegue2004_desarrollo_territorial_rural_5_rimisp_CARdumen.pdf)
- Secretaría de Estado de Administraciones Públicas. Registro de Entidades Locales. Recuperado de <https://ssweb.seap.minhap.es/REL/>
- Ventura Fernández, J. (1991). Tensiones en el poblamiento andaluz y problemas de administración territorial: El caso de Isla Mayor. *Revista de Estudios Andaluces*, 16, 93-113. <https://doi.org/10.12795/rea.1991.i16.06>
- Ventura Fernández, J. (2015). Poblamiento / povoamento / settlement. En L. López Trigal (Dir.), *Diccionario de Geografía aplicada y profesional: terminología de análisis, planificación y gestión del territorio* (pp. 488-489). Recuperado de [https://www.uv.es/~javier/index\\_archivos/Diccionario\\_Geografia%20Aplicada.pdf](https://www.uv.es/~javier/index_archivos/Diccionario_Geografia%20Aplicada.pdf)
- Veres Ferrer, E.J. (1991). Tipología de secciones estadísticas. En Instituto de Demografía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Ed.), *Actas de las I Jornadas Internacionales sobre Demografía Urbana y Regional*. Madrid.



**Cita bibliográfica:** Guillén Peñafiel, R., Hernández Carretero, A.M., & Sánchez Martín, J.M. (2020). Claves para mejorar la valoración en destinos turísticos de Extremadura. Una aportación del Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ). *Investigaciones Geográficas*, (74), 139-163. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.GPHCSM>

# Claves para mejorar la valoración en destinos turísticos de Extremadura. Una aportación del Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ)

*Keys to improving the evaluation of tourist destinations of Extremadura. A contribution of the analytic hierarchy process (AHP)*

Rebeca Guillén Peñafiel<sup>1\*</sup>  
Ana María Hernández Carretero<sup>2</sup>  
José Manuel Sánchez Martín<sup>3</sup>

## Resumen

La actividad turística ofrece numerosas ventajas orientadas al reconocimiento y la valoración del patrimonio. Sin embargo, a pesar de las oportunidades educativas y culturales que posee, un turismo mal gestionado puede desencadenar riesgos que ponen en peligro la naturaleza del patrimonio, su preservación y sus características identificativas. Ante estas amenazas, la educación patrimonial se sitúa como una herramienta fundamental para amortiguar los riesgos y reforzar las oportunidades educativas del turismo. Partiendo de esta idea, este estudio analiza si las prácticas turísticas desarrolladas en tres zonas emblemáticas de Extremadura recogen los principios de la educación patrimonial, aspectos necesarios para garantizar la sostenibilidad. Para ello se aplicó una encuesta a 188 turistas, cuyos resultados se han analizado mediante el proceso de análisis jerárquico. Los resultados detectan la necesidad de introducir un mayor número de estrategias educativas durante las prácticas turísticas. Igualmente, revelan que los criterios educativos resultan determinantes para la valoración de un destino y prioritarios para la toma de decisiones futuras encaminadas a mejorar las experiencias turísticas. Esto apoya los resultados de otros estudios que afirman que el turismo no puede entenderse sin una estructura pedagógica.

**Palabras clave:** educación; patrimonio; turismo; Extremadura; proceso de análisis jerárquico.

## Abstract

Tourism offers numerous opportunities for the recognition and appreciation of heritage. Nevertheless, despite these educational and cultural opportunities, poorly managed tourism can trigger risks that endanger the nature of the heritage, its preservation, and its identifying characteristics. Faced with these threats, heritage education is a fundamental tool to cushion risks and strengthen the educational opportunities of tourism. This study analyses whether tourism practices developed in three emblematic areas of Extremadura integrate the principles of heritage education (aspects necessary to ensure sustainability). For this, a survey was made of 188 tourists and the results have been analysed using the hierarchical analysis process. The results detect the need to introduce more educational strategies within tourism.

1 Universidad de Extremadura, Facultad de Formación del Profesorado, España. [rebecagp@unex.es](mailto:rebecagp@unex.es). \* Autora para correspondencia

2 Universidad de Extremadura, Facultad de Formación del Profesorado, España. [ahernand@unex.es](mailto:ahernand@unex.es)

3 Universidad de Extremadura, Facultad de Empresa, Finanzas y Turismo, España. [jmsanche@unex.es](mailto:jmsanche@unex.es)



Likewise, the results reveal that educational criteria are decisive for the assessment of a destination and for future decision making aimed at improving tourism experiences. This supports the results of other studies that show tourism cannot be understood without a pedagogical structure.

**Keywords:** education ; heritage; tourism; Extremadura; analytic hierarchy process.

## 1. Introducción

En los últimos años, el turismo posee una importancia que no solo se manifiesta en el número de personas que se desplazan de un lugar a otro, sino también en la búsqueda de nuevas modalidades turísticas. Entre ellas, resalta el éxito que posee en la actualidad el turismo cultural. En esta tipología, el patrimonio adquiere gran protagonismo como elemento de atracción turística y como fuente de riqueza. Las manifestaciones patrimoniales, tal y como se entienden hoy, remiten a todo aquello que habla del hombre, de sus relaciones con el medio y de la convivencia entre las diferentes culturas. El valor del patrimonio, lejos de la simple consideración de sus características estéticas y monumentales, pasa a ser medido en función de su capacidad de proyectar una identidad, de generar vínculos y difundir una toma de conciencia.

El turismo cultural ha implicado un notable interés por la preservación y puesta en valor de los bienes patrimoniales (Troncoso y Almirón, 2005; González, 2015), con los que mantiene una relación de reciprocidad. Por un lado, el turismo posibilita la difusión patrimonial. Por ejemplo, las prácticas turísticas pueden dar a conocer el valor de los recursos patrimoniales y garantizar una mayor conciencia sobre la importancia de su conservación. Por otro, esta actividad turística puede generar unos recursos económicos suficientes para gestionar el patrimonio.

ICOMOS (1999) resalta el vínculo entre patrimonio y turismo: el turismo favorece la conservación del patrimonio y este puede ser un recurso turístico de gran atracción. Además, constituye una posibilidad para el conocimiento y el respeto de otras culturas, fomentando la interculturalidad:

El Turismo nacional e internacional sigue siendo uno de los medios más importantes para el intercambio cultural, ofreciendo una experiencia personal no sólo acerca de lo que pervive del pasado, sino de la vida actual y de otras sociedades. El Turismo es cada vez más apreciado como una fuerza positiva para la conservación de la Naturaleza y de la Cultura. El Turismo puede captar los aspectos económicos del Patrimonio y aprovecharlos para su conservación generando fondos, educando a la comunidad e influyendo en su política. Es un factor esencial para muchas economías nacionales y regionales y puede ser un importante factor de desarrollo cuando se gestiona adecuadamente. (p. 2)

Entre muchas de las oportunidades que ofrece la actividad turística, el intercambio sociocultural, el desarrollo económico o el aprendizaje, resulta importante resaltar el reconocimiento y la estimación que hace la sociedad de su propio patrimonio. Especialmente, de aquel que no destaca por su monumentalidad, estilos artísticos o antigüedad, pero que, igualmente, está cargado de valores, significados y simbologías. Este patrimonio olvidado, amenazado por los actuales modos de vida y por unas relaciones sociales diferentes, se valora como escenario de acontecimientos históricos, de cohesión social, de signos de identidad. Al mismo tiempo, aparece estimulado por un turismo cultural que busca experiencias singulares y sorprendentes. Como indica González (2015):

Cuando el turismo atribuye un valor tangible al patrimonio cultural de una región, la comunidad residente puede verse impelida no solo a conservarlo, (...), sino también a tomar conciencia de este valor y a adoptar una postura reflexiva sobre la continuidad histórica y cultural de su propia comunidad. (p. 93)

A pesar de las oportunidades educativas y culturales que el turismo posibilita, esta actividad no está exenta de generar algunos riesgos. En la propia Carta Internacional sobre Turismo Cultural (ICOMOS, 1999) se advierte de algunos de los peligros que puede conllevar:

El Turismo excesivo o mal gestionado con cortedad de miras, así como el turismo considerado como simple crecimiento, pueden poner en peligro la naturaleza física del Patrimonio natural y cultural, su integridad y sus características identificativas. El entorno ecológico, la cultura y los estilos de vida de las comunidades anfitrionas, se pueden degradar al mismo tiempo que la propia experiencia del visitante. (p. 2)

A esto se suman otras amenazas, entre las que sobresalen: impacto sobre comunidades locales, artificialización de la cultura, saturación de lugares, generación de residuos, alteración de hábitats, desnaturalización del paisaje o la mercantilización del patrimonio, valorando el turismo, principalmente, en función de su rentabilidad económica (Santana, 1997; Cànoves, Villarino y Herrera, 2006; Da Silva, 2010; Geovan, Baptista y Cardozo, 2017; Palafox, 2017; Pereiro y Fernandes, 2018).

La sostenibilidad se define como un objetivo prioritario en la gestión de la actividad turística y la finalidad última de la educación en patrimonio. Aparece enfocada al uso óptimo de los recursos culturales y ambientales, fomentando su conservación, al mismo tiempo que promueve unas actividades económicas viables a lo largo del tiempo (Cànoves *et al.*, 2006). Las instituciones públicas intentan promover con sus políticas el desarrollo sostenible, puesto que pueden estimular la valoración de los recursos culturales, contribuir a la toma de conciencia y al reconocimiento de los espacios y recursos. Teniendo en cuenta las posibilidades educativas y sensibilizadoras de la actividad turística, se considera que la relación entre el turismo y el acervo, y, por tanto, la creación de productos turísticos, debe estar fundamentada desde y para la educación. Una realidad urgente si toman como referencia las opiniones de quienes defienden que la sostenibilidad aún está lejos de ser una realidad (Martín y Martín, 2016)

La educación patrimonial señala este tipo de bienes como un recurso didáctico, capaz de generar conocimiento y sensibilización, y favorecer la creación de procesos de enseñanza-aprendizaje (Fontal-Merillas, 2008). A través de este modelo se pretende valorar, comprender, respetar y transmitir el bagaje cultural, entendiendo que no se limita a lo físico, a lo material, sino que también está compuesto por los sentimientos, las relaciones, los anhelos y los miedos del hombre. Asimismo, fomenta el respeto a las diferentes culturas, tanto pasadas como presentes, con sus diferencias y similitudes. A partir de esta corriente se favorece la formación de personas críticas y reflexivas con su entorno social y cultural, a la vez que se contribuye a la formación ciudadana responsable y comprometida con el legado cultural (Guillén y Hernández, 2018).

La necesidad de desarrollar planes y estrategias para impulsar la educación referida a estos bienes ha favorecido la creación del Plan Nacional de Educación y Patrimonio<sup>4</sup> que, entre otros objetivos, pretende coordinar acciones entre los ámbitos educativos formal, no formal e informal por parte de las administraciones públicas estatales, autonómicas y locales. Entre estas acciones se contempla, por una parte, la investigación sobre educación e innovación en didáctica específica de este tipo de atractivos y, por otra, la formación de educadores, gestores y otros agentes culturales e investigadores en educación sobre esta temática. En este escenario didáctico, cobra especial relevancia la interpretación de los recursos culturales (Tilden, 2009; Blockley y Hems, 2013), entendida como una acción educativa que promueve actividades destinadas a generar un sentimiento valorativo. Según Morales (2008) la interpretación patrimonial:

es una disciplina que consiste en unas técnicas de comunicación estratégica para hacer evidente lo que no siempre es evidente, o que solo es conocido y entendido por los expertos: el significado, la importancia y el valor de esos lugares patrimoniales visitados por el público. (p. 55)

Esta estrategia didáctica facilita la accesibilidad intelectual y emocional. Consecuentemente, las experiencias turísticas son idóneas para entender el legado histórico y artístico, puesto que facilitan un acercamiento vivencial con la realidad (Moncada, Aranguren y Pellegrini, 2016). Sumado a ello, entre los Principios de ICOMOS se recoge la necesidad de establecer una adecuada interpretación de los bienes, imprescindible para los proyectos de turismo cultural: "Principio 1.3. La interpretación y presentación de los programas debería proporcionar un alto nivel de conciencia pública y el soporte necesario para la supervivencia del patrimonio natural y cultural a largo plazo" (ICOMOS, 1999, p. 3). Esta exégesis ejerce un papel relevante en la conservación y protección del legado natural y cultural, considerándose un instrumento eficaz para el desarrollo sostenible del turismo (Martín y Martín, 2016).

La relación turismo-patrimonio debe estar fundamentada sobre los pilares de la educación y supeditada a la interpretación. Con ello, se trata de amortiguar los peligros y reforzar las oportunidades educativas, tanto para el sector turístico como para los recursos. De esta forma, la educación se convierte en una herramienta capaz de promover una relación conciliadora entre sendos aspectos (Geovan *et al.*, 2017).

Partiendo de estas consideraciones, este estudio analiza si las estrategias turísticas desarrolladas en tres zonas de Extremadura responden a los siguientes principios de la educación: valorar, comprender,

---

4 Ministerio de Cultura y Deporte. <http://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/educacion-y-patrimonio.html>

respetar y transmitir el legado cultural. Con tal fin se diseña una encuesta para conocer la opinión de los turistas en las zonas de estudio seleccionadas: el Parque Nacional de Monfragüe, el Geoparque Villuercas-Ibores-Jara y Trujillo. En la misma, se valoran los siguientes criterios: información, interés, educación, divulgación, guías turísticos, hospedaje, innovación y actividades. Estos dan respuesta a las características y calidades de alojamiento, restauración o servicios complementarios, pero también, especialmente, a la valoración de los turistas sobre aspectos relacionados con la educación, la innovación tecnológica, el interés por concienciar de los profesionales turísticos o la divulgación preventiva; todo ello dependiendo de la tipología de turismo que practiquen.

El análisis de los resultados aportados por la encuesta se realiza mediante un Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) que, considerando la multitud de posibilidades de aplicación que ofrece, resulta de gran utilidad para el trabajo planteado. Trata de determinar si los criterios seleccionados, referidos a factores educativos y de interpretación, son determinantes para la elección de un destino, a través de las opiniones de los turistas que visitan las zonas objeto de estudio. La originalidad del estudio reside en que estos criterios no suelen tenerse en cuenta para evaluar las experiencias turísticas, las cuales frecuentemente se miden en función de la calidad de otros servicios que ofrece el ámbito turístico (restauración, hospedaje, accesibilidad, etc.). No obstante, se considera que la evaluación de estos criterios puede ser clave para orientar la planificación hacia productos turísticos más atractivos, activando experiencias más personales, a la vez que se garantiza la educación, conservación, recuperación y respeto por el patrimonio.

## 2. Metodología

### 2.1. Delimitación espacial

La zona de estudio seleccionada para la realización de este ensayo metodológico se ha centrado en Extremadura, una zona interior de España, fronteriza con Portugal y sometida a los problemas característicos de estas áreas. Entre ellos destacan: despoblación, envejecimiento, desempleo, abandono agrario, desindustrialización, etc.

En sus 41.634 km<sup>2</sup> residen 1.067.710 personas (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2019), destacando muy pocos núcleos con rango urbano. De hecho, tan solo tres ciudades superan el umbral de los 50.000 habitantes, siendo Badajoz el núcleo más poblado (150.702), seguido por Cáceres (92.126) y Mérida (59.335). Aparte de ellas, existen otros pocos que articulan el territorio, como Plasencia, Navalmoral de la Mata, Coria, Moraleja y Trujillo en la provincia de Cáceres y, Almendralejo, Don Benito, Villanueva de la Serena o Zafra en la de Badajoz. Predominan núcleos de escasa población, por lo que se considera una zona eminentemente rural, pues de los 388 municipios que la componen, 217 tienen menos de 1.000 habitantes, a los que se suman 81 más cuya población está comprendida entre 1.000 y 2.000 residentes.

Bajo estas circunstancias, resulta difícil alcanzar un desarrollo socioeconómico en consonancia con el resto del país, a pesar de los esfuerzos realizados por Europa a través de diferentes programas de ayuda. Tal vez, debido a ello y a la indudable riqueza de atractivos, se ha tratado de conseguir un ansiado desarrollo turístico, pensando que el mismo podría suponer un apoyo fundamental para el resto de la economía. Sin embargo, las políticas turísticas se han mostrado deficientes, ya que han contribuido a la implantación de una oferta de alojamiento, a veces poco adaptada al potencial turístico, y han olvidado incluir medidas conducentes a la generación de productos específicos y diferenciados. Igualmente, los análisis de demanda ponen de relieve la estructura de la misma, pero no estudian algunos elementos vinculados a la observación de los recursos y, por supuesto, olvidan la valoración que se hace de ellos.

Motivados por esta circunstancia, se han seleccionado tres áreas emblemáticas de Extremadura para abordar un estudio que permita mejorar la valoración de los destinos. Son muy significativas desde el punto de vista turístico, ya sea por el número de visitantes y turistas que acogen, ya sea por el enorme atractivo que tienen para incrementar su presencia y posicionamiento en el sector. Destacan por la presencia de importantes atractivos naturales y culturales, entendidos ambos en su concepción más amplia. Por ello, se erigen como un escenario idóneo para realizar ensayos de corte metodológico, máxime si se tiene en cuenta su proximidad territorial, además de la variedad de tipologías turísticas que las caracterizan.

En concreto, se ha seleccionado el área natural que goza de mayor reputación y nivel de protección en el contexto extremeño, el Parque Nacional de Monfragüe, sobre el que bascula buena parte de la actividad vinculada al ecoturismo y turismo ornitológico de la región.

A ella se ha añadido el Geoparque Villuercas-Ibores-Jara, que forma parte del Patrimonio Mundial de la Unesco y dispone de un importante potencial para el desarrollo del geoturismo, si bien, mantiene un importante atractivo para el turismo cultural debido a que en este vasto enclave se halla situado el núcleo de Guadalupe, cuyo monasterio también forma parte del Patrimonio Mundial. Por último, se ha seleccionado la ciudad de Trujillo, tercer destino turístico de Extremadura por número de turistas, donde prevalece una demanda turística de corte cultural, aunque también desarrolla un turismo rural de carácter genérico en su extenso término municipal.

La selección de estas tres áreas se ha debido a que representan tres formas de turismo diferenciadas. En este sentido destaca el Parque Nacional de Monfragüe como el espacio idóneo para la práctica de turismo de naturaleza; el Geoparque, como exponente de turismo de naturaleza pero matizado por la presencia de Guadalupe, que aúna un gran atractivo cultural; y por último, Trujillo, característico por ser un símbolo del turismo cultural de los ámbitos rurales extremeños, si bien también trata de poner en valor la riqueza ornitológica de su entorno.

Figura 1. Localización de las áreas de estudio en la región de Extremadura y en el conjunto ibérico



Elaboración propia

Se entiende así que se opte por valorar las opiniones que expresan los turistas en el turismo cultural, el turismo rural y el turismo de carácter mixto. Este último posiblemente aumentará su importancia debido a que muchos municipios de la comunidad autónoma atesoran importantes atractivos naturales y culturales, superpuestos sobre el territorio, de tal forma que pueden atraer a segmentos de demanda amplios. A este respecto cabe señalar que buena parte de los municipios pueden desarrollar y, sobre todo, mejorar los productos turísticos, fomentando experiencias basadas en el disfrute, el aprendizaje y, por supuesto, la sostenibilidad, todo ello favorecido por la entrada en vigor de la Ley 6/2018, de 12 de julio, de modificación de la Ley 2/2011, de 31 de enero, de desarrollo y modernización del turismo de Extremadura (Ley 6/2018), según la cual se reconocen numerosas atribuciones a los ayuntamientos. Para

entender el papel de esta administración local, basta recoger las amplias competencias que les atribuye la Ley. Entre ellas destacan promover y fomentar recursos, actividades, fiestas u otros aspectos en relación con el turismo que sean de su interés, siendo este el caso de este núcleo. Además, se realiza una apuesta importante por fomentar el turismo ornitológico, teniendo en cuenta que dentro de las líneas estratégicas que se marcan desde la propia Dirección General de Turismo este segmento del mercado es prioritario. De hecho, con carácter anual se celebra en Villarreal de San Carlos, en pleno corazón de Monfragüe, la Feria Internacional de Turismo Ornitológico, erigiéndose en escaparate para mostrar la enorme riqueza en avifauna que atesora Extremadura.

Sendas áreas, tomadas como base para este estudio, ejercen al mismo tiempo una capacidad de atracción importante, no solo para los viajeros hospedados en las proximidades, sino también para quienes se encuentran más distantes, favoreciendo con ello un importante flujo de excursionistas. De hecho, existen varios estudios que cifran en la isócrona de 60 minutos el punto de inflexión en el que la zona va perdiendo competitividad para captar a visitantes (Sánchez, Rengifo y Martín, 2019a).

Se trata, en definitiva, de símbolos del turismo de naturaleza o del ecoturismo, pero también de la geomorfología y geología peculiar, así como del patrimonio cultural, que se erigen por méritos propios como exponentes para la actividad turística de la comunidad autónoma, tal como se ha puesto de manifiesto en numerosos estudios (Rengifo y Sánchez, 2017; Sánchez Rengifo y Martín, 2019b) Junto a la enorme riqueza patrimonial que atesoran, cabe recalcar que se encuentran próximas entre ellas y pueden favorecer la creación de itinerarios específicos, en los que coexistan productos turísticos orientados hacia un visitante cultural, a otro apasionado por la naturaleza o con preferencias mixtas.

La penetración entre diferentes modalidades turísticas está asegurada, porque, si bien cada espacio tiene una vocación preferente o más reconocida, disponen de un rico y variado patrimonio, sea este del tipo que fuere, siendo además cada vez mejor valorado por la demanda.

Todo ello se traduce en que se ha instalado, de forma progresiva, en esta área una oferta de alojamiento numerosa si se tiene en cuenta su carácter rural e interior, pareja a la capacidad de restauración, que en diciembre de 2017 estaba cifrada para el conjunto del territorio analizado en 12.356 y 30.665 plazas, respectivamente. Dicha cantidad de oferta se entiende si se considera que este espacio fue visitado, conjuntamente, en 2017 por un total de 209.006 turistas, que generaron más de 370.000 pernотaciones (Campesino, Ramajo, Rengifo, Sánchez y Sánchez, 2018). Esta situación general presenta, no obstante, importantes matices entre cada una de las zonas estudiadas, destacando sobre todo Trujillo y su entorno, así como el Parque Nacional de Monfragüe, mientras que queda algo más rezagada la zona correspondiente al Geoparque (Tabla 1).

Tabla 1. Principales parámetros turísticos de la zona de estudio

Zona analizada	Demanda		Oferta		Ratios	
	Viajeros	Pernотaciones	Alojamiento	Restauración	Estancia media	Pernотaciones / plaza
Geoparque Villuecas-Ibores-Jara	34.891	56.744	2.774	5.584	1,63	20,46
Parque Nacional de Monfragüe y su entorno	77.593	148.925	4.202	11.049	1,92	35,44
Trujillo y su entorno	96.522	164.414	5.380	14.032	1,70	30,56
$\Sigma$	209.006	370.083	12.356	30.665		

Fuente: Campesino *et al.* (2018)

Como se observa en la breve descripción del entorno, existe cierto nivel de desarrollo turístico, aunque es posible que la capacidad de atracción pueda mejorarse si se tiene en cuenta la valoración que realiza la demanda sobre los diferentes aspectos recogidos en el cuestionario y que podría mejorar la experiencia de los visitantes. En tal sentido resulta preocupante la baja estancia media que posee la zona, de lo que se deduce la existencia de un importante margen de mejora a la hora de establecer una política turística conducente a incrementar el atractivo de esta área; a la vez, aparece un grave problema cuando se aborda el grado de ocupación de plazas, pues a lo largo del año, cada una de ellas se ocupa 20 días en el caso del Geoparque, hasta un máximo de 35 en el Parque Nacional.



## 2.2. Método y técnicas

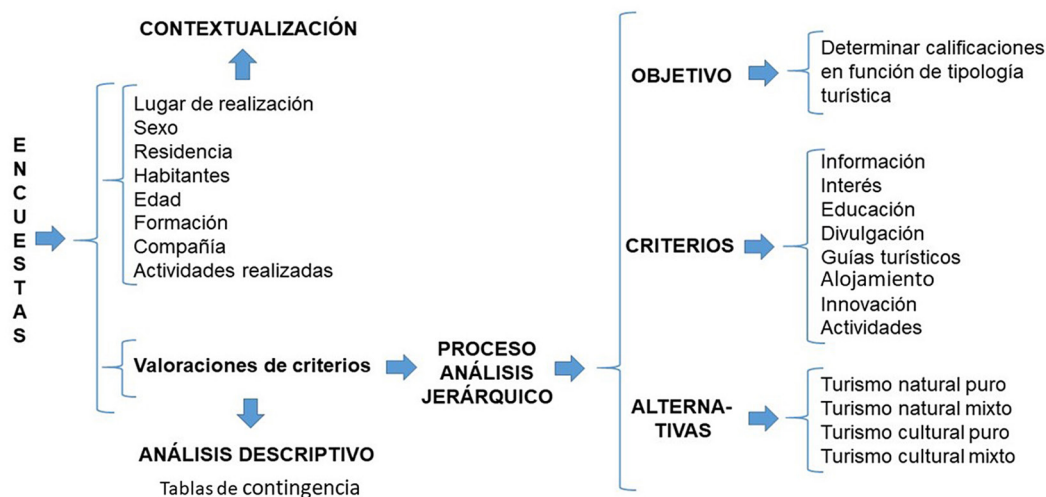
Existen numerosas formas de conocer la valoración que hace la demanda turística de un destino, si bien, han proliferado los portales en Internet que se encargan de recopilar información referida a la experiencia que vive el viajero. En unos casos, se ocupan de recoger las opiniones vertidas sobre un lugar, ya sea refiriéndose a la oferta de alojamientos o de restauración, a las actividades realizadas, o al recurso turístico en sí, de forma libre. No obstante, tienen un control de veracidad poco transparente, como ocurre en Google+ o TripAdvisor, portales en los que cualquier persona puede expresar su opinión, sin que necesariamente la haya podido constatar. Este proceder ha llevado a que este tipo de empresas recopiladoras de opiniones hayan desarrollado métodos específicos para detectar opiniones falsas y garantizar, en cierto modo, que las sentencias recogidas se ajusten a la realidad. Pese a ello, suscitan incertidumbre sobre la veracidad de las mismas, lo que incide en que este tipo de comentarios puedan estar sesgados. No obstante, existen webs específicas que verifican que, al menos cuando se comenta sobre la oferta turística, la persona que realiza el comentario ha debido hospedarse en el alojamiento sobre el que hace la referencia, algo a lo que Booking, por ejemplo, presta más atención.

A pesar de que este tipo de páginas resulta cada vez más abundante, suele ser difícil analizarlas, sobre todo cuando se opina de forma libre y no se encuentra sometida a los mismos criterios y, máxime cuando no se refiere a alojamientos sino al propio destino turístico.

Ante esta dificultad, se muestra preferencia por un desarrollo metodológico sencillo y basado en una técnica bien conocida cuando se trata de jerarquizar algún aspecto, el Proceso de Análisis Jerárquico (Font, 2000; Maris, 2000; Osorio y Orejuela, 2008). Esta técnica se ha utilizado para múltiples propósitos, como el crecimiento sostenible (Hermenegildo y Rueda, 2013), la valoración de atractivos (Hernández, León, Pérez y Casas, 2011; Hoil, Carbajal, Sánchez y Dávila, 2019), estrategias (Hernández, Martínez, Pérez, Mendoza y Bellato, 2018) o productos turísticos (Pérez y González, 2008).

El desarrollo de la investigación se ajusta al siguiente esquema (Figura 2), que será explicado a continuación.

Figura 2. Esquema metodológico



Elaboración propia

Con el fin de analizar y comprender la jerarquización en las opiniones que tiene la demanda turística sobre ciertos aspectos que caracterizan al área analizada, ha sido preciso recurrir a la elaboración de encuestas, ya que no existe ninguna fuente previa que disponga de la información necesaria para cumplir con el objetivo de la presente investigación, centrado en el análisis de preferencias relativas al destino, a la oferta o a la forma de comunicarlo como elemento necesario para la mejora de la experiencia turística.

El procedimiento seguido ha partido del diseño de un cuestionario específico y adaptado para que sea respondido en el menor tiempo posible y también numerosos desplazamientos para mantener el siempre necesario contacto directo con la demanda. El número de encuestas realizadas para el conjunto del área

de estudio ha ascendido a 188, siguiendo un muestreo estratificado, con una afijación proporcional al número de visitantes recibidos en cada una de ellas. Se han realizado aprovechando el periodo estival de 2018 (julio, agosto y septiembre), que coincide precisamente con el de máxima afluencia de turistas en Extremadura. Estas encuestas se han realizado únicamente a turistas, exigiendo, por tanto, la existencia de al menos una pernoctación en el área analizada. Con ello se descarta a numerosos excursionistas que se desplazan desde otras áreas, incluida la propia región. El motivo no es otro que valorar de forma amplia el destino, en el que la oferta de alojamiento forma una parte necesaria aunque no suficiente.

La cifra de encuestas se revela suficiente para determinar la bondad de la metodología propuesta a la hora de obtener una jerarquía de los criterios más valorados por la demanda. Prueba de ello es que, si se toma como referencia los 209.006 turistas que acogió el territorio analizado en 2018 y las 188 encuestas realizadas, el margen de error con un 95% de confianza para el caso más desfavorable es del 7,1% y para el más favorable del 4,3%.

En concreto, los datos específicos sobre la distribución muestral son los siguientes (Tabla 2):

Tabla 2. Características muestrales

Zona	Muestra	Puntos de encuestación
Geoparque Villuercas-Ibores-La Jara	54	Guadalupe y Mina de Logrosán
Parque Nacional de Monfragüe	65	Salto del Gitano, zona alta del Castillo y Centro de Recepción de Visitantes de Villareal de San Carlos
Trujillo	69	Plaza Mayor
Total	188	

Elaboración propia

La metodología diseñada se ha basado en el desarrollo de un cuestionario específico, necesariamente breve al tratarse de un ensayo para medir la idoneidad metodológica, que incluye los aspectos más destacables para definir posteriormente la valoración que merece un destino en función de la propia tipología turística que practique la persona encuestada. Está compuesto por muy pocas preguntas, referidas al lugar de realización, la nacionalidad, el sexo, la edad, el tipo de visitante, la tipología de turismo que practica en diferentes periodos vacacionales y la valoración de los aspectos que permitirán determinar qué criterios prioriza en el destino, siempre partiendo de sus preferencias. Resulta evidente que el número de preguntas podría haberse completado mucho más, aunque esto supone cierto riesgo al elevar el tiempo de respuesta de los turistas, algo que podría haber limitado las respuestas. Además, existen numerosos informes emitidos por el Observatorio de Turismo de Extremadura que analizan de forma exhaustiva el perfil socioeconómico de la demanda, su procedencia, el gasto o incluso el nivel de satisfacción. En cualquier caso, las cuestiones que se plantean a la demanda son suficientes como para abordar con garantías el estudio propuesto.

Precisamente, la jerarquización de los criterios resulta una cuestión clave para la investigación, ya que es uno de los aspectos que tiene poca incidencia en la literatura actual, si bien resulta enormemente útil para diseñar productos turísticos específicos o mejorar los existentes, máxime si se tiene en cuenta que la demanda valora de forma diferenciada cada uno de los criterios, siempre considerando las modalidades turísticas practicadas.

A nivel metodológico, dichos criterios son los más relevantes, ya que persiguen como objetivo fundamental que el turista se pronuncie sobre si aspectos referidos a la información que recibe, el interés despertado, y el uso de tecnologías innovadoras, cumplen realmente una misión educativa o divulgativa. El tiempo estimado y posteriormente corroborado para la cumplimentación del cuestionario es de apenas 2 minutos de duración, periodo de tiempo asumible para la mayor parte de los turistas, sobre todo cuando se les explica el objetivo del cuestionario y cómo puede influir en el futuro turístico del espacio analizado.

Esta forma de obtener información sobre la opinión que tiene la demanda ha sido tratada con otro tipo de técnicas, aunque su enfoque era claramente distinto y se orientaba a valoraciones de atractivos turísticos, para lo que se recurría a una combinación de pares de fotos. No obstante, esa metodología de comparación por parejas en la elaboración de encuestas tendría una duración aproximada de 3 a 5 minutos, aunque dado su desarrollo tendría que simplificarse hasta alcanzar un número de combinaciones razonable, lo que daría lugar a la pérdida de la mitad de los criterios seleccionados para el análisis (Tabla 3).

Tabla 3. Estructura de la encuesta

Variable	Ítems
Lugar de realización	Geoparque Villuercas-Ibores-Jara / Parque Nacional de Monfragüe / Trujillo
Sexo	Hombre / Mujer
Lugar de residencia	España / Extranjero
Tamaño del lugar de residencia	Menos de 2.500 hbs. / De 2.500 a 5.000 / De 5.001 a 10.000 / De 10.001 a 50.000 / Más de 50.000 hbs.
Grupo de edad	Hasta 12 años / De 13 a 17 / De 18 a 25 / De 26 a 35 / De 36 a 45 / De 46 a 55 / De 56 a 65 / Más de 65 años
Nivel educativo	Estudios Primarios / Secundarios / Universitarios / NS-NC
Con quién viaja	Sólo / En pareja / Con amigos / Con familiares / En grupo organizado / Con centro educativo
Actividades realizadas y orden de elección (1ª a 5ª opción)	Visitar patrimonio histórico-artístico / Conocer el patrimonio rural de los pueblos / Visitar museos / Visitar centros de interpretación / Gastronomía-enología / Observación de aves / Practicar deporte / Visitar minas o cuevas y formaciones geológicas / Turismo en ríos y gargantas o embalses / Caza-pesca / Participar en congresos, seminarios, jornadas científicas o de divulgación / Participar en campos de trabajo, aulas de la naturaleza o talleres educativos / Observación del cielo
Calificación de elementos según escala Likert (1=muy malo; 5= muy bueno)	Información suministrada / Interés que manifiesta / Educación / Divulgación / Guías de turismo / Alojamiento / Innovación / Actividades realizadas

Elaboración propia

La información obtenida mediante las encuestas realizadas permite establecer dos tipos de análisis bien diferenciados. Por un lado, se elige un tratamiento meramente descriptivo, cuyo objetivo principal consiste en constatar si existen diferencias en la estructura y opiniones que refleja la demanda sobre cada uno de los ítems analizados. Para ello se ha optado por aplicar un sencillo análisis de contingencia que considera como variable discriminante la zona elegida para la encuestación, y como variable analizada cada criterio. Por otro lado, se ha recurrido a aplicar un proceso de análisis jerárquico, metodología multicriterio desarrollada a finales de la década de los 70 por Saaty, aunque con plena vigencia en la actualidad, como refleja la múltiple literatura especializada.

Esta técnica se basa en una combinación de la percepción humana, así como en el interés y la experiencia para priorizar opciones en situaciones confusas. Es decir, facilita la toma de decisiones en un mundo complejo, donde no todas las opciones tienen las mismas probabilidades de éxito, tal como se ha puesto de manifiesto en múltiples publicaciones (Toskano, 2005). *Grosso modo*, analiza pares de prioridades de importancia, preferencia o probabilidad de parejas de elementos en función de un atributo o criterio común representado en la jerarquía de decisión (Saaty, 1980, 1987, 1990). Para ello se utiliza una escala de preferencias según el planteamiento que se derive de las opiniones. Fluctúa entre 9 para lo extremadamente preferible hasta el 1, que implica una igualdad total en las preferencias.

Según el propio Saaty (1978), el procedimiento que se sigue está orientado hacia el cumplimiento de tres principios básicos:

- La construcción de jerarquías
- El establecimiento de probabilidades
- El principio de consistencia lógica

Sobre ellos se sustenta un armazón complejo que parte de 3 niveles bien diferenciados, pero a la vez interconectados, ya que el sistema no puede funcionar de forma aislada. El primero está configurado por el objetivo, el segundo, por los criterios utilizados, y el tercero, por las alternativas.

En el caso de estudio, el objetivo consiste en determinar el potencial turístico del territorio, tomando como criterios las 8 variables analizadas y que conforman las preguntas realizadas a la demanda, mientras que las alternativas se han centrado en 4: el turismo natural puro (cuando predominan claramente los aspectos naturales), el turismo natural mixto (cuando son mayoritarios los criterios referidos a la naturales, pero no actúan en exclusividad), el turismo cultural puro (cuando predominan los aspectos culturales) y el turismo cultural mixto (cuando los criterios vinculados a la cultura superan a los de naturaleza), al ser los más representativos de Extremadura. Obviamente, se podrían incluir otros subtipos, e incluso se podrían añadir más criterios, aun a costa de incrementar la complejidad. No obstante, dado el matiz de

ensayo de esta apuesta metodológica, se ha preferido apostar por la sencillez y, una vez validada la bondad del método diseñado, profundizar en su nivel de desarrollo.

La aplicación del proceso de análisis jerárquico determina, además de seleccionar criterios y alternativas, unas equivalencias en la escala de preferencias. Para ello, se ha procedido de la siguiente forma:

Cálculo de la media ponderada de todas las respuestas, tomando como elemento discriminante el conjunto de respuestas obtenidas para cada criterio analizado. En este sentido se destaca que, si se considera que dentro de la escala Likert la valoración 1 se corresponde con el valor mínimo y la valoración 5 con el valor máximo, el sumatorio de respuestas valoradas con la puntuación 1, se multiplicaba por 1; la suma de respuestas valoradas con 2 puntos, se multiplicaba por 2 y así sucesivamente hasta llegar a la suma de respuestas valoradas con 5, que se multiplicaba por 5. Es decir, seguía la expresión siguiente:

$$\text{Media ponderada} = \{(rv_{x1} * 1) + (rv_{x2} * 2) + (rv_{x3} * 3) + (rv_{x4} * 4) + (rv_{x5} * 5)\} / n;$$

siendo  $rv_x$  el número de respuestas que obtiene la puntuación  $x$ , valor que fluctúa entre 1 y 5; y  $n$  equivale al número total de respuestas.

Para construir la matriz de prioridades y la obtención del vector promedio se ha optado por aplicar la escala de Saaty, estableciendo que se incrementa una categoría en la escala propuesta por dicho autor siempre que se supere 0,25 de diferencia o fracción entre los criterios comparados. De este modo, se obtiene:

Diferencia de medias ponderadas entre criterios	Rango de valores	Escala de Saaty
Criterio a vs. Criterio b	$\leq 0,25$	1 (igual importancia)
Criterio a vs. Criterio b	$> 0,25 - 0,50$	2 (valor intermedio entre 1 y 3)
Criterio a vs. Criterio b	$> 0,50 - 0,75$	3 (moderada importancia)
Criterio a vs. Criterio b	$> 0,75 - 1,00$	4 (valor intermedio entre 3 y 5)
Criterio a vs. Criterio b	$> 1,00 - 1,25$	5 (fuerte importancia)
Criterio a vs. Criterio b	$> 1,25 - 1,50$	6 (valor intermedio entre 5 y 7)
Criterio a vs. Criterio b	$> 1,50 - 1,75$	7 (muy fuerte importancia)
Criterio a vs. Criterio b	$> 1,75 - 2,00$	8 (valor intermedio entre 7 y 9)
Criterio a vs. Criterio b	$> 2,00$	9 (extrema importancia)

Obviamente, las relaciones recíprocas entre las comparativas se obtienen, tal como propone Saaty (1978), con el valor inverso. Esto es, 1; 1/2; 1/3; ... 1/9.

Estos mismos criterios son aplicables cuando se realiza la matriz criterios con las correspondientes alternativas, teniendo en cuenta que los promedios ponderados utilizados se refieren a cada una de las alternativas analizadas, ya sean turismo cultural o natural, tanto puros como mixtos. La selección de alternativas se ha realizado siguiendo los criterios que hacen referencia a las opiniones que manifiesta la demanda sobre las actividades que desarrolla durante la visita.

De forma concreta, se incluyen como actividades vinculadas al turismo cultural puro la visita al patrimonio histórico-artístico y los museos, a las que se ha añadido la participación en congresos o seminarios y, por supuesto, la gastronomía y enología como expresiones culturales. En cambio, se ha asociado al turismo natural puro la visita al patrimonio rural vinculado al aprovechamiento del mismo como medio para disfrutar de la naturaleza o la práctica deportiva, como sucede con las vías pecuarias o las vías verdes. Junto a esta actividad se han incluido otras como la observación de aves o del cielo, la visita a formaciones geológicas, el turismo en ríos y embalses, o la práctica de deportes además de la caza y pesca. También en este grupo se han integrado la participación en campos de trabajo, aulas de naturaleza o talleres educativos y la visita a centros de interpretación de la naturaleza. A pesar de que estos grupos aparecen claramente definidos, también se ha optado por incluir otras dos alternativas, referidas a un tipo de demanda mixta, que disfruta de todos los atractivos naturales y culturales disponibles en el territorio. En este caso, se ha dado prevalencia en la nomenclatura al conjunto de actividades que predomina. Así, la alternativa turismo cultural mixto engloba las respuestas de quienes seleccionan más criterios culturales que naturales. En cambio, cuando sucede lo contrario, se asigna a la alternativa de turismo natural mixto (Tabla 4).

Tabla 4. Determinación de alternativas basada en actividades realizadas

Turismo cultural puro	Turismo natural puro	Turismo cultural mixto	Turismo natural mixto
Visitar patrimonio histórico-artístico	Conocer el patrimonio rural de los pueblos vinculado al aprovechamiento del medio.	Predominan las respuestas en los criterios culturales, aunque también son importantes en el turismo natural.	Predominan las respuestas en los criterios naturales sobre los culturales.
Visitar museos	Visitar centros de interpretación de la naturaleza		
Gastronomía/enología	Observación de aves		
Participar en congresos, seminarios o jornadas científicas o de divulgación	Practicar deporte		
	Visitar minas o cuevas y formaciones geológicas		
	Turismo en ríos y gargantas o embalses		
	Caza/pesca		
	Participar en campos de trabajo, aulas de la naturaleza o talleres educativos		
	Observación del cielo		

Elaboración propia

A partir de este punto, únicamente resta obtener la matriz de jerarquías ponderadas, cuyos resultados, una vez interpretados, servirán de base para realizar unas propuestas de actuación.

### 3. Resultados

La aplicación de la metodología propuesta precisa del análisis exhaustivo de las dos técnicas centrales: las tablas de contingencia y el proceso de análisis jerárquico. La primera permite la aplicación de la segunda, así como su mejor comprensión, si bien, son los resultados del proceso de análisis jerárquico los que fundamentan la investigación.

#### 3.1. Análisis de tablas de contingencia

Los resultados que ofrece la tabla de contingencia emitida por las valoraciones que realizan los encuestados a las preguntas que configuran los criterios seleccionados para la aplicación del proceso de análisis jerárquico, son esclarecedores. Se observan diferencias entre las áreas analizadas, sobre todo en las puntuaciones más elevadas (Tabla 5). Destacan la educación, la innovación y la divulgación como los criterios peor valorados, alcanzando las mejores valoraciones la información y el alojamiento.

Existen escasas variaciones entre zonas en el caso de la información, aunque algo más notorias en el alojamiento, que aparece peor valorado en la zona de Trujillo (valor 4 de 32,3%; valor 5 de 25,8%), frente al Geoparque (valor 4 de 51,5%; valor 5 de 25,5%) y el Parque Nacional (valor 4 de 52,5%; valor 5 de 23%). No obstante, se debe considerar que, a nivel general, para los criterios con mejores puntuaciones, los porcentajes más elevados se recogen en el nivel 4 de la escala, y no en el 5, lo que significa que existe cierto margen de mejora. Tanto es así que, para el valor 5 de la escala Likert, las puntuaciones más altas apenas recogen el 35% de las valoraciones. Así, queda patente la necesidad de trabajar en la mejora de estos aspectos, al menos, hasta conseguir que las mayores valoraciones superen a las precedentes.

En el extremo opuesto se encuentran la educación, la innovación y la divulgación, cuyas puntuaciones más elevadas se recogen en los niveles de respuesta más bajos (1, 2 y 3), sosteniendo porcentajes que varían entre el 3,3%-15,4%, el 15,4%-34,4% y el 26,2%-49,2%, respectivamente. Ello identifica la escasa presencia del factor educativo en las experiencias turísticas, ítem que alcanza las puntuaciones inferiores en el caso del Parque Nacional (valor 4 de 9,8%; valor 5 de 3,3%), si bien en el Geoparque (valor 4 de 13,5%; valor 5 de 7,7%) y en Trujillo (valor 4 de 23%, valor 5 de 13,1%) también son reducidas. Este criterio comprende todo lo relativo a la comprensión, sensibilización y concienciación patrimonial, lo que refleja las valoraciones de unos turistas que demandan mayor preocupación e insistencia en los procesos



educativos que manifiesten actitudes de respeto hacia el entorno y todo el conjunto patrimonial que albergan las zonas analizadas.

Tabla 5. Valoraciones según el lugar de visita de las personas encuestadas

		Valoraciones (%)					
		NS/NC	1	2	3	4	5
Información	Geoparque	0,0	0,0	0,0	32,0	42,0	26,0
	Monfragüe	0,0	0,0	0,0	20,6	57,1	22,2
	Trujillo	0,0	1,6	6,6	16,4	45,9	29,5
Interés	Geoparque	0,0	5,8	11,5	40,4	21,2	21,2
	Monfragüe	0,0	3,2	14,3	49,2	22,2	11,1
	Trujillo	0,0	1,6	7,9	31,7	22,2	36,5
Educación	Geoparque	0,0	15,4	15,4	48,1	13,5	7,7
	Monfragüe	0,0	3,3	34,4	49,2	9,8	3,3
	Trujillo	0,0	11,5	26,2	26,2	23,0	13,1
Divulgación	Geoparque	6,0	10,0	28,0	26,0	26,0	4,0
	Monfragüe	0,0	3,6	5,5	50,9	30,9	9,1
	Trujillo	3,3	6,6	26,2	34,4	23,0	6,6
Guías turísticos	Geoparque	0,0	0,0	34,7	24,5	24,5	16,3
	Monfragüe	0,0	0,0	3,4	20,7	48,3	27,6
	Trujillo	0,0	1,9	9,6	26,9	46,2	15,4
Alojamiento	Geoparque	0,0	0,0	4,3	19,1	51,1	25,5
	Monfragüe	0,0	1,6	1,6	21,3	52,5	23,0
	Trujillo	0,0	1,6	1,6	38,7	32,3	25,8
Innovación	Geoparque	0,0	16,2	18,9	32,4	18,9	13,5
	Monfragüe	0,0	1,9	24,1	55,6	14,8	3,7
	Trujillo	2,0	4,0	18,0	38,0	28,0	10,0
Actividades	Geoparque	0,0	11,4	15,9	29,5	25,0	18,2
	Monfragüe	0,0	0,0	5,5	30,9	47,3	16,4
	Trujillo	4,0	4,0	10,0	36,0	28,0	18,0

Elaboración propia

En lo relativo a la innovación, sigue una línea similar al caso anterior, si bien, con puntuaciones algo más elevadas en los valores 4 y 5 y manteniendo su mayor peso en los valores 1, 2 y 3, con cifras que oscilan entre el 1,9%-16,2% en el primer caso, el 28%-24,1% para el siguiente valor y entre el 29,5%-55,6% para la puntuación 3. Nuevamente, el Parque Nacional de Monfragüe se sitúa como la zona peor valorada en cuanto a la Innovación (valor 4 de 14,8%; valor 5 de 3,75%), seguido del Geoparque (valor 4 de 18,95%; valor 5 de 13,5%) y de Trujillo, con cifras considerablemente mejoradas (valor 4 de 28%; valor 5 de 10%). Los resultados sostienen la necesidad de perfeccionar la innovación y aumentar el atractivo de los centros de interpretación y museos de la zona. Ello implica, no solo un progreso en las infraestructuras y los materiales de los centros, sino también en las estrategias metodológicas que el personal de estos centros de educación no formal utiliza para enseñar a interpretar el entorno.

La divulgación también se sitúa como uno de los tres criterios peor valorados, aunque, en este caso, el Parque Nacional resulta la zona con puntuaciones más elevadas (valor 4 de 30,9%; valor 5 de 9,1%), frente al Geoparque (valor 4 de 26%; valor 5 de 4%) y a Trujillo (valor 4 de 23%; valor 5 de 6,6%). Las puntuaciones iguales e inferiores al nivel 3 de la escala predomina, con un valor de 1 que fluctúa entre el 3,3%-10%, un valor 2 entre 5,5%-28% y un valor 3 que varía entre el 26%-50,9%. Esto se traduce en una necesidad de mejora de la divulgación de los centros de interpretación, museos, oficinas de turismo, asociaciones o empresas que pongan en conocimiento el valor de los recursos patrimoniales de las zonas; un valor que, en muchas ocasiones, parece no llegar a un gran número de destinatarios.

Junto a ello, aparecen algunos criterios que presentan valoraciones intermedias, como es el caso de los guías turísticos o el interés. Sin embargo, no pasan desapercibidos, debido a la variabilidad de puntuaciones observadas entre las zonas analizadas. En cuanto a los guías, resultan mejor valorados en el Parque Nacional de Monfragüe (valor 4 de 48,3%; valor 5 de 27,6%), seguido por Trujillo (valor 4 de 46,2%; valor 5 de 15,4%) y, por último, con puntuaciones considerablemente inferiores el caso del Geoparque (valor 4 de 24,5%; valor 5 de 16,3%). Esto, unido a la baja valoración recibida a la educación, suscita posibles mejoras futuras en el proceso de educar en patrimonio.

Por otra parte, el interés, criterio relativo a la disposición para conservar y proteger el medio natural y cultural, presenta mejores respuestas en el caso de Trujillo (valor 4 de 22,2%; valor 5 de 36,5%), mientras que en el Geoparque (valor 4 de 21,2%; valor 5 de 21,2%) y en el Parque Nacional (valor 4 de 22,2%; valor 5 de 11,1%) se encuentran puntuaciones inferiores. Así, la zona de Monfragüe necesita mayor implicación en este sentido.

Por último, las actividades turísticas complementarias ofertadas presentan importantes diferencias entre zonas, resultando mejor valoradas en el caso del Parque Nacional (valor 4 de 47,3%; valor 5 de 16,4%) y con puntuaciones menores y similares para el caso de Trujillo (valor 4 de 28%; valor 5 de 18%) y del Geoparque (valor 4 de 25%, valor 5 de 18,2%). En este criterio, las puntuaciones más elevadas se encuentran en el valor 3 de la escala Likert, por lo que el turista demanda la existencia de un mayor número de actividades para complementar su visita, especialmente en las zonas del Geoparque y de Trujillo.

Según los resultados descritos, ninguna de las tres zonas destaca especialmente en los criterios analizados. No obstante, el caso más significativo señala, especialmente, a la educación. Los turistas reconocen la existencia de escasos procesos de enseñanza y aprendizaje, aspecto del que se deriva, a su vez, poco interés por difundir la conciencia sobre el cuidado de los bienes que componen el legado material e inmaterial. Ello enfatiza la concatenación de consecuencias derivadas de una deficiente praxis en la divulgación de los atractivos turísticos. Este hecho es preocupante, pues si no se educa en estos valores, podría desconocerse el valor que acoge cada recurso como símbolo portador de riqueza natural y cultural y, fruto de ello, podrían desprenderse conductas poco favorables para su conservación y protección. Todo implica la necesidad de reforzar los procesos de identidad patrimonial, es decir, ofrecer técnicas para que el turista o toda aquella persona que visite estas áreas pueda comprender el rico acervo cultural de las mismas, en su más amplia acepción, además de incrementar la sensibilidad hacia la preservación del bien que utilizan y disfrutan.

La valoración de los entrevistados sobre los criterios que han servido de base para este estudio tiene especial interés cuando se muestran los resultados correspondientes a diferentes grupos de edad. Para ello se analizan 8 tramos etarios que comprenden desde menores de 12 años hasta mayores de 65 (Tabla 6). A nivel general, se observa la tendencia de que, a mayor edad, existen valoraciones más bajas, especialmente para aquellas personas con más de 65 años, si bien la franja de edad situada entre los 56 a los 65 años también se muestra exigente ante muchos de los criterios señalados. Así, aquellos turistas que tienen una edad igual o inferior a 25 años señalan frecuentemente las puntuaciones más altas. Partiendo de esta idea, el resto de grupos de edad evalúa de forma similar otros criterios, siempre teniendo en cuenta que aquellos más valorados, como se indicaba anteriormente, son la información y el alojamiento, así como los menos valorados resultan la educación, la divulgación y la innovación.

El criterio que muestra mayores contrastes en su valoración sobre los distintos niveles de edad es la educación, pues quienes tienen hasta 25 años le confieren una puntuación bastante más elevada que el resto. Especialmente relevantes son las diferencias con el grupo de edad de entre 56 y 65 años, que registra los resultados más bajos de todo el conjunto (valor 4 de 9,1%; valor 5 de 3%).

Asimismo, existen otros criterios que también recogen puntuaciones dispares, sobre todo en lo que respecta a algún grupo etario en particular. Este es el caso del interés; criterio en el que los turistas mayores de 65 años otorgan puntuaciones superiores (valor 4 de 57,1%; valor 5 de 14,3%). Otro caso llamativo es la divulgación, con unos valores muy bajos para la población mayor de 65 años (valor 4 de 16,7%; valor 5 de 0%) que, sin duda, se muestra más crítica. El último de los criterios analizados responde a las actividades, mejor valoradas por la población mayor de 65 años (valor 4 de 66,7%; valor 5 de 0%).

No obstante, los resultados más elevados suelen registrarse en los valores 2, 3 y 4 de la escala Likert, por lo que, a nivel global, se considera la interpretación de unos resultados que parten de valores fundamentalmente medios.

Tabla 6. Valoración de criterios según la edad de las personas encuestadas

Valoraciones (%)						Franja etaria		Valoraciones (%)						
NS/NC	1	2	3	4	5			NS/NC	1	2	3	4	5	
0	0	0	33,3	33,3	33,3	Información	Hasta 12 años	Guías turísticas	0	33,3	0	33,3	0	33,3
0	0	0	0	80	20				0	0	0	20	60	20
0	16,7	0	0	83,3	0				0	0	16,7	16,7	66,7	0
0	0	0	9,5	57,1	33,3				0	0	11,1	27,8	38,9	22,2
0	0	7,7	21,2	38,5	32,7				0	0	12,8	23,4	44,7	19,1
0	0	0	29,8	48,9	21,3				0	0	18,6	20,9	41,9	18,6
0	0	0	27,3	48,5	24,2				0	0	13,3	33,3	30	23,3
0	0	0	28,6	57,1	14,3				0	0	42,9	0	28,6	28,6
0	0	33,3	0	0	66,7				Interés	Hasta 12 años	Alojamiento	0	0	0
0	0	0	50	0	50	0	0	0				40	0	60
0	0	14,3	28,6	14,3	42,9	0	0	0				33,3	66,7	0
0	0	4,8	57,1	14,3	23,8	0	0	0				21,1	47,4	31,6
0	7,7	15,4	30,8	15,4	30,8	0	2	2				21,6	47,1	27,5
0	2,1	12,5	45,8	25	14,6	0	2,1	2,1				25,5	51,1	19,1
0	2,9	5,9	47,1	32,4	11,8	0	0	3				42,4	36,4	18,2
0	0	14,3	14,3	57,1	14,3	0	0	16,7				16,7	16,7	50
0	0	0	33,3	33,3	33,3	Educación	Hasta 12 años	Innovación				0	0	33,3
0	0	66,7	16,7	0	16,7				0	0	0	25	75	0
0	14,3	14,3	0	71,4	0				0	0	33,3	50	0	16,7
0	5	25	50	15	5				0	5,6	38,9	27,8	16,7	11,1
0	14,8	25,9	37	9,3	13				2,2	10,9	17,4	39,1	23,9	6,5
0	11,1	31,1	33,3	17,8	6,7				0	2,9	14,7	55,9	20,6	5,9
0	3	18,2	66,7	9,1	3				0	8	20	44	16	12
0	16,7	16,7	33,3	33,3	0				0	0	20	60	20	0
0	0	50	0	50	0				Divulgación	Hasta 12 años	Actividades	0	33,3	0
0	0	50	33,3	0	16,7	0	0	16,7				0	33,3	50
0	0	28,6	42,9	28,6	0	0	0	16,7				50	16,7	16,7
0	5	20	35	30	10	0	0	0				53,3	33,3	13,3
5,8	5,8	23,1	28,8	26,9	9,6	2,1	6,3	8,3				29,2	35,4	18,8
2,3	7	16,3	39,5	30,2	4,7	0	2,8	11,1				33,3	36,1	16,7
0	10	13,3	50	23,3	3,3	3,4	6,9	13,8				34,5	27,6	13,8
16,7	16,7	0	50	16,7	0	0	0	16,7				16,7	66,7	0

Elaboración propia

En consonancia con lo anterior, cuando se procede al análisis de las valoraciones de los criterios seleccionados, se observan divergencias en función del nivel formativo alcanzado (Tabla 7). La tendencia general indica que las personas con menor nivel de estudios, en este caso, primarios, se muestran menos exigentes ante la valoración de los diferentes criterios otorgando, puntuaciones más altas. En las situaciones en las que los turistas con estudios primarios no representan las puntuaciones más elevadas, el resto de grupos etarios puntúan más alto en los valores 1 y 2 de la escala Likert, tal y como ocurre en la divulgación, el alojamiento o la innovación. Esto se traduce en que, a mayor nivel formativo, los entrevistados son más críticos respecto a los servicios de la zona en la que practican turismo, demandando más mejoras; siempre considerando que, a nivel general, los criterios peor valorados son la educación, la divulgación y la innovación, así como los mejores son la información y el alojamiento.

Tabla 7. Valoración de criterios según la formación académica de las personas encuestadas

	Formación	Valoraciones (%)					
		NS/NC	1	2	3	4	5
Información	Primarios	0,0	0,0	0,0	16,7	66,7	16,7
	Secundarios	0,0	0,0	6,2	26,2	38,5	29,2
	Universitarios	0,0	1,0	0,0	20,6	54,9	23,5
Interés	Primarios	0,0	0,0	20,0	0,0	40,0	40,0
	Secundarios	0,0	6,1	7,6	40,9	18,2	27,3
	Universitarios	0,0	1,9	12,3	42,5	23,6	19,8
Educación	Primarios	0,0	16,7	16,7	16,7	33,3	16,7
	Secundarios	0,0	9,1	22,7	42,4	15,2	10,6
	Universitarios	0,0	8,9	28,7	41,6	14,9	5,9
Divulgación	Primarios	0,0	0,0	25,0	50,0	25,0	0,0
	Secundarios	4,9	8,2	18,0	37,7	23,0	8,2
	Universitarios	2,0	5,0	21,0	37,0	29,0	6,0
Guías turísticos	Primarios	0,0	14,3	14,3	42,9	0,0	28,6
	Secundarios	0,0	0,0	13,1	27,9	37,7	21,3
	Universitarios	0,0	0,0	16,7	20,0	45,6	17,8
Alojamiento	Primarios	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3
	Secundarios	0,0	1,6	6,5	27,4	33,9	30,6
	Universitarios	0,0	1,0	0,0	26,7	52,5	19,8
Innovación	Primarios	16,7	0,0	16,7	33,3	16,7	16,7
	Secundarios	0,0	6,3	14,6	39,6	31,3	8,3
	Universitarios	0,0	7,0	24,4	46,5	14,0	8,1
Actividades	Primarios	16,7	16,7	0,0	16,7	33,3	16,7
	Secundarios	0,0	3,7	14,8	14,8	38,9	27,8
	Universitarios	1,1	4,5	8,0	43,2	31,8	11,4

Elaboración propia

Por su parte, las personas con niveles de estudios secundarios y universitarios, registran valoraciones inferiores. Las diferencias más señaladas entre estos dos grupos se encuentran, especialmente, en la innovación, siendo peor valorada por los turistas con un nivel universitario (valor 4 de 14%; valor 5 de 8,1%) frente a aquellos con estudios secundarios (valor 4 de 31,3%; valor 5 de 8,3%). También resultan notorios los contrastes en las actividades, criterio ante el que los turistas con formación universitaria (valor 4 de 31,8%; valor 5 de 11,4%) siguen registrando los valores más bajos, frente a los que poseen estudios secundarios (valor 4 de 38,9%; valor 5 de 27,8%). Por su parte, la educación también presenta referencias en función del nivel de estudios, existiendo más exigencias por parte del colectivo con estudios universitarios (valor 4 de 14,9%; valor 5 de 5,9%) respecto a la formación secundaria (valor 4 de 15,2%; valor 5 de 10,6%).

### 3.2. Proceso de análisis jerárquico

La discriminación en la jerarquía que tienen los criterios respecto a las alternativas valoradas se realiza mediante el proceso de análisis jerárquico. A grandes rasgos, se encuentran diferencias determinantes entre criterios, siendo la educación aquel que tiene mayor peso en el estudio en comparación con el resto y, por lo tanto, sobre el que debe incidirse en la toma futura de decisiones para satisfacer las necesidades de la demanda turística en las zonas objeto de estudio.

Tabla 8. Respuestas y promedios ponderados

		Puntuaciones totales obtenidas según criterios							
		Información	Interés	Educación	Divulgación	Guías	Alojamiento	Innovación	Actividades
General	Puntuación 5	225	205	70	55	160	210	60	130
	Puntuación 4	340	156	108	176	256	304	116	204
	Puntuación 3	117	216	213	186	114	138	183	144
	Puntuación 2	8	40	90	66	48	8	58	30
	Puntuación 1	1	6	17	11	1	2	9	7
	<b>Promedio Ponderado</b>	<b>3,97</b>	<b>3,5</b>	<b>2,86</b>	<b>3,07</b>	<b>3,64</b>	<b>3,89</b>	<b>3,04</b>	<b>3,5</b>
Natural Puro	Puntuación 5	55	35	5	25	65	55	0	40
	Puntuación 4	84	56	28	56	72	72	28	60
	Puntuación 3	15	36	42	36	6	18	54	30
	Puntuación 2	0	6	24	2	6	2	12	2
	Puntuación 1	0	2	2	2	0	1	1	0
	<b>Promedio Ponderado</b>	<b>4,16</b>	<b>3,55</b>	<b>2,81</b>	<b>3,56</b>	<b>4,14</b>	<b>4</b>	<b>2,97</b>	<b>3,88</b>
Natural Mixto	Puntuación 5	30	20	10	5	20	30	10	10
	Puntuación 4	48	20	20	32	36	28	4	20
	Puntuación 3	27	39	36	33	27	33	39	36
	Puntuación 2	0	10	12	8	8	2	10	6
	Puntuación 1	0	1	3	1	0	0	1	2
	<b>Promedio Ponderado</b>	<b>3,89</b>	<b>3,21</b>	<b>2,89</b>	<b>3,16</b>	<b>3,5</b>	<b>3,72</b>	<b>2,91</b>	<b>3,08</b>
Cultural Puro	Puntuación 5	35	25	10	5	15	25	15	20
	Puntuación 4	36	28	12	32	40	48	20	12
	Puntuación 3	21	30	27	21	15	24	27	27
	Puntuación 2	6	8	14	10	10	2	4	2
	Puntuación 1	0	1	5	3	0	1	3	2
	<b>Promedio Ponderado</b>	<b>3,77</b>	<b>3,41</b>	<b>2,62</b>	<b>2,96</b>	<b>3,48</b>	<b>3,7</b>	<b>3,14</b>	<b>3,32</b>
Cultural Mixto	Puntuación 5	45	60	20	5	30	55	10	30
	Puntuación 4	84	12	20	20	52	64	24	44
	Puntuación 3	24	57	54	39	24	33	30	24
	Puntuación 2	2	10	18	32	18	0	16	8
	Puntuación 1	0	2	5	4	0	0	2	2
	<b>Promedio Ponderado</b>	<b>3,97</b>	<b>3,44</b>	<b>2,85</b>	<b>2,56</b>	<b>3,44</b>	<b>4</b>	<b>2,93</b>	<b>3,48</b>

Elaboración propia

La Tabla 8 recoge las puntuaciones obtenidas por los distintos criterios seleccionados, que muestran ciertas diferencias entre las cuatro alternativas turísticas propuestas y explicadas en la metodología. Según la ponderación de las respuestas, las puntuaciones promedio, a nivel global, identifican la información (3,97) y el alojamiento (3,89) como los criterios mejor valorados por los turistas, seguido de los guías (3,64) y las actividades (3,50), siendo la educación (2,86) aquella que presenta una valoración sustancialmente baja.

No obstante, es preciso señalar diferencias entre las cuatro alternativas de turismo ofrecidas. A nivel general, los turistas que practican un turismo natural puro ofrecen las valoraciones más elevadas, especialmente en lo que respecta a la información (4,16), los guías (4,14) o el alojamiento (4,00). Por otra parte, el turismo natural mixto, el turismo cultural puro y el turismo cultural mixto siguen una línea parecida, alcanzando, cada uno de ellos, en al menos un criterio, la valoración más baja.



En cuanto a las diferencias más sustanciales entre las cuatro alternativas, es preciso señalar el caso del turismo cultural puro, cuyas puntuaciones más bajas resultan significativas en el caso de la educación (2,62) y de la divulgación (2,96). El resto de puntuaciones para los demás criterios no logran alcanzar un valor promedio de 4, pues el más alto es concedido a la información (3,77). Respecto al turismo natural mixto, los promedios más bajos se registran en la educación (2,89) y la innovación (2,91), mientras que el resto de criterios, al igual que para la alternativa anterior, no alcanzan un valor de 4, siendo el promedio más elevado el alcanzado nuevamente por la información (3,89). Por otra parte, la última de las alternativas relativa al turismo cultural mixto ofrece sus puntuaciones más bajas para la divulgación (2,56), la educación (2,85) y la innovación (2,93), mientras que el alojamiento se sitúa como el mejor valorado por aquellos que practican este tipo de turismo (4,00).

Continuando con el proceso de análisis jerárquico, la Tabla 9 refleja que hay criterios que en la matriz bruta tienen un sumatorio bastante más elevado que el resto, como ocurre en la información ( $\Sigma=19$ ) o el alojamiento ( $\Sigma=18$ ), lo que señala que, a priori, son los más importantes para la demanda. En el lado opuesto se encuentra la educación ( $\Sigma=2,91$ ), siendo el criterio con peor valoración por los encuestados y, por lo tanto, aquel en el que más se debe incidir para la introducción de mejoras que respondan a las demandas turísticas. Igualmente, la innovación ( $\Sigma=6,74$ ) y la divulgación ( $\Sigma=7,16$ ), también se mantienen como los dos siguientes criterios que precisan más impulsos.

Tabla 9. Comparación por pares de criterios

<b>Matriz bruta</b>	Información	Interés	Educación	Divulgación	Guías turísticos	Alojamiento	Innovación	Actividades
Información	1	0,5	0,25	0,33	0,5	1	0,25	0,5
Interés	2	1	0,25	0,5	0,5	2	0,33	1
Educación	4	3	1	3	4	4	3	4
Divulgación	3	2	0,33	1	2	3	1	2
Guías turísticos	2	2	0,25	0,5	1	2	0,5	0,5
Alojamiento	1	0,5	0,25	0,33	0,5	1	0,33	0,5
Innovación	4	3	0,33	1	2	3	1	3
Actividades	2	1	0,25	0,5	2	2	0,33	1
$\Sigma$	19	13	2,91	7,16	12,5	18	6,74	12,5
<b>Matriz ponderada</b>	Información	Interés	Educación	Divulgación	Guías turísticos	Alojamiento	Innovación	Actividades
Información	0,05	0,04	0,09	0,05	0,04	0,06	0,04	0,04
Interés	0,11	0,08	0,09	0,07	0,04	0,11	0,05	0,08
Educación	0,21	0,23	0,34	0,42	0,32	0,22	0,45	0,32
Divulgación	0,16	0,15	0,11	0,14	0,16	0,17	0,15	0,16
Guías	0,11	0,15	0,09	0,07	0,08	0,11	0,07	0,04
Alojamiento	0,05	0,04	0,09	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04
Innovación	0,21	0,23	0,11	0,14	0,16	0,17	0,15	0,24
Actividades	0,11	0,08	0,09	0,07	0,16	0,11	0,05	0,08
<b>Vector promedio</b>								
Información	0,05							
Interés		0,08						
Educación			0,31					
Divulgación				0,15				
Guías turísticos					0,09			
Alojamiento						0,05		
Innovación							0,18	
Actividades								0,09

Elaboración propia

Contemplando los resultados del vector promedio, la educación aparece como el criterio con el peso más elevado (31), seguido de la Innovación (18) y de la divulgación (15). Esto refleja la necesidad de acometer actuaciones que mejoren estos aspectos, especialmente en el primero de ellos. Por otra parte, existen criterios que cumplen en gran medida con las demandas de los encuestados y, por tanto, precisan menos actuaciones, como la información (5%) y el alojamiento (5%), seguidos del interés (8%) y los guías turísticos (9%).

Tabla 10. Valoración de alternativas según criterios

		TNP	TNM	TCP	TCM	TNP	TRM	TCP	TCM	PROMEDIOS
Información	TNP	1	0,5	0,5	1	0,17	0,14	0,14	0,33	0,20
	TNM	2	1	1		0,33	0,29	0,29	0,00	0,23
	TCP	2	1	1	1	0,33	0,29	0,29	0,33	0,31
	TCM	1	1	1	1	0,17	0,29	0,29	0,33	0,27
	$\Sigma$	<b>6</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>					
Interés	TNP	1	0,5	1	1	0,20	0,14	0,25	0,25	0,21
	TNM	2	1	1	1	0,40	0,29	0,25	0,25	0,30
	TCP	1	1	1	1	0,20	0,29	0,25	0,25	0,25
	TCM	1	1	1	1	0,20	0,29	0,25	0,25	0,25
	$\Sigma$	<b>5</b>	<b>3,5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>					
Educación	TNP	1	1	1	1	0,25	0,20	0,33	0,20	0,25
	TNM	1	1	0,5	2	0,25	0,20	0,17	0,40	0,25
	TCP	1	2	1	1	0,25	0,40	0,33	0,20	0,30
	TCM	1	1	0,5	1	0,25	0,20	0,17	0,20	0,20
	$\Sigma$	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>					
Divulgación	TNP	1	0,5	0,33	0,25	0,10	0,09	0,08	0,12	0,10
	TNM	2	1	1	0,33	0,20	0,18	0,23	0,16	0,19
	TCP	3	1	1	0,5	0,30	0,18	0,23	0,24	0,24
	TCM	4	3	2	1	0,40	0,55	0,46	0,48	0,47
	$\Sigma$	<b>10</b>	<b>5,5</b>	<b>4,33</b>	<b>2,08</b>					
Guías turísticos	TNP	1	0,33	0,33	0,33	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	TNM	3	1	1	1	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	TCP	3	1	1	1	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	TCM	3	1	1	1	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	$\Sigma$	<b>10</b>	<b>3,33</b>	<b>3,33</b>	<b>3,33</b>					
Alojamiento	TNP	1	0,5	0,5	1	0,14	0,11	0,11	0,33	0,17
	TNM	2	1	1	0,5	0,29	0,22	0,22	0,17	0,22
	TCP	2	1	1	0,5	0,29	0,22	0,22	0,17	0,22
	TCM	2	2	2	1	0,29	0,44	0,44	0,33	0,38
	$\Sigma$	<b>7</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>3</b>					
Innovación	TNP	1	1	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	TNM	1	1	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	TCP	1	1	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	TCM	1	1	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	$\Sigma$	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>					
Actividades	TNP	1	0,25	0,33	0,5	0,10	0,09	0,10	0,11	0,10
	TNM	4	1	1	2	0,40	0,36	0,30	0,44	0,38
	TCP	3	1	1	1	0,30	0,36	0,30	0,22	0,30
	TCM	2	0,5	1	1	0,20	0,18	0,30	0,22	0,23
	$\Sigma$	<b>10</b>	<b>2,75</b>	<b>3,33</b>	<b>4,5</b>					

Códigos: TNP: Turismo de naturaleza puro / TNM: Turismo de naturaleza mixto / TCP: Turismo cultural puro / TCM: Turismo cultural mixto

Elaboración propia

Atendiendo a los valores promedios recogidos en la Tabla 10, los criterios analizados presentan diferencias en función de la disyuntiva propuesta; esto es, ciertos criterios tienen más importancia o más peso en el análisis para unas tipologías turísticas que para otras, existiendo una relación más significativa entre ellas. La única alternativa que no muestra un promedio mayor que el resto en ninguna ocasión es el turismo de naturaleza puro. Esto quiere decir que los encuestados que practican este tipo de turismo han sido menos críticos en el momento de calificar. Tan solo la innovación se presenta como el único criterio que, curiosamente, mantiene el mismo peso para las cuatro alternativas propuestas, alcanzando el mismo promedio (0,25).

En el caso del turismo de naturaleza mixto, presenta un promedio mayor en la valoración del interés (0,30) y las actividades (0,38) frente al resto de alternativas, que presentan promedios menores. Por tanto, los turistas que practican esta modalidad revelan datos interesantes para el estudio en relación a sendos criterios. Si se compara con la Tabla 8, son aquellos que han registrado las puntuaciones más bajas para ellos.

Por su parte, la educación (0,30) y la información (0,31), criterios peor y mejor valorados en el conjunto del estudio, muestran más peso en el turismo cultural puro. Es decir, de este tipo dependen las valoraciones más relevantes para los análisis que se efectúan. Nuevamente, en consonancia con la Tabla 8, esto se traduce en que el turismo cultural señala una valoración más baja que el resto de alternativas para estos dos criterios.

Por último, la divulgación (0,47) y el alojamiento (0,38) muestran más peso en el turismo cultural mixto, presentando los promedios más elevados de la tabla analizada.

Por otra parte, resulta llamativo que los guías (0,25) muestren el mismo promedio para las tres últimas tipologías de turismo, salvo para el caso del turismo de naturaleza puro. Este tipo de turismo le confiere una valoración mayor, por lo que el resto de turistas que practican otras tipologías de turismo se muestran más críticos y exigentes ante este criterio.

La Tabla 11 sintetiza el proceso de análisis jerárquico, que muestra los resultados relativos a la valoración final de cada criterio en función de la alternativa propuesta. La primera idea que se recoge de esta última tabla es la gran similitud que existe en el valor final entre las alternativas turismo de naturaleza mixto (0,26), el turismo cultural puro (0,27) y el turismo de naturaleza mixto (0,28), que presentan muy pocas variaciones entre ellas. Resulta llamativo el valor tan alejado del resto que presenta el turismo de naturaleza puro (0,19), obteniendo el valor total más bajo. Esto se traduce en que, si bien todas las alternativas turísticas precisan mejoras según las valoraciones de los turistas, son especialmente las tres últimas tipologías que se recogen en la tabla las que sugieren mayor atención.

Tabla 11. Matriz de jerarquías ponderadas

	Información	Interés	Educación	Divulgación	Guías turísticos	Alojamiento	Innovación	Actividades	TOTAL
TNP	0,20	0,21	0,25	0,10	0,10	0,17	0,25	0,10	0,19
TNM	0,23	0,30	0,25	0,19	0,30	0,22	0,25	0,38	0,26
TCP	0,31	0,25	0,30	0,24	0,30	0,22	0,25	0,30	0,27
TCM	0,27	0,25	0,20	0,47	0,30	0,38	0,25	0,23	0,28
Vector Promedio	0,05	0,08	0,31	0,15	0,09	0,05	0,18	0,09	

Elaboración propia

El turismo cultural puro plantea más necesidades de mejora en lo relativo a la información (0,31) y la educación (0,30). Por su parte, el turismo de naturaleza mixto sostiene sus necesidades de progreso en el interés (0,30) por la conservación ambiental y cultural, así como para la oferta de un mayor número de actividades (0,38) turísticas complementarias. Por último, destaca especialmente el caso del turismo cultural mixto, que hace sus requerimientos al alojamiento (0,38) y, especialmente, a la divulgación (0,47) de los recursos patrimoniales.

#### 4. Discusión

El presente estudio aún a dos temáticas que, hasta el momento, han sido poco investigadas de forma conjunta, como son los factores de educación e interpretación del patrimonio vinculados con el turismo; menos aún, empleando proceso de análisis jerárquico. Este método ha sido utilizado profusamente en la literatura más variada, obteniendo resultados muy interesantes, aunque no hay que pasar por alto que se trata de una forma de sistematizar la toma de decisiones. En este sentido, precisa de datos correctos y fiables para maximizar su potencial como herramienta que facilita el análisis y la posterior toma de decisiones.

El caso analizado persigue afianzar un diseño metodológico que facilite el análisis de la interacción que se establece entre los turistas y los destinos, para lo que se ha recurrido a un ensayo, basado en un número de encuestas limitadas, aunque con un grado de fiabilidad aceptable. Su interés principal es analizar la importancia que tienen algunos criterios para los turistas que visitan el Parque Nacional de Monfragüe, el Geoparque-Villuercas-Ibores-Jara y Trujillo. Entre ellos se encuentran: a) la educación, referida a la valoración que el turista otorga al interés por sensibilizar y concienciar, a la oferta de actividades de enseñanza-aprendizaje y al desarrollo de estrategias didácticas para la comprensión del legado patrimonial; b) la innovación, que apela a la labor de los centros de interpretación, como instituciones educativas que deben transmitir los conocimientos entre el público a la vez que ofertan experiencias singulares; y c) la divulgación, basada en estrategias comunicativas que parten de la didáctica y dan a conocer el patrimonio, propiciando su conservación mediante una difusión preventiva (Mateos, 2008; Beck y Cable, 2002). Estos tres criterios del ámbito educativo se han intercalado con otros del turístico con el fin de complementar el estudio.

La aplicación de este método ha servido para determinar cuál es importancia de los criterios educativos en la valoración del destino y si pueden considerarse prioritarios en la toma de decisiones futuras para el diseño y la oferta de actividades turísticas, en función de las opiniones de los encuestados, al menos, es lo que se deduce de los resultados del estudio. Revelan la importancia que tienen los criterios definidos como educación, innovación y divulgación, en cada una de las cuatro alternativas turísticas seleccionadas (turismo natural puro, turismo cultural puro, turismo natural mixto, turismo cultural mixto) para la valoración de un destino. Estos adquieren unas valoraciones más bajas por parte de los encuestados que otros criterios como la información y el alojamiento, que ocupan una posición óptima. Por ello, las necesidades de mejora surgen, sobre todo, en los criterios de corte educativo. Los hallazgos muestran la necesidad de introducir componentes educativos en las tres zonas para mejorar la valoración de los destinos. Esto apoya los resultados de otros estudios que afirman que el turismo no puede entenderse sin una estructura pedagógica (Geovan *et al.*, 2017).

Si bien existen numerosos estudios orientados a mejorar los productos turísticos utilizando el proceso de análisis jerárquico para la toma de decisiones (Vanegas, Restrepo, Arango, Henao y Ortiz, 2017; González, Rito y Naranjo, 2016; Hoil *et al.*, 2019), para el análisis de la imagen del destino (Kim y Yoon, 2003), del comportamiento de los turistas (Tabata, Dolah y Abas, 2016), ninguno incluye entre los criterios aspectos de temática educativa. La tendencia de investigación recogida hasta el momento muestra la escasa relevancia que se da a la educación patrimonial como herramienta para mejorar el potencial turístico-educativo de los destinos.

El ensayo realizado determina que es preciso valorar criterios relacionados con la educación patrimonial, puesto que aparecen señalados como prioridades de actuación para la mejora de las valoraciones de los turistas.

Integrar proyectos educativos en las experiencias que se ofrecen en los destinos turísticos es una labor importante y urgente. Más aún si se consideran los hallazgos de otros estudios en los que se afirma que las visitas como medio pedagógico en el ámbito turístico aún resultan un hecho utópico (Choay, 2011). En este sentido, la educación patrimonial puede generar beneficios en la medida en la que los individuos sean formados en el conocimiento, el respeto, la comprensión, valoración, sensibilización, disfrute, cuidado y difusión de la realidad patrimonial (Fontal-Merillas, 2016). Este modelo de educación se considera como un proceso pedagógico que utiliza el patrimonio como recurso para el aprendizaje, generando valores como la concienciación, el respeto y la implicación en su conservación.

Las experiencias directas en el medio resultan una estrategia didáctica idónea para promover la educación patrimonial, puesto que favorecen el contacto de los bienes con las personas. El sector turístico y todos los agentes implicados (centros de interpretación, museos, oficinas de turismo y empresas de

ocio) pueden contribuir a su desarrollo durante las experiencias turísticas, generando acciones didácticas orientadas a generar un sentimiento de valoración. En este sentido, los profesionales del sector turístico deben dirigir su discurso al cumplimiento de tres grandes objetivos: de aprendizaje, emocionales y actitudinales, favoreciendo cambios en el conocimiento y en la conducta de los turistas (Veverka, 2011).

La potencialidad educativa del fenómeno del turismo resulta un hecho evidente puesto que, esta actividad, bajo una gestión adecuada, genera numerosos beneficios pedagógicos: concienciación, preservación y revalorización del patrimonio, desarrollo de actividades colectivas, recuperación de la cultura local, favorecimiento de la diversidad cultural y la generación de recursos para la propia conservación (Orduna y Urpí, 2010). A partir de lo anterior, resulta evidente que el turismo posibilita la creación de una vertiente cognitiva que va acompañada de sensaciones, de un impacto socio-afectivo y emocional. Es decir, las prácticas turísticas pueden desencadenar procesos de aprendizaje y permiten establecer estrategias educativas con todo lo que ellas implican: incremento o cambio de conocimientos, en la forma de pensar, de sentir y en el restablecimiento de propias ideas u opiniones, interviniendo directamente en la formación integral de la persona.

Para ello, la formación profesional de todas las personas integrantes del sector turístico, animadores, técnicos y monitores, debe contemplar técnicas, métodos y estrategias educativas y comunicativas. De acuerdo con otros autores (Colom y Brown, 1993), si se aprovechara el impacto que tiene cada año el turismo sobre millones de personas para incidir en estas cuestiones, la aceptación de otras culturas, el respeto a las particularidades específicas y la preservación del patrimonio estarían mucho más desarrolladas y los impactos ambientales negativos se verían reducidos.

Pese al enorme crecimiento del turismo en España, aún queda un largo camino por recorrer para que pueda considerarse una actividad sostenible (Martín y Martín, 2016). Algunos autores afirman que un diseño inadecuado de esta actividad puede generar tensiones entre la conservación y el uso turístico del patrimonio (Troncoso y Almirón, 2005), dando lugar a numerosos impactos ambientales y culturales y llegando a ser una causa de degradación patrimonial (Cánoves *et al.*, 2006; Reyes, Olague y Verján, 2018). Es importante considerar que la actividad turística tendrá unos impactos u otros en función de la fragilidad de los recursos, el tipo de patrimonio, la aptitud del territorio, la preparación de los recursos humanos y el modelo de gestión turística (Teruel, 2016). Por ello, resulta imprescindible que este modelo de gestión considere la integración de estrategias educativas y pedagógicas en los proyectos turísticos, entendiendo la educación patrimonial como una herramienta de gestión turística responsable (Geovan *et al.*, 2017). Esta contribuye a la formación de ciudadanos conscientes y respetuosos con su entorno inmediato, favorece un sentimiento de pertenencia y de respeto a otras formas de vida y fomenta la implicación en la conservación patrimonial. Todo ello evita los desgastes y pérdidas patrimoniales que ocurren de manera acusada, especialmente, en aquellos lugares que reciben un gran tránsito de visitantes (Ruiz y Pulido, 2015).

A pesar de los grandes avances en los últimos años, aún existe un escaso conocimiento de la actividad turística a escala local, dificultando la toma de decisiones (De la Calle y Ruiz, 2012). En respuesta a esta situación, este estudio ofrece unos hallazgos que pueden ser empleados para introducir medidas encaminadas a mejorar la valoración de los destinos turísticos y para gestionar la actividad turística de un modo sostenible.

Así, en el diseño de experiencias turísticas no pueden pasarse por alto la introducción de estrategias educativas puesto que, como se refleja en los resultados, los encuestados identifican una clara necesidad de mejora en los criterios de esta índole. Por ello, el presente estudio integra criterios como la educación, como un acto novedoso pero, sobre todo, como una necesidad de actuación urgente. Es preciso vincular la actividad turística con la educación patrimonial, de forma que los procesos didácticos se encuentren inmersos de forma intrínseca en cualquier actividad que suponga un contacto directo con los bienes patrimoniales y el medio.

Dado el carácter del estudio presentado, queda patente la posible continuidad del mismo a través de tres vías. La primera, centrada en la ampliación de la muestra de trabajo hasta alcanzar un número suficiente de encuestas que permitan trabajar con un error muestral máximo del 3%. La segunda, consistiría en replicar esta metodología en los principales puntos turísticos de la comunidad autónoma, ampliando con ello otras variedades de turismo más especializadas. La tercera en cambio, apostaría por incrementar los ítems contemplados en la encuesta, introduciendo a la vez otros parámetros que permitan un análisis más detallado de la demanda.



## 5. Conclusiones

Extremadura cuenta con numerosos atractivos patrimoniales que van desde parques y monumentos naturales, parque nacional, conjuntos histórico-artísticos, yacimientos arqueológicos de diferentes culturas hasta manifestaciones del patrimonio intangible que se exteriorizan en forma de costumbres y tradiciones. Todos ellos confieren una identidad particular a cada población que se distribuye por la geografía extremeña. La gran variedad y diversidad de este patrimonio, junto al incipiente auge del turismo rural, identifica Extremadura como un destino turístico de interior cada vez más apreciado por los turistas (Sánchez y Rengifo, 2019), lo cual resulta un motivo suficiente para promocionar la necesidad de desarrollar un turismo sustentable.

Concretamente, las tres áreas seleccionadas en nuestro estudio, el Parque Nacional de Monfragüe, Trujillo y el Geoparque Villuercas-Ibores-Jara, poseen un gran valor desde el punto de vista turístico, pues reciben numerosos turistas a lo largo del año. Además, la ubicación y cercanía entre los tres lugares objeto de interés, posibilita que las visitas se desplacen de un punto a otro en poco tiempo. Sumado a este valor como recurso turístico, su rico patrimonio posee un gran potencial educativo y didáctico que puede incrementar su atractivo. Sin embargo, los factores educativos pocas veces se tienen en consideración en los estudios sobre la valoración del fenómeno turístico. Tanto es así que resulta frecuente encontrar investigaciones que aplican el proceso de análisis jerárquico para facilitar la toma de decisiones en relación a criterios puramente turísticos (accesibilidad, hospedaje, restauración, etc.), mientras que ningún estudio determina la importancia que tiene la educación patrimonial, como principal criterio y atractivo para la elección de un destino turístico. Considerando que la aplicación de este método permite investigar en un amplio abanico de temáticas, puede resultar interesante para demostrar la necesidad de incidir en algunos aspectos descuidados por la actividad turística en el espacio analizado. Entre ellos se ha demostrado que no se presta especial atención a criterios como la educación, aspecto que puede marcar la diferencia en una experiencia turística. Este hecho cobra especial relevancia si se tiene en cuenta que cualquiera de las zonas elegidas es un escenario ideal para la educación o la formación si se quiere en aspectos como el medioambiente, la cultura, la fauna, la flora, la geología y geomorfología, etc.

Por ello, el presente estudio se presenta como un trabajo original, puesto que supone una medición inicial de criterios que proceden del ámbito educativo y que no suelen tenerse en cuenta en la valoración de los destinos turísticos ni en otros trabajos de esta disciplina. Los resultados evidencian la idoneidad de introducir estrategias didácticas para mejorar la valoración de las experiencias y, con ello, contribuir a su competitividad turística y la proyección de su potencialidad educativa. Al mismo tiempo, amplía los conocimientos sobre las relaciones del ser humano con el paisaje, afirmando que las experiencias *in situ* pueden verse favorecidas mediante la oferta de experiencias didácticas y patrimoniales. Estos hallazgos proveen de información valiosa para ser utilizada en el proceso de toma de decisiones y en las pautas de intervención para gestionar la actividad turística de un modo sostenible. Su relevancia es mayor si se considera que las áreas seleccionadas son grandes focos de atracción turística.

En respuesta a los objetivos iniciales planteados, los resultados revelan que la educación es el criterio con mayor susceptibilidad para recibir mejoras, dadas las bajas puntuaciones que le han otorgado los encuestados, seguido de la innovación y la divulgación. Por el contrario, los criterios relativos al ámbito turístico, es decir, aquellos que suelen incorporarse en los estudios que aplican este proceso de análisis (información, alojamiento, guías turísticos, etc.), no resultan prioritarios en cuanto a la toma de decisiones, puesto que han sido mejor valorados por el conjunto de encuestados. La detección de este comportamiento diferenciado puede explicarse por la concepción errónea de las necesidades que reclaman los turistas, ya que se prioriza facilitar aspectos vinculados a la oferta, pero no tanto a la demanda.

## Financiación

Esta publicación se encuadra dentro de las investigaciones llevadas a cabo durante la ejecución del proyecto “Diseño y elaboración de productos estratégicos diferenciados para la potenciación del turismo rural en Extremadura. De la detección de problemas a la propuesta de soluciones basadas en criterios geoestadísticos”, cuya clave es IB 16040, y se encuentra financiado por la Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER); también ha sido financiado por la Junta de Extremadura y el Fondo Social Europeo: una forma de hacer Europa, a través de la “Financiación de contratos predoctorales para la formación de Doctores en los

centros públicos de I+D pertenecientes al Sistema Extremeño de Ciencia, Tecnología e Innovación”. Expediente PD16025. Además, se incluye en las actividades realizadas por el Grupo de Investigación “LIJ” del Catálogo de grupos de la Junta de Extremadura (SEJ036), ayudas cofinanciadas por FONDOS FEDER. N° de expediente GR18026.

## Referencias

- Beck, L., & Cable, T. (2002). *Interpretation for the 21st Century. Fifteen Guiding Principles for Interpreting Nature and Culture*. Champaign, Illinois: Sagamore.
- Blockley, M., & Hems, A. (2013). *Heritage interpretation*. <https://doi.org/10.4324/9780203389379>
- Campesino, A.J., Ramajo, J., Rengifo, J.I, Sánchez, J.M., & Sánchez, M. (Coords). (2018). *Informe anual sobre el perfil del visitante que acude a las oficinas de turismo. Año 2017*. Mérida: Junta de Extremadura.
- Cánoves, G., Villanero, M., & Herrera, L. (2006). Políticas públicas, turismo rural y sostenibilidad: difícil equilibrio. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 41, 199-217. Recuperado de <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1997/1910>
- Choay, F. (2011). *Alegoría do patrimonio*. São Paulo: Unesp.
- Colom, A. J., & Brown, G. (1993). Turismo y Educación (bases para una pedagogía del turismo). *Revista española de pedagogía*, 51(194), 57-75. Recuperado de <https://revistadepedagogia.org/li/no-194/turismo-y-educacion-bases-para-una-pedagogia-del-turismo/101400038507/>
- Da Silva, A. (2010). Educación turística-reflexiones para la elaboración de una propuesta con base en la cultura. *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 8(1), 61-69. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2010.08.005>
- De la Calle, M., & Ruiz, A (2012). Ciudades Patrimonio de la Humanidad y Turismo: un ámbito de reflexión compartido. En H. Cairo, A. Cabezas, T. Mallo, E. D. C. García y J. C. Martín (Eds.), *XV Encuentro de Latinoamericanistas Españoles* (pp. 870-886). Madrid: Trama. Recuperado de <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00875588/document>
- Font, E. (2000). Gestión de la información en la utilización del proceso analítico jerárquico para la toma de decisiones de nuevos productos. *Anales de documentación*, 3(3), 55-66. Recuperado de <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/2501>
- Fontal-Merillas, O. (2008). La importancia de la dimensión humana en la didáctica del patrimonio. En S. M. Mateos (Coord.), *La comunicación global del patrimonio cultural* (pp. 79-107). Gijón: Trea.
- Fontal-Merillas, O. (2016). El patrimonio a través de la educación artística en la etapa de primaria. *Arte, Individuo y Sociedad*, 28(1), 105-120. [https://doi.org/10.5209/rev\\_ARIS.2016.v28.n1.47683](https://doi.org/10.5209/rev_ARIS.2016.v28.n1.47683)
- Geovan, D., Baptista, L., & Cardozo, P. (2017). Educación, restauración y turismo: Una reflexión dialéctica aplicada a la Casa Sede de la Hacienda Forestal (Irati, Brasil). *Estudios y perspectivas en turismo*, 26(2), 441-460. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6327733>
- González, I. (2015). *Patrimonio Cultural. Conceptos, debates y problemas*. Madrid: Cátedra.
- González, A., Rito, G., & Naranjo, J. M. (2016). Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para la determinación de los indicadores de Turismo Rural. En X. M. Santos, P. Taboada y L. López (Eds.), *Actas del X Congreso Internacional de Turismo Rural y Desarrollo Sostenible* (pp. 475-486). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Guillén, R., & Hernández, A. M. (2018). La colaboración de la escuela y las instituciones culturales para la Educación Patrimonial. *CLIO. History and History teaching*, 44, 146-169. Recuperado de <http://clio.rediris.es/n44/articulos/10Hernandez2018.pdf>
- Hermenegildo, M. V. H., & Rueda, Y. (2013). Metodología de análisis multicriterio aplicación al crecimiento sostenible en la Unión Europea. *Gestión en el Tercer Milenio*, 16(31), 19-28. Recuperado de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/8668>
- Hernández, A., León, M. A., Pérez, V. E., & Casas, M. (2011). Valoración económico-ambiental del atractivo turístico Parque Nacional Viñales. *Retos Turísticos*, 10(3), 22-27. Recuperado de <http://retos.mes.edu.cu/index.php/retojs/article/viewFile/75/66>

- Hernández, I. A., Martínez, D., Pérez, I., Mendoza, I. I., & Bellato, P. L. (2018). Prospectiva turística para el diseño de estrategias aplicando AHP. *Journal CIM*, 6(1), 59-66. Recuperado de [http://reini.utcv.edu.mx/bitstream/123456789/1281/1/Articulo\\_daniel\\_cim.pdf](http://reini.utcv.edu.mx/bitstream/123456789/1281/1/Articulo_daniel_cim.pdf)
- Hoil, C. A., Carbajal, J. J., Sánchez, L. P., & Dávila, A. D. (2019). Modelo difuso para la evaluación de condiciones apropiadas para turismo en litorales de México. *Research in Computing Science*, 148(10), 179-189. Recuperado de [https://www.rcs.cic.ipn.mx/2019\\_148\\_10/Modelo%20difuso%20para%20la%20evaluacion%20de%20condiciones%20apropiadas%20para%20turismo%20en%20litorales%20de%20Mexico.pdf](https://www.rcs.cic.ipn.mx/2019_148_10/Modelo%20difuso%20para%20la%20evaluacion%20de%20condiciones%20apropiadas%20para%20turismo%20en%20litorales%20de%20Mexico.pdf)
- ICOMOS. (1999). *Carta internacional sobre turismo cultural*. México. Recuperado de [https://www.icomos.org/charters/tourism\\_sp.pdf](https://www.icomos.org/charters/tourism_sp.pdf).
- INE (2019). *Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero*. Recuperado de <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2853&L=0>
- Kim, S., & Yoon, Y. (2003) The hierarchical effects of affective and cognitive components on tourism destination image. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 14(2), 1-22. [https://doi.org/10.1300/J073v14n02\\_01](https://doi.org/10.1300/J073v14n02_01)
- Ley 6/2018. Diario Oficial de Extremadura, nº 137, 16 de julio de 2018. Recuperado de <http://doe.gobex.es/pdfs/doe/2018/1370o/18010007.pdf>
- Maris, S. (2000). *Uso de análisis multicriterio en la toma de decisiones grupales en el ámbito universitario* (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional de Mar del Plata. Recuperado de [http://nulan.mdp.edu.ar/690/1/valiente\\_sm.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/690/1/valiente_sm.pdf)
- Martín, I., & Martín, F. (2016). Interpretación del patrimonio y gestión sostenible del turismo en espacios rurales. Los casos de Montejo de la Sierra y Patones. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 72, 169-193. <https://doi.org/10.21138/bage.2336>
- Mateos, S. M. (2008). Hacia una comunicación global del patrimonio cultural, o cómo potenciar su uso fomentando su preservación. En S. M. Mateos (Coord.), *La comunicación global del patrimonio cultural* (pp. 19-47). Gijón: Trea.
- Moncada, J. A., Aranguren, J., & Pellegrini, N. (2016). Los senderos transitados: Una mirada al estado del arte de la interpretación ambiental en Venezuela entre 2000 y 2015. *Revista de Investigación*, 40(88), 15-37. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6326452>
- Morales, J. (2008). El sentido y la metodología de la interpretación del patrimonio. En S. M. Mateos (Coord.), *La comunicación global del patrimonio cultural* (pp. 53-75). Gijón: Trea.
- Orduna, G., & Urpí, C. (2010). Turismo cultural como experiencia educativa de ocio. *Polis. Revista Latinoamericana*, 9(26), 85-108. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682010000200005>
- Osorio, J. C., & Orejuela, J. P. (2008). El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. *Scientia et Technica*, 2(39), 247-252. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84920503044.pdf>
- Palafox, A. (2017). Turismo e imperialismo ecológico: el capital y su dinámica de expansión. Prefacio para su análisis. *Ecología Política. Cuadernos de debate internacional*, 52, 18-25. Recuperado de <https://www.ecologiapolitica.info/?p=6717>
- Pereiro, X., & Fernandes, F. (2018). *Antropología e Turismo: teorías, métodos e praxis*. Tenerife: PASOS. Recuperado de <http://www.pasosonline.org/Publicados/pasosoeedita/PSEedita20.pdf>
- Pérez, V. E., & González, M. (2008). Selección multicriterio de nuevos productos turísticos en Pinar del Río, Cuba. *Investigación Operacional*, 29(2), 98-108. Recuperado de <http://rev-inv-ope.univ-paris1.fr/fileadmin/rev-inv-ope/files/29208/io29208-02.pdf>
- Rengifo, J. I. & Sánchez, J. M. (2017). El patrimonio en Extremadura: un mecanismo para la cooperación transfronteriza. *Polígonos: Revista de Geografía*, 29, 223-248. <https://doi.org/10.18002/pol.v0i29.5207>
- Reyes, M., Olague, J. T., & Verján, R. (2018). Estrategia de gestión pública para un enoturismo sustentable a partir de la percepción de problemas ambientales: el Valle de Guadalupe (México). *Estudios y perspectivas en turismo*, 27(2), 375-389. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6353749>

- Ruiz, A., & Pulido, J. L. (2015). El impacto del turismo en los Sitios Patrimonio de la Humanidad. Una revisión de las publicaciones científicas de la base de datos Scopus. *Pasos, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 13(5), 1247-1264. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2015.13.084>
- Saaty, T.L. (1978). Modeling unstructured decision problems – the theory of analytical hierarchies. *Mathematics and Computers in Simulation*, 20(3), 147-158. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Saaty, T. L. (1987). The analytic hierarchy process - what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3-5), 161-176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Saaty, T. L. (1990). How to Make a Decision. *European Journal of Operational Research*., 48, 9-26. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-1](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-1)
- Sánchez, J. M., Rengifo, J. I., & Martín, L. M. (2019a). Tourist mobility at the destination toward protected areas: The case-study of Extremadura. *Sustainability*, 10, 4853. <https://doi.org/10.3390/su10124853>
- Sánchez, J. M., Rengifo, J. I., & Martín, L. M. (2019b). Characterisation of the tourist demand of the Villuercas-Ibores-Jara Geopark: a destination with the capacity to attract tourists and trippers. *Geosciences*, 9, 335. <https://doi.org/10.3390/geosciences9080335>
- Sánchez, J. M., & Rengifo, J. I. (2019). Evolución del sector turístico en la Extremadura del siglo XXI: auge, crisis y recuperación. *Lurralde: investigación y espacio*, 42, 19-50. Recuperado de <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur42/42sanchez.pdf>
- Santana, A. (1997). *Antropología y turismo. ¿Nuevas hordas, viejas culturas?*. Barcelona: Ariel.
- Tabata, R., Dolah, R., & Abas, N. (2016). Comparative Studies between Japanese and Malaysian Students on Tourism Behaviour using Analytic Hierarchy Process. En N. R. Mohd, H. Norehan, S. Albaty y S. Sarip (Eds.), *Proceedings of the 1st Master Project Symposium on Engineering Business Management* (pp. 56-63). Kuala Lumpur: Universiti Teknologi Malaysia. Recuperado de <https://razak.utm.my/master-project/wp-content/uploads/sites/234/2016/02/Proceedings-1st-MP-EBM.pdf#page=63>
- Teruel, M. D. (2016). Eficiencia comunicativa de las Páginas Web en el caso de la gestión turística de los Sitios Patrimonio de la Humanidad en España. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 71, 323-346. <https://doi.org/10.21138/bage.2285>
- Tilden, F. (2009). *Interpreting our heritage*. Chapel Hill: Univ of North Carolina Press.
- Toskano, G. (2005). *El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores. Aplicación en la selección del proveedor para la Empresa Gráfica Comercial MyE*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Troncoso, C. A., & Almirón, A. (2005). Turismo y patrimonio. Hacia una relectura de sus relaciones. *Aportes y Transferencias*, 9(1), 56-74. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/276/27690104.pdf>
- Vanegas, J., Restrepo, J., Arango, A., Henao, A., & Ortiz, E. (2017). Evaluación multicriterio e inventario de atractivos turísticos: estudio de caso. *Espacios*, 38(23), 25. Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/al7v38n23/al7v38n23p25.pdf>
- Veverka, J. (2011). *Interpretive Master Planning*. Edinburgh: Museums.





Cita bibliográfica: Klein, J.-L., Pitarch-Garrido, M.-D., Sales Ten, A., & Martín Cubas, J. (2020). El desarrollo local como resultado de un proceso de innovación social en Saint-Camille (Quebec) y Aras de los Olmos (Valencia). *Investigaciones Geográficas*, (74), 165-182. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.KPSM>

# El desarrollo local como resultado de un proceso de innovación social en Saint-Camille (Quebec) y Aras de los Olmos (Valencia)

*Local development as a result of a process of social innovation in Saint-Camille (Quebec) and Aras de los Olmos (Valencia)*

Juan-Luis Klein<sup>1</sup>  
María-Dolores Pitarch-Garrido<sup>2\*</sup>  
Ana Sales Ten<sup>3</sup>  
Joaquín Martín Cubas<sup>4</sup>

## Resumen

Este artículo presenta un análisis comparado de dos territorios: Saint-Camille, Quebec (Canadá), y Aras de los Olmos, Valencia (España) con la perspectiva teórica de la innovación social. En ambos casos se encuentra una serie de elementos comunes que han incidido en su dinamismo social, económico y ambiental. Mediante la metodología de estudio de caso multi-sitios, se ha podido contrastar que los procesos de desarrollo territorial son más sólidos si son producto de un proceso innovador que implique a la población y agentes sociales. La comparación ofrece la oportunidad de detectar los elementos en la base del éxito de estas experiencias.

**Palabras clave:** innovación social; participación; desarrollo local; Saint-Camille; Aras de los Olmos.

## Abstract

This article presents a comparative analysis of two territories: Saint-Camille, Quebec (Canada), and Aras de los Olmos, Valencia (Spain) with the theoretical perspective of social innovation. In both cases a series of common elements have been found that have influenced social, economic, and environmental dynamism. Using the multi-site case study methodology, it has been possible to show that territorial development processes are more solid if they are the product of an innovative process involving the population and social agents. The comparison offers the opportunity to detect the elements at the base of the success of these experiences.

**Keywords:** social innovation; participation; local development; Saint-Camille; Aras de los Olmos.

- 
- 1 Département de Géographie, Université du Québec à Montréal, CP. 8888, Centre-Ville, Montréal. Qc. H3C 3P8, Canada. [klein.juan-luis@uqam.ca](mailto:klein.juan-luis@uqam.ca)  
2 Institut Interuniversitari de Desenvolupament Local, Universitat de València. Edifici d'Instituts de Tarongers. C/ Serpis, 29,46022 Valencia, España. [maria.pitarch@uv.es](mailto:maria.pitarch@uv.es). \* Autora para correspondencia  
3 Institut Interuniversitari de Desenvolupament Local, Universitat de València Edifici d'Instituts de Tarongers. C/ Serpis, 29, 46022 Valencia, España. [ana.sales@uv.es](mailto:ana.sales@uv.es)  
4 Institut Interuniversitari de Desenvolupament Local, Universitat de València. Edifici d'Instituts de Tarongers. C/ Serpis, 29, 46022 Valencia, España. [joaquin.martin@uv.es](mailto:joaquin.martin@uv.es)

## 1. Introducción

La definición previa de los conceptos que se utilizan en este trabajo, resulta de interés no solo por razones epistemológicas, sino, más prosaicamente, por cuestiones de comunicación. El concepto de Innovación social es uno de los que más literatura ha generado en los últimos años, en particular en la Sociología y la Ciencia Política, aunque un poco menos en la Geografía. Su enunciación es compleja, por cuanto para definir un proceso o iniciativa como innovadora desde el punto de vista social, esta debe cumplir una serie de características, y es sobre ellas sobre las que existen ciertas discrepancias entre los científicos sociales. Sin entrar en la controversia, se opta aquí claramente por una concepción de la innovación social con una orientación territorial (Moulaert, MacCallum, y Hillier, 2013; Torre, 2018), es decir, como los nuevos acuerdos o configuraciones sociales, organizativos o institucionales establecidos para modificar las relaciones sociales, para transformar un marco de acción o para proponer nuevas orientaciones culturales en un territorio (Klein, Fontan, Harrisson y Lévesque, 2009; Moulaert, Martinelli, González y Swyngedouw, 2007; Klein y Harrisson, 2007; Lévesque, Fontan y Klein, 2014). Murray, Caulier-Grice y Mulgan (2010) también continúan con la definición de innovación social en su *Open Book of Social Innovation* publicado por la *Young Foundation*, vinculando ésta al conjunto de nuevas ideas (productos, servicios y modelos) que satisfacen las necesidades sociales y crean, al mismo tiempo, nuevas relaciones sociales y redes de colaboración.

Con esta definición como base, se propone en el presente artículo un análisis comparado de dos territorios similares pero separados por una enorme distancia física y, en principio también, sociocultural. Los territorios analizados son: Saint-Camille, municipio con 529 habitantes en 2016, situado en la provincia de Quebec (Canadá), y Aras de los Olmos, municipio con 381 habitantes en el mismo año, situado en la provincia de Valencia (España) (Figura 2). A pesar de la distancia que los separa, en ambos casos se puede encontrar una serie de elementos comunes (trayectoria, organizaciones, instituciones, formas de participación, etc.) que han incidido en su dinamismo social, económico y ambiental. Estos elementos permiten entrever un cuadro de acción estratégico para entes municipales comprometidos con la revitalización de sus territorios.

Se plantea una sistematización de las dinámicas particulares que aparecen en cada uno de los casos analizados con el fin de estudiar la innovación social a partir de los procesos que movilizan recursos tangibles e intangibles de una manera nueva para conectar a las personas con la comunidad y a las comunidades entre sí (Klein *et al.*, 2009). Este enfoque contribuye al conocimiento científico de los procesos que se encuentran en la base de un sistema local de innovación social a partir de las experiencias consideradas como exitosas desarrolladas en Saint-Camille y en Aras de los Olmos<sup>5</sup>

La hipótesis propuesta en este trabajo es que los procesos de desarrollo territorial son más sólidos si son producto de un proceso innovador que implique a la población local y a todos los agentes internos y externos que se interesan por el territorio. El desarrollo desde abajo (*bottom-up*), a partir de la participación y el diálogo entre los ciudadanos y entre las instituciones, la puesta en valor de los recursos endógenos y exógenos, así como la consolidación de liderazgos compartidos y la co-construcción de conocimientos que permitan ver las opciones de desarrollo emergentes, genera un capital social más sólido, sinergias positivas entre distintos sectores y un desarrollo sostenible e integrado, aunque también presenta algunos puntos débiles sobre los que es posible actuar. La comparación entre los dos casos propuestos ofrece la oportunidad de detectar cuáles son los elementos en la base del éxito de estas experiencias, pero también qué aspectos podrían haberse desarrollado de forma diferente para alcanzar un mayor grado de compromiso con el territorio, tanto por parte de la población como de las instituciones.

### 1.1. Marco teórico: la innovación social como una nueva forma de acción territorial

La globalización, combinada con la revolución conservadora de los 80, ha generado condiciones que favorecen la radicalidad de la concentración tanto de la riqueza como de la pobreza, lo que conlleva, además, diferencias cada vez mayores tanto a nivel internacional como interregional. La diferencia entre los países del norte y los países del sur presenta un aspecto nuevo puesto que, como lo precisa Santos (2016), se han desarrollado sures en los países del norte y nortes en los del sur. La última crisis financiera internacional y la crisis ambiental actual ha dejado en claro que los modelos de desarrollo local o regional

<sup>5</sup> Aras de los Olmos fue reconocido como caso de éxito en el Congreso Internacional *Alcaldes & Innovación*, celebrado en Segovia, el 9 y 10 de noviembre de 2017. En cuanto a Saint-Camille, su éxito ha sido documentado por diferentes publicaciones entre las cuales un artículo del diario *Le Monde Diplomatique* en el año 2006.

dominantes no pueden contribuir ni a reducir las diferencias sociales ni a un desarrollo sostenible. El neoliberalismo ha impregnado el funcionamiento global de las sociedades y se ha convertido en un espíritu de los tiempos (Boltanski y Chiapello, 1999), un espíritu que atraviesa las instituciones, movimientos sociales, organizaciones, grupos y comunidades, y que, a pesar de su aspecto dominante, genera resistencia y nuevas formas de acción alternativa (Mulgan, Tucker, Ali y Sanders, 2007, Fontan *et al.*, 2014; Klein, Camus, Jetté, Champagne y Roy, 2016). Son estas resistencias y alternativas las que llevan a observar las experimentaciones que se desarrollan en territorios en los que se innova en respuesta al neoliberalismo. En estos territorios, los actores sociales reaccionan al verse afectados por políticas que no contribuyen a solucionar sus problemas y reivindican lo que se puede llamar “el derecho al territorio”, lo que motiva cambios en las estructuras de apoyo al desarrollo local y nuevas formas de compartir responsabilidades que implican tanto a los actores sociales como a los entes públicos.

El cuestionamiento de las políticas de redistribución territorial de la riqueza favorecidas por el estado del bienestar abre un espacio de experimentación para el desarrollo de fórmulas nuevas tendentes a aportar soluciones a los problemas territoriales, sobretudo en territorios desvitalizados por la pérdida de activos demográficos, sociales e institucionales. Se experimentan nuevas formas de gobernanza, las cuales transforman la relación entre el actor público y la sociedad civil. Estas experiencias reemplazan la prioridad dada al crecimiento económico y ponen en marcha iniciativas y proyectos que siguen líneas directrices más respetuosas con el medio ambiente y la calidad de vida.

Por cierto, este fenómeno no es nuevo. Desde la década de 1980, la movilización de los actores sociales ha contribuido a establecer en muchos lugares de Europa y América, nuevas formas de gobernanza en el marco de una gestión pública que favorecen la integración de la sociedad civil (Stöhr y Taylor, 1981). En todos estos casos, el territorio, en particular el territorio local, se ha convertido en el marco apropiado para experimentar modos de coordinación y de asociación entre diferentes actores socioeconómicos (Enjolras, 2005; Lévesque, 2008) y en un referente “identitario” que favorece la colaboración entre actores pertenecientes a clases o estratos sociales diferentes (Klein y Harrison, 2007; Klein, Fontan, Harrison y Lévesque, 2012).

Las reacciones de los medios locales no son homogéneas. En algunos casos, grupos, organizaciones e instituciones apuestan por una opción que favorece la competitividad siguiendo el modelo de las “regiones ganadoras” (Benko y Lipietz, 1992). Otros, utilizan mecanismos de adaptación y compromiso para tratar de hacer las cosas de manera diferente, pero sin necesariamente abandonar los principios y valores del orden existente. Y en ciertos casos, los actores locales exploran caminos contrahegemónicos e innovadores. En este último marco se encuadran los dos casos que se presentan en este texto.

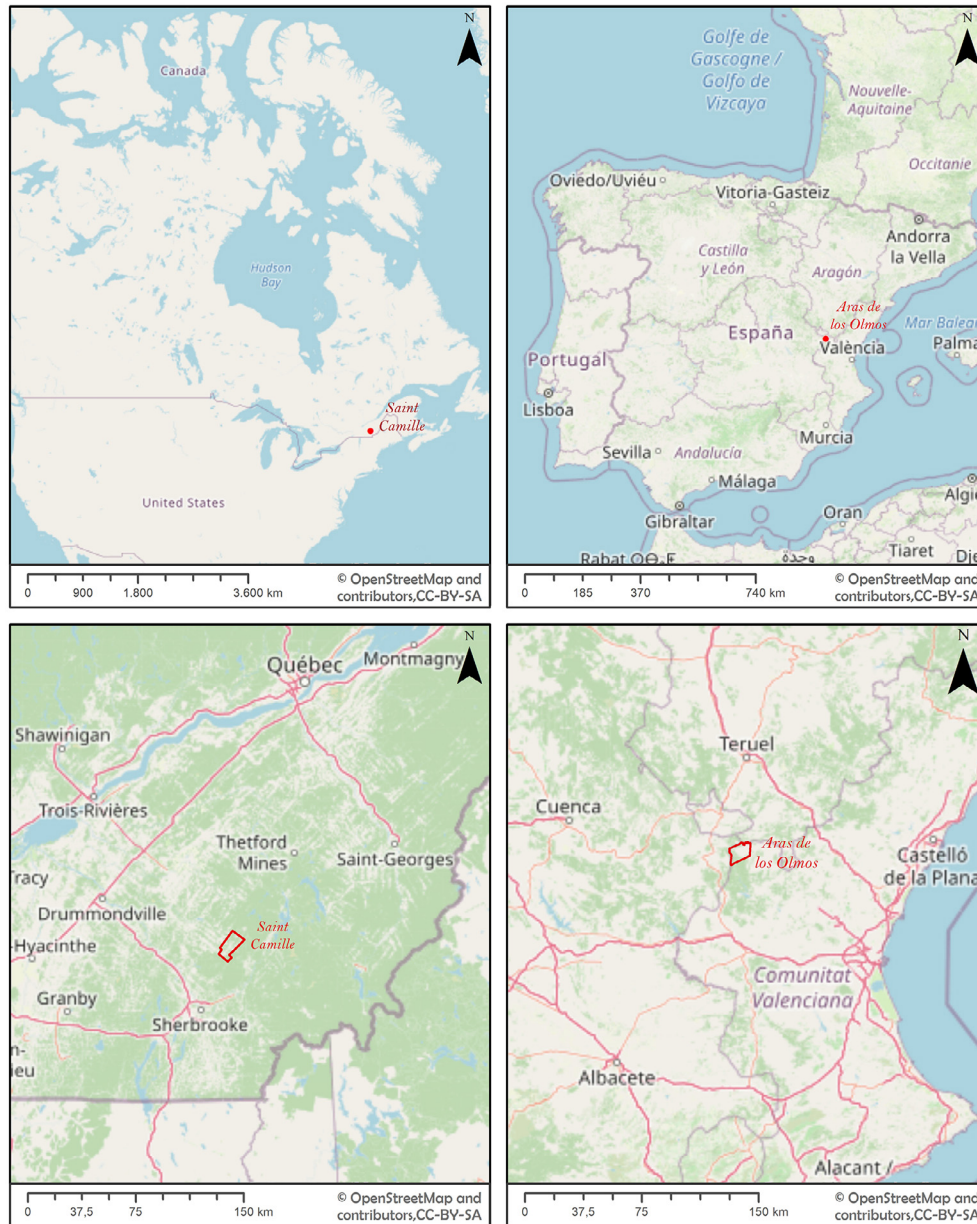
Desde la perspectiva de la presente investigación, se asume, como se ha expuesto en el apartado anterior, que la innovación social implica transformación social. Así pues, se entiende innovación social como un proceso complejo que incorpora nuevas ideas (productos, servicios o modelos) capaces de responder a necesidades y aspiraciones sociales de forma más adecuada, al mismo tiempo que crea relaciones sociales o formas de colaboración entre las personas que pueden caracterizarse como novedosas. El concepto se encuentra muy relacionado con nociones como solución y transformación, lo que significa, en última instancia, política y práctica con capacidad de influir en la acción por una nueva sociedad, más justa, sostenible y, en definitiva, libre y responsable (Pitarch-Garrido, Sales-Ten y Salom Carrasco, 2018). La innovación social territorial es capaz de transformar los marcos de actuación y proponer nuevas fórmulas de desarrollo territorial que no se encuentren limitadas por el entorno institucional y económico dominante y, más bien, que transformen este entorno (Fontan, Klein y Tremblay, 2008).

Las dos experiencias estudiadas en este texto, tanto Saint-Camille como Aras de los Olmos, ejemplifican procesos entendidos como alternativos al crecimiento neoliberal, que pueden servir como laboratorios para analizar la evolución y el cambio social que allí se ha producido en las últimas décadas, pasando de ser espacios degradados y periféricos a lugares en los que las acciones de desarrollo han privilegiado la calidad de vida material y social de la población, así como una actitud solidaria con su entorno regional y nacional.

## 2. Metodología: estudio de *caso multi-sitios*

El texto se basa en el método de estudio de *caso multi-sitios*. El objetivo con la aplicación de este método no es tanto comparar los dos municipios analizados como utilizar el reconocimiento de sus diferencias para llegar a una lectura ampliada de la vitalidad cultural local en medios rurales en proceso de revitalización. Para ello, se ha consultado la documentación adecuada basada en trabajos de campo que fueron realizados anteriormente.

Figura 1. Localización de los territorios de estudio



Fuente: base cartográfica de Open Street Map CC-BY-SA. Elaboración propia

El municipio de Saint-Camille se ubica en la provincia de Quebec (Canadá), a 35 kms al noreste de la ciudad de Sherbrooke, y a 185 kms de la ciudad de Montreal. Se inserta en el municipio regional “des Sources”<sup>6</sup>. Su territorio abarca cerca de 83 kilómetros cuadrados y cuenta con 529 habitantes en 2016. Su paisaje ondulado, típico de la región fisiográfica apalachiana que la enmarca, es atractivo y contribuye al interés de este lugar. El territorio del municipio está atravesado por el río Nicolet y el arroyo St. Camille. La mayor parte de su suelo (el 92%) está dedicado al sector primario y forma parte de la zona agrícola creada por la Ley de Protección del Territorio y las Actividades Agrícolas adoptada por el gobierno de la provincia de Québec en el año 1978. El 60% del territorio del municipio está cubierto por bosque (Klein *et al.*, 2015).

El municipio de Aras de los Olmos está situado a 100 kilómetros de la ciudad de Valencia, en las montañas de la Serranía Ibérica y colindante con las provincias de Cuenca y Teruel (España). Su término municipal abarca 76 kilómetros cuadrados y pertenece a la comarca de La Serranía, en la provincia de Valencia.

6 Municipalité régionale de Comté (MRC) Des Sources.

Su territorio está atravesado de norte a sur por el río Turia, en su sector occidental. El pueblo se ubica en un área de llanura al noroeste de la Sierra del Sabinar. A 6,5 kilómetros al norte del núcleo urbano principal se encuentra la aldea o barrio de Losilla de Aras. La mayor parte del suelo es bosque (99%, del cual el 63% está protegido) y el espacio dedicado a la agricultura, fundamentalmente de secano, es muy reducido<sup>7</sup>.

La localización de ambos municipios, Saint-Camille y Aras de los Olmos, resulta estratégica para entender su evolución demográfica, pero también su ya larga tradición participativa. La localización, en los dos casos, es un activo interesante para el desarrollo socioeconómico. El municipio de Saint-Camille está a solo 20 minutos en automóvil de Sherbrooke, una ciudad media importante que incluye una universidad y un hospital universitario y a dos horas y media de Montreal, la metrópolis quebequense. Aras de los Olmos se encuentra a una hora de Liria, ciudad con hospital y todo tipo de servicios, excepto universidad, y a una hora y 15 minutos de la capital, Valencia. Algunos análisis (Martín Cubas, 2016) consideran que este municipio forma parte del área metropolitana de Valencia, entendida en un sentido muy amplio.

La proximidad a ciudades que proporcionan servicios públicos y privados y el entorno territorial en el que se encuentran ambas localidades, son dos elementos destacados tanto por la comunidad de Saint-Camille como por la de Aras de los Olmos, como básicos para el desarrollo de una estrategia dirigida a atraer nuevos residentes, pero también para el establecimiento de relaciones con académicos en términos de investigación y estrategias de desarrollo comunitario.

En esta investigación, se realiza una relectura comparada de estos dos casos. El trabajo de relectura comparada fue facilitado por reuniones de trabajo entre los autores, realizadas en Montreal entre los meses de abril y junio del año 2019. Esta relectura comparada se ha hecho siguiendo una pauta compuesta por variables que permiten revelar las características comunes de ambos casos. Estas variables se indican en la Tabla 1.

Tabla 1. Comparación entre variables básicas de los territorios estudiados

Variables	Territorios estudiados	
	Saint-Camille (Quebec, Canadá)	Aras de los Olmos (Valencia, España)
Cambios demográficos	1911: 1.100 habitantes 2016: 529 habitantes Siglo XX: éxodo rural hacia EE.UU y ciudades de Canadá Siglo XXI: Retención de población. Rejuvenecimiento.	1910: 1.337 habitantes 2019: 381 habitantes Siglo XX: éxodo rural hacia Valencia y otras ciudades Siglo XXI: Rejuvenecimiento. Neorurales
Movilización de recursos por los actores locales	Política de austeridad: recortes en servicios públicos básicos Respuesta: Inversión privada: Groupe du Coin y P'tit bonheur Corporación de Desarrollo Local Liderazgo privado: Cooperativa Colaboración de la Universidad de Sherbrooke y de CRISES	Política de austeridad: recortes en servicios públicos básicos Respuesta: Inversión pública local: Fundación El Olmo Liderazgo público (Ayuntamiento) Colaboración de las Universidades de Valencia y Politécnica de Valencia
El entorno institucional	Programas para ayudar a las comunidades rurales Ministerio de Asuntos Municipales Ministerio de Economía, Innovación y Exportaciones Política Rural Nacional Laboratorios Rurales	Políticas rurales de la UE Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural – Ruralter Iniciativa Europea LEADER Agenda Valenciana Antidespoblament (Avant)
Organización social y participación	Curso de ética aplicada Creación de Laboratorio Rural Reflexiones sobre el futuro	Fundación El Olmo y Plan Estratégico local participado
Principales características socioeconómicas	Distancia a la capital provincial: 170 km Superficie: 83 km <sup>2</sup> Densidad de población: 6,4 hab/km <sup>2</sup> Tasa de envejecimiento: 75% Tasa de dependencia de mayores de 64 años: 28,5% Nº de empresas activas: n.d. Viviendas privadas: 255 Tasa de paro en 2015: 3,3%	Distancia a la capital provincial: 98 km Superficie: 76 km <sup>2</sup> Densidad de población: 5 hab/km <sup>2</sup> Tasa de envejecimiento: 351% Tasa de dependencia de mayores de 64 años: 61% Nº de empresas activas 2019: 28 Viviendas privadas: 672 Tasa de paro en 2019: 8%

Fuente: Datos estadísticos de Aras de los Olmos: Fichas Municipales de Estadística Comunitat Valenciana. INE. <http://www.pegv.gva.es/auto/scpd/web/FITXES/Fichas/46041.pdf>; Saint-Camille: Resultados del Censo de Población de 2016: <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=E&Geo1=CSD&Code1=2440025&Geo2=PR&Code2=01&Data=Count&SearchText=Saint-Camille&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&TABID=1>. Elaboración propia

7 Estadística de la Generalitat Valenciana: <http://www.pegv.gva.es/va/informacion-municipal>



### 3. Resultados: trayectoria comparada de Saint-Camille y Aras de los Olmos

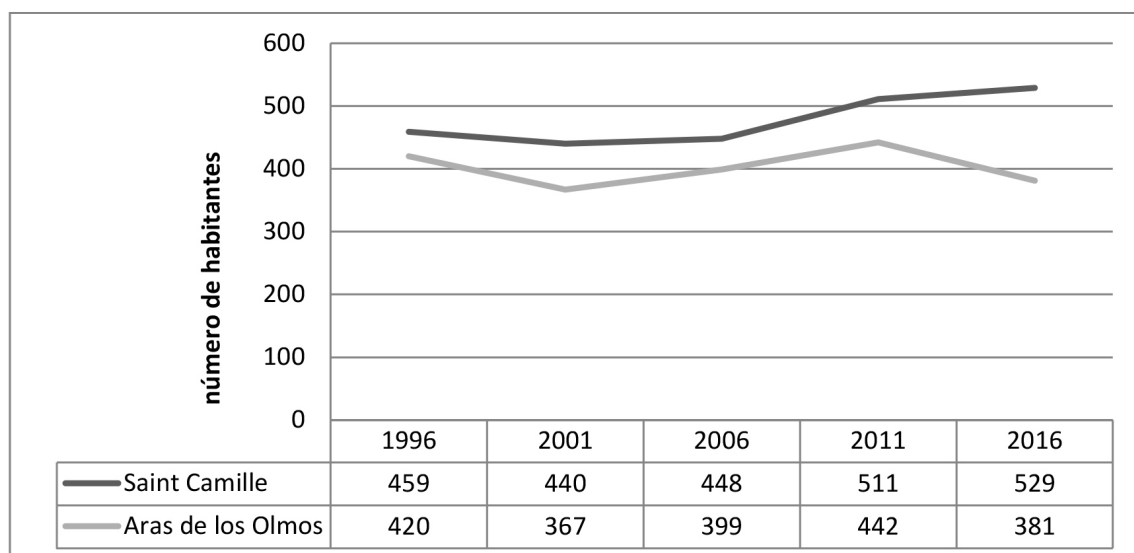
#### 3.1. Cambios demográficos

##### 3.1.1. Caso de Saint-Camille

Saint-Camille es un pueblo relativamente nuevo<sup>8</sup>. Sus primeros residentes se asentaron en este lugar a principios de la década de 1850, pero el municipio como tal se fundó en 1868. Su evolución es parte del proceso de colonización de nuevas tierras en Quebec y, por tanto, sigue las principales orientaciones socioeconómicas que presidieron la transformación del territorio de esta región en los siglos XIX y XX. En una primera etapa, la población de Saint-Camille crece alcanzando 1.100 habitantes en 1911. Pero luego, debido al fuerte crecimiento del empleo en los medios urbanos y a la atracción de las industrias situadas al sur de la frontera con los Estados Unidos, comienza un movimiento de éxodo que paraliza el crecimiento demográfico. Empieza entonces un proceso lento pero continuo de decrecimiento demográfico que va a durar hasta principios de los años 2000, momento en que la población se reduce a 450 habitantes. A partir de entonces, la población acusa un leve aumento, llegando a 529 habitantes según el último censo (2016) (Figura 2).

La inflexión reciente de la curva demográfica de Saint-Camille podría asimilarse a una tendencia más general dominante en las zonas rurales cercanas a las principales ciudades. En la mayoría de estos casos, el crecimiento de la población es producto de la llegada de neorurales en busca de entornos más agradables. Pero en el caso de Saint-Camille, la situación es diferente. El crecimiento de la población se debe a una acción colectiva planificada orientada claramente a revitalizar el municipio, dado que su localización no es proclive a la atracción de estos nuevos residentes. El plan de repoblamiento de Saint-Camille consistió en la creación de una cooperativa de solidaridad que facilitó los equipamientos necesarios para la implantación de familias con la perspectiva de asentarse en el pueblo y de integrarse en sus actividades. El trabajo común de preparación de la zona favoreció la selección de familias atraídas por la convivencia y el medio de vida presentes en el municipio.

Figura 2. Evolución demográfica de Saint-Camille y Aras de los Olmos



Fuente: Saint Camille: Statistique Canada. Censo de Población; Aras de los Olmos: Instituto Nacional de Estadística de España (INE). Censo y Padrón de Población

##### 3.1.2. Caso de Aras de los Olmos

El caso de Aras de los Olmos es diferente, por tratarse de un poblamiento bastante antiguo. Existen restos de la ocupación de este territorio por parte de iberos, romanos, visigodos y árabes, antes del control

<sup>8</sup> Toda la información acerca de Saint-Camille proviene de Klein *et al.* (2015). Este documento corresponde al reporte de una investigación en profundidad realizada sobre este municipio entre los años 2012 y 2015.

definitivo del territorio por parte de los cristianos durante la Edad Media. La villa había formado parte del Reino de Taifas de Alpuente, segregado del antiguo califato de Córdoba entre el 1030 y 1092. Fue conquistada por el rey Jaime I en 1236 y repoblada por aragoneses. En 1240, el rey la adscribió al término municipal de Alpuente, de donde obtuvo su primer nombre cristiano: *Aras de Alpuente*. En 1318, por orden real, su territorio fue donado a una orden militar, la Orden de Montesa. No fue hasta 1728 que consiguió su categoría de Villa Real e Independiente. Años después, en 2001, por solicitud popular, el Gobierno Valenciano aprobó el cambio de denominación del municipio, pasando a llamarse *Aras de los Olmos*, su denominación actual.

En cuanto a la población, Aras de los Olmos tenía 1.337 habitantes en 1910 pasando a 1.163 en 1960. A partir de ese momento, el municipio experimentó un éxodo hacia la ciudad de Valencia, en busca de trabajo y mejores condiciones de vida. En los setenta la cifra de habitantes ronda los 700; en los ochenta, los 500; en los noventa, los 400; situándose en algo más de 300 con la entrada del nuevo siglo. En 2016, se cuentan 381 habitantes (Figura 2). No obstante, dicha emigración no supuso la pérdida de las propiedades en Aras de los Olmos por parte de las familias, por lo que la segunda y tercera generación sigue manteniendo casa en el municipio y ocupándola durante los fines de semana y las vacaciones (Martín Cubas, 2016). La población estacional máxima estimada para el año 2016 es de 1.926 personas (INE, Censos de Población, 2018). Además, los vecinos de Aras han tenido hasta hace bien poco su hospital de referencia en la ciudad de Valencia (hospitales La Fe y Arnau de Vilanova) y los flujos económicos y comerciales con la capital son muy importantes.

Frente al caso de Saint-Camille, en Aras de los Olmos no se ha producido un incremento de la población en términos reales porque el proceso de envejecimiento acelerado de las décadas anteriores hace que la población que fallece no sea reemplazada con el incremento de nacimientos: de 1999 a 2008 hubo 19 nacimientos en el municipio mientras que de 2009 a 2018 estos se incrementaron hasta 30 nuevos nacimientos (INE, Censo y Padrón de Población, 2018). La llegada de nuevos habitantes foráneos tampoco supuso el suficiente reemplazo, a pesar de que en 2018 solo habían nacido en el municipio el 47,06% de sus habitantes. Sin embargo, lo que sí que se constata es un rejuvenecimiento de su pirámide de edad, que empieza a acelerarse con el inicio de la segunda década de este siglo XXI.

### 3.2. La movilización de recursos por los actores locales

#### 3.2.1. Caso de Saint-Camille

En Saint-Camille, la inflexión de la trayectoria de desvitalización reside en gran medida en la voluntad de responder a los intentos del gobierno de recortar servicios considerados como básicos por la población, como son la oficina de correos y la escuela primaria. El detonante de este proceso de revitalización es la creación del llamado *Groupe du Coin*. Se trata de un grupo de cuatro vecinos de la localidad que crearon una Corporación de Capital de Riesgo en la que cada miembro contribuyó con 1.000 dólares. Con el tiempo, este grupo se ha diversificado y ampliado a medida que otros vecinos se han ido agregando al grupo. La creación del grupo es la respuesta al cierre de la única tienda que quedaba abierta en Saint-Camille en 1986. El fondo creado por el grupo fue usado con el fin de pedir un préstamo y comprar el edificio de dicha tienda, lo que lograron en julio de 1988. La adquisición de este edificio permitió la creación de un organismo cultural y social al que se llamó *P'tit bonheur*<sup>9</sup>. Este organismo que actúa como centro de reuniones, como restaurante, como centro de espectáculos y de exposiciones se convirtió en el “buque insignia” de la revitalización de Saint-Camille. Se trata de un centro comunitario y cultural sin ánimo de lucro en el que se organizan todo tipo de eventos y sirve como lugar de encuentro de los ciudadanos. Ubicado frente a la iglesia, retomó desde sus inicios el papel desempeñado tradicionalmente por esta última. Cuando *P'tit bonheur* empezó a tener beneficios, compró el edificio, lo que le permitió al *Groupe du Coin* recuperar su inversión y realizar otros proyectos con un sentido similar.

La creación de este organismo es la consecuencia de un uso innovador de una medida fiscal puesta en marcha para promover el capital de riesgo y el desarrollo económico, al mismo tiempo que permite a los inversionistas deducir una parte de las inversiones en sus impuestos. Aunque la medida no tiene un

---

<sup>9</sup> Este nombre hace referencia a una canción célebre que lleva este mismo nombre creada e interpretada por el cantautor quebequense Félix Leclerc.

propósito comunitario en sí mismo, el *Groupe du Coin* la utilizó para este propósito, lo cual es considerado una innovación social en sí misma.

La creación del *Groupe du Coin* es la primera de una serie de iniciativas cuyo objetivo es la revitalización local. Entre ellas cabe destacar la Corporación de Desarrollo Socioeconómico. Se trata de una organización sin ánimo de lucro (ONG). Esta organización está estrechamente relacionada con el municipio. El mandato de la Corporación es muy amplio. Su objetivo principal es apoyar la industria agroalimentaria, pero también promover el desarrollo cultural, el crecimiento comercial y la protección del medio ambiente. Este aspecto multipropósito se ve reforzado por la composición de sus miembros, que son tanto individuos como organizaciones que ven en esta organización la oportunidad de coordinar sus proyectos con los de los demás y establecer prioridades. La Corporación puede implementar proyectos, y también colaborar con proyectos de otras organizaciones.

Entre todas las iniciativas lanzadas en Saint-Camille, hay que subrayar una llevada a cabo con la colaboración de la Universidad de Sherbrooke. Esta iniciativa consistió en la realización de un programa de estudios diseñado específicamente para la comunidad de Saint-Camille en el dominio de la ética del desarrollo. Las actividades de este programa fueron llevadas a cabo en el pueblo mismo, en el edificio del *P'tit Bonheur* y significó un cambio de registro en cuanto al desarrollo de la comunidad puesto que se pasó al campo de la reflexión. Ya no se trataba solamente de revitalizar la comunidad sino de reflexionar acerca de los valores y los objetivos de un género de vida rural éticamente justo, lo que significó un punto de inflexión en la trayectoria de Saint-Camille (Jean, Dionne y Desrosiers, 2009).

Durante la década de los 90, Saint-Camille desarrolló otras iniciativas como la creación de un organismo llamado Centro de Interpretación Rural (1996), la celebración de una Feria de Agronegocios (1998) y la realización de una Feria de Diversificación Agrícola (1999). Diversos proyectos permitieron proporcionar viviendas para ancianos, establecer el emprendimiento agrícola y reforzar servicios, como por ejemplo la escuela (Lair, 2011).

En definitiva, la evolución de Saint-Camille ilustra una estrategia de revitalización socialmente innovadora de una zona rural, impulsada a través de la generación de nuevas iniciativas y acciones de emprendimiento con finalidad colectiva, en lugar de, simplemente, reproducir viejas formas de hacer las cosas. La colaboración y la generación de un capital socioterritorial basado en las capacidades colectivas presentes en el territorio constituyen la base de esta transformación.

### 3.2.2. Caso de Aras de los Olmos

En Aras de los Olmos el Ayuntamiento impulsó en la primera década del siglo XXI la creación de la Fundación *El Olmo*, cuyo patronato está compuesto a partes iguales por todos los concejales del ayuntamiento, sea cual sea su adscripción política, y una serie de personas vinculadas al municipio que, por sus especiales características, podían —y pueden— aportar sus capacidades y habilidades al servicio del desarrollo, la calidad de vida y el bienestar de la localidad. La fundación es una herramienta fundamental para alcanzar un marco de estabilidad temporal y político que permite la suma de sinergias posibles a favor del desarrollo del municipio. Se basa en la premisa que en materia de desarrollo local el acuerdo y el consenso social permiten avanzar hacia la resolución de problemas a corto y largo plazo, dejando las discrepancias e inevitables diferencias de opinión en el ámbito estrictamente político.

Con la creación de la Fundación *El Olmo*, apoyada de forma unánime por todas las fuerzas políticas del municipio y por los vecinos, se trata de superar tres hándicaps recurrentes en las políticas de desarrollo de los municipios en general, y de los rurales, en particular. Los tres objetivos fundamentales de la Fundación son dotar a las políticas de desarrollo del municipio de:

- Estabilidad: las iniciativas políticas de desarrollo requieren para su efectividad marcos temporales de largo plazo, más allá de las legislaturas elegidas cada cuatro años.
- Consenso y compromiso: con el fin de alejarse de la confrontación partidista que, en ocasiones, afecta a iniciativas que son positivas para toda la sociedad.
- Capacidades y sinergias: se trata de involucrar al conjunto de la ciudadanía y contar con las capacidades e iniciativas de todos, residentes y no residentes.

La Fundación, con la colaboración del Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local de la Universidad de Valencia, desarrolló un *Plan Estratégico Participado* para Aras de los Olmos, en el que, además de buscar de forma compartida una orientación para las políticas a desarrollar en el municipio, trataba de

convertir a este municipio en un laboratorio de referencia para el desarrollo local-rural en sus múltiples dimensiones: socio-cultural, desarrollo económico, atención e imbricación de la tercera edad, sostenibilidad, nuevas energías, sociedad del conocimiento, etc. Fruto de los procesos participativos para el plan, surgieron dos escenarios de futuro para el municipio junto con las estrategias para alcanzarlos.

El primer escenario es convertir Aras de los Olmos en municipio integrante de la red *Slow Cities*. Según la filosofía *cittaslow*, el desarrollo y el bienestar de la comunidad es el objetivo principal, siempre desde una política de respeto hacia el medio y hacia las gentes que lo habitan. El movimiento *cittaslow* es una seña de calidad turística, que recoge estas características y postulados. El movimiento se inicia en Italia en el año 1999 con la finalidad de combatir el ritmo de vida frenético actual. En estos momentos se ha convertido ya en una red de ámbito internacional con numerosas poblaciones adheridas a nivel mundial. Las *Cittaslow* se someten a controles periódicos para poder mantener los requisitos de calidad. Algunos de estos requisitos forman parte del movimiento y otros se introducen en función de las distintas realidades territoriales y socioeconómicas. Cabe recordar que en las *Cittaslow* la calidad depende de la ayuda y el interés individual que ofrecen tanto los operadores públicos como los privados.

El segundo escenario —y que más y mejor rendimiento ha alcanzado— es convertir a Aras en una *ciudad universitaria* o, descrito con más propiedad, sellar una alianza estratégica con las universidades valencianas para el desarrollo del municipio. Las razones del interés por considerar Aras de los Olmos como un municipio vinculado a las universidades son diversas. Entre ellas destacan:

- La localización del Observatorio Astronómico de la Universidad de Valencia en la muela de Aras de los Olmos, por lo que ya existía una estrecha colaboración entre el municipio y la universidad vinculada al acceso al observatorio y al fomento del turismo astronómico.
- El rico patrimonio histórico-cultural de esta localidad, que arranca en el período cretácico y cuenta con restos de dinosaurios, yacimientos arqueológicos de la época íbera, vestigios árabes y cristianos medievales, de las guerras carlistas, etc.
- La ubicación de Aras le permite presentar unas condiciones medioambientales de gran calidad, como los bosques y el río Turia, recursos con gran atractivo turístico.
- El equipo de gobierno ha planteado e implementado un enfoque estratégico para el municipio, basado en los nuevos planteamientos de la gobernanza y el gobierno en red, en la innovación sociocultural, la apuesta por las energías renovables y en el aprovechamiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Cabe destacar la existencia en el municipio de tres recursos que la Universidad de Valencia ha puesto en valor en colaboración con los agentes sociales: el Observatorio Astronómico de la Universidad de Valencia ya mencionado, el Yacimiento arqueológico íbero denominado Castillo de la Muela (Departamento de Arqueología) y el Jardín Etnobotánico de Plantas Medicinales y Útiles (Jardín Botánico de la Universitat de València). Además, la universidad también colabora con el municipio en la puesta en marcha de un Centro de Ciberconocimiento para el Desarrollo Rural, *RuralTec Hub*, desarrollado con el fin de estudiar las posibilidades específicas de estas tecnologías para el mundo rural y servir de foro de encuentro entre profesionales especialistas de las nuevas tecnologías digitales y los emprendedores de la comarca. Por otra parte, se ha implementado un Proyecto Integral de Desarrollo Socio-sanitario en el que la universidad ha colaborado con el diseño de un Plan de Actuación Integral —residencia de mayores, atención domiciliaria, envejecimiento activo,...— teniendo en cuenta las características específicas del municipio y de su población.

Por otro lado, la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) ha puesto en marcha un Proyecto de Desarrollo Agropecuario, Agroindustrial, Hídrico y Forestal en Aras de los Olmos, para explorar las posibilidades de desarrollar nuevas actividades agropecuarias y agroindustriales en el municipio, así como para estudiar los usos hídricos y de la masa forestal de su territorio. Especialmente interesante en este campo es la recuperación y puesta en valor de los Huertos Tapiados Moriscos en la periferia del núcleo urbano. A ello se añade el proyecto de Imagen y Señalética para definir la marca e imagen del municipio para su aplicación en marketing, páginas web, rutas turísticas, productos multimedia y de adaptar la señalética a sus características. En este proyecto, la Universidad Politécnica de Valencia ha tenido un papel fundamental. Por último, el Proyecto de Paisaje, Urbanismo y Arquitectura ha sido llevado a cabo por profesores de la Escuela de Arquitectura de la UPV, con el objetivo de definir las características paisajísticas del municipio y proponer las medidas más adecuadas para su preservación de acuerdo con los criterios establecidos por la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana.

En la actualidad, y también en colaboración con las universidades, Aras de los Olmos ha desarrollado un plan para convertirse en municipio energéticamente autosuficiente con energías totalmente renovables. La energía del sol, la biomasa, el viento y el río serán suficientes para abastecer a todo el municipio, incluso para generar energía sobrante. El proyecto ha tenido gran repercusión en los medios de comunicación, nacionales e internacionales, así como en congresos científicos donde se ha destacado como una buena práctica. La Unión Europea financiará una gran parte de las instalaciones necesarias.

Por último, el proyecto *Big History* es otra apuesta de este territorio por la ciencia y su difusión. Se trata de un centro de divulgación científica y medioambiental que, junto con la Universitat de València y aprovechando los recursos naturales e histórico patrimoniales del municipio, pretende crear redes para compartir experiencias, material pedagógico, buenas prácticas en difusión de la ciencia, a través de una plataforma digital y encuentros anuales. De hecho, ya son nuevas realidades el Planetario *Big History*, algunos espacios museísticos y expositivos, la Universidad de Verano de Aras de los Olmos (UVAO), Erasmus en el Territorio o la integración de actividades en Aras de los Olmos de diversos Másteres oficiales. Pretende crear colaboración con otros municipios del mundo a través de los llamados Centros de Ciencia Abierta a la Ciudadanía. En la actualidad forman parte de la red *Open Science Hub* con municipios de Portugal, Países Bajos y otros países europeos.

### 3.3. Entorno institucional: apoyo público al desarrollo rural

#### 3.3.1. Caso de Saint-Camille

Está claro que la revitalización de Saint-Camille se debe principalmente a la movilización de los actores locales y a la creación de un consenso acerca de la necesidad de realizar cambios en la visión del desarrollo, pero también hay que subrayar la presencia de políticas públicas implementadas por el gobierno de la provincia de Quebec desde la década de 1990, lo que corresponde a una de las características del modelo de desarrollo de la sociedad quebequense, la cual consiste en la colaboración entre los entes públicos y la sociedad civil (Klein *et al.*, 2009). El gobierno ha puesto en marcha varios programas para apoyar a las comunidades rurales, principalmente por parte del Ministerio de Asuntos Municipales, de las Regiones y de la Ocupación del territorio<sup>10</sup>, pero también del Ministerio de Economía, Innovación y Exportaciones (MEIE)<sup>11</sup>. Sin embargo, aunque Saint-Camille ha experimentado dificultades, nunca se ha considerado un municipio deprimido. La Política Rural Nacional<sup>12</sup> (PNR) es la medida emblemática de la intervención del gobierno en las zonas rurales de Quebec. Se trata de la continuación de la Política de Apoyo al Desarrollo Local y Regional puesta en marcha en 1997, que, por primera vez, dio prioridad al nivel local como escala de intervención para el desarrollo territorial. Ambas políticas fueron concebidas como herramientas de descentralización y para ambas el desarrollo endógeno era prioritario.

En el marco de esta Política Rural Nacional (PNR), el Estado definía las orientaciones generales, pero eran las administraciones supra-locales (municipios regionales) y locales (municipios) las que tenían la responsabilidad de elaborar e implementar estrategias y acciones. La política se articuló en torno a cuatro orientaciones principales: 1) promover la renovación e integración de los habitantes; 2) promover el desarrollo de los recursos humanos, culturales y físicos del territorio; 3) asegurar la sostenibilidad de las comunidades rurales; y 4) mantener un equilibrio entre la calidad de vida, el entorno de vida, el entorno natural y las actividades económicas.

Una primera fase de la PNR (2002-2007) puso en práctica la creación de pactos rurales, mediante alianzas contractuales entre el estado provincial y los municipios regionales, centrados en el compromiso de la población con el desarrollo de su territorio y en la innovación. Esta medida se ha mantenido e incluso fue mejorada en el contexto de una segunda fase (2007-2014) que, debía mejorarse aún más en una tercera fase (a partir del 2014 y que debería haberse extendido hasta el 2024). Lamentablemente, en el marco de una reforma de la gobernanza territorial de orientación neoliberal iniciada en el 2014 por el gobierno, la PNR, al igual que otras políticas territoriales, fue transformada, lo que supuso la pérdida de

<sup>10</sup> Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. Este ministerio ha cambiado de nombre. Su nombre actual es Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation.

<sup>11</sup> Ministère de l'Économie, l'Innovation et les Exportations. Hoy en día, el nombre de este ministerio es Ministère de l'Économie et de l'Innovation.

<sup>12</sup> Nacional en el sentido de la nación de Quebec.



una buena parte de su carácter innovador y la eliminación de diversos recursos que hasta el momento estaban a disposición de las comunidades locales.

Cabe referir que durante la segunda fase se impulsó la creación de laboratorios rurales, como experiencias de orientación para las comunidades en los que se orientaba sobre nuevas vías de desarrollo, y se crearon programas y fondos de apoyo específicos para ayudar a las regiones fuertemente dependientes de sectores económicos en crisis. Saint-Camille accedió a esta línea de financiación con el establecimiento de un laboratorio denominado “Una comunidad de aprendizaje, innovadora y solidaria”, a través del cual ha seguido lanzando proyectos en asociación con diversos actores públicos; es por ello que, la abolición de la PNR no supuso un impedimento para la continuidad del desarrollo en el municipio.

### 3.3.2. Caso de Aras de los Olmos

En el caso de Aras de los Olmos, el desarrollo local se ha beneficiado de las políticas rurales impulsadas desde la Unión Europea y que se han concretado en una pluralidad de fondos (FEADER, FEDER, FSE, Fondo de Cohesión), planes, programas y líneas de acción, tanto de la Unión Europea, como de los diferentes niveles de gobierno en España. El Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural (2007-2013) articuló un buen número de medidas que se concretaron en 17 Programas de Desarrollo Rural para cada una de las Comunidades Autónomas. En el caso de la Comunidad Valenciana, la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, estableció una nueva estrategia para los municipios rurales valencianos que se sustentaba en la multisectorialidad, la acción multinivel, la priorización en la intervención según zonas rurales, las actuaciones a la medida para cada zona, la sostenibilidad y las intervenciones de carácter estructural (Estrategia para los Territorios Rurales Valencianos denominada RURALTER).

Además de los fondos destinados a este fin (infraestructuras, empleo, digitalización, etc.), a través de la ejecución de distintas líneas de ayuda cuyo objeto era el apoyo a las iniciativas públicas y privadas que contribuyesen al desarrollo, destaca el impulso de metodologías de carácter participativo; en concreto, la Iniciativa Europea LEADER que forma parte de la política de desarrollo rural de la Unión Europea. El enfoque LEADER ha sido innovador desde el punto de vista de la participación ciudadana por basarse en el conocido enfoque *bottom up*, lo que supuso que recayera sobre las comunidades locales la responsabilidad de la planificación de su futuro. Dichas comunidades, organizadas en los llamados Grupos de Acción Local, elaboraron y pusieron en marcha su propia estrategia de desarrollo. La sociedad local, organizada en entornos que necesariamente debían ser más amplios que el municipio, podía decidir sobre las prioridades de aplicación de la Iniciativa y sobre el gasto realizado.

En la actualidad, Aras de los Olmos ha quedado adscrita a la Zona Rural Leader 6: Asociación Desarrollo Rural Turia-Calderona (TU-CAL) por acuerdo de la dirección general de Desarrollo Rural y Política Agraria Común por el que se determinan los acrónimos y se asigna denominación por zonas a los GAL LEADER (2014-2020). Para esta zona se definieron en 2011 unos objetivos estratégicos de carácter general a los que el municipio debía adherirse (Martín Cubas, 2014):

- Estabilización de la población mediante el refuerzo de la calidad de vida y el bienestar social.
- Atracción y fijación de población para garantizar el recurso de gestión de las tierras con peligro de despoblación.
- Implantación de equipamientos y dotaciones que mejoren la calidad de vida de la población.

Estos fines se desarrollaban en una serie de objetivos operativos alrededor de 4 ejes:

- Eje 1. Actividades económicas y empleo. Objetivo: Promover una actividad económica continuada y diversificada, manteniendo el sector agrícola, ganadero y forestal e impulsar la creación y el mantenimiento del empleo y renta en otros sectores.
- Eje 2. Infraestructuras y equipamientos. Objetivo: Dotar al medio rural, y en particular a sus núcleos de población, de las infraestructuras y los equipamientos públicos básicos necesarios, en especial en materia de transporte, energía, agua y telecomunicaciones.
- Eje 3. Servicios y bienestar social. Objetivo: Potenciar la prestación de unos servicios públicos básicos de calidad, adecuados a las características específicas del medio rural, en particular en los ámbitos de la educación, la sanidad y la seguridad ciudadana.

- Eje 4. Medio ambiente. Objetivo: Lograr un alto nivel de calidad ambiental en el medio rural, previniendo el deterioro del patrimonio natural, del paisaje y de la biodiversidad, y facilitando su recuperación.

La estrategia definida, no obstante, ha tenido una incidencia moderada en la consecución de los objetivos contemplados. Por un lado y en sentido positivo, se han inyectado fondos adicionales en estas comarcas deprimidas, se ha ejecutado un buen número de las acciones previstas y ha habido una incidencia significativa en la creación de empleo; pero, por otro lado, y en sentido negativo, la preeminencia de planteamientos burocráticos, la insuficiente formación de los gestores y la escasez de medios económicos destinados a los Grupos de Acción Local ha dificultado la labor de difusión de Leader, así como la adecuada gestión de los proyectos aprobados. Así, por ejemplo, la mayor parte de los beneficiarios han sido actores públicos (62%) frente a actores privados y del Tercer Sector (38%). En definitiva, el enfoque *Leader* ha contribuido a mejorar la gobernanza local, si bien se observa que es necesario potenciar y aumentar la participación de los distintos agentes y sectores presentes en el territorio (RegioPlus Consulting, 2016).

Mención especial merece una reciente acción del gobierno autonómico de la Generalitat Valenciana de la que se beneficia Aras de los Olmos: la Agenda Valenciana Antidespoblament (Avant), un plan que nace para combatir la despoblación que afecta a determinadas comarcas de interior, entre ellas la Serranía, y que articula de forma coordinada medidas de discriminación positiva para dar respuesta a los problemas de movilidad, educación, sanidad, servicios financieros, empleo y fiscalidad. En el marco de la Agenda se han aprobado algunas acciones emblemáticas: el plan para la creación de brigadas de prevención de incendios y otras emergencias, un nuevo mapa de concesiones de transporte por carretera que ofrecerá el “transporte a la demanda” en los municipios pequeños de interior donde hasta ahora no tenían, o apenas lo tenían, ningún tipo de servicio, el Programa de Atención de Emergencias a los Municipios Rurales Remotos, o los Programas de Paisaje Interior que incluyen acciones en relación a la conservación de la arquitectura de Piedra Seca, los Olivos Milenarios, el Paisaje del Vino o la Recuperación de Paisajes Míneros, entre otras iniciativas.

### 3.4. Organización social y participación.

#### 3.4.1. Caso de Saint-Camille

Al principio de la década de 2000, los ciudadanos de Saint-Camille comenzaron a interiorizar, de forma mucho más intensa que antes, la necesidad de desarrollar una “visión concertada” de su propio desarrollo. Esto fue posible tras realización del curso de ética aplicada impartido a ciudadanos y representantes de organizaciones del municipio y la región que permitió repensar el tema del desarrollo local, y cuyos resultados fueron muy positivos y enriquecedores, de hecho, es considerado como la experiencia decisiva que promovió no solo la movilización ciudadana en Saint-Camille, sino también la participación sobre la reflexión del futuro de la comunidad. Cabe señalar, que la iniciativa forma parte de un movimiento en Quebec que vincula investigadores universitarios con actores de la sociedad civil con el fin de co-crear conocimiento.

A ella le siguió, en el marco de la segunda fase de la política nacional de la ruralidad, la creación del Laboratorio Rural con el proyecto “Una comunidad de aprendizaje, innovadora y solidaria”. La entidad promotora fue el *P'tit bonheur* y obtuvo los fondos necesarios para analizar el modelo de desarrollo de Saint-Camille. El objetivo del estudio fue aprender de la práctica y luego desarrollar herramientas de información, capacitación y redes para que las organizaciones asociadas y otras comunidades interesadas pudieran implementar este modelo.

El siguiente proyecto fue el denominado “*Ateliers de savoirs partagés* (talleres de saber compartido)”, basado en la colaboración entre investigadores del Centro de investigación sobre las innovaciones sociales (CRISES, *Centre de recherche sur les innovations sociales*) y vecinos de Saint-Camille, el cual fue financiado por el Ministerio de Educación en 2012. Su objetivo era sistematizar los conocimientos obtenidos de la revitalización territorial de Saint-Camille para profundizar y transferir esta experiencia a otras comunidades con problemas similares. Durante casi dos años, de noviembre de 2012 a octubre de 2014, los investigadores y los ciudadanos se reunieron regularmente para tratar temas relacionados con la gobernanza, la inclusión, la cultura, el desarrollo económico, etc. Actualmente, este proyecto está en una segunda fase (2018-2021), y se integra en el marco de una experiencia de co-creación de conocimiento que incluye a Saint-Camille y a otras dos comunidades rurales (Saint-Michel de Bellechasse

y Petit-Saguenay), y cuyo objetivo es el de avanzar en la elaboración de un modelo de desarrollo rural más equitativo a partir de las tres experiencias.

### 3.4.2. Caso de Aras de los Olmos

En el caso de Aras de los Olmos, la clave es la creación de la Fundación El Olmo. A través de ella, la participación y la toma de decisiones para el municipio han ganado en agilidad y practicidad. Entre los logros iniciales más destacados cabe señalar la instalación en 2013 de una red *wifi* en los núcleos urbanos de Aras y de su aldea Losilla de Aras que permiten el acceso a Internet para todos los vecinos del pueblo de forma gratuita. Además, la Fundación, ese mismo año, puso a disposición de todos los niños en edad escolar vecinos del municipio un ordenador portátil para su inserción en el mundo digital; celebró una *Rural Party* digital con el objetivo de concienciar a la población del municipio en la importancia del nuevo mundo de Internet; colaboró en distintas actividades socio-culturales y lúdicas con el fin de potenciar las vías del desarrollo turístico del municipio, etc. Pero, quizá, lo más importante fue la puesta en marcha de un proyecto de desarrollo global del municipio a partir de planteamientos de planificación estratégica compartida.

En 2013 se realizó una convocatoria general a todos los vecinos del municipio para participar en una asamblea que se realizó el 31 de mayo de aquel año. Se planteó el proyecto de planificación estratégica participada y los posibles escenarios de futuro sobre los que articular consensos y compromisos entre la población del municipio. A partir de ese momento el proceso participativo de los vecinos y vecinas se ha articulado en distintas direcciones: diversas reuniones abiertas a la ciudadanía en la que se han ido delineando las líneas estratégicas a desarrollar para alcanzar los escenarios previstos; reuniones específicas con los actores colectivos del municipio, tales como las asociaciones de agricultores y ganaderos, emprendedores, jubilados (personas mayores), mujeres, jóvenes, cazadores, culturales (musicales, artísticas y de defensa del patrimonio), territoriales (aldea de Losilla de Aras); reuniones con líderes locales y con personas del municipio con particulares recursos y capacitaciones; investigaciones cualitativas de carácter participativo para definir la cultura política de los areños y areñas, los recursos percibidos, los anhelos y deseos, las actitudes hacia el bien común y los intereses compartidos, etc. Todo ese esfuerzo ha derivado en la activación de unas dinámicas sociales y económicas cuyos rendimientos en clave de desarrollo y sostenibilidad no tardaron en hacerse notar. Algunos de los proyectos que se han implementado en ese sentido participativo son, por ejemplo:

*Voluntariado en el Jardín Etnobotánico de Plantas Medicinales y Útiles:* La participación de expertos y técnicos de la Universidad y de las administraciones valencianas en el diseño del Jardín se ha combinado con procesos participativos en los que los vecinos y vecinas del municipio han podido proponer y, en su caso, implementar iniciativas de distinto tipo: selección del tipo de especies, cultivo, contenidos pedagógicos, talleres y jornadas. De hecho, el mantenimiento del Jardín en buena parte es posible gracias a un nutrido grupo de voluntarios y voluntarias que lo mantienen cuidando de las plantas, abriéndolo al público, mejorando sus instalaciones y asistiendo a las visitas con sus explicaciones.

*Imagen Corporativa del Municipio:* la imagen corporativa de Aras de los Olmos había quedado anticuada por el paso del tiempo. A fin de actualizarla se diseñó un proceso participativo con la colaboración de la Universidad. Se anunció un concurso para premiar al mejor diseño y se propuso a estudiantes de Ingeniería Industrial y Bellas Artes que trabajaran posibles proyectos. Al cabo de dos años se abrió la convocatoria del concurso, al que acudieron decenas de proyectos de toda España. Una comisión de expertos en imagen y marketing seleccionó las tres mejores propuestas que fueron, a continuación, sometidas al voto selectivo de los vecinos y vecinas de Aras. Hoy día Aras de los Olmos tiene una imagen corporativa actual, de gran valor e impacto, que entronca con la identidad del municipio y que, de esta forma, es sentida por la población como propia.

*Aras en Flor:* se trata de un concurso en colaboración con la *Asociación Nacional de Paisajistas* por el que se premian los diseños de jardines en flor para quince rincones previamente definidos del municipio. En este concurso, ideado por uno de los vecinos, puede participar cualquier persona de cualquier lugar. El ayuntamiento paga la flor y los mejores diseños son plantados y mantenidos durante tres meses —mayo, junio y julio— por los vecinos y vecinas. La iniciativa se integra en una larga tradición floral en el municipio —en prácticamente todas las fachadas de las casas hay rosales y otras flores en macetas o plantadas en la tierra—; esto es, forma parte de la identidad de los areños y areñas que se han visto

reconocidos por esta iniciativa de la cual se sienten protagonistas. *Aras en Flor* ha tenido, por otro lado, una fuerte repercusión mediática, proyectando la imagen del municipio hacia el exterior y atrayendo un buen número de turistas que acuden a visitar el municipio.

*Plan de Dinamización Juvenil*: El futuro de los pueblos rurales alejados de las zonas urbanas pasa en su mayor parte por la activación del sector más joven de la población. A tal fin se diseñó un proceso de dinamización basado en la participación y apoyado en una cierta estructura organizativa precedente que era asociación de jóvenes del municipio (ASOJU). Gracias a las ayudas de la administración valenciana (SERVEF y Diputación) se contrataron becarios —jóvenes y expertos en metodologías participativas— que han activado las actitudes colaborativas de los jóvenes de la localidad. Entre otras acciones se comenzó realizando un proceso reflexivo de la asociación juvenil para repensar su propio proyecto asociativo; acción a la que siguió un proceso de participación comunitaria basado en la Metodología OASIS para consensuar un plan de acción global para el municipio basado en los deseos de los jóvenes. De forma simultánea se trabajó la formación para la participación con jóvenes no organizados; la captación de fondos públicos para fortalecer el tejido asociativo y la mejora del funcionamiento de los Consejos Locales de Participación.

*La Universidad de Verano de Aras de los Olmos*: La acción de la universidad en el territorio contando con los saberes populares se ha materializado en distintas iniciativas en las que profesores universitarios participan y colaboran con el municipio —Aula Robótica, *RuralTec Hub*, Arte y Ciencia, etc.— pero, entre ellas, destaca particularmente la realización anual de una universidad de verano bajo el lema general “Ciencia y Desarrollo Rural”. Cada edición se centra en una temática o área de conocimiento particular —Inteligencia Artificial, Astronomía, Botánica, Paleontología, Energías Renovables, Arqueología, etc.—. Expertos de primer nivel en cada campo ilustran sobre los avances de la ciencia y la tecnología más actuales y su ligazón práctica con el desarrollo de los territorios. Algunos vecinos y vecinas del municipio y de la comarca comparten sus experiencias, iniciativas de emprendimiento, en cada uno de los campos; mientras que otros se encargan de realizar actividades paralelas —visitas, talleres, exposiciones, etc.—. En definitiva, se produce una sinergia entre conocimiento experto y popular en forma de ciencia abierta a la ciudadanía y al territorio.

Cabe resaltar que todos estos procesos se enmarcan dentro de la iniciativa *Aras de los Olmos, ciudad universitaria* expuesta anteriormente. En todas estas acciones se han involucrado profesores e investigadores de las universidades valencianas: en la actualidad colaboran con el municipio más de cuarenta profesores de la Universitat de València y más de veinte de la Universidad Politécnica de Valencia. Tal aportación representa el incremento exponencial de los recursos humanos —capacidades y habilidades— al servicio del desarrollo de Aras de los Olmos. Un ejemplo más de los rendimientos positivos de la puesta en práctica de políticas participativas basadas en el gobierno en red y la gobernanza democrática, en definitiva, en la innovación social.

#### 4. Discusión de resultados

En ambos casos, Saint-Camille y Aras de los Olmos, es interesante observar que, desde las organizaciones sociales locales, la vida ha sufrido una reorganización y mejora cualitativa. No necesariamente han recuperado población, pero han dejado de estar en situación de precariedad y abandono. La imagen de ambos municipios se ha transformado, pero sin perder el difícil equilibrio que se genera entre la tensión y la cohesión, es decir, entre el deseo de crecer económicamente y, al mismo tiempo, de controlar ese proceso de crecimiento para reducir los efectos inesperados (negativos) que pudieran resultar de las iniciativas puestas en marcha (impactos ambientales, emigración, etc.).

La experiencia de las últimas tres décadas en ambos municipios, Saint-Camille y Aras de los Olmos, está basada en planteamientos colaborativos, de participación y co-creación tanto del conocimiento como de la política. Este planeamiento depende de la capacidad de los ciudadanos, residentes habituales o no en los municipios, de imaginar su propio futuro y tomar la iniciativa para transformar el escenario presente en la utopía deseada. Dado que no todas las personas pueden soñar el futuro de la misma manera, es necesario converger en puntos comunes y cooperar, es decir, promover una participación de todos los agentes sociales implicados con el fin de llegar a acuerdos que faciliten la toma de decisiones estratégicas de forma colectiva.

Se trata de procesos que movilizan los recursos locales y externos para cambiar las lógicas de la acción colectiva y dar nuevas respuestas a problemas comunes basados en la participación ciudadana, en un liderazgo compartido, la co-creación de conocimiento, de iniciativas y de políticas. La coordinación de los actores sociales evoluciona a través de varios modos de gobernanza para la sociedad local y global, sin embargo, es en la primera, la local, en la que se definen, se experimentan y se difunden las innovaciones sociales. El cambio de escala favorecido por la interrelación entre actores sociales y el Estado es, en este contexto, fundamental para la co-construcción de políticas públicas y para que se institucionalicen las innovaciones sociales (Vaillancourt, 2019).

Son los movimientos e iniciativas sociales (que incluyen una amplia variedad de actores) los que propician la transformación frente al inmovilismo de agentes que dominan los poderes económicos y políticos (Klein, 2005). Dicha transformación lleva a crear las condiciones para el desarrollo de una economía plural en la que las esferas públicas y privadas se combinan con la economía social y los movimientos ciudadanos consiguiendo transformaciones que suponen claras mejoras para la vida de las personas.

Los cambios sociales son generalmente lentos y complejos hasta que son asumidos. Los territorios socialmente innovadores son especiales. Se trata de espacios dotados con capacidades (*capabilities* en el sentido propuesto por Amartya Sen) colectivas e individuales elevadas, donde el capital social y las redes de relaciones son intensas, donde los procesos de participación y de escucha entre los distintos actores sociales son habituales, donde hay confianza y se valora la aportación de los demás, donde la política prima y fomenta los valores vinculados a la creatividad, la participación, la sostenibilidad y la cultura. En un contexto de globalización como el actual, es el nivel local el que facilita esos cambios que poco a poco producen grandes transformaciones. Es en los espacios locales, los pueblos, las ciudades y los barrios, donde aparecen y se desarrollan los ecosistemas innovadores, transformadores. El entorno más cercano a las personas es donde se producen los procesos de co-creación, de partenariados innovadores, de introducción y asunción de los valores éticos que consolidan la confianza y el capital social.

## 5. Conclusiones

En un contexto de crisis y transformación social impuesta por el neoliberalismo económico, los sistemas locales de innovación social se han mostrado como paradigmas de resistencia territorial que implican a los recursos locales tanto económicos como sociales y culturales. El análisis comparado de dos casos singulares que ha realizado en este estudio, Saint-Camille en Quebec (Canadá) y Aras de los Olmos en Valencia (España), ha puesto de relieve la idoneidad de este paradigma de organización territorial y ha permitido identificar elementos clave para su éxito.

Los dos casos estudiados, de características (ruralidad) y trayectorias de desarrollo similares (procesos participativos y de tipo *bottom up*), han contribuido a entender mejor los procesos inherentes a estos sistemas locales de innovación social de éxito.

La innovación social, entendida como una nueva forma de organización social e institucional para generar transformación en un territorio a escala local, contribuye de manera clara a la consolidación de un capital social más fuerte y duradero que se encuentra en la base de las opciones de desarrollo sostenible de territorios “olvidados”, en un contexto económico globalizado, en el que los procesos vinculados al neoliberalismo económico y político dominante han radicalizado las diferencias entre ricos y pobres así como entre espacios o territorios más y menos productivos en términos meramente dinerarios.

Los dos casos analizados son ejemplos de resistencia ante la transformación del capitalismo, ante las crisis que este genera (pérdida de bienes y servicios comunes) y ante un crecimiento global cada vez más insostenible. Frente a ello aparecen a nivel local nuevas formas de proceder, de tipo colaborativo y de ética que ponen en primer lugar las relaciones humanas. El respeto por el medio ambiente y la equidad son valores incuestionables que van más allá de la retórica y se convierten en objetivos estratégicos definidos así por los agentes sociales de un territorio.

La sistematización de los elementos en la base del éxito de las dos experiencias analizadas, permite confirmar la hipótesis de partida, es decir, los procesos de desarrollo territorial son más sólidos y perdurables si se basan en procesos de innovación social y cultural. Tanto en Saint-Camille como en Aras de los Olmos se han llevado a cabo experiencias exitosas basadas en la consolidación de un sistema local de innovación social.

Es evidente que los casos estudiados no son los únicos espacios de éxito, hay más en el mundo. Sin embargo, tanto Saint-Camille como Aras de los Olmos han sido reconocidos por la academia y también por organismos internacionales, lo que les ha dado una cierta visibilidad que los puede convertir en ejemplo para otros espacios locales, con características similares o no. La clave no es que Saint-Camille y Aras de los Olmos hayan experimentado un cambio radical en su modelo socioeconómico, sino que han sido capaces de resolver sus problemas, e ir más allá empoderando a la población para decidir sobre su propio futuro. Para ello el proceso es lo importante y lo que, como se ha señalado, puede ser paradigmático, destacando, algunos aspectos comunes a ambos municipios como son:

- La capacidad para saber utilizar los recursos materiales e inmateriales, endógenos y exógenos
- La apuesta por el capital humano (formación) y la consolidación del capital social
- Un claro liderazgo, público (Aras) o comunitario (Saint-Camille), pero reconocido y respetado por todos los agentes sociales
- La colaboración del territorio con las universidades en un proceso de co-creación de conocimiento del que todas las instituciones se benefician
- La consolidación de un aprendizaje continuo y colaborativo para la gobernanza local, lo que ha supuesto que los cambios políticos no representen un cambio radical, pues todo lo aprendido forma parte del proceso de crecimiento y desarrollo sostenible del territorio.

Por último, cabe señalar que la metodología utilizada, el estudio de casos multi-sitios, ayuda a tener una imagen más amplia de formas de desarrollo diferentes, y a encontrar elementos comunes que permiten la caracterización de un sistema local de innovación social que supone transformación sociocultural a través de la acción colectiva como alternativa a los modelos de crecimiento neoliberal. Es necesario seguir estudiando la evolución de estos territorios, en particular los procesos de institucionalización de la innovación social, así como la de otros municipios en diversos espacios o países que demuestran que es posible hacer las cosas de manera diferente, en busca de un mayor bienestar compartido y equitativo.

## Financiación

Esta investigación se ha elaborado en el marco del proyecto “Sostenibilidad social, conectividad global y economía creativa como estrategias de desarrollo en el Área metropolitana de Valencia” (CSO2016-74888-C4-1-R), financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) dentro del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, convocatoria de 2016.

## Referencias

- Benko, G. y Lipietz, A. (1992). *Les régions qui gagnent*. París: Presses Universitaires de France.
- Boltanski, L. y Chiapello, E. (1999). *Le nouvel esprit du capitalisme*. París: Gallimard.
- Enjolras, B. (2005). Économie sociale et solidaire et régimes de gouvernance, *Revista RECMA*, 296, 56-69. <https://doi.org/10.7202/1021862ar>
- Fontan, J. M., Klein, J.-L. y Tremblay, D.-G. (2008). Social entrepreneurs, local initiatives and social economy: foundations for an innovative strategy to fight against poverty and exclusion. *Canadian Journal of Regional Science*, 30(4), 23-42.
- Fontan, J. M., Klein, J.-L., Caillouette, J., Doyon, M., Lévesque, B., Tremblay, D.-G., ... y Trudelle, C. (2014). Vers de nouveaux modèles d'action en développement territorial: l'expérimentation à l'échelle locale de la transition vers le «buen vivir». *Économie et Solidarités*, 44(1-2), 84-102. <https://doi.org/10.7202/1041606ar>
- Jean, B., Dionne, S. y Desrosiers, L. (2009). *Comprendre le Québec rural*. Rimouski: Grídeq.
- Instituto Nacional de Estadística de España (INE) (2018). Recuperado de [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica\\_P&cid=1254734710984](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254734710984)
- Klein, J.-L. y Harisson, D. (2007). *L'innovation sociale. Émergence et effets sur la transformation des sociétés*. Québec: Presses de l'Université du Québec.



- Klein, J.-L., Bussières, D., Caillouette, J., Doyon, M., Fontan, J. M., Tremblay, D.-G. y Tremblay, P.-A. (2015). *Saint Camille: Récit d'une expérience de co-construction de la connaissance*. Les Cahiers du CRISES, Collection Études de Cas. Université du Québec a Montreal. Recuperado de <https://crises.uqam.ca/publication/cahiers-du-crises/>
- Klein, J.-L., Camus, A., Jetté, C., Champagne, C. y Roy, M. (Eds) (2016). *La transformation sociale par l'innovation sociale*. Québec: Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1f1163h>
- Klein, J.-L., Fontan, J. M., Harrisson, D. y Lévesque, B. (2009). *L'innovation sociale au Québec : un système d'innovation fondé sur la concertation*. Cahier du CRISES, Collection Études théoriques, n. ET0907.
- Klein, J.-L., Fontan, J. M., Harrisson, D. y Lévesque, B. (2012). "La innovación social como factor de la transformación social: el caso del modelo quebequense". En H. Grellier, M. Gago y S. Arando, (Eds.), *La economía social y solidaria: ¿un paradigma más actual que nunca?* (pp. 137-180). Oñati: Mondragón Unibertsitatea, Colección Mondragón Bilduma.
- Klein, J.-L. (2005). Iniciativa local y desarrollo. *Revista latinoamericana de estudios urbanos y regionales EURE* (Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile), XXXI(94), 25-39.
- Lair, R. (2011). *La Clé des champs de Saint-Camille*. Victoriaville: Centre d'innovation sociale en agriculture.
- Lévesque, B. (2008). Contribution de la nouvelle sociologie économique à l'analyse des territoires sous l'angle de l'économie plurielle. En G. Massicotte, (Dir.), *Sciences du territoire: perspectives québécoises* (pp. 205-231). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Lévesque, B., J.-M. Fontan y Klein, J.-L. (2014). *L'innovation sociale: les marches d'une construction théorique et pratique*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Martín Cubas, J. (2014). Universidad y política estratégica participada para el desarrollo local, el caso de Aras de los Olmos como ejemplo de buena práctica en el mundo rural, en VV.AA., *El desarrollo territorial valenciano: reflexiones en torno a sus claves* (pp. 559-574). Valencia: PUV.
- Martín Cubas, J. (2016). Aras de los Olmos, un modelo de desarrollo local. En A. Ledo, J. C. Membrado, y J. Montesinos (Coords.), *La Universitat de València i els seus entorns comarcals: la comarca de la Safor, la comarca de la Vall d'Albaida i l'Alt Túria valencià* (pp. 284-287). Valencia: PUV.
- Ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations (MÉIE) (2014). *Fonds de diversification économique – MRC des Sources*. Recuperado de <https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/programmes/aide-financiere/fonds-de-diversification-economique-de-la-mrc-des-sources/>
- Ministère des Affaires Municipales, des Régions et de l'Occupation du Territoire (MAMROT) (2006). *Politique nationale de la ruralité. Une force pour tout le Québec*. Montreal: Ed. MAMROT.
- Ministère des Affaires Municipales, des Régions et de l'Occupation du Territoire (MAMROT) (2010). *Laboratoires ruraux*. Montreal: Ed. MAMROT.
- Ministère des Affaires Municipales, des Régions et de l'Occupation du Territoire (MAMROT) (2001). *Politique nationale de la ruralité. Une vision d'avenir*. Montreal: Ed. MAMROT.
- Moulaert, F., MacCallum, D., y Hillier, J. (2013). Social innovation: intuition, precept, concept. *The International Handbook on Social Innovation: collective action, social learning and transdisciplinary research*, 13-24. <https://doi.org/10.4337/9781849809993.00011>
- Moulaert, F., Martinelli, E., González, S. y Swyngedouw, E. (2007). Introduction: Social innovation and governance in European cities urban development between path dependency and radical innovation. *European Urban and Regional Studies*, 14(3), 195-209. <https://doi.org/10.1177/0969776407077737>
- Mulgan, G., Tucker, S., Ali, R. y Sanders, B. (2007). *Social Innovation. What it is, why it matters and how it can be accelerated*. Skoll Centre for Social Entrepreneurship. Oxford Said Business School. The Young Foundation.
- Murray, R., Caulier-Grice, J. y Mulgan, G. (2010). *The open book of Social Innovation*. NESTA. Innovating public services. The Young Foundation.
- Pitarch-Garrido, M.-D., Sales-Ten, A. y Salom Carrasco, J. (2018). Políticas de nueva generación para la innovación social: el caso de la ciudad de Valencia. En XVII Congreso Internacional de Investigadores en economía Social: "La Economía Social: transformaciones recientes, tendencias y retos de futuro".

- Recuperado de <http://ciriec.es/eventos/xvii-congreso-internacional-de-investigadores-en-economia-social-y-cooperativa/comunicaciones/>
- RegioPlus Consulting (2016). Evaluación a posteriori del PDR de la Comunitat Valenciana 2007-2013. Recuperado de [https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/programas-ue/2016\\_12\\_2\\_evaluacionaposteriori\\_pdr\\_cv\\_tcm30-380398.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/programas-ue/2016_12_2_evaluacionaposteriori_pdr_cv_tcm30-380398.pdf)
- Santos, B. de S. (2016). *La difícil democracia. Una mirada desde la periferia Europea*. Barcelona: Editorial Akal.
- Stöhr, W. y Taylor F (Eds.) (1981). *Development from above or below? The dialectics of regional planning in developing countries*. Chichester: Wiley & Sons Ltd.
- Torre, A. (2018). Les moteurs du développement territorial, *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 4, 711-736. <http://dx.doi.org/10.3917/reru.184.0711>
- Vaillancourt, Y. (2019). De la co-construction des connaissances et des politiques publiques. *SociologieS*, Dossiers, Savoirs savants, savoirs d'action et politiques publiques. Recuperado de <http://journals.openedition.org/sociologies/11589>

Cita bibliográfica: Niño, L., Morales, J.A., Castro-Salas, M., & Alcalá, L. (2020). Análisis espacial de un índice pupal de *Aedes aegypti*: una configuración del riesgo de transmisión de arbovirosis. *Investigaciones Geográficas*, (74), 183-195. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.NMCA>

# Análisis espacial de un índice pupal de *Aedes aegypti*: una configuración del riesgo de transmisión de arbovirosis

## *Aedes aegypti* pupal-index spatial analysis: a configuration of the arbovirosis transmission risk

Larry Niño<sup>1</sup>

Juliana Andrea Morales<sup>2\*</sup>

Mirley Castro-Salas<sup>3</sup>

Lucas Alcalá<sup>4</sup>

### Resumen

El presente trabajo aborda un análisis espacial de un índice pupal (IP) de *Aedes aegypti* para establecer la aplicabilidad de la información geográfica y evaluar el riesgo de transmisión de arbovirosis en una localidad específica. Se obtuvo el IP y los índices de infestación tradicionales de larvas de *Aedes aegypti* en 366 viviendas, en una inspección del municipio de Tena (Cundinamarca, Colombia). La obtención de datos georreferenciados permitió analizar espacialmente las variables consideradas, con base en interpolaciones realizadas en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Se contabilizaron 1.211 habitantes y se inspeccionaron 617 depósitos. Acorde con la clasificación de depósitos, los tanques bajos fueron los más frecuentes (51,0 %) y los más productivos, aportando el 93,3 % de las pupas. El índice de pupas por persona estimado en la localidad fue de 0,4. Se describe la heterogeneidad espacial del riesgo de transmisión de arbovirosis y de sus componentes. La implementación de la representación cartográfica de índices pupales, sumado a un análisis de riesgo de transmisión de arbovirosis, de acuerdo a la vulnerabilidad humana y la amenaza vectorial, constituyen aportes importantes a las estrategias de control y prevención, permitiendo una gestión optimizada de recursos por parte de los entes territoriales.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*; arbovirosis; análisis espacial; prevención y control; Colombia.

### Abstract

This study seeks to establish the applicability of the spatial analysis of the *Aedes aegypti* pupal index (PI) as a tool to evaluate the transmission risk of arbovirus in a specific locality. The PI and traditional infestation indexes of *Aedes aegypti* larvae were obtained for 366 households during the rainy season in 2018 in the La Gran Vía. With the data obtained, a geographic information system (GIS) was created, and the spatial interpolation of the variables included in the study was made. Some 1,211 inhabitants were counted, and 617 containers were inspected. According to the container classification, concrete tanks were the most frequent (51%) and the most productive – accounting for 93% of pupae. The estimated pupal index in the locality was 0.4. The spatial heterogeneity of the arbovirus transmission risk and its components is described.

1 Laboratorio de Salud Pública. Secretaría de Salud. Gobernación de Cundinamarca, Colombia. [lnino@unal.edu.co](mailto:lnino@unal.edu.co)

2 Laboratorio de Salud Pública. Secretaría de Salud. Gobernación de Cundinamarca, Colombia. [jmoralesmonje@gmail.com](mailto:jmoralesmonje@gmail.com). \* Autora para correspondencia

3 Laboratorio de Salud Pública. Secretaría de Salud. Gobernación de Cundinamarca, Colombia. [castrosalas@gmail.com](mailto:castrosalas@gmail.com)

4 Laboratorio de Salud Pública. Secretaría de Salud. Gobernación de Cundinamarca, Colombia. [lucasandres20@yahoo.com](mailto:lucasandres20@yahoo.com)

The implementation of the cartographic representation of the pupal index, in addition to an analysis of arbovirus transmission risk, according to the human vulnerability and the vectorial menace, provides important information for control and prevention strategies, and enables an enhanced management of resources by local authorities.

**Key words:** *Aedes aegypti*; arbovirus; spatial analysis; prevention and control; Colombia.

## 1. Introducción

Las arbovirosis actualmente registran una amplia dispersión global, con cerca de cien millones de casos anuales en un centenar de países tropicales y sub-tropicales, en los cuales se estiman 3.500 millones de personas en riesgo de infección (Kyle & Harris, 2008; Halstead, 2008). De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Salud (INS, 2018), en Colombia fueron reportados 44.825 casos de Dengue (526 graves), 663 de Chikungunya y 857 de Zika durante 2018. La amplia y persistente distribución de las arbovirosis se explica por factores como los altos índices de crecimiento de las poblaciones humanas, el creciente intercambio de bienes y transporte de pasajeros a escala global, la urbanización y densificación de ciudades sin planificación territorial adecuada, el aumento en la disponibilidad de sitios de cría para los mosquitos vectores y medidas inconvenientes de control vectorial (Chang, *et al.*, 2009; Eisen & Lozano, 2009).

El mosquito *Aedes aegypti* es el principal transmisor de arbovirosis en Colombia, donde su presencia se ha reportado hasta los 2.302 m de altitud y se estima que aproximadamente 28 millones de personas se encuentran en riesgo de infección (Ruiz-López, *et al.*, 2016). Corresponde a una especie antropofílica muy bien adaptada a los intradomicilios de zonas urbanas, su actividad vectorial es eficiente gracias a las características de comportamiento y habilidades de supervivencia, las cuales incluyen el uso de gran variedad de recipientes artificiales para la ovoposición, la resistencia de sus huevos a la desecación durante épocas de sequía y la capacidad hematofágica de las hembras para alimentarse en múltiples ocasiones (Souza & Carvalho, 2000; Corrêa, França & Bogutchi, 2005; Halstead, 2008). La eficiencia en el mecanismo de transmisión viral, sumado a los atributos biológicos del *Aedes aegypti*, condicionan la cada más frecuente aparición de brotes de arbovirosis, cuya incidencia es controlada por el estado inmunológico de la población humana; como consecuencia, en los lugares endémicos para arbovirosis, donde se supone que no existen cambios sustanciales en la proporción de humanos susceptibles, el aumento en la abundancia de los mosquitos vectores puede incrementar la transmisión viral al aumentar la probabilidad del contacto vector-humano (Regis, *et al.*, 2008; Eisen & Lozano, 2009).

Diversas investigaciones en el mundo han implementado el conteo de pupas como indicador indirecto de la cantidad de vectores adultos (Islam, Haqueeb, Hossainc & Rochond, 2019; Focks & Alexander, 2006), que además podría constituir un estimador del riesgo de un aumento inesperado de casos (Focks, Brenner, Hayes & Daniels, 2000). Aunque el país incluye lineamientos de indicadores relacionados con el monitoreo de pupas, particularmente en la “Gestión integrada para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de dengue”, actualmente los programas de vigilancia entomológica rutinaria aún se fundamentan en los índices entomológicos tradicionales (Depósitos, Viviendas y Breteau), los cuales se basan en la observación de larvas para la toma de decisiones. Los indicadores como el Índice de Pupas por Persona (IPP) y el Índice de Pupas por Hectárea (IPH) se han utilizado en el contexto de investigaciones entomológicas y epidemiológicas; estos proponen identificar los criaderos más importantes en épocas específicas del año y tienen como objetivos principales el direccionamiento de recursos, la reducción de costos (Alcalá, Quintero, González-Uribe & Brochero, 2015) y la evaluación de estrategias de intervención (Quintero, *et al.*, 2015).

La evaluación de situaciones en salud requiere de indicadores fehacientes que establezcan las condiciones de riesgo, originadas bajo condiciones ambientales y sociales (Barcellos, 2003). El riesgo se define como la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso, en circunstancias espaciales y temporales definidas, que resulta en pérdidas económicas o sociales; en su estimación se integran la amenaza o fuente de peligro y la vulnerabilidad o propensión a daños (Rincón-Romero & Londoño, 2009; Coy, 2010). En el caso de las arbovirosis transmitidas por el mosquito *Aedes aegypti*, la amenaza está asociada con la distribución del vector, mientras que la vulnerabilidad se relaciona con la distribución de la población humana, su estado inmunológico y los sitios disponibles para la cría del mosquito (Niño, 2018); la principal ventaja de este enfoque es que permite evidenciar de forma individual los atributos ecológicos de las poblaciones humanas y del mosquito vector, pues altas infestaciones vectoriales no implican necesariamente

un incremento en la magnitud de eventos epidemiológicos, donde factores como la movilidad de los mosquitos, las condiciones inmunológicas de la población humana y los comportamientos diferenciales de las personas, pueden influenciar significativamente la transmisión de arbovirosis (Eisen & Eisen, 2008).

El estudio de las Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) debe incluir perspectivas ecológicas, donde las condiciones ambientales que determinan los sitios de reproducción de los vectores, y que facilitan la transmisión de las infecciones, adquieren relevancia geográfica (Parra-Henao, 2010); lo anterior hace que los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyan un elemento fundamental en la descripción y análisis de la distribución de la amenaza entomológica, la vulnerabilidad socioeconómica y el riesgo epidemiológico de las ETV (Niño, 2018). Asimismo, la cartografía se constituye como un medio eficaz para la organización, presentación e interpretación de la información que sustenta la correlación entre los eventos en salud y las variables socioeconómicas y geográficas desde una perspectiva ecológica y multifactorial (Koch, 2009).

Los métodos de análisis como la interpolación espacial, usan localizaciones con valores conocidos de una variable, para estimar valores donde estos se desconocen; a su vez, permiten generar información continua a partir de datos puntuales para facilitar su integración con otras variables georreferenciadas. La precisión de estos métodos depende de la abundancia y distribución de los puntos de control, puesto que la estimación de la interpolación espacial estará mayormente influenciada por valores conocidos cercanos, de manera que para una estimación efectiva se requiere de puntos de control uniformemente distribuidos en el área de estudio. Los métodos de interpolación pueden clasificarse de distintas formas: de acuerdo a los puntos de control implementados durante la estimación, pueden ser de carácter global si los incluye a todos y de carácter local cuando solo involucra una muestra de ellos; se consideran exactos si la superficie estimada incluye los valores de los puntos de control en las localizaciones e inexactos cuando estos valores cambian; y son de carácter determinístico cuando no se estiman los errores de los cálculos y estocástico cuando las estimaciones incluyen los errores y varianzas (Waller & Gotway, 2004; Albrecht, 2007; Chang, 2006).

El objetivo del presente trabajo fue realizar un estudio piloto de análisis espacial, implementando la ponderación de distancia inversa (IDW, por su sigla en inglés), de un índice pupal de *Aedes aegypti* en la inspección de La Gran Vía (Tena, Cundinamarca), el cual pretende facilitar la toma de decisiones desde salud pública y evidenciar la aplicabilidad de los SIG y la interpolación espacial como métodos eficaces para la evaluación rutinaria del riesgo de transmisión de arbovirosis en un espacio geográfico concreto.

## 2. Metodología

Se realizó un estudio de tipo transversal, observacional y analítico en la inspección de La Gran Vía, municipio de Tena en Cundinamarca. La Inspección se encuentra localizada en las coordenadas 4° 39' de latitud Norte y 74° 24' de longitud Oeste. De acuerdo al Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la proyección de habitantes en Tena al 2018 fue de 9.359 personas. El municipio presenta un patrón bimodal de lluvias con picos en abril y noviembre y periodos secos en julio y diciembre. Tena cuenta con un servicio de suministro de agua regular por parte del acueducto, sin embargo la calidad se considera deficiente, puesto que se recibe en las viviendas con exceso de sedimentos; por esta razón, la población almacena en sus viviendas el agua lluvia necesaria para sus actividades diarias en diferentes tipos de recipientes. Durante la última semana del mes de marzo de 2018, fue inspeccionada la totalidad de las viviendas de La Gran Vía, se registraron el número de habitantes, la cantidad de depósitos con agua y la infestación por estadios inmaduros de *Aedes aegypti*.

Los depósitos fueron clasificados en tanques bajos, llantas, diversos en uso, diversos en desuso y sumideros; asimismo, se siguió la metodología de Romero-Vivas y colaboradores para determinar la abundancia de pupas (Romero-Vivas, Arango-Padilla & Falconar, 2006): con los depósitos pequeños ( $\leq 20$  L) como diversos, jarrones, botellas y llantas, se vació la totalidad del agua en un contenedor de color blanco y se contaron las pupas totales, mientras que en los depósitos grandes ( $>20$  L), como tanques bajos, se tomó una muestra con una malla y se calculó el total de acuerdo al nivel del agua. Para la confirmación taxonómica de los ejemplares, se almacenaron en alcohol al 70 % una muestra de máximo 5 larvas de cada depósito positivo; además, todas las pupas encontradas fueron capturadas vivas y llevadas al laboratorio hasta la emergencia de los adultos y, una vez identificados, se sacrificaron a  $-10$  °C durante 30 minutos, fueron almacenados con gel de sílice y rotulados adecuadamente.

La cartografía de referencia, constituida por el trazado de manzanas y vías principales, para el estudio fue digitalizada utilizando el programa *Google Earth* y exportada en formato *kml*; las manzanas fueron representadas por entidades espaciales tipo polígono, mientras que las vías principales se representaron por entidades tipo línea. La localización de las viviendas se realizó con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) marca *Garmin* de referencia *GPSMAP 64sx*, cuyas entidades espaciales tipo punto se exportaron en un archivo de formato *GPX* para su posterior proyección e integración con las demás variables en el SIG estructurado para el estudio. Posteriormente, se articularon en el SIG las distintas capas cartográficas en formato *shape* y en el sistema de proyección WGS84 UTM 18N correspondiente al código 32618 del estándar *European Petroleum Survey Group* (EPSG), donde la localización de las viviendas se asoció con la información recolectada en campo. Los diferentes procedimientos de estructuración y análisis espacial se llevaron a cabo en el software *ArcGis v10.1*, la clasificación de las variables fue realizada con el procedimiento de rupturas naturales en los polígonos de Voronoi y de intervalos geométricos en la ponderación de distancia inversa. Las rupturas naturales realizan agrupamientos de acuerdo a las características inherentes de los datos para identificar los intervalos de valores similares y maximizar las diferencias entre clases; mientras que los intervalos geométricos realizan agrupamientos de acuerdo a series geométricas, minimizando la suma de los cuadrados del número de elementos en cada clase y asegurando un número de valores similar en los rangos (ESRI, 2011).

Los polígonos de Voronoi corresponden a un método exploratorio que divide el plano en regiones constituidas por las localizaciones más próximas a los puntos de control. Las líneas que delimitan los polígonos representan puntos del plano equidistante entre dos puntos de control vecinos, de forma que entre los polígonos conformados se encontrarán los puntos del plano cuya distancia al punto de control es menor que la distancia a cualquier otro de estos puntos (Albrecht, 2007; Chang, 2006; Puga, 2008). La ponderación de distancia inversa corresponde a un método local, exacto y determinístico, donde el peso de los puntos de control cercanos es expresado por el inverso de la distancia de separación elevado a un exponente, el cual sugiere que la magnitud de cambio alrededor de los puntos de control y la distancia de influencia es proporcional al valor de dicho exponente (Albrecht, 2007; Chang, 2006; Villatoro, Henríquez & Sancho, 2008). El estimador de la ponderación de distancia inversa se define como:

$$Z_p = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{Z_i}{d_i^p} \right)}{\sum_{i=1}^n \left( \frac{1}{d_i^p} \right)}$$

donde  $Z_p$  es el estimador,  $d$  es la distancia de separación entre un punto en el plano y un punto de control con atributo  $Z_i$ , y  $p$  el exponente de ponderación.

Para estimar la precisión de la ponderación de distancia inversa, se implementó una validación cruzada que omitió la totalidad de los puntos de control, uno a la vez, los cuales fueron calculados alternadamente. Con la diferencia entre los valores observados y estimados se calculó la raíz del error cuadrático medio (RMS por sus siglas en inglés), el cual establece la precisión de la interpolación con relación a su cercanía a cero (Albrecht, 2007; Villatoro *et al.*, 2008).

### 3. Resultados

Fueron visitadas 366 viviendas (Figura 1), donde se contabilizaron 1.211 habitantes con una media de 3,3 y un rango de una a 30 personas por vivienda. Se inspeccionaron 617 depósitos con una media de 1,7 y un rango de cero a 42 depósitos por vivienda. En total, fueron estimadas 481 pupas con una media de 1,3 y un rango de cero a 180 pupas por vivienda; con relación al número de habitantes, se calcularon 0,4 pupas por persona. De acuerdo a la infestación por larvas, el 18 % de las viviendas y el 13,3 % de los depósitos se encontraron infestados con individuos de *Aedes aegypti* en este estadio, mientras que el 6,6 % de las viviendas y el 4,9 % de los depósitos se encontraron infestados con pupas. Conforme a la Tabla 1, donde se describen las frecuencias de los tipos de depósito, y la respectiva infestación por larvas y pupas, el depósito encontrado con mayor frecuencia correspondió a tanques bajos, seguido en orden respectivo por los diversos en uso, las llantas, los diversos en desuso y los sumideros. Los tanques bajos presentaron la mayor proporción de depósitos infestados de larvas, seguidos por los diversos en uso, en desuso y las



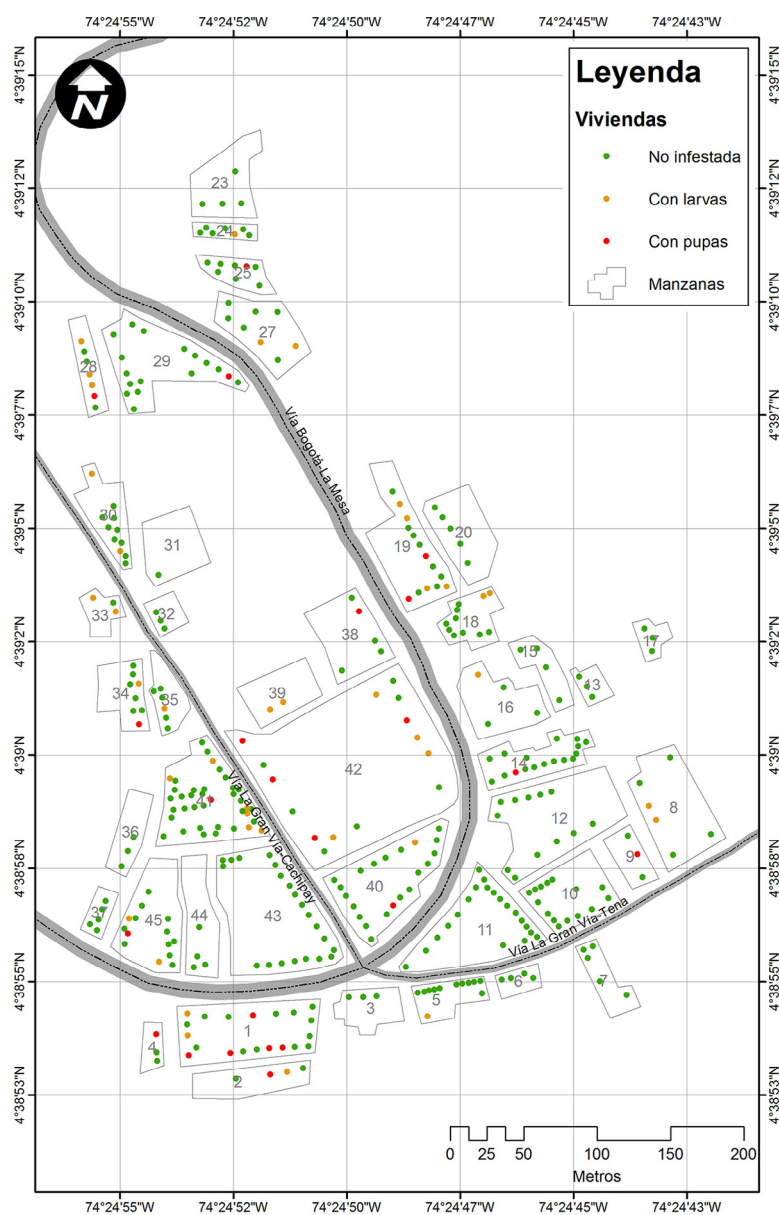
llantas, respectivamente; el depósito con mayor proporción de infestación por pupas corresponde a tanques bajos, seguido por las llantas y los diversos en desuso (Tabla 1), no obstante, la contribución relativa de pupas de los tanques fue de 93,3 %.

Tabla 1. Frecuencias por tipos de depósito e infestación por larvas y pupas.

Tipo de depósito	Frecuencia (n-%)	Infestación por larvas (n-%)	Infestación por pupas (n-%)
Tanques bajos	315-51,0	62-19,7	23-7,3
Llantas	83-13,4	6-7,2	2-2,4
Diversos en uso	178-28,8	7-3,9	1-0,6
Diversos en desuso	40-6,5	9-22,5	0-0,0
Sumideros	1-0,2	0-0,0	0-0,0

Elaboración propia

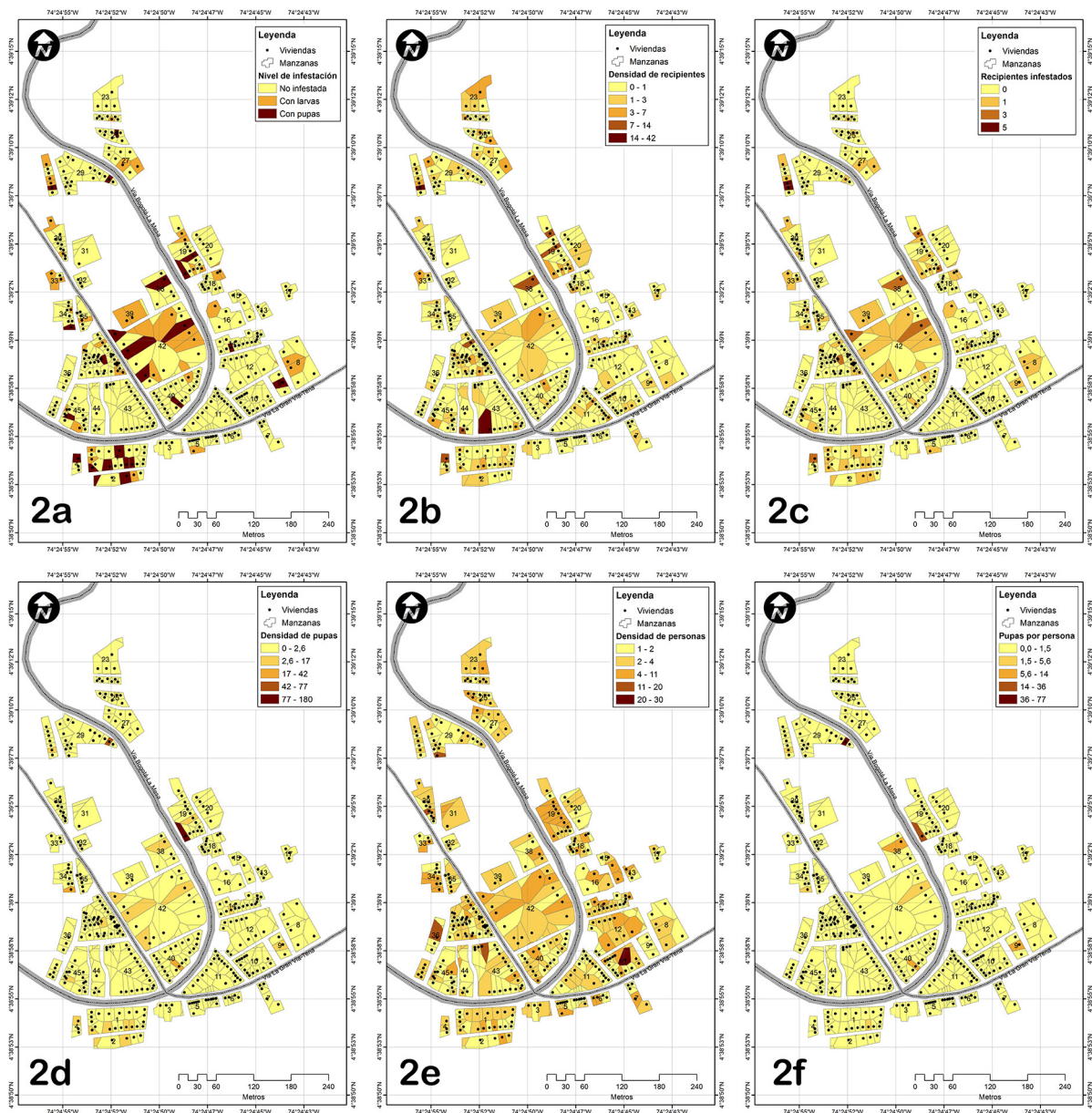
Figura 1. Disposición de viviendas visitadas y su estado de infestación por *Aedes aegypti* en la Inspección La Gran Vía-Tena, Cundinamarca



Elaboración Niño, L.

La zona de estudio se dividió mediante polígonos de Voronoi, los cuales representan el área de influencia de la infestación por *Aedes aegypti* en viviendas, de acuerdo al estado inmaduro (Figura 2a), al total de recipientes encontrados e inspeccionados (Figura 2b), al total de recipientes infestados con estadios inmaduros (Figura 2c), a la abundancia de pupas estimadas (Figura 2d), al número de personas censadas (Figura 2e) y al índice de pupas por persona calculado (Figura 2f). La cartografía generada con esta metodología permitió describir las variables consideradas a través del espacio y establecer que los datos son estacionarios y que no presentan tendencias en toda el área de estudio, lo cual supone que la varianza es constante y que no existen cambios sistemáticos en los valores; no obstante, las variables de abundancia de pupas y el índice de pupas por persona no mostraron una distribución normal, razón por la cual no fue posible implementar métodos estocásticos (Niño, 2008; Niño, 2011).

Figura 2. Polígonos de Voronoi: 2a) Nivel de infestación; 2b) total de recipientes; 2c) recipientes infestados; 2d) abundancia de pupas; 2e) número de personas; 2f) índice de pupas por persona

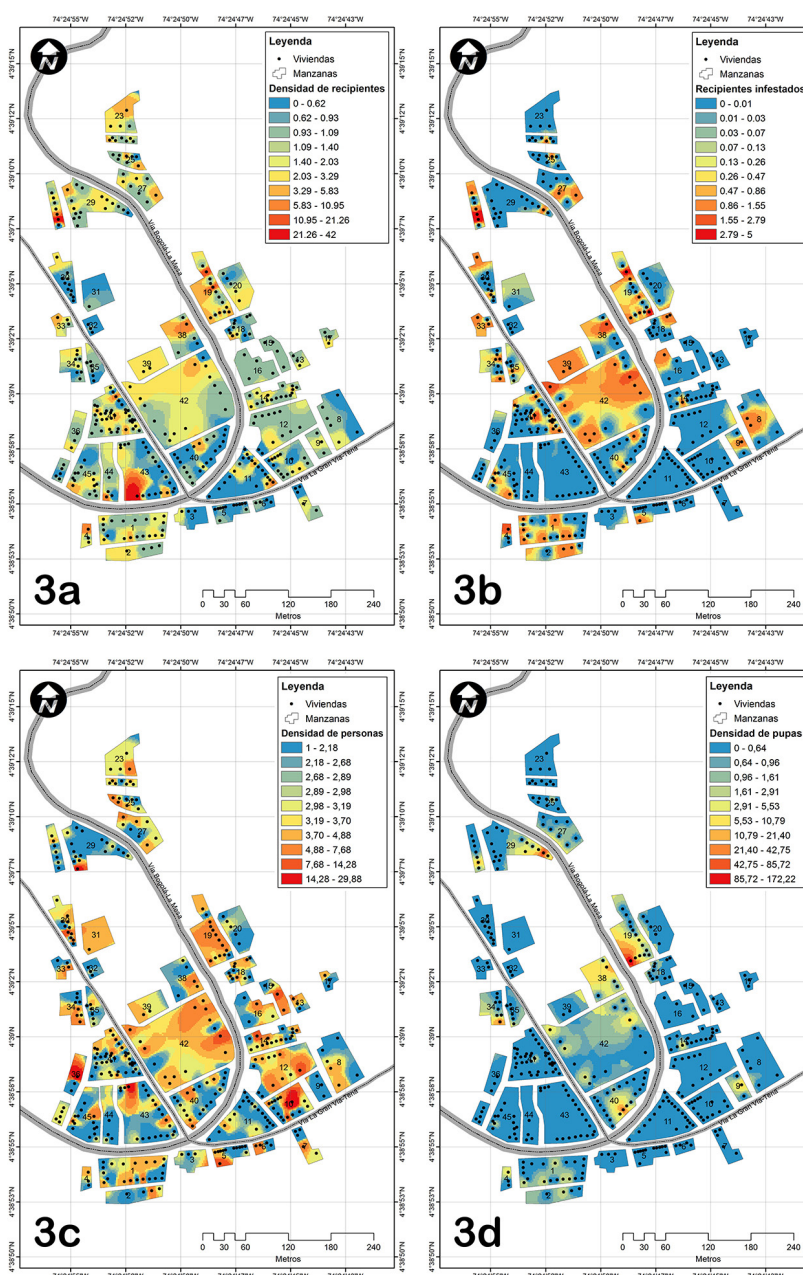


Elaboración Niño, L.

En la ponderación de distancia inversa, se implementó el dos como exponente en aquellas variables que involucraron recipientes y personas, y un exponente de cinco en las variables que incluyeron pupas,

puesto que se considera que la influencia de la variable entomológica se mantiene a una distancia mayor que las variables de origen antrópico con respecto a los puntos de control. Como parámetros complementarios de la interpolación, se incluyeron al menos 10 puntos de control vecinos en un sector de 40 m a la redonda, de acuerdo con las distancias de correlación espacial estimadas para *Aedes aegypti* con anterioridad en el país (Niño, 2008; Niño, 2011). De acuerdo a la validación cruzada, los RMS obtenidos mostraron mayor precisión en la estimación de los recipientes infestados (0,62), seguido por el número de personas (2,92), el total de recipientes (4,23), el índice de pupas por persona (6,79) y por último, la abundancia de pupas (11,56), cuya interpolación presentó la menor precisión. Adicionalmente, se realizaron regresiones ponderadas geográficamente con el estimado de pupas y el índice de pupas por persona como variables dependientes, aunque no fue posible obtener resultados por la evidente multicolinealidad entre las variables.

Figura 3. Ponderación de distancia inversa: 3a) total de recipientes; 3b) recipientes infestados; 3c) número de personas; 3d) abundancia de pupas.

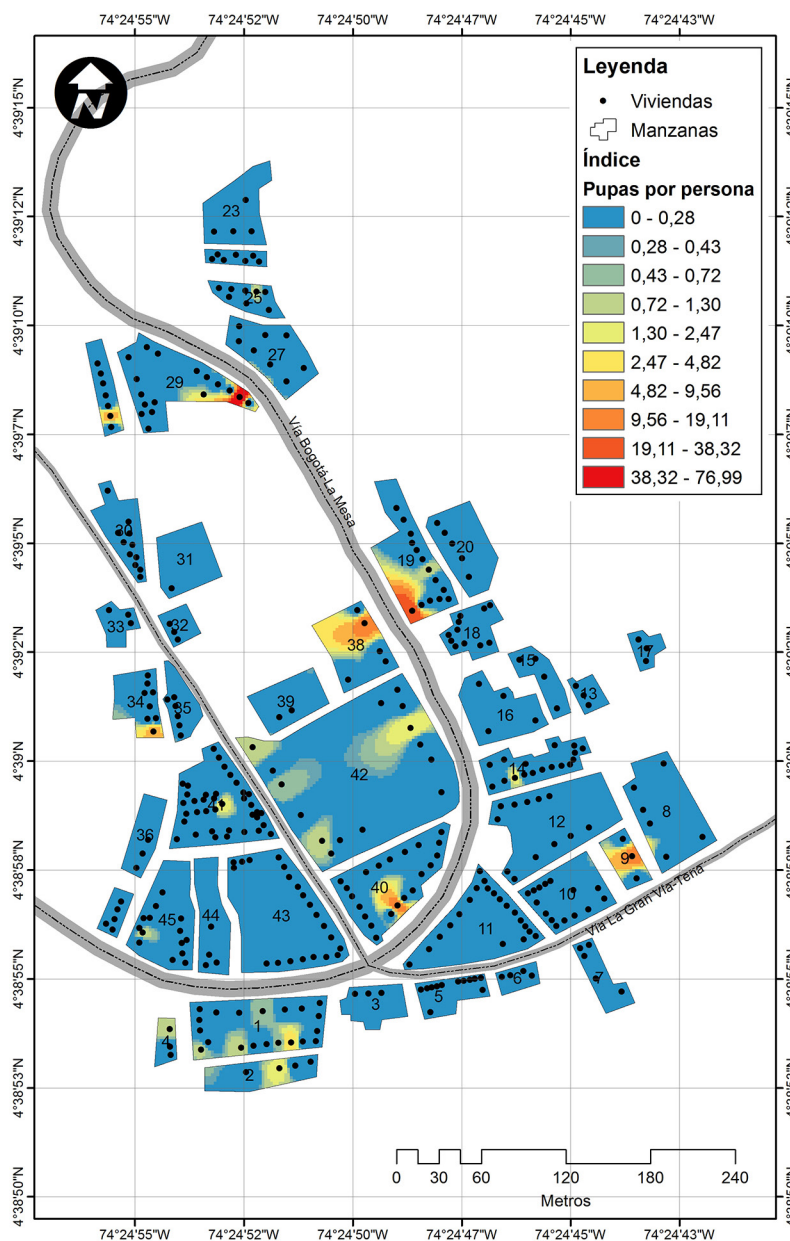


Elaboración Niño, L.



Con relación a los focos establecidos con la cartografía generada por la ponderación de distancia inversa, se observa que la disponibilidad de recipientes como criaderos de *Aedes aegypti* es mayor en las manzanas 28 y 43, localizadas al costado occidental de la Inspección, hacia los extremos Norte y Sur respectivamente (Figura 3a). Los focos de recipientes infestados se observan principalmente en las manzanas 41, 42 y 38 en la región central del área de estudio, en las manzanas 28 y 4 al costado occidental y en la manzana 19 al extremo nororiental de La Gran Vía (Figura 3b). La interpolación del número de personas (Figura 3c) muestra agregaciones dispersas en la totalidad del área considerada, se destacan aquellas en las manzanas 29, 36 y 43, localizadas al costado occidental de la inspección, y en la manzana 10 en el extremo suroriental del área de estudio. Con respecto a la abundancia de pupas (Figura 3d) y el índice de pupas por persona (Figura 4), los focos principales se presentaron en las manzanas 19 y 29, localizadas al costado noroccidental de la Inspección, a los márgenes de la vía que conduce a Bogotá; las áreas interpoladas entre estos focos entran en contacto sobre un terreno desprovisto de viviendas, aunque en él se ubica una infraestructura abandonada que estaba destinada a plaza de mercado.

Figura 4. Ponderación de distancia inversa del índice de pupas por persona



Elaboración Niño, L.

#### 4. Discusión

Dada la amplia distribución actual de las arbovirosis, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han establecido recientemente un modelo de abordaje para estas enfermedades, a través de la Estrategia de Gestión Integrada (EGI) para la Región de las Américas, incorporando los principales insumos técnicos de la Estrategia Mundial de la OMS para la prevención y el control del dengue (2012-2020) y articulando, a través de la investigación operativa y la comunicación social para el cambio conductual, los componentes de vigilancia epidemiológica, diagnóstico de laboratorio, atención al paciente, gestión integrada de vectores, medio ambiente y vacunas (OPS-OMS, 2018). Ante la falta de disponibilidad de una vacuna contra la mayoría de las arbovirosis, estas políticas de salud se basan en el fortalecimiento de otros componentes como el Manejo Integrado de Vectores (MIV), el cual es responsabilidad de los programas de ETV en Colombia, bajo jurisdicción de las secretarías de salud departamentales y distritales. A través de la investigación operativa, es posible plantear la diferenciación de responsabilidades entre los componentes de la EGI, conforme a la estructuración y articulación del riesgo de transmisión de arbovirosis: i) la gestión de la vulnerabilidad bajo el componente técnico social; ii) la gestión de la amenaza bajo el componente entomológico y control de vectores; y iii) la gestión del riesgo bajo el componente epidemiológico. Adicionalmente, el análisis espacial y la generación de cartografía temática constituyen elementos fundamentales que amplían el conocimiento e interpretación de la distribución de los eventos de importancia en salud pública, puesto que en la actualidad, el 80 % de las necesidades de información de los tomadores de decisiones en gobiernos locales se relacionan con atributos geográficos (Koch, 2009).

Los estudios entomológicos de vectores de arbovirosis se basan en el cálculo regular de índices de infestación larvaria en diferentes conglomerados geográficos, tales como los de vivienda, de depósito y Breteau. Estos índices se establecieron hace más de 90 años con el objetivo de estimar indirectamente la abundancia poblacional de *Aedes aegypti* y su relación con la transmisión de la fiebre amarilla urbana (Connor & Monroe, 1923). Sin embargo, estos índices han demostrado a través de los años que no se relacionan con la expresión de la infección y los esfuerzos por mantenerlos bajos y tampoco implican una menor transmisión de la enfermedad (Arboleda, Jaramillo-O & Peterson, 2011); asimismo, la técnica se considera poco sensible debido a la detección visual de las larvas y las limitantes de no considerar la cantidad de formas inmaduras presentes en los recipientes (Regis, *et al.*, 2008; Regis, *et al.*, 2009; Souza & Carvalho, 2000; Corrêa, França & Bogutchi, 2005). Tradicionalmente, estos índices se han adoptado como indicadores de gestión administrativa, a escalas temporales (semestrales, anuales) y espaciales (municipales, departamentales) sin contextualización ecológica que vincule de forma transversal los parámetros poblacionales del mosquito.

Estudios geográficos multitemporales de IPP, en conjunto con otros aspectos como la movilidad de los mosquitos, las condiciones inmunológicas de la población humana y los comportamientos diferenciales de las personas que inciden en la disponibilidad de sitios de cría, pueden describir detalladamente la exposición a vectores infectados (Eisen & Eisen, 2008). El resultado de IPP obtenido en este trabajo (0,4) se considera comparativamente bajo, aunque es consistente con los resultados encontrados en otras investigaciones realizadas en zonas endémicas de Colombia en épocas de lluvia y sequía (Alcalá, *et al.*, 2015; Romero-Vivas, *et al.*, 2006; Focks, *et al.*, 2006). Este valor puede constituir un punto de partida para dirigir las acciones de control y describir la transmisión de las arbovirosis, dependiendo de otras variables como la temperatura y la seroprevalencia en regiones endémicas (Focks, 2003).

Uno de los abordajes implementados en los diferentes programas de control de *Aedes aegypti* en diferentes países, corresponde a la intervención de los criaderos más productivos del vector (Focks, *et al.*, 2006), lo que además reduce costos y restricciones operativas (Tun-Lin, *et al.*, 2009). De acuerdo a los resultados presentados en este trabajo, los criaderos más productivos, de acuerdo con la clasificación utilizada, fueron los tanques bajos, lo cual es concordante con diversos estudios que evalúan la productividad de diferentes sitios de cría, en distintas épocas del año: en Camboya (Seng, Setha, Nealon & Socheat, 2009), en Brasil (Maciel-de-Freitas & Lourenco-de-Oliveira, 2011) y en Colombia (Romero-Vivas, Wheeler & Falconar, 2002). En estudios realizados durante 2015 en Cundinamarca (Colombia), Alcalá y colaboradores hallaron que los tanques bajos en el intradomicilio corresponden a los sitios de cría más productivos, tanto en época de sequía como de lluvias, por lo cual recomiendan que los programas de ETV se enfoquen en la intervención de este tipo de recipientes para controlar la población de mosquitos transmisores de arbovirosis (Alcalá, *et al.*, 2015).

## 5. Conclusiones

En el marco de la vigilancia y control de arbovirosis, los programas de ETV en Colombia realizan actividades rutinarias de inspección de sitios de cría usados por el vector *Aedes aegypti* y el respectivo cálculo de índices larvarios, con el objetivo de establecer la relación entre la abundancia del vector y la magnitud de la transmisión. Estas evaluaciones carecen de una integración rigurosa de los resultados de infestaciones larvianas con otros atributos geográficos, los cuales podrían generar directrices confiables y eficientes para implementar estrategias de control, que logren impactar positivamente en la reducción de la incidencia de las arbovirosis; además, su relación con el aumento en la transmisión es confusa y no predice la aparición de nuevos brotes, lo cual hace necesario que los programas ETV consideren en sus procesos métodos más fehacientes y acordes con la biología del vector y con las escalas espaciales y temporales de los escenarios de transmisión de las arbovirosis; lo anterior con el fin de optimizar la oportunidad, la efectividad y la sostenibilidad en la vigilancia, la prevención y el control de brotes.

El presente estudio piloto implementó un indicador de riesgo de transmisión de dengue, correspondiente al IPP, en el cual se relaciona directamente la amenaza por infestación de mosquitos con la vulnerabilidad, representada por el número de personas; además, se establece una correlación mediante herramientas espaciales, que buscan direccionar de forma rutinaria la toma de decisiones, y hacer más eficaces los programas de control de dengue. Aunque los transmisores de la enfermedad son los mosquitos en estado adulto, se presentan diversos limitantes logísticos para realizar conteos o estimaciones sobre los vectores en este estadio; por lo tanto, el método de cuantificar el IPP constituye una aproximación más real de la relación entre el número de personas, la infestación del vector, e idealmente, la expresión de la enfermedad en una localidad. Aunque en el presente estudio no se compararon los sitios de cría de acuerdo con la época climática, estos resultados sugieren que los tanques bajos serían los primeros criaderos a intervenir; se recomienda realizar posteriores investigaciones similares que evalúen el impacto en la población del mosquito, asociadas a la intervención mecánica de este tipo de criaderos con mallas finas, lo cual impide la entrada de mosquitos hembra para poner huevos en los depósitos de agua.

Esta investigación constituye un aporte metodológico a la caracterización de la distribución espacial del riesgo de transmisión de arbovirosis, representado por el índice de pupas por persona, en función de la amenaza entomológica (distribución de pupas) y la vulnerabilidad humana (distribución de personas) a escala detallada. La principal ventaja del planteamiento presentado corresponde a que permite contrastar la distribución del vector con la distribución de la población humana y los sitios disponibles para la cría del mosquito, puesto que una alta abundancia de vectores o depósitos de agua no necesariamente representa un incremento en la transmisión de la enfermedad. Si además se focalizan las zonas de mayor infestación e incidencia de casos y se definen áreas de riesgo con base en la información obtenida a partir de las herramientas cartográficas, podría describirse detalladamente el comportamiento de las arbovirosis, con lo cual los programas de control incrementarían su costo-efectividad. A su vez, se sugiere que en investigaciones posteriores se integre la perspectiva de las ciencias sociales, con el objetivo de incluir atributos socioeconómicos, habitacionales y variables asociadas a conocimientos, actitudes y prácticas (CAP), lo cual permitiría abordar la construcción espacial del componente de vulnerabilidad por parte de los actores sociales.

Con respecto a los índices aélicos tradicionales, el IPP presenta evidentes ventajas: i) considera una unidad de análisis con mayor detalle (vivienda) que los conglomerados espaciales usuales (barrio, municipio); ii) su escala de medida es cuantitativa, a diferencia de los datos binarios (presencia/ausencia) que proveen poca información; iii) facilita el análisis espacial a diferentes escalas; y iv) permite estimar, no solo el nivel de infestación que brindan las técnicas usuales, el riesgo de transmisión y sus componentes de amenaza entomológica y vulnerabilidad humana. Asimismo, este trabajo se constituye como un estudio piloto que surge desde la ejecución de acciones regulares de la entidad territorial, como parte del fortalecimiento de la investigación operativa de la EGI, que facilitará la toma de decisiones en salud pública, la orientación de las acciones de prevención y control entomológica y epidemiológica de espacios geográficos concretos y la generación de un posible modelo de análisis rutinario en otras regiones.

## Financiación

El presente estudio se realizó con recursos de la Nación, como parte de las actividades rutinarias desarrolladas por el programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores y el área de Entomología, Laboratorio de Salud Pública de la Gobernación de Cundinamarca.



## Agradecimientos

Al equipo de técnicos del programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores de la Secretaría de Salud de la Gobernación de Cundinamarca: Yermolay Molina, Edicson Murillo, Guillermo Hernández y Yimmy Díaz.

## Referencias

- Albrecht, J. (2007). *Key concepts & techniques in GIS*. <https://doi.org/10.4135/9780857024442>
- Alcalá, L., Quintero, J., González-Urbe, C., & Brochero, H. (2015). Productividad de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) en viviendas y espacios públicos en una ciudad endémica para dengue en Colombia. *Biomédica*, 35(2), 258-68. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v35i2.2567>
- Arboleda, S.S., Jaramillo-O, N.N., & Peterson, A.T. (2011). Spatial and temporal dynamics of *Aedes aegypti* larval sites in Bello, Colombia. *Journal of Vector Ecology*, 37(1), 37-48. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7134.2012.00198.x>
- Barcellos, C. (2003). Unidades y escalas en los análisis espaciales en salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 29(4).
- Chang, K. (2006). *Introduction to Geographic Information Systems*. New York: McGraw-Hill.
- Chang, A., Parrales, M., Jimenez, J., Sobieszczyk, M., Hammer, S., Copenhaver, D., & Kulkarni, R.P. (2009). Combining Google Earth and GIS mapping technologies in a dengue surveillance system for developing countries. *International Journal of Health Geographics*, 8,49. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-8-49>
- Connor, M.E., & Monroe, W.M. (1923). Stegomyia indices and their value in yellow fever control. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1-3(1), 9-19. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1923.s1-3.9>
- Corrêa, P.R.L., França, E., & Bogutchi, T.F. (2005). Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Revista de Saúde Pública*, 39, 33-40. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000100005>
- Coy, M. (2010). Los estudios del riesgo y de la vulnerabilidad desde la geografía humana. Su relevancia para América Latina. *Población y Sociedad*, 17,9-28.
- Eisen, R.J., & Eisen, L. (2008). Spatial modeling of human risk of exposure to vector-borne pathogens based on epidemiological versus arthropod vector data. *Journal of Medical Entomology*, 45(2), 181-192.
- ESRI. (2011). ArcGIS desktop: release 10 [Internet]. Redlands: Environmental Systems Research Institute. Recuperado de <https://www.esri.com/es-es/home>
- Focks, D. (2003). *A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors*. Geneva: WHO.
- Focks, D.A., Brenner, R.J., Hayes, J., & Daniels, E. (2000). Transmission thresholds for dengue in terms of *Aedes aegypti* pupae per person with discussion of their utility in source reduction efforts. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 62(1), 11-18. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2000.62.11>
- Focks, D.A., & Alexander, N. (2006). *Multicountry study of Aedes aegypti pupal productivity survey methodology: findings and recommendations*. World Health Organization and Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Halstead, S. (2008). Dengue Virus–Mosquito Interactions. *Annual Review of Entomology*, 53, 273-91. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.53.103106.093326>
- Instituto Nacional de Salud (INS) (2018). Boletín Epidemiológico Semanal. Semana Epidemiológica 52 de 2018. Recuperado de <https://www.ins.gov.co/buscadoreventos/BoletinEpidemiologico/2018%20Bolet%20C3%ADn%20epidemiol%20C3%B3gico%20semana%2052.pdf>
- Islam, S., Haqueeb, E., Hossain, S., & Rochond, K. (2019). Role of container type, behavioural, and ecological factors in *Aedes* pupal production in Dhaka, Bangladesh: An application of zero-inflated negative binomial model. *Acta Trópica*, 193,50-59. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.02.019>
- Kyle, J., & Harris, E. (2008). Global spread and persistence of dengue. *Annual Review of Microbiology*, 62, 71-92. <https://doi.org/10.1146/annurev.micro.62.081307.163005>

- Koch, T. (2009). Social epidemiology as medical geography: back to the future. *GeoJournal*, 74(2), 99-106. <https://doi.org/10.1007/s10708-009-9266-9>
- Maciel-de-Freitas, R., & Lourenco-de-Oliveira, R. (2011). Does targeting key-containers effectively reduce *Aedes aegypti* population density? *Tropical Medicine & International Health*, 16(8), 965-73. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3156.2011.02797.x>
- Niño, L. (2008). Uso de la función semivariograma y estimación Kriging en el análisis espacial de un indicador entomológico de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Biomédica*, 28(4), 578-86. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v28i4.64>
- Niño, L. (2011). Interpolación espacial de la abundancia larval de *Aedes aegypti* para localizar focos de infestación. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 29(6), 417. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892011000600006>
- Niño, L. (2018). La zonificación del riesgo en salud: la fiebre amarilla desde una perspectiva geográfica en La Macarena, departamento del Meta, Colombia. *Salud Colectiva*, 14(1), 19-32. <https://doi.org/10.18294/sc.2018.1087>
- OPS-OMS. (2018). *Integrated Management Strategy for Dengue Prevention and Control in the Region of the Americas*. Washington, D.C.: PAHO.
- Parra-Henao, G.J. (2010). Sistemas de información geográfica y sensores remotos. Aplicaciones en enfermedades transmitidas por vectores. *CES Medicina*, 24(2), 75-89.
- Puga, H. (2008). Conjuntos de Voronoi, triangulación de Delaunay y generación de caminos. *Gaceta ide@s CONCYTEG*, 31, 3-6.
- Quintero, J., García-Betancourt, T., Cortés, S., García, D., Alcalá, L., González-Uribe C., Brochero, H., & Carrasquilla, G. (2015). Effectiveness and feasibility of long-lasting insecticide-treated curtains and water container covers for dengue vector control in Colombia: a cluster randomised trial. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 109(2), 116-25. <https://doi.org/10.1093/trstmh/tru208>
- Regis, L., Monterior, A.M., Varial, M.A., Silveira, J.C. Jr, Furtado, A.F., Acioli, R.V., Santos, G.M., Nakazawa, M., Carvalho, M.S., Ribeiro Jr, P.J. & de Souza, W.V. (2008). Developing new approaches for detecting and preventing *Aedes aegypti* population outbreaks: basis for surveillance, alert and control system. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 103(1), 50-9. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762008000100008>
- Regis, L., Souza, W., Furtado, A., Fonseca, C., Silveira, J.Jr., Ribeiro, P.Jr., ... & Monteiro, A.M.V. (2009). An entomological surveillance system based on open spatial information for participative dengue control. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 81(4), 655-662. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652009000400004>
- Rincón-Romero, M.E., & Londoño, J.E. (2009). Mapping malaria risk using environmental and anthropic variables. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 12(3), 338-354. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2009000300005>
- Romero-Vivas, C.M., Wheeler, C.J., & Falconar, A.K.I. (2002). An inexpensive intervention for the control of larval *Aedes aegypti* assessed by an improved method of surveillance and analysis. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 18(1), 40-46.
- Romero-Vivas, C.M., Arango-Padilla, P., & Falconar, A.K.I. (2006). Pupal-productivity surveys to identify the key container habitats of *Aedes aegypti* (L.) in Barranquilla, the principal seaport of Colombia. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 100:sup.1, 87-95. <https://doi.org/10.1179/136485906X105543>
- Ruiz-López, F., Gonzáles-Mazo, A., Vélez-Mira, A., Gómez, G.F., Zuleta, L., Uribe, S., & Vélez, I.D. (2016). Presencia de *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762) y su infección natural con el virus del dengue en alturas no registradas para Colombia. *Biomédica*, 36(2), 303-308 <https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i2.3301>
- Seng, C.M., Setha, T., Nealon, J., & Socheat, D. (2009). Pupal sampling for *Aedes aegypti* (L.) surveillance and potential stratification of dengue high-risk areas in Cambodia. *Tropical Medicine & International Health*, 14(10), 1233-1240. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3156.2009.02368.x>

- Souza, R., & Carvalho, M.S. (2000). Análise da distribuição espacial de larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 16(1), 31-42. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2000000100004>
- Tun-Lin, W., Lenhart, A., Nam, V.S., Rebollar-Téllez, E., Morrison, A.C., Barbazan, P., ... & Petzold, M. (2009). Reducing costs and operational constraints of dengue vector control by targeting productive breeding places: A multi-country non-inferiority cluster randomized trial. *Tropical Medicine & International Health*, 14(9), 1143-53. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3156.2009.02341.x>
- Villatoro, M., Henríquez, C., & Sancho, F. (2008). Comparación entre los interpoladores IDW y Kriging en la variación espacial de pH, Ca, CICE, y P del suelo. *Agronomía Costarricense*, 32(1), 95-105.
- Waller, L., & Gotway, C. (2004). *Applied Spatial Statistics for Public Health Data*. <https://doi.org/10.1002/0471662682>



Cita bibliográfica: Mastrandrea, A., & Pérez, M.I. (2020). Representaciones sociales del riesgo hídrico en el sector inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande: un abordaje histórico-ambiental (1828-2018). *Investigaciones Geográficas*, (74), 197-222. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.MP>

# Representaciones sociales del riesgo hídrico en el sector inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande: un abordaje histórico-ambiental (1828-2018)

*Social representations of water risk in the lower sector of the Napostá Grande basin: a historical-environmental approach (1828-2018)*

Aldana Mastrandrea <sup>1\*</sup>  
María Inés Pérez<sup>2</sup>

## Resumen

El objetivo del presente estudio es analizar las representaciones sociales que diferentes actores del tramo inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande construyeron del curso fluvial, de su espacio circundante y de los principales problemas ambientales asociados con su dinámica, desde 1828 hasta 2018. Para ello, se recurre a la delimitación de cortes temporales sincrónicos con una tendencia diacrónica y a la utilización de técnicas cualitativas y fuentes de datos provenientes del campo de la Geografía Histórica. Se advierte que, en los primeros dos cortes temporales, la relación sociedad-naturaleza era equilibrada ya que el grado de transformación del espacio involucraba cambios leves y se sustentaba en la utilización de los recursos para abastecimiento y defensa. Mientras que, en los siguientes cortes temporales, comienzan a manifestarse los primeros signos de transformación espacial (de leves y moderados a acelerados y vertiginosos) y del cambio de funcionalidad del arroyo y de su espacio fluvial como un sector potencialmente peligroso, pero, al mismo tiempo, representativo del espacio urbano.

**Palabras clave:** abordaje geo-histórico; perspectivas cualitativas; inundaciones; anegamientos; espacio urbano.

## Abstract

The objective of this study is to analyse the social representations made by various actors around the lower sections of the Napostá Grande river, its surrounding space, and the main environmental problems associated with its dynamics from 1828 to 2018. For this, synchronous time periods are delimited in a diachronic approach, and combined with qualitative techniques, as well as data sources from historical geography. It is noted that in the first two periods the society-nature relationship was balanced since the degree of transformation of the space involved only small changes and was based on the use of resources for supply and defence. In following periods, the first signs of spatial transformation (from mild and moderate to accelerated and vertiginous), and the change of functionality of the river and its space as a potentially dangerous sector begin to appear, but at the same time, it was representative of an urban space.

**Keywords:** geo-historical approach; qualitative perspectives; floods; waterlogging; urban space.

1 Departamento de Geografía y Turismo, Comisión de Investigaciones Científicas-Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina, CP: 8000. [aldana.mastrandrea@uns.edu.ar](mailto:aldana.mastrandrea@uns.edu.ar). \*Autora para correspondencia.

2 Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina, CP: 8000. [inesper@criba.edu.ar](mailto:inesper@criba.edu.ar)

## 1. Introducción

El estudio de las representaciones sociales constituye una perspectiva de análisis enriquecedora en el conocimiento de los diversos modos en los que se constituye el pensamiento social. El abordaje de las construcciones de la realidad que los actores sociales realizan, a través del discurso y de diferentes mecanismos de interacción, permite identificar las prácticas espaciales que desarrollan y los impactos que las mismas generan según los significados construidos en torno a las experiencias cotidianas (Araya Umaña, 2002, Van Dijk, 2000, Jodelet, 2008).

La consideración de las concepciones que los actores sociales construyen de su espacio más próximo y de los problemas ambientales que los afectan a través del tiempo ha sido abordada a través de diferentes investigaciones provenientes tanto del ámbito de las Ciencias Sociales como de las Ciencias Naturales. La reconstrucción histórico-ambiental de espacios pretéritos fue una metodología utilizada por la Geografía Histórica, Geografía Física, Geología e Historia, entre otras, para analizar la configuración del espacio actual según el alcance y magnitud de los fenómenos sucedidos, así como sus actores sociales y procesos centrales. En las últimas décadas, el interés por la probabilidad de ocurrencia de eventos potencialmente peligrosos, desde el punto de vista de la generación de escenarios de riesgo ambiental, ha cobrado un fuerte impulso (Natenzon y Ríos, 2015). La necesidad de profundizar en nuevas perspectivas teórico-metodológicas que incluyan un enfoque espacio-temporal<sup>3</sup> para analizar las transformaciones ambientales condujo al surgimiento de la historia ambiental como un valioso campo de investigación que considera la relación sociedad-naturaleza y los problemas derivados de las intervenciones socio-culturales que inciden en su dinámica.

Según Castro (2013), la historia ambiental es un campo disciplinar que contribuye a comprender las representaciones sociales construidas del ambiente, así como las acciones promovidas o justificadas a través de ellas. Con respecto a los trabajos que abordan cuestiones relativas al campo de la historia ambiental, diversos autores han realizado contribuciones significativas respecto a concepciones teóricas y metodológicas. En general, los primeros trabajos relacionados con este campo de investigación se originaron a partir de la década de 1970, en Estados Unidos y en Francia con el propósito de enfrentar los problemas ambientales derivados del cambio climático global, el crecimiento demográfico descontrolado y los conflictos derivados de la actividad industrial (Bengoa, 2002). En este sentido, Fraser, Pelling, Scolobig y Mavrogenis (2020) analizaron los factores globales que impulsan la ocurrencia de riesgos locales a partir del estudio de tres casos en la Unión Europea de ocurrencia de inundaciones. Los autores concluyeron que las instituciones locales son actores sociales clave en la mediación entre la ocurrencia de problemas ambientales derivados de una lógica global (de índole físico-natural y socio-económica) y la capacidad de enfrentarlos con adecuados mecanismos de actuación a escalas regionales y locales.

En relación con los estudios que, en el ámbito internacional, abordan el concepto de reconstrucción de la historia ambiental se reconocen diferentes investigaciones que analizan desde una perspectiva geo-histórica el vínculo sociedad-naturaleza. Gómez Zotano (2003), realizó un análisis geográfico y paisajístico de carácter integrado del macizo de Sierra Bermeja, en la franja litoral sur de la península ibérica con el propósito de identificar la existencia de diferentes geosistemas, su dinámica y evolución. A su vez, reconoció la presencia de diferentes paisajes eco-culturales y sus transformaciones en diferentes cortes temporales de acuerdo con la concepción del espacio que predominó en los diferentes modelos históricos de gestión y ordenación del territorio. Por su parte, Palacio (2006) reconstruyó la historia ambiental de Colombia desde mediados del siglo XIX hasta mediados del siglo XX según la transformación del paisaje colombiano derivada de los procesos de deforestación en la región andina y en el caribe. En este marco, Garzón-Casado, Iniasta-Arandia, Martín-López, García-Llorente y Montes (2011) analizaron la historia socio-ecológica de dos cuencas hidrográficas del sureste semiárido andaluz: la del río Adra y la cuenca alta del río Nacimiento, situadas en las provincias de Almería y Granada. Se destaca el trabajo de Arias García (2015) quien estudió las transformaciones sucedidas en dos cuencas endorreicas de Andalucía (Padul y Fuente de Piedra) de acuerdo con criterios ambientales, históricos, socio-culturales y perceptivos. En su trabajo, delimitó unidades eco-geográficas y analizó la incidencia de las distintas estrategias de gestión territorial y las principales transformaciones ambientales en diferentes períodos históricos con el fin de elaborar estrategias para la conservación, regeneración y mejora de los valores ecológicos, estéticos y culturales del paisaje. En el análisis

<sup>3</sup> Se consideran las categorías tiempo y espacio de un modo integral en el análisis de la relación sociedad-naturaleza para conocer las interacciones sociales que se produjeron en los diferentes cortes temporales y la organización espacial resultante. Dicha perspectiva posibilita implementar acciones tendientes a solucionar los problemas ambientales actuales derivados de las transformaciones sociales que se generaron en diferentes sistemas espacio-temporales y en condiciones histórico-territoriales diversas (Santos, 1990).



histórico, el autor destacó las permanencias y dinámicas cuyo análisis permitió conocer la configuración actual del paisaje. Asimismo, Muñoz Guerrero (2016) propuso una metodología para la implementación de la Iniciativa Latinoamericana del Paisaje en los páramos del sur de Colombia a través del análisis de las transformaciones paisajísticas ocurridas en el período 1943-2013. En su investigación, analizó las características físico-naturales para el conocimiento de la dinámica de los geosistemas y elaboró cartografía de coberturas del suelo para analizar permanencias y transformaciones de los paisajes considerados en cada corte temporal seleccionado. Además se destaca la contribución de Pacheco (2018) quien planteó estrategias para la adaptación al cambio climático en clave histórica y reflexionó acerca de la utilidad de la historia ambiental para planificar el territorio, considerando las dinámicas institucionales, valores, saberes y prácticas presentes en sociedades pretéritas.

Teniendo en cuenta los trabajos que analizan el comportamiento de variables ambientales a partir de la consideración de los efectos derivados del cambio climático global y de las modificaciones en las tendencias pluviométricas, es importante mencionar los estudios de Oñate-Valdivieso y Bosque Sendra (2011), Fraile-Jurado *et al.*, (2019) y Morote, Seguido y Souto González (2020), entre otros. En dichos trabajos se menciona que el aumento progresivo de las temperaturas a escala planetaria y la redistribución de las precipitaciones globales que acompañan al cambio climático inducido y, en general, al incremento general de la variabilidad de su comportamiento, constituyen una de las principales razones del cambio en el funcionamiento hidrológico. A su vez, se expone que uno de los principales riesgos a escala global son las inundaciones, problema agravado en las últimas décadas, por el aumento de la exposición de las sociedades ante el aumento de la peligrosidad según los escenarios de cambio climático.

Por su parte, en el ámbito nacional es importante destacar el trabajo de Rigonat (2000) quien analiza los procesos de valorización, intervención y urbanización ocurridos en la cuenca del arroyo Del Barco, en Mar del Plata. El estudio aborda el proceso de artificialización de la cuenca y el deterioro de la dinámica natural a partir de la disminución de los niveles de infiltración y el aumento de la escorrentía, derivados del proceso de urbanización. También se encuentran los aportes de Prieto y Chiavazza (2005) quienes reconstruyen la historia ambiental del paisaje de humedal que existió en los alrededores de la ciudad de Mendoza a partir de una perspectiva que articula la información arqueológica y documental. En relación con el tema del presente artículo se destaca la investigación de Castro (2013) quien aporta elementos teórico-conceptuales y metodológicos para el estudio de los problemas ambientales en clave histórico-geográfica en la Quebrada de Humauaca, provincia de Jujuy. La autora analiza la trayectoria ambiental del sector a partir del análisis de la trama de peligrosidades y vulnerabilidades que ha configurado, histórica y geográficamente los problemas registrados en el área. Sin embargo, son escasos los trabajos que abordan el análisis de las representaciones sociales del riesgo hídrico y de los principales problemas ambientales en cuencas hidrográficas a través de un abordaje histórico-ambiental y metodologías propias de la Geografía Histórica mediante la triangulación de técnicas y fuentes de datos.

En este contexto, el estudio las representaciones sociales del riesgo hídrico permite interpretar el proceso de ocupación y valoración del tramo inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande y las principales transformaciones ambientales que se produjeron en el período 1828-2018. Para ello, se recurre a una metodología que combina la delimitación de cortes temporales sincrónicos<sup>4</sup> en una tendencia diacrónica (Ribeiro, 2009). Tal aproximación permite interpretar los acontecimientos del pasado especialmente eventos de inundaciones, desbordes del arroyo, anegamientos y su interrelación con los hechos del presente, según la visión de los actores sociales involucrados. Dicha perspectiva, colabora en el conocimiento y análisis de los problemas ambientales que se manifiestan en el área de estudio, según la relación sociedad-naturaleza, en un contexto de cambios y permanencias.

## 2. Metodología

### 2.1. Localización y caracterización del área de estudio

El área de estudio corresponde al tramo inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande curso de agua que atraviesa en su recorrido la ciudad de Bahía Blanca<sup>5</sup> (38° 44' latitud sur y 62° 16' longitud oeste)

---

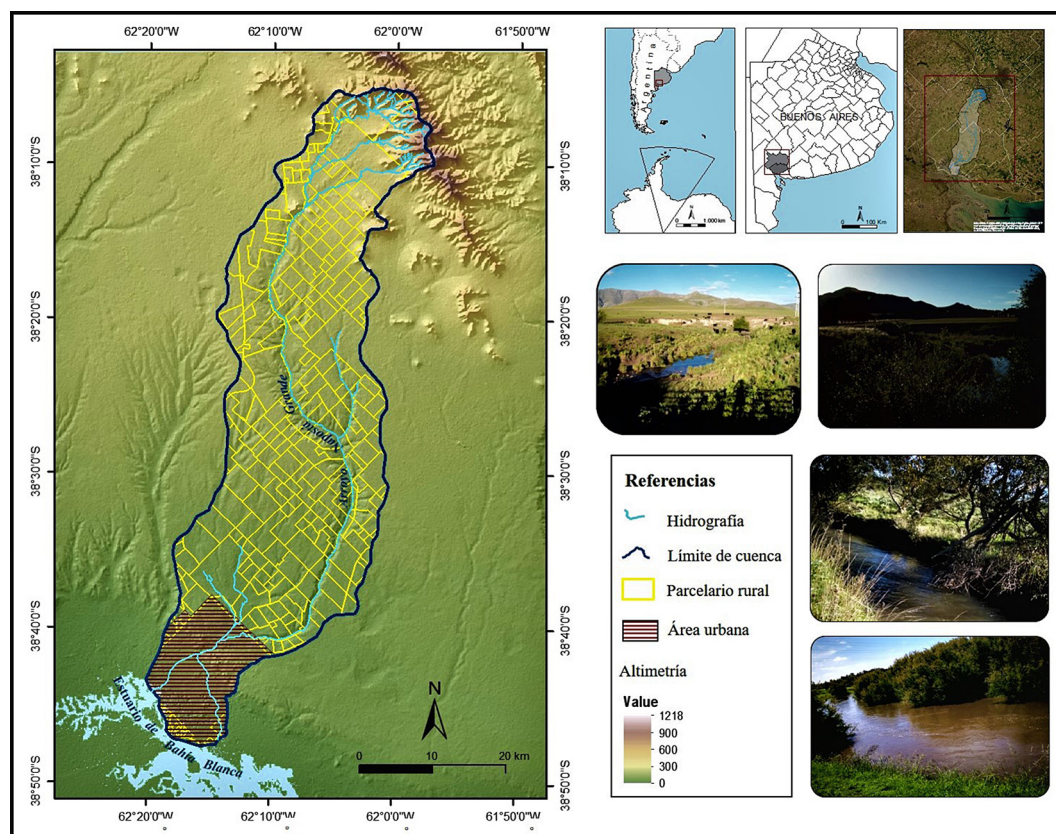
4 Es importante mencionar que, teniendo en cuenta los modelos socio-económicos, se consideraron las conceptualizaciones propuestas por Halperin Dongui (1984) y Rapoport (2000) y, con respecto a las formas de organización espacial y configuración de sistemas territoriales significativos —vinculados con cada modelo—, se incluyeron los aportes de Bustos Cara (2002).

5 Según el último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina, Bahía Blanca cuenta con 301.572 habitantes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina, 2010).

cabecera del partido homónimo. En el sector una parte del arroyo continúa su cauce natural (entubado en un tramo) y otra parte se deriva al canal Maldonado<sup>6</sup> que constituye un aliviadero frente a las posibles crecidas del curso (Figura 1 y 2).

En el tramo inferior de la cuenca, existen diferentes factores que profundizan la exposición a eventos de inundaciones, desbordes y anegamientos. Entre ellos, las condiciones de vulnerabilidad socio-ambiental (Mastrandrea y Angeles, 2020), el avance del proceso de urbanización en el valle de inundación del arroyo y las intervenciones territoriales que, en ocasiones, amplifican las condiciones de riesgo hídrico. En este sentido, el área bajo análisis se encuentra totalmente urbanizada con el predominio de barrios privados y quintas en parte del sector norte (delegación Norte), espacios verdes y viviendas unifamiliares en su mayor parte y asentamientos precarios en el sector de la desembocadura del arroyo Napostá Grande (delegación Villa Rosas y Las Villas). La ciudad, configura una zona sujeta a futuro ordenamiento del suelo emplazada en un valle de inundación del arroyo donde existe un gran porcentaje de parcelas cuyo uso es principalmente residencial, recreativo y comercial (Santamaría y Aldalur, 2014). Es importante mencionar que, si bien en la ciudad existen en total ocho delegaciones, a los efectos del presente trabajo se han seleccionado aquellas que se encuentran próximas al arroyo y a su espacio fluvial.

Figura 1. Cuenca del arroyo Napostá Grande



Nota: las fotografías fueron tomadas por los autores en el período 2018-2020 y corresponden al tramo superior, medio e inferior de la cuenca en los partidos de Tornquist y Bahía Blanca

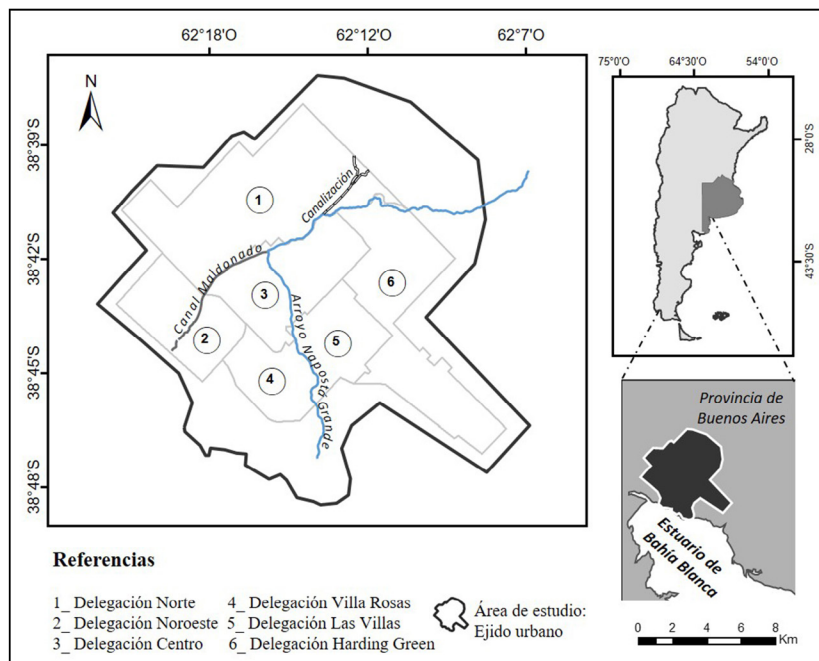
Elaboración propia

En el análisis de las representaciones sociales del riesgo hídrico es relevante considerar que, las características de las transformaciones espaciales responden a un grado de modificación que se fue incrementando a través del tiempo, en períodos relativamente breves, ligados a las formas de ocupación y valorización del espacio. Si bien los inicios del poblamiento comenzaron en el siglo XIX —en la etapa de fundación de

6 Esta obra, si bien ha contribuido a alivianar los eventos de exceso de precipitaciones, frente a períodos de intensas lluvias no es suficiente para evacuar la totalidad del caudal, lo que determina que las delegaciones administrativas del sector sur de la ciudad se encuentren mayormente expuestas a un riesgo de inundación.

pueblos en la región pampeana— es durante el siglo XX el período en el cual se cimentaron las bases de un modelo de organización que dio lugar a la configuración actual del área bajo estudio (Gaignard, 1986). Así, el crecimiento de la ciudad se produjo fundamentalmente en el valle inferior del arroyo Napostá Grande, motivo por el cual, el estudio se focaliza en dicho sector, dado que en él, se produjeron importantes transformaciones espaciales y manifestaron los principales problemas ambientales derivados del proceso de ocupación y valorización del espacio.

Figura 2. Área de estudio: sector inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande



Elaboración propia

Según Bróndolo, Zinger, Del Pozo, Lorda y Campos (1994) el rasgo de ocupación se vincula, desde el punto de vista histórico-espacial, con la valoración realizada por los primeros pobladores que estaba en estrecha relación con las ventajas que propiciaban las condiciones naturales del sitio para efectuar el emplazamiento. En este contexto, el recurso hídrico se convirtió en el factor principal del proceso de ocupación y organización del espacio que dio origen al incipiente asentamiento poblacional que luego, se transformaría en la ciudad de Bahía Blanca. Sin embargo, es importante destacar que las representaciones sociales que los actores construyeron del arroyo y de su espacio fluvial, como así también de los problemas ambientales vivenciados, atravesó por diferentes etapas de acuerdo con el proceso de ocupación y valorización del espacio y con la funcionalidad del recurso hídrico.

### 3. Resultados

#### 3.1. El arroyo Napostá Grande, recurso estratégico en la ocupación del espacio (1828-1884)

Desde el punto de vista histórico-ambiental, el arroyo Napostá Grande fue un recurso estratégico para la instalación de la Fortaleza Protectora Argentina<sup>7</sup> y luego, para la organización del primer asentamiento poblacional. El acontecimiento clave que fundamenta la elección de este corte temporal responde a la decisión de las primeras expediciones de construir una fortaleza que asegure un puesto de avance y defensa en las cercanías de la bahía Blanca.

7 El Coronel Ramón Estomba comandó una expedición en 1828 cuyo objetivo fue establecer una fortaleza para extender y mejorar el control sobre la extensa y próspera región pampeana. Luego de recorrer el paraje relativo al área de estudio, Estomba formalizó la elección del emplazamiento y denominó al fuerte: *Fortaleza Protectora Argentina* y al puerto lo llamó: *De la Esperanza* (Ribas, 2008). El ministro de Guerra —Juan Balcarce— dispuso que la población se llamara *Nueva Buenos Aires*, aunque se impuso por costumbre el nombre de *Bahía Blanca* (Ciarnello, 1998).

Los factores que explican la elección del sitio responden a las ventajas que propiciaban sus condiciones naturales para efectivizar la radicación definitiva, como por ejemplo: un terreno llano y firme apto para la agricultura, la presencia de pastos abundantes, leña, de dos cursos de agua<sup>8</sup> (arroyos Napostá y Maldonado) cuyas ventajas eran fundamentales para el abastecimiento y, por último, la cercanía a la costa del mar con un buen puerto que facilitaría la accesibilidad (Ciarnello, 1998). En la Figura 3, puede observarse una representación artística que muestra los delineamientos que realizaron los integrantes de las primeras expediciones europeas al momento de la elección del sitio para emplazar el fuerte en 1828.

Figura 3. Representación artística del sitio fundacional



Fuente: Baiz, Dozo y Laurent (2007)

La necesidad de incorporar el territorio del sur bonaerense y de asegurar su control se materializó en la fundación de fuertes y pueblos (Bustos Cara, 2002). La Fortaleza Protectora Argentina constituyó el origen a partir del cual se desarrolló el primer asentamiento poblacional y la presencia de diferentes recursos, especialmente el agua, permitió el aprovisionamiento para los jefes de las columnas expedicionarias. Aunque el sitio contaba con numerosas ventajas, ligadas con su posición estratégica y con la presencia del recurso hídrico, las representaciones sociales del paisaje que diferentes viajeros construyeron a comienzos del siglo XIX, como Darwin y D'Orbigny, no fueron positivas. En las descripciones que realizaban se hacía alusión a la monotonía que expresaban las características del clima, suelo, especies de flora y fauna y, especialmente, del relieve llano. En su viaje a Bahía Blanca y luego de cuatro años de fundada la Fortaleza Protectora Argentina, Darwin (1977) mencionó las características ambientales que en su recorrido llamaron su atención cuando visitó el sector:

Bahía Blanca apenas merece el nombre de pueblo. Un foso profundo y una muralla fortificada rodean algunas casas y a los cuarteles de tropas. Este establecimiento es muy reciente y desde que existe ha reinado siempre la guerra en sus cercanías... La parte del puerto estaba a 25 millas de distancia... al abandonar la llanura de verde césped que se extiende por las márgenes de un riachuelo, entramos bien pronto en un vasto llano donde solo vemos arenas, charcas saladas o barro. Algunos matorrales achaparrados brotan aquí y allá; en otros sitios el suelo está cubierto de esas plantas vigorosas que solo alcanzan todo su desarrollo donde abunda la sal (Darwin, 1977, p.43).

Por su parte, D'Orbigny (1945), realizó una minuciosa descripción del recorrido del arroyo Napostá Grande y de las características del cauce, como así también, de los aspectos vinculados con el suelo y con la vegetación:

(...) la campaña que bordea al Río Napostá o Sauce Chico, está cortada por numerosos arroyos, que vienen a desembocar, descendiendo de las colinas vecinas, ese río, en el punto donde abandona las alturas para atravesar la llanura, corre en un valle profundo y estrecho, que viene de las montañas... ese suelo, todavía virgen de cultivos y plantaciones, solo ofrece un paisaje melancólico, cuya vista inspira tristeza (D'Orbigny, 1945, p.608).

En este contexto, el recurso hídrico adquirió un gran protagonismo en las descripciones de los cronistas y viajeros, motivo por el cual, es posible reconocer la importancia que tanto el arroyo Napostá como

<sup>8</sup> El agua, fue un elemento que se encontró presente en reiteradas oportunidades en las descripciones de los relatos de viajeros, como Darwin y D'Orbigny. En su paso por Bahía Blanca expresaron valoraciones positivas cuando vieron que podría servir para el abastecimiento (D'Orbigny, 1945; Darwin, 1977).

el Maldonado revistieron en aquella época en las concepciones construidas por los primeros pobladores. D' Orbigny (1945) caracterizó el espacio por el que circula el arroyo como "Manantiales del Napostá" sector que sirvió de parada a los primeros pobladores que circularon en el sector. En relación con la percepción de los problemas ambientales, es importante destacar que en el proceso de consolidación de la ciudad de Bahía Blanca como enclave militar en un principio y, luego, como aldea agrícola y núcleo urbano ocurrieron sucesivos eventos naturales que afectaron a los pobladores. Estos cobraron importancia en relación con el grado de intervención que la población mantuvo con respecto al medio natural. Sin embargo, desde el momento de la elección del sitio para la construcción del fuerte, ya existían problemas ambientales derivados de inundaciones y desbordes del Napostá Grande, eventos que se reflejaron en las narraciones de los jefes de la columna expedicionaria dirigida a Bahía Blanca: "... veíamos inmensos terrenos llanos, cubiertos de plantas y arbustos marinos, en medio de los cuales se distinguían grandes espacios desnudos, blanquecinos, cargados superficialmente de fluorescencias salinas que brillaban al sol; todo se inunda en la época de las grandes mareas" (D' Orbigny, 1945, p. 560).

Pese a los fenómenos de inundación narrados, a través de los relatos de viajeros, cronistas y escritores, es posible analizar la relación armoniosa que los habitantes del siglo XIX establecían con la naturaleza. En las descripciones se registraron las impresiones que suscitaba el medio natural incluyendo aspectos climáticos, bioecológicos y topográficos. Entre los relatos de Parchape, en su recorrido por el Napostá en la etapa fundacional de la ciudad de Bahía Blanca, se encuentran las narraciones que aluden a las condiciones favorables del sitio para elegir el asentamiento: "... presenta una vasta meseta, bordeada, al norte y al este, por el Napostá... es el único asentamiento de los alrededores que reúne tales ventajas" (Parchape, en: Ciarnello, 1998, p. 23). A su vez, las condiciones del medio natural fueron registradas en el acta fundacional de la ciudad de Bahía Blanca en 1828, en la cual se advierte que la localización del fuerte estaba en estrecho vínculo con "un río de excelente agua", haciendo alusión al arroyo Napostá Grande (Museo Histórico de Bahía Blanca, 2020).

En este corte temporal, el grado de modificación del espacio era muy lento debido a que no existían transformaciones significativas derivadas del proceso de apropiación de los recursos y del medio natural. Asimismo, las técnicas empleadas por los primeros pobladores para extraer los recursos que necesitaban (especialmente agua y madera) eran rudimentarias y la relación sociedad-naturaleza se fundamentaba en el uso de los recursos para el abastecimiento y consumo. Siguiendo a Brøndolo *et al.* (1994), las modificaciones comenzaron a ser lentamente percibidas, sobre todo a partir de la instalación de fuertes y caseríos mediante la construcción de pozos, aljibes, la extensión del espacio y la actitud defensiva hacia las tierras. Según los relatos de viajeros, la fundación de la Fortaleza Protectora Argentina como enclave militar era lo único que sobresalía en la aridez del paisaje y, su instalación, junto con los modestos caseríos que la circundaban, iniciaron una modificación apenas perceptible. El reconocimiento del territorio y extensiones aledañas al fuerte establecieron los primeros contactos entre fundadores y diversas tribus de indígenas a través del establecimiento de nuevas relaciones políticas, económicas y sociales que tenían como propósito desarrollar una actividad de avance de la frontera.

Es dable mencionar que la organización del espacio adquirió una visibilidad significativa en el año 1859 como consecuencia del arribo de los primeros italianos que integraron la Legión Agrícola Militar<sup>9</sup>, generando un aumento de la población y, en consecuencia, una mayor demanda de viviendas. Por este motivo, la construcción de colonias con el objetivo de defender la frontera de las invasiones indígenas, el aumento del parcelamiento y el crecimiento espontáneo fueron los signos visibles de una transformación espacial moderada mediante la incorporación a la trama urbana de una parte de las quintas del área rural circundante. En dicho sector, se afincaron en las orillas del arroyo gran parte de agricultores italianos y un grupo de genoveses que llegaron para cultivar hortalizas, legumbres y frutales. En el transcurso de los años, se fueron ubicando molinos harineros<sup>10</sup> que utilizaban como fuerza motriz el agua del Napostá (*El Porvenir*, 1883). Según Ardissono (1998), con el paso del tiempo, el crecimiento del asentamiento

---

9 La Legión Agrícola Militar estaba constituida por un grupo de civiles y soldados que pretendían consolidar el desarrollo del sitio fundacional. La idea de establecer cuerpos estables de "soldados colonos" en la frontera tenía como objetivo principal enfrentar los malones que impedían el desarrollo de los pueblos de frontera. Los integrantes de las colonias agrícolas trabajarían las tierras vírgenes al tiempo de estar dispuestos a enfrentar a quienes pretendieran arrebatárselas sus bienes. Se afincó a 40 kilómetros de la Fortaleza Protectora Argentina, fundando una localidad a la que bautizaron *Nueva Roma*. Varias circunstancias hicieron finalmente fracasar esta expedición (Heredia, Ribas, Tolcachier y Menghini, 2018).

10 Entre los molinos se pueden mencionar: Molino de Vicente Dasso, La Sirena de José Goddio y Antonio Boccardo y más tarde El América (*El Porvenir*, 4 de febrero de 1883).

poblacional se vio reflejado en los resultados arrojados por el primer censo efectuado a mediados de septiembre de 1869. El documento demostró que la zona de Bahía Blanca contaba con 1472 habitantes, 415 de los cuales habitaban en el campo, por lo que el aumento de la población resultó evidente (Censo Nacional de Población, 1869).

En la prensa escrita de la época, eran frecuentes las noticias de llegadas de inmigrantes italianos que esperaban su traslado para comenzar las labores agrícolas: Ejemplo de ello, es una noticia publicada por el periódico *El Porvenir* (31 de enero de 1884) titulada: “¡¡Inmigrantes!!” en la que se dejaba entrever la necesidad de contar con mano de obra para el desarrollo de las actividades productivas en las aldeas. Otra noticia del periódico *El Eco de la Bahía Blanca* (8 de enero de 1884) expresaba la trascendencia de un proyecto de colonización destinado a atraer mano de obra inmigrante para el trabajo de la tierra. Tal iniciativa, es concebida por el periódico como una acción que está ligada a la idea de progreso y relacionadas con pensamientos “nobles”. Dicho acontecimiento fue tenido en cuenta por diferentes actores sociales que, observando el aumento poblacional y de la productividad agrícola, decidieron invertir en grandes obras de infraestructura para poder trasladar la producción desde la región pampeana hacia los centros consumidores europeos.

En síntesis, en el primer corte temporal que comprende la etapa fundacional de la ciudad de Bahía Blanca, se observa que la relación sociedad-naturaleza era equilibrada y se sustentaba en el uso de los recursos para el abastecimiento y defensa. En cuanto al grado de transformación del espacio, es importante destacar que si bien en esta etapa era leve comenzaron a manifestarse los primeros signos de transformación espacial. Entre los elementos clave que sirven para dar fundamento a dicho proceso se encuentran: la presencia de caseríos pequeños alrededor del fuerte con el consecuente desarrollo de actividades socio-culturales (políticas, económicas, recreativas), la creación de medidas de protección mediante la construcción de fosas y tranqueras y la introducción de los primeros cultivos y del ganado vacuno hacia finales del siglo XIX (Gaignard, 1986) junto con la construcción de los primeros ramales del ferrocarril en 1884.

En el caso del arroyo Napostá Grande, la función defensiva representó un aspecto fundamental en la elección del sitio para fundar la Fortaleza Protectora Argentina. Los principales inconvenientes que se evidenciaron se producían por las variaciones del caudal, en épocas de marea alta. Según Hammary (1942), el puerto natural de la bahía elegido por los fundadores de la fortaleza, era la desembocadura del arroyo Napostá en el estuario y sostiene que el curso (que aún sabe hacer “de las suyas con repentinas crecientes”) causó más de un naufragio. Sin embargo, no se manifestaron problemas representativos derivados de la ocurrencia de eventos de exceso y déficit hídrico.

### **3.2. El arroyo Napostá Grande: de recurso estratégico a escenario de riesgo hídrico (1884-1948)**

Como se ha mencionado anteriormente, el arroyo Napostá Grande y su espacio fluvial, han sido elementos valorados socialmente desde el momento de la fundación de la Fortaleza Protectora Argentina. No obstante esta cuestión, se generaron problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza y del grado de transformación del espacio. Hacia fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX, la ocurrencia de eventos de inundaciones, anegamientos y desbordes del arroyo se vinculó con una representación social del arroyo y de su espacio fluvial, de un sector potencialmente “peligroso” dadas las consecuencias que estos fenómenos ocasionaban.

Entre los acontecimientos significativos que sirvieron de fundamento para iniciar un corte temporal y que dan comienzo a una etapa de gran crecimiento para la ciudad se pueden mencionar, en relación con el contexto internacional y nacional, las transformaciones derivadas del surgimiento del Modelo Agroexportador, las mejoras en la conectividad (principalmente a través del ferrocarril y el puerto) con el consecuente crecimiento del sector agropecuario y la reducción de distancias, así como la llegada de inmigrantes junto a la provisión de servicios públicos y equipamientos. En el espacio local, según Ribas y Tolcachier (2012) con la llegada del primer ramal del Ferrocarril del Sud que conectaba la ciudad de Bahía Blanca con Buenos Aires en 1884 y la habilitación del Puerto de Ingeniero White sobre la desembocadura del Napostá en 1885, se iniciaba un período de crecimiento para la ciudad y para la región y de profundos cambios que diversos especialistas denominan como segunda fundación<sup>11</sup>:

<sup>11</sup> La historia de la ciudad se encuentra ligada a la llegada del ferrocarril en 1884 con la habilitación del sistema portuario en 1885 y con la llegada de miles de inmigrantes. Estos aspectos señalan una etapa de cambios significativos que el periodista Benigno Lugones



El ferrocarril llegó a la ciudad acompañado de progreso y crecimiento. La gran actividad que generó junto a la constante mano de obra que demandó hizo que mucha de la nueva población se instalara en inmediaciones de sus extensas instalaciones debido al bajo valor de la tierra (Ardissono, 1998, p. 20).

Las concepciones elaboradas en torno a la idea de *segunda fundación* se relacionan con la ocurrencia de determinados acontecimientos políticos y socio-económicos. Entre ellos, los pasajes de una fortaleza a una aldea agrícola/militar y, en esta etapa, a una ciudad ferro-portuaria. El concepto utilizado da cuenta de la transformación que atravesó la localidad (de pueblerina hacia una ciudad erigida en cabecera ferro-portuaria de una amplia región productiva) expresando la noción de una ciudad que se funda por segunda vez bajo la ideología del progreso (Ribas *et al.*, 2012). La dinámica espacial se relacionó principalmente con un proceso de modernización vinculado con la inversión de capitales extranjeros en diversas obras de infraestructura, muchas de las cuales perduran hasta la actualidad (último corte temporal). Esto dio paso a una etapa de acelerada transformación de la estructura económica y social convirtiendo a ese primer asentamiento en un centro de producción y comercialización de características internacionales que aún hoy la identifica (Plan Estratégico Bahía Blanca, 2000). La existencia de un centro potencialmente productivo apareció en las páginas de los periódicos locales, entre ellos *El Porvenir*. Dicho periódico, en 1884, expresaba que una de las ventajas con las que contaba el sitio era la presencia de grandes extensiones de tierra para el desarrollo de actividades productivas (*El Porvenir*, 31 de enero de 1884).

En el ámbito regional, según Gaignard (1986) los efectos de la conjunción de factores externos e internos en la economía agrícola pampeana luego de 1880 se relacionaron con las nuevas condiciones de equipamiento e infraestructura, de poblamiento y ordenamiento de la producción a través de colonias de inmigrantes y con la agricultura como actividad nucleadora. En el espacio local, es importante mencionar que el tendido ferroviario (elemento que estructuró el espacio) acompañó el recorrido del arroyo Napostá Grande debido a que las industrias seleccionaron esa ubicación con el propósito de evacuar desechos y ubicar su producción en los mercados extra-regionales. En efecto, se produjo en la cercanía de las estaciones, la localización de depósitos, comercios, mercados acopiadores de distintas materias primas de la región e instalaciones administrativas que facilitaron el comercio y que, en esta etapa, representaron aquellos elementos dominantes en el espacio (Bróndolo *et al.*, 1994).

Con respecto a la planificación y gestión del territorio local, se presenta el primer Plan Regulador propuesto por el Arquitecto Faure Dujarric en 1909. El documento proponía un esquema concéntrico en torno al área fundacional, inspirado en las grandes avenidas y los parques públicos desarrollados por George Haussman en París y promovía el tratamiento paisajístico de los arroyos Napostá y Maldonado. Además, se propuso materializar un camino de circunvalación a fin de limitar el crecimiento urbano (Lanfranchi y Verdecchia, 2016). De este modo, las representaciones sociales elaboradas del arroyo y de su espacio fluvial como sectores a conservar, desde el punto de vista paisajístico, adquieren un gran protagonismo por parte de las autoridades locales. Aunque pocas iniciativas de esta propuesta pudieron implementarse, es importante destacar que constituye un antecedente de relevancia en relación con las concepciones elaboradas que luego, fueron retomadas por los planes reguladores de la década de 1950, 1960 y 1970 (Plan Estratégico Bahía Blanca, 2000).

En este contexto, se produce la extensión de la mancha urbana en forma concéntrica desde el punto central —Plaza Rivadavia— a través de subdivisiones y loteos de la tierra hacia diversos sectores. Así, el espacio urbano se consolidó en el interior del área delimitada por los arroyos Napostá Grande, Maldonado y las vías del ferrocarril. Si bien se generaron un conjunto de condiciones favorables relacionadas con la conexión terrestre y el crecimiento económico de la mano del ferrocarril y del sistema portuario, las vías férreas y los arroyos Maldonado y Napostá se convirtieron en barreras para la expansión urbana (Bróndolo *et al.*, 1994; Ardissono, 1998). Las vías actuaron como microrelieves positivos dentro de la llanura y como diques de contención que impidieron el libre drenaje del curso en épocas de crecidas (Torrero, 2005). Tal fenómeno ha tenido una gran incidencia en los eventos que se produjeron luego de la ocurrencia de importantes precipitaciones que se desarrollaron en toda la cuenca y afectaron principalmente al sector inferior en la ciudad de Bahía Blanca.

---

denominó "segunda fundación". El concepto utilizado da cuenta de la transformación que atravesó la localidad (de pueblerina hacia una ciudad cosmopolita, erigida en cabecera ferro-portuaria de una amplia región productiva) expresando la noción de una ciudad que se funda por segunda vez, bajo la ideología del progreso (Ribas y Tolcachier, 2012).

Uno de los eventos más representativos y que incide en la elección de 1884 como el año que permite iniciar el corte temporal (además de la llegada del ferrocarril) ha sido un evento de precipitación ocurrido en el mes de marzo de 1884 (200 mm) que produjo un aumento del caudal del arroyo alcanzando la cifra histórica más elevada, 1.000 m<sup>3</sup>/seg pero sin pérdidas significativas (*El Porvenir*, 1884). Otro evento importante ha sido el de abril del año 1914 (Figura 4) como consecuencia de una precipitación intensa (130 mm) donde “(...) el Napostá presentaba el aspecto de un río caudaloso y rápidamente superó el muro de contención del parque, inundando el área por completo” (Fuentes, 1994, p.77). En la Figura 4 puede observarse una fotografía que evidencia las consecuencias de dichas precipitaciones en la esquina de las calles Soler y Lavalle (sector céntrico de la ciudad), vinculadas con problemas para la circulación general.

Figura 4. Efectos de precipitaciones ocurridas en sector céntrico de la ciudad (1914)



Fuente: Baiz, Dozo y Laurent (2007)

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados en la etapa que comprende el período de fines del siglo XIX y principios del siglo XX, es posible reconocer que la relación sociedad-naturaleza comienza a manifestar los primeros inconvenientes derivados de las intervenciones sociales y del crecimiento que ha experimentado el espacio urbano. Los cambios son moderados, el grado de transformación espacial es perceptible y se asocia con el desarrollo del Modelo Agroexportador, con la consolidación de la ciudad en núcleo ferro-portuario y con las mejoras en la conectividad y accesibilidad (Rapoport, 2000). Como afirma Ribas y Tolcachier (2012) la política que dio lugar al desarrollo de la economía local, mediante la inversión en diversas obras de infraestructura financiadas con capitales extranjeros (especialmente británicos y franceses), resultó un elemento clave para la inserción del país y, particularmente de la ciudad, en el mercado mundial como país proveedor de materias primas. Así, el modelo de producción que se consolidó a partir de la demanda externa de productos de origen agropecuario y mediante la existencia de tierras fértiles en la pampa húmeda, generó diversas transformaciones en el espacio local en torno a las cuales se produjo el crecimiento de la ciudad.

En relación con el arroyo Napostá Grande, es posible identificar un cambio de funcionalidad con respecto a la etapa anterior: pasó de ser un recurso estratégico y valorado por los primeros pobladores para el abastecimiento y defensa a ser un recurso olvidado que no ha sido tenido en cuenta en el crecimiento de la ciudad, susceptible a la ocurrencia de desbordes e inundaciones. Dichos acontecimientos se vislumbraron en las publicaciones de la prensa escrita local como los diarios *Democracia*, *El Atlántico*, *La Prensa*, *El Porteño* y *La Nueva Provincia* que, en sus discursos, expresaban no sólo estos inconvenientes sino también, las concepciones construidas en torno a los grandes acontecimientos del período, como la llegada del ferrocarril y el puerto.

A partir de la década de 1930, el contexto internacional marcado por los impactos de la crisis económica mundial y por las consecuencias del período de posguerra incidió en el ámbito nacional a través de sucesivas transformaciones que repercutieron en la configuración del espacio local. Según Paoloni (2011) el cambio de modelo<sup>12</sup> económico impuesto llevó a adoptar medidas proteccionistas materializadas en

12 El modelo, conocido como Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) se caracterizó por una fuerte presencia del Estado en el desarrollo del sistema productivo destinado al abastecimiento del mercado interno (Rapoport, 2000).

políticas de promoción industrial que consistieron en fomentar el desarrollo de la industria nacional que se materializa en el siguiente corte temporal.

Con respecto al curso fluvial dentro del espacio urbano, es preciso mencionar que comenzaron a aparecer diversos asentamientos espontáneos en sus márgenes, en el sector próximo a su desembocadura. Los nuevos asentamientos manifestaron síntomas de los problemas ambientales entre los que se encontraban especialmente las inundaciones, anegamientos y desbordes del arroyo tras la ocurrencia de intensas precipitaciones en cortos períodos de tiempo. En relación con lo afirmado anteriormente, a través del análisis de artículos periodísticos publicados por la prensa escrita en esa época, es posible identificar la ocurrencia de una inundación significativa que se produjo en el mes de marzo del año 1933 (Figura 5). Según Fuentes (1994) el evento produjo el anegamiento de las principales calles de la ciudad, a la vez que inundó las viviendas situadas en las márgenes del arroyo. Así, se observa en uno de los titulares del periódico *El Atlántico*, los problemas acontecidos por la sociedad en aquel momento como consecuencia de los daños que la inundación ocasionó para los habitantes de la ciudad, especialmente en el sector de “Las Villas” (actual delegación en el sector este de la ciudad). Siguiendo a Urriza (2016), con respecto a estos eventos es importante destacar que:

En la primera mitad del siglo XX el crecimiento se orientó espontáneamente hacia el este y noreste, buscando sectores más altos, resguardados de las frecuentes inundaciones provocadas por el A° Napostá. Debido a los costos de urbanización generados por una mayor pendiente, el proceso de ocupación luego se desplazó hacia el oeste donde el declive es más suave. En tanto, a mediados de siglo XX comenzó a manifestarse la verticalización del área central con el surgimiento de la edificación en altura en proximidad a la plaza Rivadavia (Urriza, 2016, p. 289).

Figura 5. Titular representativo ante las inundaciones de 1933



Fuente: *El Atlántico*, 1933

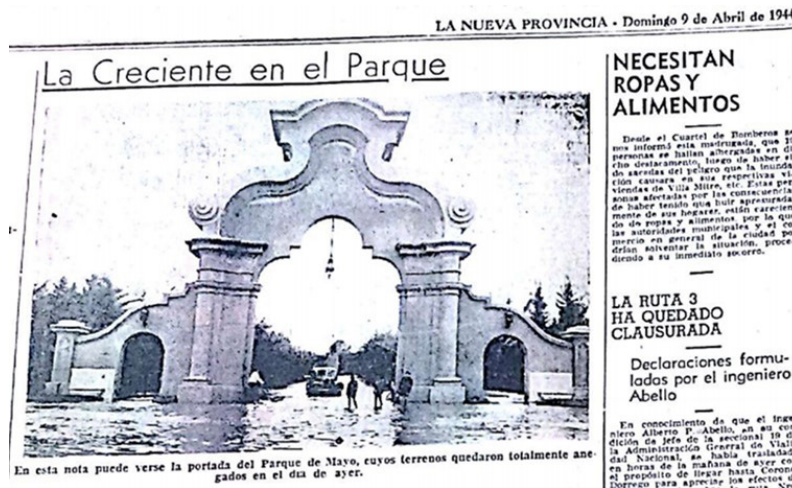
A raíz de la inundación de 1933, se realizaron los primeros estudios de defensa de la ciudad que se iniciaron en el año 1937 por las consecuencias que este fenómeno generó en el espacio urbano (Schefer, 2004). En este contexto, se propuso la construcción de un canal para escurrir y sistematizar el agua del cauce del arroyo Napostá Grande, en su cuenca inferior, a través del partidido localizado en el Parque de Mayo. La obra no llegó a concretarse y años más tarde, en el mes de abril del año 1944, una precipitación torrencial generó graves consecuencias en la trama urbana de la ciudad cuando las aguas avanzaron por el sector del Parque de Mayo llegando al sector céntrico (Figura 6).

De este modo, la prensa escrita expresó en sus titulares, fotografías y noticias del acontecer local los graves daños provocados por esta última crecida. El evento produjo un replanteo por parte de la Dirección de Hidráulica de la provincia de Buenos Aires que, luego de diversos estudios técnicos de diferentes universidades e instituciones, propuso el aumento de la capacidad del arroyo Napostá Grande desde el sector del Parque de Mayo y la desviación de sus crecidas hacia el arroyo Maldonado mediante una canalización. La construcción de un canal derivador en el Parque de Mayo (partidido natural del Napostá y Maldonado) comenzó a realizarse en el año 1948, obra que aplacó las crecidas del arroyo ante intensas precipitaciones (*La Nueva Provincia*, 1 de febrero de 1949). De este modo: "(...) es posible afirmar la importancia del aliviador del Napostá para la correcta derivación del agua en circunstancias extraordinarias. De no existir una obra así, vastos sectores de la ciudad se verían expuestos a las consecuencias de inevitables inundaciones" (Fuentes, 1994, p. 85).

Es importante destacar que la concreción de la canalización del arroyo Maldonado representó para la comunidad local un acontecimiento significativo dado que, a partir de esta obra, no se han vuelto a repetir las inundaciones ocurridas en 1933 y 1944. Por tal motivo, se seleccionó esta fecha para dar un cierre al

corte temporal, debido a que la canalización representó para ciertos vecinos de la ciudad una solución al problema de las inundaciones por constituir un aliviador natural del Napostá Grande, aunque para otros, significó la pérdida de un sector que puede ser aprovechado desde el punto de vista recreativo. Sin embargo, según los especialistas de la Dirección de Hidráulica de la provincia de Buenos Aires, la obra significó una solución parcial y no definitiva al problema de las inundaciones y desbordes del arroyo, motivo por el cual, es preciso continuar con la planificación y realización de nuevas obras que atenúen la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos como los ocurridos previamente a la canalización del arroyo Maldonado (Schefer, 2004).

Figura 6. Consecuencias de las precipitaciones intensas en la ciudad de Bahía Blanca



Fuente: *La Nueva Provincia*, 1944

Con respecto a las representaciones sociales de la prensa escrita con respecto a la ocurrencia de problemas ambientales se reconoce la trascendencia otorgada a la necesidad de construir obras para reducir la probabilidad de ocurrencia de escenarios de riesgo hídrico. Se advierte que el arroyo Napostá Grande adquiere visibilidad sólo cuando es el protagonista de eventos de inundaciones y desbordes, problemas ante los cuales es preciso intervenir en materia de planificación hidráulica. A su vez, las autoridades locales le otorgan prioridad a la conformación de nuevos espacios verdes que acompañen el crecimiento del espacio local, como por ejemplo la formación de plazas, plazoletas y parques con el propósito de colaborar en el porvenir pujante de la ciudad (*La Nueva Provincia*, 1 de febrero de 1949).

### 3.3. La construcción de obras de infraestructura como estrategia de planificación urbana: ¿fin al problema de las inundaciones y desbordes del arroyo Napostá Grande) (1948-1970)

En un contexto nacional marcado por los lineamientos impuestos por el modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) que comenzó a gestarse en el período anterior a partir de la década de 1930, en el espacio local, se generaron las condiciones necesarias para implementar mediante políticas de promoción, el desarrollo industrial (Rapoport, 2000; Bustos Cara, 2002). Según Bróndolo *et al.* (1994), se produjo un proceso acelerado de transformación del espacio claramente perceptible y organizado a partir de la lógica industrial que se materializó a través de diversas obras públicas como el trazado de redes de conectividad (terrestre, marítima y aérea), la creación y pavimentación de calles, caminos vecinales y rutas provinciales, la nacionalización del ferrocarril, la ampliación y activación de instalaciones portuarias, así como la apertura del primer aeropuerto comercial y luego militar —que luego se habilitó para la realización de vuelos civiles— el desarrollo del comercio en el área central, la expansión urbana hacia el noreste, y el crecimiento en altura.

Durante esta etapa, la gestión pública promovió el desarrollo de la industria acompañada de una planificación de los espacios urbanos<sup>13</sup>. Así, se produjeron importantes transformaciones derivadas del

<sup>13</sup> Ejemplo de ello, es la elaboración de planes de ordenamiento territorial de carácter urbano en 1950 desarrollados por los arquitectos Roca, Gebhard y Villa y el Plan Ordenador del Espacio Urbano elaborado por una Misión de la OEA en 1959. Si bien las propuestas no fueron materializadas sentaron precedentes para los planteamientos que se elaboraron posteriormente (Lanfranchi y Verdecchia, 2016).



proceso de crecimiento urbano con el surgimiento de diversas instituciones y establecimientos comerciales, educativos, industriales y sanitarios que generó una integración del área ocupada por el ferrocarril, las rutas y el puerto. Con respecto a la gestión del recurso hídrico, durante la década de 1950 y parte de la década de 1960, se ejecutaron las dos primeras obras llevando la capacidad del arroyo Maldonado a 260 m<sup>3</sup>/seg y dejando el cauce del Napostá dentro de la ciudad para 40 m<sup>3</sup>/seg.

El curso pasó de ser un elemento lejano de la población a integrarse en la estructura urbana de la ciudad. Es posible observar en las fotografías del corte analizado que, el arroyo, se integraba como un elemento natural del paisaje en la vida cotidiana de los habitantes. Sin embargo, el aumento del nivel del agua, luego de la ocurrencia de intensas precipitaciones, generaba inconvenientes para el tránsito peatonal y especialmente de vendedores ambulantes (Figura 7).

Con el paso del tiempo, el arroyo Napostá comenzó a demostrar signos de contaminación y el curso fluvial se convirtió en un espacio conflictivo ya que se utilizaba para el desagote de vertidos industriales y domiciliarios. Si bien los arroyos (Napostá y Maldonado) fueron elementos dominantes en la etapa fundacional de la ciudad, el proceso de expansión urbana dio lugar a que tales recursos fueran perdiendo su rol dinamizador en la trama urbana y en el paisaje. Progresivamente, los cursos de agua fueron superados como barreras naturales y no significaron un condicionamiento para que el crecimiento urbano avanzara. Asimismo, sucesivas intervenciones sobre los arroyos, como el entubado del Napostá Grande y la canalización del Maldonado incidieron en la pérdida de importancia de dichos recursos en la estructura urbana (Plan Estratégico Bahía Blanca, 2000). Sumado a esto, a partir de la década de 1960 en el sector comprendido entre las vías del ferrocarril y el arroyo Napostá comenzaron a localizarse barrios de asentamiento precario a orillas del arroyo y en terrenos inundables. La localización espontánea de dichos barrios se incrementó en el período comprendido entre la década de 1950 y 1960 y el curso de agua y su espacio circundante, utilizado como espacio residencial y de depósitos, se convirtió en un sector conflictivo ya que era utilizado como desagote de residuos.

Figura 7. Vendedor ambulante en puente ubicado en calles Casanova y Urquiza (1950)



Fuente: Baiz, Dozo y Laurent (2007)

De este modo, a través de la consulta de diversas fuentes de datos (planes de ordenamiento territorial, artículos periodísticos, pinturas, fotografías, libros, informes técnicos y estudios científico-técnicos) es posible reconocer que, las representaciones sociales con respecto al arroyo Napostá Grande y a su espacio fluvial, se relacionan con el grado de intervención que se produjo en relación con la implementación de obras de infraestructura vinculadas con la lógica industrial. Así, el crecimiento de la ciudad y la expansión urbana trajeron consigo la generación de diversos problemas ambientales. La aparición de nuevos barrios espontáneos motivados por el bajo valor de la tierra en terrenos no aptos para su instalación como

por ejemplo, en los terrenos bajos y anegadizos cercanos a la desembocadura del arroyo Napostá Grande, generó que un sector importante de la población se encuentre expuesto a la ocurrencia de fenómenos potencialmente peligrosos, como las inundaciones, anegamientos y desbordes. En general, son fenómenos a los que estos grupos de población no pueden responder de un modo adecuado para sobrellevarlos, dadas las condiciones de vulnerabilidad socio-ambiental que caracteriza su entorno cotidiano.

Con el objetivo de revertir el estado de abandono del curso fluvial, mejorar la conectividad y descongestionar el tránsito, entre otros aspectos, en la década de 1970 la Municipalidad de Bahía Blanca llevó a cabo la realización del entubado de un tramo del arroyo Napostá Grande (Municipalidad de Bahía Blanca, 1971, Varela y Cerana, 2008). Esta obra de infraestructura se enmarca en la lógica planteada por el Plan de Desarrollo de 1970 de la ciudad de Bahía Blanca. Con respecto a dicha intervención existieron posiciones encontradas: por un lado, existían miembros de la comunidad de Bahía Blanca que tuvieron una gran participación a través de las sociedades de fomento<sup>14</sup> para que se efectúe la obra y se reduzca la posibilidad de utilizar el curso fluvial como espacio de vertidos domiciliarios e industriales. Pero, por otro lado, se encontraban quienes afirmaban que esta obra modificaba las condiciones naturales de la cuenca y su área circundante, influiría en la pérdida de identidad de ciertos barrios (La Falda y Bella Vista) y le quitaría a la ciudad la posibilidad de contar con un curso de agua que atravesase el espacio urbano, situación añorada por muchas ciudades (Ardissono, 1998). Por lo tanto, las concepciones en contra de la realización del entubado convirtieron al sector en un espacio percibido como “negativo” por una parte de sus habitantes.

Es importante destacar que, en un contexto internacional marcado por la gran crisis económica mundial que comenzó en la década de 1930, en el ámbito nacional, fue necesario el cambio del modelo económico y la adopción de medidas proteccionistas para fomentar la industria nacional. Es así que, la planificación del espacio local se hizo evidente a partir de la concreción de diversas obras de infraestructura. Entre las que presentan un vínculo directo con el arroyo, se encuentran: la canalización del arroyo Maldonado, cuyas tareas comenzaron a gestionarse en 1948 y el entubado de un sector del arroyo Napostá Grande a partir de la década de 1970. Según un artículo periodístico publicado en *La Nueva Provincia* (22 de febrero de 1949), se afirma que ha llegado esta obra de tanta importancia económica para Bahía Blanca cuya terminación es muy posible que se efectúe antes del mes de junio de 1950. Por su parte, *El Atlántico* (9 de abril de 1951), también percibe la canalización como una gran solución para el problema de las inundaciones. En el artículo, se afirma que la obra está proyectada y construida de tal forma que asegura el control de los caudales del régimen del Napostá permitiendo que se evacúen por el Maldonado. De este modo, quedaría protegida la población que se asienta sobre las márgenes del arroyo ante el peligro de las inundaciones.

Teniendo en cuenta la percepción de la comunidad local es importante mencionar los esfuerzos realizados por los vecinos<sup>15</sup> del barrio Napostá que, a través del accionar de su Sociedad de Fomento, sumaron voluntades para presentar proyectos que contemplen las necesidades del barrio, especialmente relativas a las inundaciones, anegamientos y desbordes del arroyo. Uno de los vecinos que ha tenido un protagonismo activo en la conformación de la entidad barrial, sostiene que fue a partir de 1954 la época a partir de la cual se comienzan a elaborar anteproyectos para presentar al municipio (Pilotti, 1996).

En este contexto, tanto la prensa escrita como los vecinos, nucleados en las sociedades de fomento, comienzan a comunicar los problemas vinculados con el arroyo y su espacio fluvial. Las representaciones sociales elaboradas responden a los acontecimientos vivenciados en la realidad cotidiana, especialmente ante la ocurrencia de eventos de exceso hídrico, fenómenos que a partir de la realización de las obras mencionadas no han vuelto a repetirse con la magnitud de los ocurridos en la década de 1930 y 1940 (Plan De Desarrollo Local, 2010). Sin embargo, ante la ocurrencia de períodos con abundantes precipitaciones, como así también períodos de sequía, el espacio local se encontraba expuesto a un riesgo hídrico, producto de los cambios acelerados vinculados con el constante crecimiento de la población y del proceso de urbanización en el valle de inundación del arroyo.

14 Según Bracamonte y Cernadas (2018) las sociedades de fomento y los clubes deportivos barriales se constituyeron en la respuesta a las carencias de los habitantes de los barrios aledaños al área central. Las primeras se organizaron para gestionar la provisión de los servicios elementales y de equipamiento urbano, pero también, como ámbito de generación de actividades culturales.

15 Ángel Pilotti fue un vecino representativo integrante de la sociedad de Fomento del barrio Napostá y desarrolló una labor activa en lo que respecta a la gestión de los principales servicios del barrio. Integró por más de 27 años la Comisión Directiva ejerciendo la presidencia durante 20 años y presidió la comisión pro-entubamiento del arroyo Napostá (Pilotti, 1996).



### 3.4. Auge de la planificación urbana y cambios en la dinámica del espacio fluvial del arroyo Napostá Grande (1970-1997)

Esta etapa coincide con un período de inestabilidad política y económica que se manifiesta a diversas escalas. A partir de la crisis mundial de 1973 se implementaron una serie de medidas de corte neoliberal en diferentes países, que comenzaron a aplicarse en el ámbito nacional. Según Heredia, Ribas, Tolcachier y Menghini (2018) entre los cambios más importantes de este período se encuentra el nuevo papel asumido por el Estado que dejó de ser garante del bienestar de la población para adquirir un rol subsidiario en el que el mercado tomó las riendas de la economía nacional. A nivel local, la llegada de inversiones públicas y privadas en la industria generó en el sector de la ciudad importantes transformaciones espaciales vinculadas con la presencia del complejo portuario y la industria petroquímica (Rodríguez, 2005, Paoloni, 2011, Tonello, 2017). A pesar de que algunas iniciativas de radicación industrial se tomaron en el período anterior es a partir de mediados de la década de 1970 cuando se concretaron. En este contexto, una de las grandes obras que se realizaron en la década de 1970 relacionadas con el arroyo Napostá Grande y que ha servido de fundamento para iniciar el corte temporal fue el entubado de un sector del curso, desde la calle Casanova hasta la calle Estados Unidos. Su concreción tuvo posiciones encontradas entre diferentes actores sociales que se encuentran representados por el sector vecinal, periodístico, científico y político.

En un contexto nacional en el que el ordenamiento territorial atravesaba un período de auge en 1971 se puso en marcha el Plan de Desarrollo de Bahía Blanca —que había sido planificado a partir de 1970— en el que se reafirmaba su carácter como Polo de Desarrollo. En este contexto, en el año 1975 la Municipalidad de Bahía Blanca llamó a licitación para realizar la obra del entubado del arroyo y en 1978 comienzan a realizarse los primeros trabajos (Figura 8).

Figura 8. Etapas de realización del entubado del arroyo Napostá Grande



Primera etapa de la realización del entubado del arroyo en calles Brown y Estados Unidos (1978)



Primera etapa de la realización del entubado del arroyo en calles Brown y Estados Unidos (1978)

Nota: El periódico *La Nueva* realiza un recuento de los principales acontecimientos vinculado con la historia del entubado del arroyo Napostá Grande en el que recupera artículos, documentos y fotografías de las diferentes etapas de su realización del archivo del periódico local

Fuente: *La Nueva* (12 de enero de 2020)

Es importante mencionar que en 1986 se reformuló el Plan de 1971 por iniciativa de las autoridades municipales y se establecieron límites urbanos claramente identificables a través de un código de zonificación respetando el soporte topográfico natural cuyo propósito fue evitar el crecimiento indiscriminado de la mancha urbana (Plan de Desarrollo Local, 2010). Sin embargo, el modelo que dividía la ciudad en ejes longitudinales (meseta, planicie central, zona residencial con viviendas de densidades medias, zona residencial mixta y área costera) no terminó de aplicarse, en parte, por el conjunto de cambios emanados de la lógica neoliberal. Las transformaciones espaciales derivadas de la articulación entre las dinámicas globales con las locales bajo la ocurrencia de procesos de neoliberalización, produjeron lo que según Svampa (2010), Heredia *et al.* (2018) y otros autores denominaron *tercera fundación* de la ciudad de Bahía Blanca:

Si Bahía Blanca había nacido en 1828 con la creación de la Fortaleza Protectora Argentina y, hacia fines del siglo XIX, había atravesado su refundación al erigirse como nudo ferro-portuario, a las puertas del nuevo milenio, estaría siendo fundada por tercera vez a partir de las grandes inversiones que arribarían al polo petroquímico y portuario. (Heredia *et al.*, 2018, p. 23)

Durante el corte temporal analizado la construcción del Dique Paso de las Piedras<sup>16</sup> sobre el río Sauce Grande para abastecimiento de agua a la ciudad (1978), la radicación de la Planta de Petroquímica Bahía Blanca (1981) próxima al Puerto de Ingeniero White y la habilitación de la Central Termoeléctrica Luis Piedra Buena (1989) sustentaron el desarrollo industrial del sector costero. El proceso fue acompañado por el mejoramiento de la infraestructura vial y urbana y la consolidación de barrios planificados ligados a esta fuente de trabajo. La realización de inversiones en grandes obras de infraestructura dinamizó la actividad industrial y portuaria que se constituyeron en el motor de la economía local (Tonello, 2017). En este marco, se produjo la instalación de dos emprendimientos clave para el desarrollo de la ciudad que van a dominar el espacio industrial: el Polo Petroquímico y el Parque Industrial (Plan Estratégico Bahía Blanca, 2000). Luego, en el año 1991 se elaboró el Código de Planeamiento Urbano que consideró los impactos producidos en la estructura urbana por el establecimiento de importantes establecimientos comerciales e industriales, la ocupación desordenada del territorio y las fluctuaciones del mercado inmobiliario con efectos en la especulación de la tierra. Dichos acontecimientos implicaron el replanteo de la planificación urbana implementada hasta el momento y fueron los principales problemas que se consideraron en el posterior plan de 1997 (Plan Estratégico Bahía Blanca, 2000).

Durante esta etapa, la ciudad evidenció un crecimiento moderado pero una notoria expansión principalmente hacia la zona alta a partir de la concreción del camino de circunvalación y la avenida Alberto Cabrera que mejoraron significativamente la accesibilidad del sector (Urriza, 2016). A su vez, se produjeron importantes transformaciones en el uso y ocupación del suelo y según Heredia *et al.* (2018), las acciones implementadas por el poder ejecutivo local y el retiro del papel del Estado como regulador directo en el complejo ferro-portuario e industrial benefició la llegada de grandes inversiones a la ciudad, las cuales contribuirían a su futuro desarrollo a través de nuevas normas y acuerdos comerciales.

En relación con el espacio fluvial se realizaron obras de infraestructura que tenían el propósito de recuperar el espacio público enunciadas en el Plan Estratégico de Bahía Blanca del período 1997-1999. Tal instrumento fue considerado como la principal herramienta para alcanzar el desarrollo, motivo por el cual, el corte temporal seleccionado, toma como hito fundamental la comunicación del anuncio formal de la puesta en marcha del PEBB en 1997. Una de las principales obras que se plasmaron en el documento fue la reconversión de las primeras cuadras del entubado en un Paseo Lineal con la presencia de un espacio verde y predominancia de un uso del suelo residencial, comercial y recreativo. Sin embargo, el crecimiento del área edificada y el incremento de la ocupación del sector circundante al arroyo Napostá Grande modificaron la trama urbana preexistente y generaron una serie de cambios a partir del surgimiento de nuevos barrios y la erradicación de otros a la vez que transformaron la dinámica natural del sector inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande.

Según el Plan Estratégico de Bahía Blanca del año 2000, el valle inferior del arroyo Napostá Grande representó el sector donde se ha concentrado la mayor cantidad de población y densidad poblacional del partido. Por su parte, el tramo final del arroyo en la ciudad a cielo abierto —desde la calle Estados Unidos hasta la desembocadura del curso— se ha transformado en un espacio para la instalación de asentamientos precarios. El sector, que no es el más adecuado para el asentamiento (dadas las condiciones físicas del terreno), presenta suelos bajos y anegadizos que se encuentran ante un riesgo de inundación y anegamiento por la ocurrencia de desbordes del arroyo y de intensas precipitaciones en cortos períodos de tiempo. Otro de los problemas ambientales que comenzó a percibirse como significativo por diversos actores sociales que participaron de la formulación del PEBB (2000) fue el problema de la calidad del agua. La alteración del recurso hídrico se hizo evidente con mayor notoriedad a partir del año 1997 a causa de la utilización de pesticidas y agroquímicos de los campos de la zona y del vertido de desechos del sector industrial<sup>17</sup>. Además de la alteración de la calidad del agua y de la contaminación del recurso otro problema ambiental percibido en el período vinculado con el arroyo fue la presencia de basurales clandestinos en las márgenes del curso fluvial, especialmente el sector aledaño a la terminal de ómnibus de la ciudad (Plan Estratégico Bahía Blanca, 2000).

<sup>16</sup>El Dique Paso de las Piedras es un embalse ubicado en la cuenca del río Sauce Grande que fue inaugurado en 1972 y constituye la principal fuente de agua potable para los habitantes de Bahía Blanca y la región (Gil, 2010).

<sup>17</sup> Como consecuencia de este problema, se conformó en el Honorable Concejo Deliberante una Subcomisión de Aguas. Este organismo, presentó un informe en el que expresaba que el agua se encontraba en situación de riesgo sanitario. En este contexto, según investigaciones del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) y del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur (UNS) realizadas en el período 1996-1997, el ambiente costero indicaba una gran presión antropogénica mientras que, el arroyo Napostá Grande y el agua del canal Maldonado contenían elevados índices de contaminación siendo crítica la situación en el sector de la desembocadura, en Villa Rosario (Plan Estratégico Bahía Blanca, 2000).

La concreción de diversas intervenciones en los años subsiguientes como, por ejemplo, la limpieza del cauce del arroyo, la pavimentación de dos tramos del entubado y la concreción del Paseo de las Esculturas permitió concebir el espacio fluvial del arroyo Napostá Grande, en su tramo inferior, como un espacio recreativo, como un paseo lineal y como un sector de vía de conexión rápida. Dichas intervenciones, si bien contribuyeron a mejorar el sector no lo hicieron en su totalidad debido a que el arroyo, especialmente en su tramo final, presentaba signos de abandono, contaminación y ausencia de obras de infraestructura que impedía a los habitantes del área gozar del acceso a un espacio verde en adecuadas condiciones. Según Bustos, Sartor y Cifuentes (2013) entre las razones que explican las dificultades para implementar los proyectos enunciados en el plan estratégico del período 1997-1999 se encontraban principalmente el cambio en la administración municipal, las limitaciones presupuestarias, la pluralidad de intereses dentro del sector público y privado, los cambios vertiginosos que atravesó la ciudad a partir de la década del 2000 y la atención de situaciones prioritarias o de emergencia más que a cuestiones de índole estructural.

### **3.5. Expansión urbana y ocupación del valle de inundación del arroyo Napostá Grande. Amplificación de las condiciones de riesgo hídrico (1997-2018)**

El corte temporal que abarca desde 1997 hasta 2018 trae consigo un conjunto de transformaciones vinculadas con las características distintivas que adquiere la expansión de la mancha urbana en relación con el proceso de fragmentación territorial<sup>18</sup>. Este proceso se genera en el marco de la instauración a nivel nacional de un nuevo contexto político y socio-económico que profundizaría las transformaciones espaciales iniciadas en el período anterior en la escala local. Durante el corte analizado, la expansión urbana terminó de superar las barreras artificiales que actuaban como un obstáculo a dicho proceso. Según Urriza (2016) la extensión de la mancha urbana se llevó a cabo fundamentalmente hacia los sectores Norte y Noreste, donde existían terrenos disponibles y de buena calidad, aunque esta expansión se produjo “a saltos” debido a que dejó espacios vacíos en el interior de la mancha urbana. La concreción de ejes viales (el Camino de Circunvalación Interna y la Avenida Alberto Cabrera, ex Sarmiento) mejoraron significativamente la conectividad del espacio urbano (Varela y Cerana, 2008) e hicieron favorable el crecimiento y consolidación de ciertos barrios.

En este contexto, según Garriz y Formiga (2010) se registraron importantes transformaciones en el uso y ocupación de la franja periurbana del norte de la ciudad derivadas de la lógica global que incidió significativamente en el espacio local. Entre las principales intervenciones es posible mencionar: la radicación de establecimientos comerciales, recreativos y de servicios, la progresiva retracción de los usos productivos y el surgimiento de nuevos proyectos inmobiliarios que provocaron un fuerte crecimiento residencial. Tal situación condujo al aumento de la demanda y la valoración de la tierra, destinada fundamentalmente a los sectores sociales de ingresos medio-altos. La incorporación de nuevos loteos al mercado inmobiliario se convirtió en un nuevo aspecto a considerar en torno a la cual se fue consolidando la expansión de la ciudad.

Es importante mencionar que a partir de la década del 2000 se adoptan medidas que implicaron una crisis del modelo Neoliberal que había sido dominante en la década de 1990. De este modo, se generan las condiciones políticas y socio-económicas para que se instaure, a nivel nacional, una nueva concepción de la política y de la economía que se configura sobre la base del modelo anterior (Neoliberal) a través de la instauración de un modelo de desarrollo denominado Neo-desarrollista (García Delgado, 2015).

En este contexto, el uso del suelo recreativo y comercial se extendió hasta el Paseo de las Esculturas (entre las calles Casanova y Sarmiento) área donde el arroyo Napostá se encuentra entubado. Dicho sector fue transformándose con el paso del tiempo en un espacio dedicado al desarrollo de actividades de esparcimiento frecuentado, en un comienzo, por la población más joven de la ciudad. Se inició entonces, un proceso de refuncionalización y revalorización de los espacios aledaños que anteriormente habían permanecido relegados. La propuesta del *Plan particularizado para el desarrollo de los grandes vacíos urbanos de Bahía Blanca* del 2006 surgió por la necesidad de promover el ordenamiento y desarrollo de las tierras fiscales nacionales y provinciales de la ciudad teniendo en cuenta el problema de la conectividad,

---

18 En las últimas décadas, producto de la incidencia de procesos tanto locales como nacionales y globales, el territorio se muestra fragmentado, evidenciando las desigualdades de las condiciones de vida de los habitantes y en el acceso a una vivienda adecuada y segura. La materialización de estas desigualdades alcanza su mayor expresión en la amplia periferia del espacio local, con el contraste entre el hábitat popular, donde se destacan los asentamientos carenciados y las áreas residenciales de prestigio y nuevas formas de urbanización —barrios privados countries—, que han alcanzado mayor protagonismo en los últimos años (Prieto, 2008).

accesibilidad y cohesión del tejido urbano. Luego, el plan se amplía al *Plan de Desarrollo Local Bahía Blanca Bicentenario* financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) pero no alcanzó su nivel de concreción (Lanfranchi y Verdecchia, 2016).

En el año 2010, el gobierno local sancionó el *Plan Director del Periurbano Bahiense* que propuso la habilitación de nuevos entornos suburbanos en consonancia con las tendencias del mercado orientado a los grupos de población de mayores recursos. Dichas intervenciones dejaron expuesta la situación de los sectores que presentan dificultades para acceder al suelo por el incremento de los precios de la tierra, motivo por el cual se encuentran en una situación de vulnerabilidad física y socio-económica que los lleva a radicarse en terrenos no aptos para su instalación. Ejemplo de ello, son las viviendas que residen en el sector de la desembocadura del arroyo Napostá Grande que ante períodos de intensas precipitaciones deben atravesar por problemas de inundaciones, anegamientos y desbordes.

Este hecho, sumado a la acumulación de residuos y a la falta de mantenimiento y limpieza del cauce del arroyo en todo su recorrido por el espacio urbano evidencia un escenario de riesgo hídrico. Según Zinger (en Plan de Desarrollo Local, 2010) entre las vías férreas y el cauce del arroyo se derivan dos situaciones que provocan la degradación del paisaje: la primera, es la falta de pendientes y la presencia de formas residuales y acumulativas resultantes de los desbordes del arroyo y del proceso de artificialización, derivado de la actividad hortícola en décadas anteriores y, la segunda, es el avance de la “bosquización espontánea” a partir de la introducción de especies exóticas que dificulta la escorrentía superficial haciendo que se prolongue el período de inundación en los terrenos colindantes (Zinger, en Plan de Desarrollo Local, 2010). De este modo, la ocurrencia intensas precipitaciones en cortos períodos de tiempo, como así también de déficit hídrico genera diversos inconvenientes en la vida cotidiana de los habitantes.

Los eventos de déficit hídrico se registraron especialmente en el período 2008-2009, fenómeno que ha sido estudiado por diversos profesionales. Según Campo *et al.* (2011) y Bohn, Piccolo y Perillo (2011), la variabilidad de la precipitación es una de las principales características de las condiciones climáticas del sudoeste bonaerense y las consecuencias que esta alternancia genera para los habitantes del espacio urbano se manifiesta en diferentes problemas ambientales. La situación de déficit hídrico se ha visto agravada en el año 2012, a través de las extracciones realizadas por la empresa Aguas Bonaerenses Sociedad Anónima (ABSA) en el sector norte de la ciudad. Este hecho fue expresado por la prensa digital local a través de diversos titulares y, entre ellos: “El arroyo Napostá sigue seco” (*La Nueva*, 18 de enero de 2012). En el artículo se sostiene que la Autoridad del Agua (ADA) es el organismo encargado de regular las intervenciones que se realizan vinculadas con el curso fluvial. En este sentido, Schefer (2004), afirma que:

(...) en los últimos diez años la región de Bahía Blanca ha registrado una de las sequías más prolongadas desde que se tienen registros meteorológicos. Luego de las grandes lluvias de noviembre de 2002, comenzó un período de sequía sólo atenuado en los últimos dos años” (Schefer, 2004, p. 16).

Con respecto a los períodos de exceso hídrico, entre los últimos eventos de anegamientos e inundaciones significativas que afectaron a la ciudad de Bahía Blanca, se destacan las ocurridas en el mes de abril del año 2001 (Zapperi, 2014), en octubre del año 2002, en las que a lo largo de dos días cayeron 120 mm, (*La Nueva*, 14 de enero de 2012), en diciembre del año 2004, donde el área de inundación del arroyo —actualmente ocupada por emprendimientos recreativos— se anegó luego de una copiosa lluvia que llegó a los 180 mm (Torrero, 2005) y en abril del 2007 que, según *La Nueva Provincia*, el día 18 de ese mes fue uno de los días que más llovió en la ciudad con 122,8 mm en el día (*La Nueva*, 2012). A su vez, es importante destacar que el 2014 se convirtió en el segundo año con mayor cantidad de agua caída (1.081,3 mm. anuales) luego de 1976 (*La Nueva*, 2015) cuestión que se manifestó en los titulares de los periódicos locales.

Luego, en relación con los recientes eventos de precipitaciones intensas en cortos períodos de tiempo, se destaca la precipitación del 30 y 31 de mayo de 2016, la del 12 de febrero de 2017, la del 17 de octubre de 2018 —evento en el que según *La Nueva* (17 de octubre de 2018) cayeron más de 40 mm en el día— y la del 20 de junio de 2019 (Figura 9), fenómenos que provocaron el cierre de puentes vehiculares, debido a la intensidad de las precipitaciones. Actualmente, es posible observar que, ante períodos de abundantes precipitaciones producidas en cortos períodos de tiempo, el sector de la cuenca inferior del arroyo Napostá Grande, es el área que se encuentra mayormente afectada por la ocurrencia de lluvias que generan inundaciones, desbordes y anegamientos en la ciudad de Bahía Blanca. En este sentido es dable mencionar que la urbanización y el crecimiento no planificado ocasionan impactos negativos en el ambiente perjudicando a la población local, principalmente a través del aumento de la escorrentía que contribuye al anegamiento del espacio urbano.



Figura 9. Cierre del Paso Vanoli por desborde del arroyo Napostá Grande



Nota: en la fotografía a se observa el corte del Paso Vanoli luego de las precipitaciones ocurridas los días 30 y 31 de mayo de 2016 y los inconvenientes generados para el tránsito vehicular.



Nota: en la fotografía b se observa el corte del Paso Vanoli luego de la precipitación intensa ocurrida el día 12 de febrero de 2017 y el anegamiento ocurrido por el desborde del arroyo.



Nota: en la fotografía c se observa el corte del Paso Vanoli y la presencia de cartelera indicativa de la situación de inundación luego de las precipitaciones ocurridas el 14 de noviembre de 2018.



Nota: en la fotografía d se observa el desborde del arroyo Napostá luego de las precipitaciones ocurridas el 20 de junio de 2019.

Fotografías de los autores, 2016-2019.

Teniendo en cuenta las condiciones del medio natural para la expansión urbana, cabe señalar que, según Gentili *et al.* (2013), el sector norte se encuentra expuesto al peligro de crecidas cuando se producen en el sistema serrano precipitaciones intensas. Sin embargo, siguiendo a Garriz y Formiga (2010), el mercado inmobiliario ha considerado y revalorizado dichas áreas para la incorporación de nuevos emprendimientos a partir de procesos de urbanización privada. Por su parte, los sectores ubicados al sur y sureste de la ciudad presentan un nivel de aptitud inferior, requiriendo un control del drenaje superficial. Los diversos problemas que surgen vinculados con el arroyo se agravan especialmente en los asentamientos informales en el sector de su desembocadura, cuestión que permanece como un asunto pendiente en la agenda de la gestión local, con limitados avances y propuestas que no logran concretarse. Allí, los rasgos morfológicos y las condiciones del sitio, son los menos atractivos y con menores condiciones para constituir un hábitat adecuado que permita la integración a la trama urbana consolidada, así como el acceso a los servicios urbanos dados los elevados niveles de vulnerabilidad socio-ambiental.

Luego del análisis realizado se observa que, en el sector inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande, la alternancia de períodos con abundantes precipitaciones y períodos de sequía incide en la ocurrencia de eventos que dejan una impronta especial en las vivencias de los habitantes. El análisis

histórico-ambiental de los eventos desencadenados en relación con el arroyo y su espacio fluvial permite reconocer las diversas formas en la que los grupos sociales construyeron su medio natural a lo largo del tiempo a través de diferentes valoraciones y significaciones. A modo de síntesis, se presenta una línea de tiempo con los aspectos más representativos de cada corte temporal. En la misma, se incluyen: los modelos socio-económicos dominantes y formas de organización social, las características de los cambios acontecidos (leves, moderados, acelerados y vertiginosos), los elementos y/o procesos dominantes de cada corte temporal y las representaciones sociales del arroyo, su espacio fluvial y de los principales problemas ambientales identificados (Figura 10, en Anexo).

#### 4. Discusión de resultados

A modo de cierre, los resultados del artículo aportan información relevante sobre el proceso de conformación y evolución histórico-ambiental del sector inferior del arroyo Napostá Grande en relación con la ocurrencia de acontecimientos clave vinculados con las representaciones sociales del arroyo, de su espacio fluvial y de los principales problemas ambientales. Las concepciones vinculadas con el recurso hídrico que los actores sociales involucrados en cada corte temporal (habitantes, prensa escrita, instituciones, organizaciones sociales y gubernamentales) construyeron ha sido un aporte fundamental para comprender los vínculos producidos entre la sociedad y la naturaleza.

Teniendo en cuenta el análisis efectuado es posible afirmar que el conocimiento de las representaciones sociales del riesgo hídrico que diferentes actores construyeron a través del tiempo, permite interpretar las valoraciones otorgadas al arroyo y a su espacio fluvial y reconocer las modificaciones territoriales generadas a partir de ellas. Así, en el primer corte temporal (1828-1884), la relación sociedad-naturaleza era equilibrada y se sustentaba en la utilización de los recursos naturales (especialmente el arroyo Napostá Grande) como recursos estratégicos para el abastecimiento y defensa. El grado de transformación del espacio involucraba cambios leves, si bien comenzaron a manifestarse los primeros signos de transformación espacial a través del surgimiento de caseríos y actividades socio-productivas ligadas a ellos. En el segundo corte temporal (1884-1948), el arroyo Napostá Grande pasó de considerarse un recurso estratégico para ser un recurso olvidado en el proceso de transformación espacial moderado asociado con el desarrollo del Modelo Agroexportador y luego, peligroso vinculado con la ocurrencia de desbordes, anegamientos e inundaciones como, por ejemplo, las ocurridas en la década de 1930 y 1940. La relación sociedad-naturaleza comienza a manifestar los primeros inconvenientes derivados de la consolidación del incipiente asentamiento poblacional en una aldea agrícola-militar y luego, en un núcleo ferro-portuario. Luego, en el tercer corte temporal (1948-1970) la relación sociedad-naturaleza expresaba los problemas ambientales ocasionados por la ocupación del espacio y por los cambios acelerados que evidenciaron un notable grado de transformación. Las representaciones sociales del arroyo y de su espacio circundante como sector marginal se relacionaron con el crecimiento de la ciudad y su consolidación como núcleo ferro-portuario, en un inicio, y como ciudad industrial a partir del fortalecimiento de dicha actividad en el sector costero. En el cuarto corte temporal (1970-1997), la llegada de inversiones públicas y privadas en la industria de la mano de la lógica neoliberal, generó profundas transformaciones espaciales y cambios vertiginosos en el espacio urbano vinculadas con la presencia del complejo portuario y la industria petroquímica. Así, las representaciones sociales del arroyo como recurso degradado se consolidaron en la imagen socialmente compartida por la comunidad local principalmente por ser fuente de desechos industriales. Finalmente, en el quinto y último corte temporal (1997-2018), las representaciones sociales del arroyo y de su espacio circundante respondieron a una imagen de un sector degradado, pero al mismo tiempo, representativo del espacio urbano por su función recreativa. Es importante destacar que el proceso de extensión de la mancha urbana generó impactos negativos ante la ocurrencia de precipitaciones intensas principalmente a través del aumento de la velocidad de la escorrentía y del aislamiento de sectores dentro del espacio urbano. Por su parte, la extensión hacia el sector norte y noreste —mediante grandes emprendimientos habitacionales, recreativos y comerciales junto con la ocupación de terrenos vacantes en la periferia— generó cambios en los usos del suelo y contribuyó a un proceso de fragmentación espacial.

De este modo, el estudio de las representaciones sociales del riesgo hídrico que diferentes actores sociales construyeron en el período 1828-2018 a través de un enfoque sincrónico-diacrónico, permite analizar la configuración del espacio actual según el alcance y magnitud de los fenómenos sucedidos con respecto a los procesos de valoración y ocupación del espacio. Es importante mencionar la existencia de diversos trabajos que se focalizan en la reconstrucción histórica-ambiental de paisajes que requieren de



la aplicación de políticas de ordenamiento territorial. Ejemplo de ello, son los estudios llevados a cabo por Gómez Zotano (2004), Palacio (2006), Arias García (2015) y Muñoz Guerrero (2016) quienes se focalizan en el interés geo-ecológico de diferentes unidades de paisaje con el fin de realizar diagnósticos ambientales, comprender la dinámica de los sistemas ambientales, analizar diferentes modelos de gestión territorial a lo largo del tiempo y reconocer la configuración actual de los paisajes. También se destacan los estudios que establecen propuestas metodológicas y modelos para predecir el comportamiento de diferentes variables del medio natural a través del tiempo considerando sus características en diferentes períodos históricos (Fraile-Jurado *et al.*, 2019); y los trabajos que analizan el comportamiento de variables naturales en cuencas hidrográficas para la generación de escenarios ambientales mediante la consulta y análisis de registros históricos de tendencias climáticas (Oñate-Valdivieso; Bosque Sendra, 2011; Garzón-Casado *et al.*, 2011 y Fraser *et al.*, 2020), entre otros.

Sin embargo, resultan escasos los aportes que abordan las transformaciones espaciales desde un punto de vista histórico-ambiental y mediante el uso de metodologías y técnicas propias del campo de la Geografía Histórica. De este modo, el desarrollo de una estrategia de investigación cualitativa a través de la delimitación de cortes temporales sincrónicos permite abordar las representaciones sociales que diferentes actores sociales del área de estudio construyeron respecto del arroyo Napostá Grande, de su espacio circundante y de los principales problemas ambientales de acuerdo con el predominio de determinadas formas de organización social. Por su parte, el abordaje diacrónico permite analizar las particularidades de la relación sociedad-naturaleza respecto del riesgo hídrico y ofrece el marco contextual general para el relevamiento y análisis de los cambios y permanencias. Así, el encuentro entre un pasado y un presente ambiental caracterizado por diferentes representaciones sociales posibilita reconstruir las concepciones elaboradas del riesgo hídrico que incidieron en el proceso de ocupación y valorización del espacio.

## 5. Conclusiones

La perspectiva de investigación empleada permite reconocer las representaciones sociales del riesgo hídrico que diferentes actores sociales construyeron desde 1828 hasta 2018 según la ocurrencia de acontecimientos clave vinculados con el arroyo Napostá Grande, su espacio fluvial y con los principales problemas ambientales. La adopción de una metodología que establece cortes temporales sincrónicos con una tendencia diacrónica conduce a interpretar las principales transformaciones espaciales en un contexto de cambios y permanencias.

En el análisis se evidencia que las representaciones sociales construidas del riesgo hídrico se encuentran estrechamente vinculadas con los modos de organización de la sociedad en cada corte temporal de acuerdo con: el modelo socio-económico predominante, la funcionalidad otorgada al curso fluvial, los significados construidos en torno a la ocurrencia de problemas ambientales, los elementos y procesos dominantes, las características de los cambios y la articulación de los acontecimientos sucedidos en los contextos internacional, nacional y local. Los resultados sugieren que el abordaje geo-histórico de las representaciones sociales que los actores construyen en el vínculo sociedad-naturaleza permite conocer y analizar el proceso de conformación ambiental del área bajo estudio. Este conocimiento es de suma utilidad para la elaboración de políticas de planificación territorial que incluyan la percepción y representaciones sociales del riesgo hídrico en clave histórica con el fin de establecer propuestas tendientes a la gestión del espacio urbano.

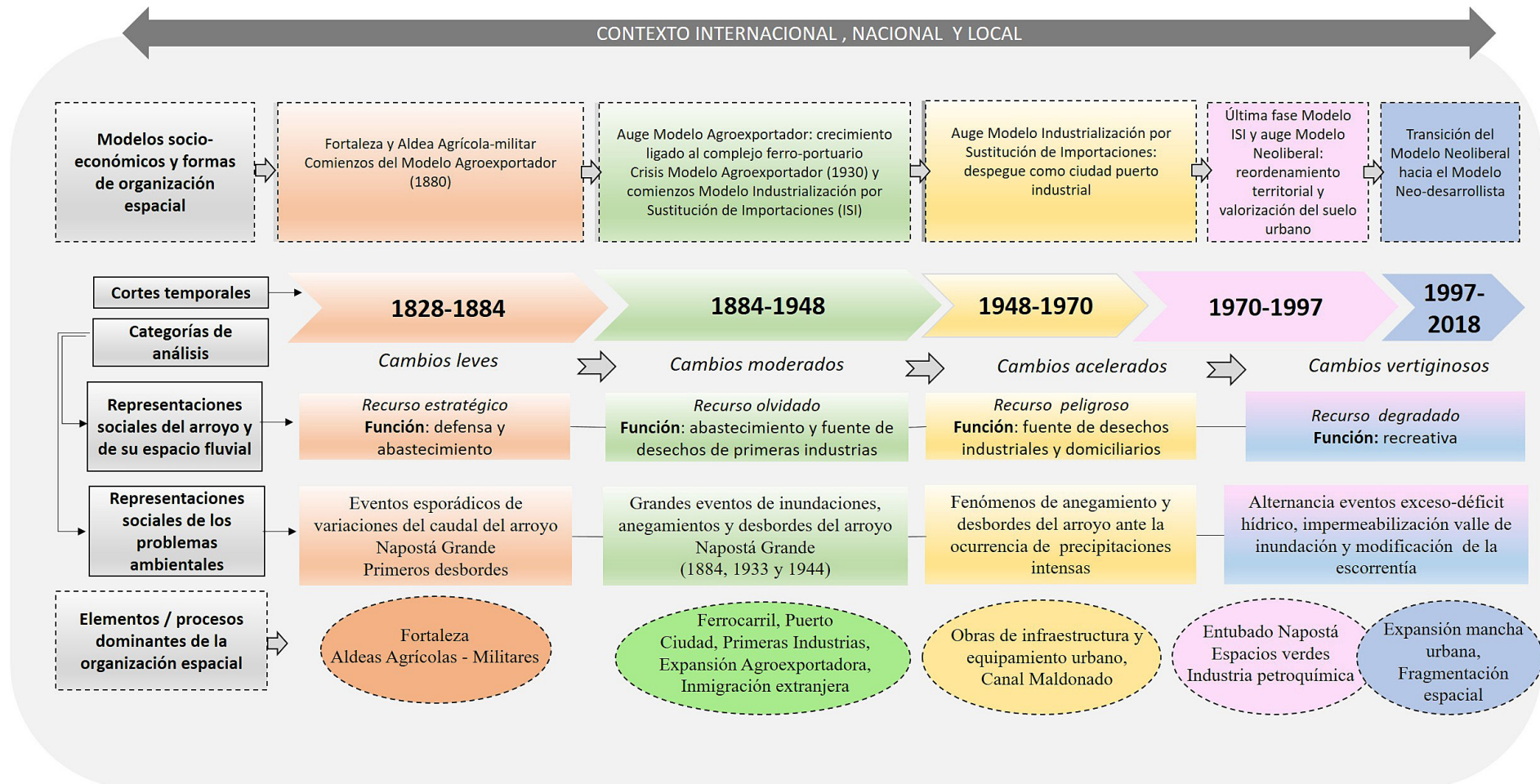
En suma, el presente trabajo constituye una primera aproximación para el estudio de las representaciones sociales del riesgo hídrico desde un abordaje histórico-ambiental a través de la utilización de diferentes técnicas cualitativas. De este modo, la investigación presenta un significativo valor metodológico ya que expone un tratamiento novedoso, al aplicar técnicas y fuentes de datos provenientes del campo de la Geografía Histórica a la interpretación de los acontecimientos pasados y presentes con el propósito de conocer el proceso de ocupación y valoración del espacio. Dicha perspectiva puede constituir un punto de partida de cara a la definición de futuras propuestas tendientes a la planificación y ordenamiento territorial en diferentes escalas espacio-temporales.

## Financiación

La presente investigación fue realizada mediante subsidios otorgados por la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) y la Universidad Nacional del Sur (UNS).

Anexo

Figura 10. Línea de tiempo del análisis histórico-ambiental realizado en el tramo inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande



Elaboración propia

## Referencias

- Araya Umaña, S. (2002). Las representaciones sociales: Ejes teóricos para su discusión. *Cuadernos de Ciencias Sociales*, 127, 1-79. Recuperado de: <http://www.flacso.org.uy/fileadmin/documentos/FLACSO/cuaderno127.pdf>
- Ardissono, M.L. (1998). *La funcionalidad del arroyo Napostá y su área circundante dentro de la estructura urbana de Bahía Blanca* (Tesis de Licenciatura en Geografía). Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Arias García, J. (2015). *Identificación, caracterización y cualificación de los paisajes de las grandes cuencas endorreicas de Andalucía: ensayo metodológico para la implementación del Convenio Europeo del Paisaje en sistemas lacustre-palustres* (Tesis doctoral inédita). Universidad de Granada, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Programa Oficial de Posgrado en Geografía y Desarrollo Territorial.
- Baiz, F., Dozo, A. L. y Laurent, V. (2007). *Bahía de viento y de mar*. Bahía Blanca: Municipalidad de Bahía Blanca.
- Bengoa, G. (2002). Siete notas sobre historia ambiental. *Revista THEOMAI*. Recuperado de <http://theomai.unq.edu.ar/artbengoa001.htm>
- Bohn, V. Y., Piccolo, M. C. y Perillo, G. M. E. (2011). Análisis de los periodos secos y húmedos en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Revista de Climatología*, 11, 31-44. Recuperado de <http://webs.ono.com/reclim5/reclim11c.pdf>
- Bosque, J. (1983). Geografía, Historia y Geografía Histórica. *Estudios Geográficos* 44(172), 317-338. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7115>
- Bracamonte, L. y Cernadas, M. (2018). La sociedad bahiense: evolución poblacional, movimientos inmigratorios y formas de sociabilidad. En M. Cernadas y J. B. Marcilese (Coords.), *Bahía Blanca siglo XX: historia política económica y socio-cultural* (pp. 103-152). Bahía Blanca: EdiUns.
- Bróndolo, M., Zinger, S., Del Pozo, O., Lorda M.A. y Campos, M. (1994). *Geografía de Bahía Blanca*. Bahía Blanca: Encestando.
- Bustos Cara, R. (2002). Los sistemas territoriales. Etapas de Estructuración y Desestructuración en Argentina. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 22, 113-129. <https://doi.org/10.17561/at.v1i1.1033>
- Bustos Cara, R., Sartor, A. y Cifuentes, O. (2013). Modelos de gestión del recurso agua potable: el caso de las cooperativas de servicios en pequeñas localidades de la región Pampeana en Argentina. *Agua y Territorio*, (1), 55-64. <https://doi.org/10.17561/at.v1i1.1033>
- Campo, A. M., Gil, V., Gentili, J., Volonté, A. y Duval, V. (2011). Inventario de eventos climáticos – meteorológicos extremos. Suroeste bonaerense (1995-2010). *Párrafos Geográficos*, 10(1), 102-115. Recuperado de [http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2011\\_V10\\_1/15-7.pdf](http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2011_V10_1/15-7.pdf)
- Capel, H. (2009). La Historia la ciudad y el futuro. *Scripta Nova*, 13(3017), 1-57. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/113007/1/577305.pdf>
- Castro, H. (2013). La cuestión ambiental en geografía histórica e historia ambiental: tradición, renovación y diálogos. *Revista de Geografía Norte Grande*, (54), 109-128. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022013000100007>
- Censo Nacional de Población (1869). Buenos Aires: Porvenir. Recuperado de <http://deie.mendoza.gov.ar/#!/censos-nacionales-de-poblacion/1869-primer-censo-de-la-nacion-argentina-17>
- Ciarnello, N. (1998). *Sociedad y naturaleza en Bahía Blanca. Una visión de los viajeros en el siglo XIX*. Buenos Aires: Los Graficantes.
- Darwin, C. R. (1977). Del río Negro a Bahía Blanca. En *Un naturalista en el Plata*. CEAL: Buenos Aires.
- D'Orbigny, A. (1945). *Viaje a la América Meridional (1826-1833)*. Futuro: Buenos Aires.
- El Atlántico* (19 de marzo de 1933). Espectáculo imponente ofrecieron las inundaciones de ayer en Bahía Blanca, edición especial, p.1.
- El Atlántico* (9 de abril de 1951). Continúan los trabajos para canalizar el Maldonado (9 de abril de 1951), p. 6.

- El Eco de la Bahía Blanca* (8 de enero de 1884). Proyecto de Colonización. Sección destinada a noticias del espacio local, p.5.
- El Porvenir* (4 de febrero de 1883). Molino La Sirena. Sección destinada a noticias del espacio local, p. 6.
- El Porvenir* (31 de enero de 1884). ¡¡Inmigrantes!! Sección destinada a noticias del espacio local, p. 7.
- Fuentes, A. M. (1994). *Transformación ambiental en el valle inferior del Arroyo Napostá Grande. Sector del curso hídrico comprendido entre el derivador de aguas en el Parque de Mayo y el área antiguamente ocupada por el barrio Palihue Chico. Período 1828-2004. Partido de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, República Argentina* (Tesis de Licenciatura en Geografía). Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Fraile-Jurado, P., Barrera, C. B., Barrera, F. B., del Olmo, F. D. y Espejo, J. M. R. (2019). Modelos predictivos del comportamiento del nivel piezométrico de la laguna Charco del Toro (Parque Nacional de Doñana, Huelva, sw España) mediante técnicas de análisis multivariante. *Estudios Geográficos*, 80(286), 008. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201928.008>
- Fraser, A., Peeling, M., Scolobig, A. y Mavrogenis, S. (2020). Relating root causes to local risk conditions: A comparative study of the institutional pathways to small-scale disasters in three urban flood contexts. *Global Environmental Change*, 63, 102102. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378020300212>
- Gaignard, R. (1986). *La Pampa Argentina*. Buenos Aires: Ediciones Solar.
- Garriz, E. y Formiga, N. (2010). Construcción de territorialidades y fragmentación socio espacial: agentes y acciones. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 331(79). Recuperado de <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-79.htm>
- Garzón-Casado, B., Iniesta-Arandia, I., Martín-López, B., García-Llorente, M. y Montes, C. (2011). Entendiendo las relaciones naturaleza y sociedad de dos cuencas hidrográficas del sureste semiárido andaluz desde la historia socio-ecológica. En *VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua "Ríos Ibéricos +10. Mirando al futuro tras 10 años de DMA"* (pp. 1-6). Talavera de la Reina, Toledo, España.
- García Delgado, D. (2015). El modelo de desarrollo con inclusión y su inserción en la multipolaridad. *Revista de Ciencias Sociales* (28), 159-177. Recuperado de <http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/59383b55256ce.pdf>
- Gentili, J., Aldalour, B., Gil, V. y Campo, A. (2013). *Áreas expuestas al peligro de crecidas en un tramo del Arroyo Napostá Grande. Bahía Blanca, Argentina*. Recuperado de <http://www.bibliotecacpa.org.ar/greenstone/collect/otragr/index/assoc/HASH59eb.dir/doc.pdf>
- Gil, V. (2010). *Hidrogeomorfología de la cuenca alta del río Sauce Grande aplicada al principio de crecidas* (Tesis doctoral inédita). Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo. Bahía Blanca.
- Gómez Zotano, J. (2003). *El papel de los espacios montañosos como traspaís del litoral mediterráneo andaluz: El caso de Sierra Bermeja (Provincia de Málaga)* (Tesis doctoral inédita). Universidad de Granada, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física.
- Halperín Donghi, T. (1984). Canción de otoño en primavera: previsiones sobre la crisis de la agricultura cerealera argentina (1894-1930). *Desarrollo Económico*, 24(95), 367-386. <https://doi.org/10.2307/3467009>
- Hammerly Dupuy, D. (1942). Los últimos malones en el país de Hucubu. *Revista Geográfica Americana*, (101), 187-196.
- Heredia, E., Ribas, D. I., Tolcachier, F. S. y Menghini, R. (2018). *La Tercera Fundación de Bahía Blanca: la ciudad en la transformación neoliberal*. Bahía Blanca: EdiUns.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) (2010). Censo Nacional de Población, hogares y viviendas. Recuperado de [https://www.indec.gob.ar/textos\\_glosario.asp?id=20](https://www.indec.gob.ar/textos_glosario.asp?id=20)
- Jodelet, D. (2008). El movimiento de retorno al sujeto y el enfoque de las representaciones sociales. *Cultura y representaciones sociales*, 3(5), 32-63. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/crs/v3n5/v3n5a2.pdf>



- La Nueva Provincia (9 de abril de 1944). La creciente en el parque. Necesitan ropa y alimentos, p.4.
- La Nueva Provincia (9 de abril de 1944). Napostá desbordado cubrieron barrios vecinales situados en sus márgenes, p.3
- La Nueva Provincia (12 de junio de 1947). Serán radicados en Bahía Blanca los inmigrantes italianos que vendrán en el buque argentino Buenos Aires, p. 9.
- La Nueva Provincia, (1 de febrero de 1949). La Canalización del arroyo Maldonado está adelantada, p.7.
- La Nueva Provincia (22 de febrero de 1949). La canalización del arroyo Maldonado, p. 5.
- La Nueva (14 de enero de 2012). Los números de la lluvia. Recuperado de <https://www.lanueva.com/nota/2012-1-14-9-0-0-los-numeros-de-la-lluvia>
- La Nueva (18 de enero de 2012). El arroyo Napostá sigue seco. Recuperado de <https://www.lanueva.com/nota/2012-1-18-9-0-0-el-arroyo-naposta-sigue-seco>
- La Nueva (2 de enero de 2015). A solo 3,1 mm del récord de lluvias. Recuperado de <https://www.lanueva.com/nota/2015-1-2-0-53-0-a-solo-3-1-milimetros-del-record-de-lluvias>
- La Nueva (17 de octubre de 2018). Lluvia en Bahía: cayeron más de 40 milímetros y muchas calles quedaron inundadas. Recuperado de <https://www.lanueva.com/nota/2018-10-17-8-29-0-cayeron-mas-de-30-milimetros-de-lluvia-en-bahia-calles-inundadas-y-problemas-para-transitar>
- La Nueva (12 de enero de 2020). La historia del entubado del Napostá. Una obra que quedó inconclusa. Recuperado de <https://www.lanueva.com/nota/2020-1-12-7-0-21-la-historia-del-entubado-del-naposta-una-obra-que-queda-inconclusa>
- Lanfranchi, G. y Verdecchia, C. (2016). *Diálogos metropolitanos de Bahía Blanca 2030*. Bahía Blanca: Programa de Ciudades, Área de Instituciones y Gestión Pública, CIPPEC.
- Lynch, K. (1966). *La imagen de la ciudad*. Buenos Aires: Infinito.
- Mastrandrea, A. y Angeles, G. (2020). Aplicación de un índice de vulnerabilidad social. El caso de la ciudad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires (Argentina). *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*. *Revista digital del Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, 10(16), 26-51. Recuperado de <https://revistageosig.wixsite.com/geosig/geosig-16>
- Moscovici, S. (1979). *Introducción a la psicología social*. Barcelona: Paidós.
- Municipalidad de Bahía Blanca (1971). Plan de Desarrollo de Bahía Blanca. Bahía Blanca: Municipalidad de Bahía Blanca.
- Museo Histórico de Bahía Blanca (2020). Recuperado de <http://mhistorico.bahiablanca.gov.ar/recursos/acta.php>
- Muñoz Guerrero, D. y Gómez Zotano, J. (2016). Propuesta metodológica para la gestión de los paisajes de páramo en el marco de la Iniciativa Latinoamericana del Paisaje (LALI) *Perspectivas Geográficas*, 21(2), 225-250. <https://doi.org/10.19053/01233769.5850>
- Natenzon, C. y Ríos, D. (2015). *Riesgos, catástrofes y vulnerabilidades. Aporte desde la Geografía y otras ciencias sociales para casos argentinos*. Buenos Aires: Ediciones Imago Mundi.
- Oñate-Valdivieso, F y Sendra, J. B. (2011). Estudio de tendencias climáticas y generación de escenarios regionales de cambio climático en una cuenca hidrográfica binacional en América del Sur. *Estudios Geográficos*, 72(270), 147-172. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201107>
- Pacheco, K. M. (2018). Pensar el pasado para adaptarse al cambio climático. El aporte necesario de la historia ambiental latinoamericana. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de estudios socioambientales*, (24), 8-26. Recuperado de <http://scielo.senecyt.gob.ec/pdf/lverdes/n24/1390-6631-lverdes-24-00008.pdf>
- Palacio, G. A. (2006). *Fiebre de tierra caliente. Una historia ambiental de Colombia 1850-1930*. Bogotá: Ilsa.
- Paoloni, D. O. (2011). *Territorio y actividad industrial. El caso del Parque Industrial de Bahía Blanca* (Tesis de Licenciatura en Geografía). Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Pilotti, A. (1996). *50 años de historia del Barrio Napostá y su Sociedad Vecinal de Fomento*. Bahía Blanca: Encastando.
- Plan Estratégico Bahía Blanca (PEBB) (2000). Recuperado de <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-loc/BUENOSAIRE/Plan-Desarrollo-Local-Bahia-Blanca.pdf>

- Plan de Desarrollo Local (2010). Recuperado de <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-loc/BUENOSAIRE/Plan-Desarrollo-Local-Bahia-Blanca.pdf>
- Prieto M. y Chiavazza, H. (2005). Aportes de la historia ambiental y la Arqueología para el análisis del patrón de asentamiento Huarpe en el oasis Norte de Mendoza. *Anales de Arqueología y Etnología*, (59-60), 163-195. Recuperado de [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/9284/6.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/9284/6.pdf)
- Prieto, M. B. (2008). Fragmentación socio-territorial y calidad de vida urbana en Bahía Blanca. *Geograficando*, 4(4), 193-214. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/13962>
- Rapoport, M. (2000). *Historia económica, política y social de la Argentina (1880-2000)*. Buenos Aires: Ediciones Macchi.
- Ribas, D. (2008). *Del fuerte a la ciudad moderna: Imagen y autoimagen de Bahía Blanca* (Tesis Doctoral inédita). Universidad Nacional del Sur, Departamento de Humanidades. Bahía Blanca.
- Ribas, D. y Tolcachier, F. (2012). *La California del Sur. De la construcción del nudo ferro-portuario al centenario local (Bahía Blanca, 1884-1928)*. Bahía Blanca: EdiUns.
- Ribeiro, J. E. (2009). Da sincronia à diacronia: Os “Três Tempos” da “História Total” de Braudel a partir de um diálogo com Levi-Strauss. *OPSSIS*, 9(12), 97-115. <https://doi.org/10.5216/o.v9i12.9442>
- Rigonat, M. (2000). *Urbanización y deterioro ambiental. Ocupación de la cuenca del arroyo Del Barco. Mar del Plata*. En *Actas de la, 61 Semana de la Geografía* (pp. 389-396). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Estudios Geográficos.
- Rodríguez, A. (2005) Esquemas de dominación en el espacio portuario del sudoeste bonaerense 1880 – 1930. En M. N. Cernadas de Bulnes y M. C. Vaquero (Eds), *Estudios culturales, modernidad y conflictos en el Sudoeste bonaerense* (pp. 144-149). Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur.
- Santamaría, M. y Aldalur, B. (2014). Enfoque estadístico de análisis de textura: su aplicación a la clasificación de un ortofotomosaico del valle de inundación del Arroyo Naposta Grande. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (14), 55-67. Recuperado de <http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/300>
- Santarelli, S. y Campos, M. (2002). *Corrientes epistemológicas, Metodología y Práctica en Geografía. Propuestas de estudio en el espacio local*. Bahía Blanca: EdiUNS.
- Santos, M. (1990). *Por una Geografía nueva*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Seguido, Á. F. M. y González, X. M. S. (2020). Educar para convivir con el riesgo de inundación. *Estudios Geográficos*, 81(288), 036. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.202051.031>
- Scheffer, J.C. (2004). *Los recursos hídricos y el abastecimiento de agua*. Región de Bahía Blanca: Publicación del CEPADE.
- Svampa, M. (2010) *La sociedad excluyente. La Argentina bajo el signo del neoliberalismo*. Buenos Aires: Taurus.
- Tonello, S. E. (2017). *Puerto, actores y territorio (Puerto de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina). Globalización y descentralización* (Tesis doctoral inédita). Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo, Bahía Blanca.
- Torrero, M. (2005). *Variabilidad hidroclimática y actividades antrópicas en la cuenca inferior del arroyo Napostá Grande* (Tesis de licenciatura en Geografía). Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Urriza, G. (2016). Expansión urbana, tierra vacante y demanda habitacional en Bahía Blanca. Modelos de ciudad y política urbana en debate. *Revista del área de Estudios Urbanos*, 16(6), 281-320. Recuperado de <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/quid16/article/view/2089>
- Varela, H. y Cerana, J. L. (2008). *Valle del Arroyo Napostá. Análisis y Conclusiones*. Municipalidad de Bahía Blanca: Dirección de Planeamiento Urbano, UTN - FRBB – DICGEPU. Recuperado de <http://www.hcdbahiablanca.gov.ar/adesarrollo/21242921708.pdf>
- Van Dijk, T. (2000). *El discurso como interacción social. Estudios sobre el discurso II. Una introducción multidisciplinaria*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Zapperi, P. (2014). *Hidrografía Urbana de Bahía Blanca* (Tesis de Doctorado en Geografía). Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.



Cita bibliográfica: Dadon, J.R. (2020). Procesos de configuración de frentes urbanos costeros: La ribera de Buenos Aires (Argentina). *Investigaciones Geográficas*, (74), 223-243. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.D>

# Procesos de configuración de frentes urbanos costeros: La ribera de Buenos Aires (Argentina)

## *Configuration processes of waterfronts: the coastal area of Buenos Aires (Argentina)*

José R. Dadon<sup>1,2</sup>

### Resumen

En la configuración de los frentes urbanos costeros convergen procesos urbanos, sociales, económicos, culturales y físico-naturales cuya complejidad deriva de su condición de cuádruple interfase aire-agua-continente-ciudad. En este trabajo se estudian dichos procesos mediante un enfoque geo-histórico para determinar cuáles son las visiones, intereses y conflictos que interactúan en la conformación de un frente urbano costero. El caso de estudio es Buenos Aires, ciudad capital de Argentina. Se analizaron en su contexto histórico-social los planes, programas y proyectos urbanos con incidencia sobre dicho frente. A partir de ese análisis, se concluye que entre los factores relevantes se encuentran el crecimiento urbano y la metropolización, los cambios en las formas de intervención y el reparto sectorial de competencias, que conducen a la fragmentación espacial y originan conflictos de uso cuya gestión requiere la implementación de estrategias intersectoriales e interjurisdiccionales.

**Palabras clave:** frentes urbanos costeros; planificación urbana; manejo costero; Buenos Aires.

### Abstract

Urban, social, economic, cultural, and physical-natural processes converge in the configuration of coastal urban fronts, the complexity of which derives from their condition as quadruple (air-water-continent-city) interface. These processes are studied through a geo-historical approach to determine which are the visions, interests, and conflicts that interact in the coastal urban front. The case study is Buenos Aires, capital of Argentina. Urban plans, programmes, and projects with an impact on the waterfront were analysed in their historical-social context. From this analysis, it is concluded that among the relevant factors are urban growth and metropolisation, changes in the intervention strategies, and the sectoral distribution of skills, which lead to spatial fragmentation and use conflicts whose management requires the implementation of intersectoral and inter-jurisdictional strategies.

**Keywords:** waterfront; urban planning; coastal management; Buenos Aires.

## 1. Introducción

Los frentes urbanos costeros constituyen un objeto de estudio cuya complejidad permite comprender la producción de naturaleza, los patrones de participación social y los arreglos político-económicos de las ciudades (Bunce y Desfor, 2007). Debido a su condición de cuádruple interfase aire-agua-continente-ciudad, convergen allí diversos procesos urbanos, sociales, económicos, culturales y físico-naturales. Las cualidades únicas de esa interfaz implican que el desarrollo costero difiere del desarrollo urbano adyacente y debe ser abordado desde una perspectiva integral. Históricamente, los recursos naturales y servicios ecológicos proporcionados por la línea de costa, como la eliminación de residuos, la energía y el tránsito, han resultado en procesos de desarrollo costero similares en todo el mundo, creando paisajes urbanos distintivos diseñados para utilizarlos.

1 Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Centro de Investigaciones Gestión de Espacios Costeros. Buenos Aires, Argentina. [dadon@fadu.uba.ar](mailto:dadon@fadu.uba.ar)

2 CONICET. Buenos Aires, Argentina.

En las últimas décadas, los espacios ribereños anteriormente industriales, y posteriormente abandonados, se han reconstruido en espacios urbanos que son emblemáticos del urbanismo postindustrial (Davidson, 2020), rompiendo con el desarrollo costero tradicional. Los proyectos costeros de uso mixto demostraron el creciente potencial económico de los usos no industriales y se volvieron centrales para la renovación y regeneración urbana de las grandes ciudades portuarias de todo el mundo. La localización de empresas transnacionales, la atracción de capital extranjero, el alza en las plusvalías de los terrenos, la expansión del mercado inmobiliario, así como la creación de nuevas zonas de consumo y generación de empleo generaron un nuevo interés en identificar argumentos económicos, sociales, ambientales y de preservación del patrimonio costero (Shaw, 2001). La disyuntiva entre el interés por el libre acceso a la costa y los grandes proyectos privados de alto costo genera un intenso debate público a medida que el espacio costero se torna un bien cada vez más escaso.

En Buenos Aires, núcleo de una de las veinte megaciudades del mundo y principal puerto comercial de Argentina, el frente costero se ha convertido en un punto focal de intervención urbana que permite analizar importantes cuestiones urbanas, sociales y ambientales que emergen en la configuración actual, y cómo ellas comprometen el desarrollo costero futuro. Diversos autores han estudiado los impactos de la producción inmobiliaria sobre la segregación social y la fragmentación espacial del frente urbano-costero (Novick 2001; Novick y Mártire 2001; Torres 2001; Jajamovich 2009; Novick y Vecslir, 2015; Acsebrud, García y D'Hers, 2015), pero es todavía escaso el conocimiento acerca de los conflictos de uso y su incidencia sobre la dinámica ambiental.

La relación con el río de la Plata proporciona a la ciudad diversos servicios ecosistémicos, como provisión de agua dulce, depuración de efluentes cloacales y regulación del microclima urbano, que los habitantes aprovechan, pero no valoran económicamente. Además de centralidad histórica, económica y ambiental, la costa es componente esencial del carácter identitario local. A diferencia de sus connacionales, cuyo imaginario se organiza en referencia al campo y las actividades agropecuarias, los pobladores de Buenos Aires se reconocen como “porteños” - aunque tengan acceso restringido al puerto que les otorga el gentilicio, apenas disfruten las recreaciones ribereñas y de manera explícita manifiesten que viven “de espaldas al río”.

Este trabajo tiene como objetivo caracterizar los patrones de gestión urbano-ambiental implementados en la ribera de Buenos Aires a partir de los cambios resultantes de las demandas de la globalización sobre los usos y actividades costeros, en un contexto de transición institucional.

## 2. Metodología

Entendiendo el espacio urbano desde una perspectiva geo-histórica como producto social consecuencia de la acción de intereses (Tovar, 1986), se identificaron las principales intervenciones costeras a lo largo del tiempo, los respectivos impactos ambientales y los problemas que se plantean para la gestión urbano-ambiental. La caracterización de las formas de ocupación actuales se realizó mediante relevamientos a campo e interpretación de imágenes satelitales. La descripción de las intervenciones urbanas del pasado se basó en documentos y revisiones críticas disponibles en la bibliografía. Se estudiaron además los planes, programas y proyectos para la costa, a fin de determinar las concepciones acerca de la interface costera predominantes en cada momento histórico, lo que permite comprender representaciones, influencias externas y valores de los distintos actores en el diseño del territorio (Novick, 2001, 2012), e identificar las estrategias en los procesos de configuración urbana. La discusión de los resultados atiende a la consideración que recibe la interface costera en los planes y proyectos, en particular para determinar si constituye un espacio privilegiado en virtud de la demanda residencial, la potencialidad para usos recreativos, la fragilidad ambiental o los procesos y recursos naturales que ofrece, según predomine el enfoque a partir de las demandas del mercado inmobiliario, la funcionalidad urbana, la protección ambiental o el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos, respectivamente. En la última sección se plantean algunas alternativas para la formulación de estrategias de planificación y gestión costera.

## 3. Resultados

### 3.1. Caracterización del frente urbano costero de Buenos Aires

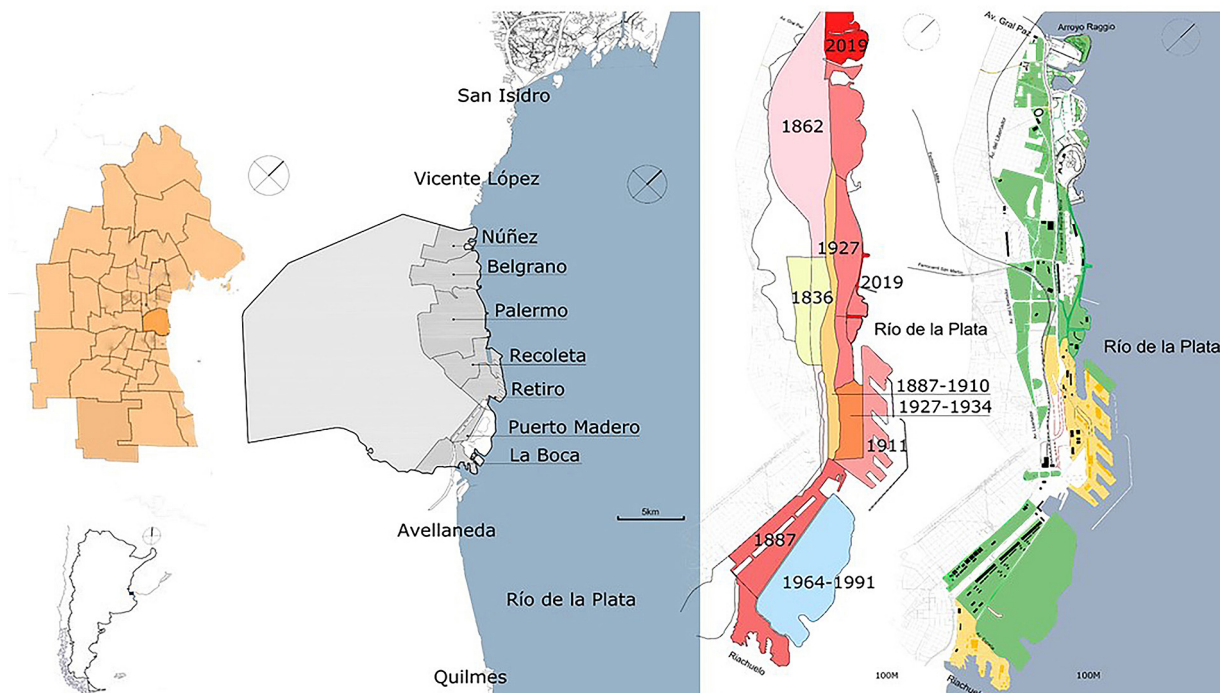
Buenos Aires (34°36' S - 58°22'O) está situada sobre la margen derecha del río de la Plata, en una ubicación estratégica desde el punto de vista naval, militar y geopolítico. Fue capital del Virreinato del Río de la Plata creado en 1776. Luego de la independencia de la Corona Española, y tras fallidos intentos de

separarse del resto del país, fue designada Capital Federal en 1880, quedando bajo jurisdicción del Poder Ejecutivo de la Nación. A fines del siglo XIX comenzó el período de mayor crecimiento. En 1895 su población rondaba 440.000 habitantes, hacia 1936 se había sextuplicado y en 1947 alcanzó 2,9 millones de habitantes, cifra que se mantiene desde entonces. La expansión urbana continuó fuera de sus límites jurisdiccionales en un extenso continuo metropolitano de cuarenta municipios (Figura 1) que alberga un tercio de la población del país, concentra 52% del PBI nacional y se encuentra entre las veinte megaciudades del mundo. En la actualidad, la ciudad de Buenos Aires ocupa una superficie de 203,5 km<sup>2</sup> y presenta una densidad poblacional de 14.205 habitantes/km<sup>2</sup>, superando mil veces la media nacional (14,4 hab./km<sup>2</sup>). Las principales actividades económicas son financieras, inmobiliarias, turísticas e industriales.

La ciudad fue fundada dos veces (1536 y 1580) y su nombre original (Trinidad) fue reemplazado por el nombre del puerto (Santa María de los Buenos Ayres). Se asienta sobre una planicie loésica con mantos de tosca de espesor variable. La costa original era una barranca baja; aunque muy modificada en casi toda su extensión, es todavía notable en algunos parques y plazas. La línea de costa, que actualmente mide 24 kilómetros (15 kilómetros en línea recta), fue alterada notablemente debido a múltiples rellenos (Figura 1). El área de relleno alcanza 200-1.000 metros de ancho, hasta 3 metros de altura y ocupa 2.184 hectáreas consolidadas (Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, 2019), a las que deben agregarse unas 20 hectáreas más por obras en construcción. Ello implica que la ciudad se ha expandido más de 12% con respecto a su superficie original. Los usos productivos y servicios ocupan 59% de la superficie de relleno (27% infraestructura, 18% equipamiento y 14% vialidad); el resto está destinado a usos residenciales (13%) y espacio público abierto (28%) (Martínez, 2010).

Desde el punto de vista ambiental, la franja costera presenta algunos problemas persistentes desde hace más de cinco décadas. Los arroyos White, Vega, Medrano, Maldonado, del Radio Antiguo (conocidos como "Terceros") (todos entubados) y Riachuelo (canalizado a cielo abierto), atraviesan la ciudad y desembocan en el río de la Plata transportando elevados niveles de residuos cloacales, domésticos, industriales y de escorrentías de áreas cultivadas (Figura 2). En las playas urbanas y clubes rigen las prohibiciones de baño en el río y pesca para consumo; a partir de los 3.000 m río adentro, el agua ya es apta para todo uso debido al alto poder de oxigenación y gran caudal (aproximadamente 24.000 m<sup>3</sup>/s) del curso fluvial.

Figura 1. Frente urbano costero de Buenos Aires



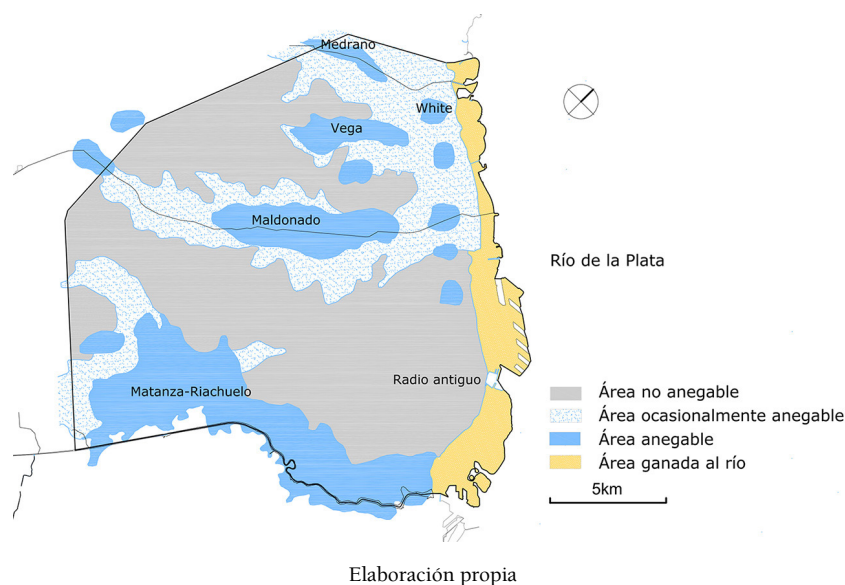
Referencias (de izquierda a derecha): República Argentina (abajo) y Región Metropolitana de Buenos Aires (arriba); Ciudad Autónoma de Buenos Aires, comunas de la ciudad lindantes al río de la Plata y municipios vecinos; Secuencia histórica de los rellenos costeros; Frente urbano costero, indicando sectores portuarios (amarillo) y áreas verdes (verde)

Elaboración propia

Las inundaciones son un problema recurrente en los barrios ribereños (Herzer y Clichevsky, 2001) y han cobrado vidas humanas en 1985, 1997, 2000 y 2001, además de las pérdidas millonarias por suspensión de servicios, evacuaciones masivas y destrucción de viviendas (Di Pace, Federovisky, Hardoy y Mazzuceli, 1992; Pereyra, 2004). En Buenos Aires y gran parte de los municipios circundantes, el sustrato natural está impermeabilizado, habiéndose esterilizado el suelo subyacente con alta potencialidad para la agricultura.

Los cursos fluviales ocupan más del 20% de la superficie urbana, pero están rectificadas y/o entubadas, en gran medida mediante obras realizadas entre 1908 y 1954 a partir de estimaciones de máximo caudal y escorrentía sensiblemente inferiores a los actuales. Por otra parte, las modificaciones del Código de Edificación realizadas a fines de la década de 1960 permitieron la construcción de torres, sin tener en cuenta las áreas inundables y agudizaron los problemas de drenaje en algunas cuencas hidrográficas (por ejemplo, arroyo Vega; Herzer y Clichevsky, 2001).

Figura 2. Áreas inundables y cuencas urbanas de Buenos Aires



Numerosas intervenciones en la línea de costa modificaron la geometría hidráulica de los cursos fluviales, variando su longitud y perfil longitudinal y disminuyendo aún más la escasa pendiente. Las tormentas del SE (sudestadas) suelen agravar la situación, ya que pueden elevar el nivel del río de la Plata hasta 4 m (Pereyra, 2004), impidiendo la evacuación del exceso de caudal aportado por las precipitaciones locales. El control de inundaciones ha requerido numerosas obras de infraestructura que continúan en la actualidad.

Los esfuerzos por reducir la contaminación crónica y el riesgo de inundación se ven limitados por procesos urbanos que trascienden los límites de la ciudad. Los cambios de uso del suelo y la densificación urbana que tienen lugar en las nacientes de tres cuencas (Riachuelo, Maldonado y Medrano) que nacen en municipios vecinos y recorren el área metropolitana, afectan la calidad del agua que llega a la ciudad y la dinámica de las inundaciones locales.

Las políticas ambientales y los mecanismos de control aplicados en las cuencas hidrográficas del área metropolitana resultan insuficientes para reducir el impacto de las actividades industriales y los usos urbanos. La persistencia de estos problemas da cuenta de la restringida capacidad operativa de los entes interjurisdiccionales que reúnen a la Nación, la Ciudad de Buenos Aires y la provincia homónima con incumbencias sobre esas cuencas, como la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) o el Comité de Cuenca del Río Reconquista (COMIREC).

### 3.2. Expansión y transformaciones de la costa urbana

El frente urbano costero puede dividirse en dos zonas con dinámicas históricas bien diferenciadas, sur (Figura 6) y norte (Figura 8). Esta sectorización refleja una división funcional que se remonta a los orígenes de la organización del territorio y ya estaba presente en el plano fundacional de 1580. En la zona

sur predominan la infraestructura de transporte y las funciones portuarias y administrativas, mientras en el denominado “corredor urbano norte”, donde se concentra la población con mayor riqueza del país, predominan los usos recreativos y residenciales.

### 3.2.1. Ribera Sur

Desde sus inicios el puerto se constituyó en uno de los ejes centrales de la historia nacional (Romero, 1983; Gorostegui, 1983; Silvestri, 1993). El puerto primitivo estaba en el Riachuelo; las embarcaciones menores fondeaban en el brazo norte y las mayores en la rada, varias millas río adentro. De los sucesivos muelles, barracas y torres defensivas sólo quedan registros documentales (Arrese, 2002).

Figura 3. Estación Central y Aduana Nueva (1883)



Fuente: Archivo General de la Nación

La costa actual comenzó a configurarse hacia 1780, cuando una tormenta cegó el brazo del Riachuelo que se usaba para desembarcos (hoy desaparecido) y reorientó el cauce hacia la desembocadura actual, que marca el límite sur de la ciudad (Figura 6). El primer edificio público de gran volumen fue la Aduana Nueva (1857), diseñada por Edward Taylor, de estilo neoclásico y con espigón de madera de 210 metros (Figura 3). En 1864 comenzó el tendido de líneas férreas que convergían en la Estación Central, que funcionó hasta 1897, cuando se incendió. El Ferrocarril del Sud llegaba al puerto Ensenada mediante un viaducto de columnas metálicas elevado sobre el río, mientras el Ferrocarril del Norte atravesaba el Paseo de Julio (actual Avenida Leandro N. Alem) (Figura 4), llegaba hasta San Fernando y además empalmaba con el Ferrocarril del Oeste (Segura, 2002).

Figura 4. Paseo de Julio (1910)



Fuente: Archivo General de la Nación

Para ampliar la infraestructura portuaria, luego un prolongado debate (Silvestri, 1993, 2003), en 1886 se aprobaron los planes de Eduardo Madero para construir el puerto conocido con su nombre (Figura 2), consistente en cuatro diques flanqueados por depósitos (Arrese, 2002; Scobie y Ravina, 1983). La Dársena Sur fue inaugurada en 1889 y el sistema completo se abrió al comercio nueve años más tarde (Scobie y Ravina, 1983).

Las áreas recreativas de esta zona tienen un origen ligado al puerto. En terrenos ganados al río durante la construcción de Puerto Madero, en 1918 se inauguró el Balneario Municipal en la Costanera Sur (Figura 5), con un espigón de 180 metros con casillas integradas para bañistas y un paseo con equipamientos, jardines, teatro, gradas escalonadas, cervecerías y restaurantes, con 45.000 concurrentes por semana. Con distintos grados de deterioro, parte de estas construcciones persisten en la actualidad.

Figura 5. Balneario Municipal hacia 1930



Fuente: Archivo General de la Nación

La extensión de la red de transporte concentró las terminales ferroviarias en Retiro (Figuras 6 y 9), implicando rellenar otras 168 hectáreas en el período 1897-1910. Las condiciones ambientales, el incremento del intercambio comercial y las mayores dimensiones de naves y cargas plantearon la necesidad de una nueva ampliación, lo que produjo la construcción de un nuevo puerto y la desafectación y posterior abandono del Puerto Madero. El Puerto Nuevo fue inaugurado en 1919, aunque el relleno interior continuó durante varias décadas (Arrese, 2002). En la actualidad, Puerto Nuevo (Figuras 6 y 9) es uno de los tres sectores del Puerto Buenos Aires y mueve 70% de los contenedores del país, con capacidad de 1,5 millones de Teu's anuales de carga total. Allí opera además la Terminal de Cruceros "Benito Quinquela Martín", con capacidad para 12.000 pasajeros diarios. El segundo sector, Dársena Norte, es sitio de atraque de los buques de la Armada Argentina y sectores permisionados como el Yacht Club Argentino y empresas de transporte fluvial de pasajeros (Administración General de Puertos, 2020), con flujos de 1,2-1,3 millones de pasajeros desde y hacia Uruguay (Administración General de Puertos Sociedad del Estado, 2014) y 80.000 pasajeros hacia y desde otros puertos nacionales. El tercer sector es Puerto Sur; incluye la Dársena Sur e instalaciones en el Riachuelo. Está destinado al mantenimiento de buques, depósitos fiscales, almacenaje de mercaderías, empresas de telecomunicaciones, plantas de residuos industriales especiales, astillero, casino y locales gastronómicos. El Puerto Buenos Aires cuenta además con otros edificios administrativos y continúa su expansión mediante nuevos rellenos (AGP, 2020).

La Costanera Sur fue utilizada como depósito del ejército durante los gobiernos dictatoriales de 1969-1973 y 1976-1983, sin demasiados cambios durante el interregno democrático (1973-1976). Con intención de realizar allí el Ensanche del Área Central (centrada en la Plaza de Mayo, Figura 2), en 1978 se extendieron los rellenos mediante refulado y acumulación de escombros. Al término del período dictatorial se suspendieron las obras y por demanda de organizaciones no gubernamentales se creó allí el Parque Natural y Zona de Reserva Ecológica Costanera Sur en 1986 (Figuras 6 y 7), posteriormente declarada de interés turístico municipal (1994), de interés nacional (1994) y sitio Ramsar (2005). Esta reserva ocupa 350 ha y es el área verde más extensa de la ciudad. Asimismo, el paseo de la Costanera Sur fue parcialmente restaurado para conservar reminiscencias de los festejos del Centenario y recibe miles de visitantes cada fin de semana.



Figura 6. Costanera Sur



Referencias: 1) Puerto Nuevo; 2) Barrio Padre Mugica; 3) Retiro; 4) Plaza de Mayo, centro histórico del Área Central; 5) Puerto Madero; 6) Reserva Costanera Sur; 7) Barrio (ex-asentamiento) Rodrigo Bueno; 8) Boca del Riachuelo

Fuente: Modificado de Google Earth (Noviembre 2018)

Figura 7. Área Central y alrededores



Referencias: 1) Casco histórico; 2) Reserva Costanera Sur; 3) Puerto Madero; 4) Barrio (ex asentamiento) Rodrigo Bueno; 5) Desembocadura del Riachuelo

Fuente: Modificado de Google Earth (Noviembre 2018)

Sin embargo, el cambio más notable en la valoración social, económica y política de la costa se evidenció con mayor claridad en la refuncionalización de Puerto Madero (Figuras 6, 7 y 13), iniciada en 1994. Si bien, como se verá más adelante, la necesidad de incorporar esos terrenos a la ciudad se había planteado desde décadas atrás, la propuesta se tornó viable a partir de la adaptación a las condiciones

locales de iniciativas similares en otras ciudades del mundo, lo que permitió la transformación de un área de depósitos abandonados en el barrio de mayor valor inmobiliario y una de las zonas turísticas más concurridas de la ciudad.

### 3.2.2. Ribera Norte

El Parque Tres de Febrero (más conocido como Bosques de Palermo), construido por el gobernador Juan Manuel de Rosas en 1836 mediante 242 hectáreas de relleno (Figura 1), se habilitó al público en 1875. En 1911 se sancionó la ordenanza de formación de barrios parques y al año siguiente, el Director de Paseos y Jardines Charles Thays diseñó el Barrio Grand Bourg (actualmente, Palermo Chico), con grandes residencias y casas estilo Tudor (Figura 8).

En ese entonces, los rellenos sumaban 1.051 hectáreas, incluyendo unas 254 hectáreas incorporadas gracias a la protección del malecón del ferrocarril (CPAU, 2019). La ribera de la ciudad abarcaba apenas la mitad de la longitud actual (Figura 1); estaba limitada al norte por el Parque Tres de Febrero y al sur por las viviendas de los trabajadores asentadas en las áreas bajas de la Boca del Riachuelo (Arrese, 2002) (Figura 6). A partir de este último sector, que incluía al área central, la expansión urbana hacia el río y hacia el norte fue resultado de distintas visiones sobre las formas de aprovechamiento y ocupación del espacio costero, que llevaron a la construcción de estructuras portuarias, redes de transporte, redes de servicios y equipamiento urbano, así como para creación de espacios verdes, áreas recreativas y, en menor medida, áreas residenciales.

Figura 8. Costanera Norte



Referencias: 1) Parque de los Niños; 2) Reserva Ecológica Ciudad Universitaria; 3) Ciudad Universitaria; 4) Parque de la Memoria; 5) Parque Norte; 6) Parque Temático Tierra Santa; 7) Aeroparque Metropolitano; 8) Costa Salguero; 9) Palermo Chico; 10) Parque Tres de Febrero.

Fuente: Modificado de Google Earth (Noviembre 2018)

Entre 1929 y 1943 se realizaron los rellenos para agrandar el Parque Tres de Febrero y construir la avenida Costanera Norte (Figura 1). En 1947 se inauguraron espigones con restaurantes y un complejo recreativo-funcional con tres piletas (actualmente, Parque Norte, Figuras 8 y 10). El nodo de transporte multimodal costero se completó el mismo año con el inicio de operaciones del Aeropuerto Metropolitano Jorge Newbery. A pesar de las múltiples objeciones por su emplazamiento, este aeropuerto fue ampliado en varias oportunidades debido al sostenido aumento de la demanda. Los terrenos para la Ciudad Universitaria fueron cedidos a la Universidad de Buenos Aires en 1958; tres años después se inauguraba el primer edificio, pero en la década de 1970 las obras se suspendieron y el traslado de otras facultades quedó inconcluso.

La configuración actual terminó de definirse a partir de fines de la década del 1990, con la construcción de nuevos edificios en la Ciudad Universitaria (el último, el pabellón Cero + Infinito inaugurado en 2019), el contiguo Parque de la Memoria- Monumento a las Víctimas del Terrorismo de Estado (2006), y la Reserva Ecológica Ciudad Universitaria- Costanera Norte (2012), clubes recreativos, el nuevo Tiro Federal (2019) y, en el extremo norte, el Parque de los Niños (1999) (Figuras 8 y 10).



Figura 9. Nodo de transporte multimodal



Referencias: 1) Aeroparque Metropolitano; 2) Retiro, estaciones ferroviarias y terminal de ómnibus; 3) Barrio Mugica (ex Villa 31); 4) Puerto Nuevo

Fuente: Modificado de Google Earth (Noviembre 2018)

Figura 10. Detalle de Costanera Norte



Referencias: 1) Parque de los Niños; 2) Nuevo Tiro Federal; 3) Centro Naval; 4) Ciudad Universitaria; 5) Reserva Natural Ciudad Universitaria; 6) Parque Norte; 7) Tierra Santa

Fuente: Modificado de Google Earth (Noviembre 2018)

### 3.3. Planes, programas y proyectos para el frente urbano costero

Hasta mediados del siglo XIX, las intervenciones costeras estaban destinadas a mejorar las condiciones estéticas y funcionales de un área todavía poco modificada. A fines de ese siglo, la necesidad de proveer redes y servicios a una ciudad que rápidamente se convertía en gran metrópoli pareció encontrar en la planificación un instrumento para explicitar objetivos y debatir propuestas, que en pos de un ideal de modernización, organizaba el espacio costero como enclave ferroportuario ligado a las exportaciones.

Esa visión dominante de un desarrollo costero ligado a la producción exportable fue, sin embargo, tempranamente desafiada por otras donde prevalecían los usos no productivos. Al construirse Puerto Madero, el mismo constructor en asociación con la Baring Brothers efectuaron una oferta de veinte millones de pesos oro para comprar toda la “tierra aprovechable” de los rellenos, suma que según el propio Madero hubiera sido suficiente para financiar el puerto (Novick 2001; Novick y Mártire, 2001; D’Ariño, 2011). Otra propuesta por veinticinco millones fue presentada por el gestor de trenes ingleses Edward Lumb e hijos. Ambas fueron rechazadas por considerarse muy inferiores al precio real de esas tierras (D’Ariño, 2011). En 1895 el Director de Obras Públicas de la Ciudad Carlos María Morales, junto con un grupo de promotores privados, proponía un boulevard ribereño de 100 metros de ancho, a financiar con la venta de parcelas para mansiones frente al río (Novick y Mártire, 2001; Novick, 2012). La oposición a estas propuestas aducía que el ornato de las áreas centrales restaba recursos municipales para atender servicios básicos vitales y urgentes de la periferia (Novick, 2001), dilema que con el correr del siglo XX se agudizó y devino crónico en muchas de las grandes ciudades de América Latina (Dadon, Novick y Caride, 2013).

A imitación de las capitales europeas, la valorización de los bulevares y balnearios públicos como espacio de sociabilidad y esparcimiento formaba parte del espíritu del Centenario. Adelantado a su tiempo, Benito Carrasco proponía en 1912 un paseo metropolitano extendido hacia el norte y señalaba la necesidad de organizar una confederación de municipios para llevarlo a cabo (Novick y Mártire, 2001).

El tratamiento de la costa como ámbito diferenciado y su relación con el resto del área urbana puede rastrearse en los sucesivos planes para Buenos Aires (Tabla 1). El Proyecto Orgánico para la Urbanización del Municipio (Comisión de Estética Edilicia, 1925), entre los aportes originales para la época, planteaba el completamiento de la Costanera Sur y el diseño de una red de espacios verdes en Costanera Norte (CPAU, 2011). Paseos y conjuntos residenciales de baja densidad sobre los nuevos rellenos, incluida la ampliación de la Plaza de Mayo, serían los hitos de la “reconquista del río” por parte de la ciudad, conciliando “la obra de arte con la obra natural”, concepción que permanecería vigente por casi tres décadas (Mártire, 2008; Novick, 2001, 2012).

Tabla 1. Planes, programas y proyectos para el frente urbano costero de Buenos Aires

Título	Responsables	Lineamientos generales para la costa	Intervenciones propuestas para la costa
1925 Proyecto Orgánico para la Urbanización del Municipio	Comisión de Estética Edilicia (MCBA), Departamento de Arquitectura del MOP, Comisión Nacional de Bellas Artes y Sociedad Central de Arquitectos	“Solución orgánica y definitiva de todas las cuestiones edilicias básicas de la ciudad”. Propuestas monumentales de carácter estético; cuestiones artísticas de la edificación; mejoras en la circulación.	“Reconquista del río”: paseos, parques y avenida Costanera conectando Puerto Nuevo con el límite sur de la ciudad; nuevos rellenos.
1940 Plan Director para Buenos Aires	MOP	Red vial, concentración de funciones urbanas, ordenamiento mediante zonificación basada en normativa estricta, iniciativa primaria supeditada al Estado.	Concentración de negocios con oficinas en isla artificial coronada por rascacielos. Retoma el bosquejo de cinco torres de Le Corbusier (1929).
1958-1962 Plan Regulador	Oficina del Plan Regulador (MCBA)	Desarrollo mediante planeamiento orgánico multiescalar (áreas urbana, metropolitana y regional, con acuerdos interjurisdiccionales) para equilibrar el rendimiento productivo y el afincamiento de la población.	Autopista de la Costa (Tigre - La Plata). Parques en los viejos diques de Puerto Madero y el Aeroparque Metropolitano. Nuevo aeropuerto a 3000 m de la costa, con acceso por túnel subfluvial o calzada elevada sobre pilotes.
1967-1970 Esquema Director para el Año 2000	Oficina Regional Metropolitana (Consejo Nacional de Desarrollo)	Esquema para el área metropolitana, crecimiento radioconcéntrico en un sistema lineal paralelo al río.	Autopista de la Costa como eje preferencial de urbanización, de 120 km de largo y 20 km de ancho, con sección central en la ciudad de Buenos Aires. Consolidación del Área Central y avance sobre Puerto Madero.
1971 Plan de Renovación de la Zona Sur	Ente para la Renovación Urbana de la Zona Sur (MCBA). Comisión consultiva: Compañía de Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires, Compañía Ítalo-Argentina de Electricidad, Gas del Estado, Empresa Nacional de Telecomunicaciones, Administración General de Obras Sanitarias de la Nación, Subterráneos de Buenos Aires, Dirección Nacional de Transportes Terrestres, Ferrocarriles Argentinos y Dirección General de Puertos.	Promover la renovación urbana de La Boca y Puerto Madero.	Eliminación gradual de industrias incompatibles con usos residenciales, reemplazo de estructuras obsoletas, dotar de equipamiento y servicios. Ampliación de Puerto Nuevo. Reasignación de funciones a Puerto Madero, con edificios públicos, museos y centros de exposiciones. Normativa de usos permitidos.

1967-1978 Sistema Metropolitano Bonaerense	Programa de Concertación del Hábitat y Ordenamiento Territorial	Promover crecimiento poblacional e industrial a lo largo del eje fluvial.	Consolidación del eje fluvial para mejorar la movilidad.
1986 20 ideas urbano- arquitectónicas para Buenos Aires	Programa de Cooperación (MCBA- Comunidad Autónoma de Madrid)	Sistema vial como paisaje, diseño de la costa y paseos fluviales.	Propuestas diversas para la urbanización costera.
1989 Plan Estratégico de Antiguo Puerto Madero (PEAPM)	Corporación Antiguo Puerto Madero- Consultores Europeos Asociados	La costanera como espacio verde, puerto como ampliación del centro, oferta de espacio residencial y espacio terciario, reutilización de galpones y del patrimonio arquitectónico, mejor accesibilidad al área.	Plan Estratégico de Antiguo Puerto Madero.
1996-2008 Plan Urbano Ambiental	Consejo del Plan Urbano Ambiental	Redimensionar y rehabilitar la infraestructura de transporte portuaria, ferroviaria y aérea. Mejorar el sistema de espacios públicos-vialidades, grandes parques, plazas y costas. Reconversión de la relación ciudad-costa privilegiando el uso público del recurso hídrico.	Programa de Reordenamiento del Nodo Intermodal Retiro-Puerto-Aeroparque.
2009 - 2011 Modelo Territorial 2010 - 2060	Subsecretaría de Planeamiento, Ministerio de Desarrollo Urbano (GCABA)	Consolidar el desarrollo hacia el Este, asociado al Área Central.	Espacios públicos de "escala de biosfera", producción de energías renovables, actividades logísticas vinculadas a la movilidad portuaria, aeroportuaria y terrestre. Avance sobre el río con nuevos rellenos surcados por canales y lagunas de regulación.
2013 Plan Estratégico para el Puerto de Buenos Aires	Unidad de Coordinación del Plan Estratégico (GCABA)	Transferir el dominio del puerto a la ciudad. Integración administrativa y territorial entre la ciudad y el puerto.	Modernización portuaria y rediseño de red de tránsito.
2018 Código Urbanístico	GCABA	Consolidar la ribera como un espacio público accesible, transitable y recreativo.	Incentivar la accesibilidad, la reforestación y la valorización paisajística.
2018 Distrito Joven - Costanera Norte	GCABA	Cambio de zonificación y nuevas normas urbanísticas para un sector de la Costanera Norte.	Habilita nuevas concesiones y ampliación de rellenos costeros.
2019-2020 Costa Salguero- Punta Carrasco	GCABA	Privatización de un sector para usos residenciales.	Habilita la construcción de un conjunto habitacional y comercial.

GCABA: Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; MCBA: Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires; MOP: Ministerio de Obras Públicas de la Nación.

Fuente: Municipalidad de Buenos Aires, 1968; Garay, 2007; CPAU, 2011; Jajamovich, 2012; Ministerio de Desarrollo Urbano, 2011; Novick, 2012; Coordinación del Plan Estratégico, 2013; y datos propios para el período 2013-2020. Elaboración propia

El Plan Regulador 1958-1962 destacaba la necesidad de descentralizar y distribuir funciones mediante una autopista ribereña y un sistema vial entre los centros urbanos de convergencia (CPAU, 2011). Situaba a la ciudad en una red nacional de interdependencias mediante acuerdos con los gobiernos nacional y provincial, primando una visión centralista y técnica de las relaciones entre la ciudad y su entorno (Garay, 2007). Este planteo se profundizaba en el Esquema Director para el Año 2000 (Figura 11).

La intención de favorecer los usos residenciales y la actividad industrial a lo largo del eje fluvial se detalló de manera más completa en el Sistema Metropolitano Bonaerense 1967-1978 (Consejo Nacional de Desarrollo, 1970; CPAU, 2011). En este período de gobiernos dictatoriales, se demolieron grandes áreas para construir autopistas elevadas, se inició el Ensanche del Área Central y se realizó el desalojo forzado de las "villas de emergencia" en los rellenos del Bajo Belgrano, reemplazada por un barrio residencial, y Retiro, repoblada poco después (Clichevsky, 2003).

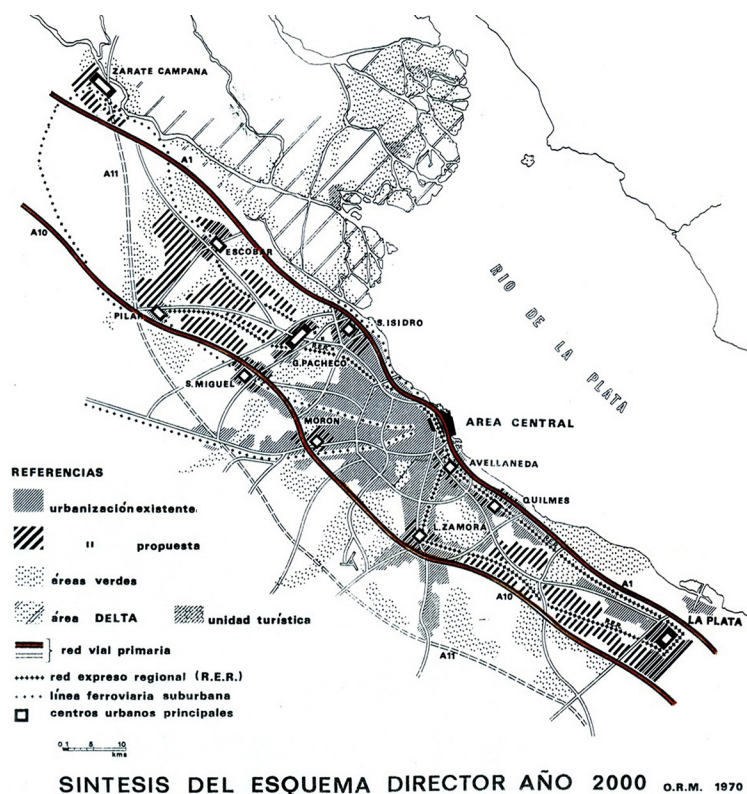
Finalizados los períodos dictatoriales en 1983, la ribera acumulaba una colección de experiencias fallidas, destacándose el antiguo puerto abandonado, las obras inconclusas de la Ciudad Universitaria, la ex Ciudad Deportiva de Boca Juniors (iniciativa privada) y el Ensanche del Área Central. En un contexto de crisis económicas periódicas, los planes regionales pasaron a ser considerados poco realistas al depender de un Estado cuya fortaleza estaba en discusión, y fueron reemplazados por el proyecto urbano como forma de intervención (Jajamovich, 2011).

Ese cambio de estrategia de intervención urbana tuvo incidencia directa sobre la configuración del frente costero, donde se concentró la atención de numerosas propuestas. Varias fueron presentadas en el Concurso 20 ideas urbano-arquitectónicas para Buenos Aires (MCBA-CM, 1988), donde explícita-



mente se declaraba el rechazo a los planes integrales y se proponía la reconstrucción del paisaje urbano mediante el diseño de fragmentos para completar los “vacíos urbanos” o los “espacios de oportunidad” (MCBA1986, p. 14; CPAU, 2011). Siete de esas ideas eran proyectos con el propósito manifiesto de intervenir el frente costero e internar la ciudad en el río (Corti, 2007).

Figura 11. Esquema del Plan Director



Fuente: Oficina Regional Metropolitana

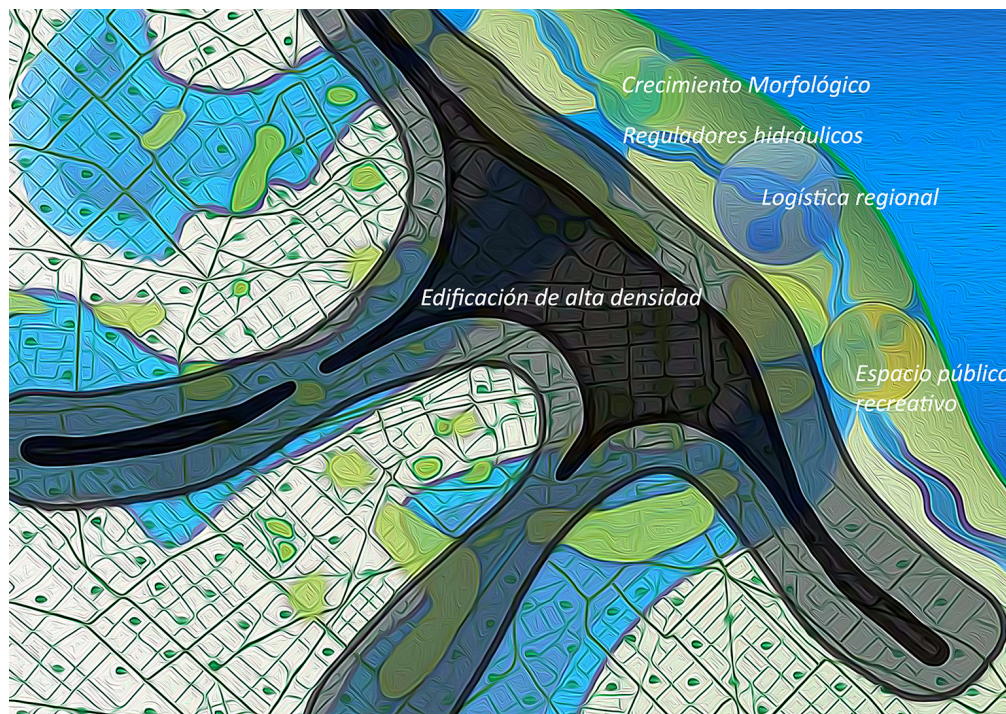
A partir de la declaración de autonomía de la ciudad en 1994, la incorporación de la protección del ambiente y la participación ciudadana en la Constitución (1996), la Ley 123/1998 de Evaluación de Impacto Ambiental y la Ley 2930/2008 de Plan Urbano Ambiental permitieron la creación de áreas protegidas (Reservas Costanera Sur y Ciudad Universitaria) y la revisión de proyectos de gran envergadura. La participación ciudadana que caracterizó este periodo proporcionó consenso para encarar reformas estructurales y revalorizar la ribera como ámbito privilegiado mediante la implementación del primer programa de gestión costera integrada, denominado Buenos Aires y el Río, que instrumentaba las recomendaciones de organismos internacionales, como la Organización de Naciones Unidas (ONU) (Programa 21), sus instituciones para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (Clark, 1992) y para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (Cicin-Sain y Knecht, 1998; Heileman, 2006); el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) (1995); el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (1998); y la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (1995). Financiado por la banca multilateral, declarado de Interés Nacional a través de Resolución de Secretaría General de Presidencia de la Nación (2002) e implementado por el Área de Gestión de Ribera, el programa cumplió los objetivos previstos entre 1997 y 2007, año en que finalizó el financiamiento externo. Luego fue desmembrado y asignado a otras áreas de gobierno. La pérdida de financiamiento, la condición marginal en la estructura gubernamental y la debilidad normativa provocaron la pérdida de capacidad operativa del programa, siendo discontinuado en 2010 (Fèvre y Dadon, 2011).

Las instancias de participación ciudadana implementadas en relación con la gestión territorial no tuvieron correlato posterior en la normativa y desaparecieron paulatinamente del debate público (CPAU, 2011). En el Modelo Territorial del Plan Urbano Ambiental (Figura 12), elaborado sin que se cumplan las instancias obligatorias establecidas por el Plan Urbano Ambiental (Ley 2930/2008), propuso duplicar el



área de relleno sobre el río con espacios públicos recreativos, producción de energías renovables, actividades logísticas vinculadas a la movilidad portuaria, aeroportuaria y terrestre, y nuevas reservas a escala de biosfera que brinden servicios ambientales.

Figura 12. Modelo Territorial del Plan Urbano Ambiental (2009)



Fuente: Modificado de MDU (2011)

El Plan Estratégico para el Puerto de Buenos Aires (2013), inscripto en el contexto del reclamo de la ciudad por la transferencia del dominio y administración del puerto (véase más abajo), reconocía explícitamente los conflictos ciudad-puerto en el nodo Aeroparque-Puerto-Retiro y el impacto de las actividades portuarias sobre áreas adyacentes, señalando la necesidad de ampliar y ordenar espacios portuarios, rediseñar la red de transporte, mejorar las áreas de interfase puerto-ciudad y recuperar la costa para el uso público, medidas que estarían supeditadas a la posesión del dominio que reclama el Gobierno de la ciudad.

El Código Urbanístico (Ley 6099) sancionado en 2018 propone promover la accesibilidad y el uso recreativo de las riberas mediante incentivos a la accesibilidad peatonal, por bicicleta y por transporte público, la reforestación con especies autóctonas y el aprovechamiento de la riqueza paisajística. Plantea destinar a uso público los predios de dominio estatal que se desafecten en la ribera, que deberá tener un ancho adyacente de 15-50 metros. Establece además que las tierras que en el futuro se incorporen por accesión a partir de la línea de costa quedarán afectadas al Área Urbanización Parque y propone “la consolidación de la ribera del Río de la Plata como un espacio de acceso público, con lugares de encuentro, integración e intercambio que fomenten la diversidad cultural y generacional, con el objeto de generar valor simbólico, identidad y pertenencia”.

Entre los cambios más recientes se destaca la creación del Distrito Joven - Costanera Norte (Figura 13) como corredor verde ribereño de 9,7 km destinado a actividades recreativas en el cual las concesiones o permisos de uso no podrán superar el 15% - 35% de ocupación del suelo, según el sector. Cabe destacar que, de acuerdo a la Ley 5961/2018, se adjudican a este distrito los terrenos ribereños colindantes producto de los sucesivos rellenos costeros realizados o a realizarse al Río de la Plata, considerando explícitamente la continuidad del avance urbano hacia el Este.

A pesar de los objetivos explicitados en el nuevo Código, en el bienio 2019-2020 se realizaron nuevas intervenciones particulares, como la construcción de un estacionamiento subterráneo en terrenos de relleno frente al Aeroparque Metropolitano, la mudanza del Tiro Federal Argentino a una nueva sede vecina al Parque de los Niños y la rezonificación de un predio de 7,5 hectáreas para la construcción de un

complejo habitacional en el sector Costa Salguero - Punta Carrasco, proyecto de privatización que generó renovados conflictos por los usos permitidos en la ribera.

Figura 13. Distrito Joven



1. Gastronómico-recreativo-cultural-esparcimiento
2. Recreativo-cultural
3. Paseo costanera-esparcimiento-gastronómico
4. Recreativo-cultural-esparcimiento
- 5.1. Parque público
- 5.2. Recreativo-cultural

Fuente: imagen de Google Earth (Noviembre 2018). Elaboración propia

## 4. Discusión de resultados

### 4.1. Factores relevantes en la configuración del frente urbano costero

El análisis de las formas de ocupación y la distribución de usos y actividades proyectadas e implementadas permite caracterizar las diferentes concepciones sobre la relación entre la ciudad y el río, e identificar como factores relevantes de los cambios observados a la superposición de intereses económicos, la puja por la privatización del espacio costero y la cambiante relación de fuerzas entre los requerimientos del ámbito municipal y las incumbencias del poder central.

#### 4.1.1. Reparto de competencias

Al ser la ciudad excluida del régimen federal aplicado al resto del país, los asuntos municipales quedaron a cargo de un Intendente delegado del Presidente de la Nación mientras los integrantes del órgano legislativo (Honorable Concejo Deliberante) eran elegidos mediante elección directa. Este sistema de gobierno municipal se mantuvo entre 1883 y 1996, sucediéndose durante ese período 64 intendentes (Centro de Documentación Municipal, 2020). El Estado nacional, a través de dependencias que podían o no actuar de manera coordinada, fue el único administrador del espacio urbano-portuario, lo que permitió mantener un cierto equilibrio entre usos y actividades, a la vez que, de manera intencionada o no, actuó como limitante del avance inmobiliario. Las mudanzas y expansiones necesarias para la adaptación a condiciones cada vez más exigentes del transporte marítimo internacional extendieron la influencia del puerto hacia el Norte sin abandonar el sector sur. Estas transformaciones del frente costero fueron producto de decisiones a nivel nacional en las cuales los intendentes tuvieron limitada o nula incumbencia.

La Constitución Nacional promulgada en 1994 estableció un régimen de gobierno autónomo para la capital, con un Jefe de Gobierno elegido mediante elección directa y una Legislatura en lugar de Concejo Deliberante, sucediéndose seis Jefes de Gobierno entre 1996 y 2020. Sin embargo, el Estado nacional mantiene bajo su área la gestión del puerto y área adyacente a través de la Administración General de Puertos Sociedad del Estado (AGP, 2020), ya que, a pesar de haber transferido a las respectivas provincias los puertos que estaban bajo su administración por Ley Nacional 24093/1992 de Actividades Portuarias y Decreto Reglamentario 769/1993, el Poder Ejecutivo de la Nación ejerció su derecho de veto para retener bajo su jurisdicción al Puerto de Buenos Aires. En suma, la autonomía de la ciudad dio satisfacción al

reclamo de los habitantes porteños, pero incrementó la fragmentación de las competencias e incumbencias sobre el frente costero al disociar las áreas de intervención municipal de la órbita nacional. El nuevo estatus de la ciudad no implicó un reemplazo de actores, sino la multiplicación de los mismos. Como ambos gobiernos, nacional y municipal, no promueven forzosamente los mismos intereses, la necesidad de articulación tiende a generar nuevas encrucijadas.

Las restricciones específicas que requieren las actividades portuarias condicionan el tránsito y los usos urbanos en su entorno inmediato, además de interrumpir el acceso público al río. Si bien las medidas de seguridad necesarias para la operación del Aeroparque Metropolitano han preservado el espacio público adyacente, los restantes sectores administrados por el Gobierno de la Ciudad han sido más vulnerables a los intereses privados al ser concesionados para actividades privadas.

#### 4.1.2. El nodo ferropuerto y la infraestructura de transporte

A pesar de las evidentes desventajas de la costa anegadiza, los vaivenes macroeconómicos en el contexto nacional, la competencia con otros puertos sudamericanos y las crecientes exigencias del transporte marítimo internacional, el puerto de Buenos Aires retiene la supremacía comercial de la región. La modernización para la transformación en puerto de contenedores y la ampliación de las terminales para transporte de pasajeros requirieron la construcción de nuevas instalaciones, el incremento del dragado y la profundización de los canales de acceso. Las proyecciones hacia el futuro indican la necesidad de disponer de mayor superficie, a expensas de nuevos rellenos.

La expansión portuaria no ha estado exenta de debate. Arrese (2002) proponía no ampliar el puerto para descomprimir el centro de la ciudad y preservar el Corredor Costero como elemento estructural que conecta Norte y Sur; las demandas de expansión del Puerto Nuevo deberían ser absorbidas por otros puertos metropolitanos. Por el contrario, Adrián Gorelik sostenía en 2003 que la planificación urbana debía garantizar las funciones portuarias y desarrollar allí las administrativas centrales, mientras que las funciones recreativas y residenciales debían ser solo complementarias (Jajamovich, 2012). Otros directamente consideraban inconveniente el puerto y proponían su traslado para disponer de suelo urbanizable. Las evaluaciones realizadas por el Consejo del Plan Estratégico de la Ciudad concluyeron que, como existe en el país un significativo déficit de infraestructura y la capacidad de ejecución de proyectos es lenta y limitada, la mudanza de un puerto operativo sería inconveniente o directamente inviable (CoPE, 2013).

#### 4.1.3. El avance de los usos privados

La extensión de la ciudad hacia el río es uno de los ejes preferenciales de la inversión privada desde el boom de la construcción de la década de 1990 (Mignaqui, 1998), causante además del alza sostenida del precio del suelo y agudizada a partir de 2004 (Rodríguez, Arqueros, Rodríguez, Gómez y Zapata, 2011). En los municipios ribereños vecinos hacia el Norte de la capital (Vicente López, San Isidro, San Fernando y Tigre), los usos náuticos y recreativos y el valor cada vez mayor de las propiedades frente al río llevaron a la concesión o privatización del 70% de la línea de costa (Dadon y Oldani, 2017). En la ciudad de Buenos Aires, la costa aparece como espacio de oportunidad para el despliegue de una nueva imagen internacional que jerarquiza a la ciudad (Novick, 2001). La presión de los intereses privados no es nueva. Entre los numerosos antecedentes se cuentan el ya mencionado proyecto inmobiliario del Ingeniero Madero a fines del siglo XIX, la Ciudad Deportiva en la década de 1960, el Proyecto Carrasco para Buenos Aires Ciudad Olímpica y el Parque de la Independencia de las décadas 1970 y 1980 (Novick, 2001), tentativas resonantes pero irrealizadas.

El estado municipal actúa así a través políticas sobre el mercado del suelo y mediante proyectos urbanos relacionados a la recreación y el turismo, aunque también concernientes al hábitat popular (Rodríguez *et al.*, 2011). La posición ambigua del estado municipal se evidencia al analizar las acciones fluctuantes, o más estrictamente, la alternancia cíclica de políticas contrapuestas respecto de los usos residenciales “informales” en la costa. Las “villas” (barrios con infraestructura precaria, trama irregular y pobladores sin propiedad formal de la tierra) surgieron a partir de la década de 1930, siendo la más antigua el barrio Padre Mugica (ex-Villa 31). Con decenas de miles de habitantes, está localizada en medio del nodo de transporte de Retiro (Figura 9), en terrenos propiedad del Estado nacional y su existencia no permite ampliar la red ferroviaria, obstaculiza el tránsito vehicular e impide comunicar la Terminal de Ómnibus con la red de autopistas porteñas. Ha sido sucesivamente ignorada, tolerada, “mejorada” con algunos servicios, “congelada”, desalentada y erradicada (en el contexto de un Plan de Erradicación de Villas de Emergencia



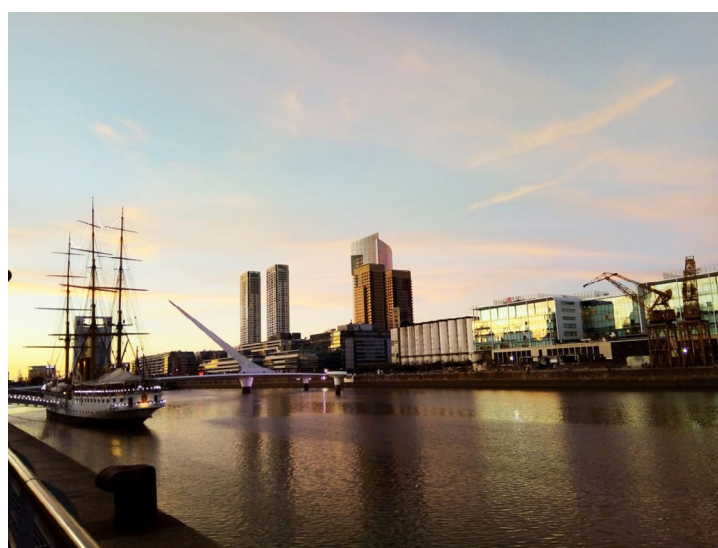
por Ordenanza 33652/1977, que concebía a la villa como espacio degradado donde vivían los peores segmentos de la sociedad; Menazzi, 2013) y nuevamente radicada (Pastrana, 1980; Snitcofsky, 2012; Menazzi, 2013; Camelli y Snitcofsky, 2016). En la actualidad, la Ley 2736-J-2018 propone un plan de reurbanización para mejoramiento de viviendas y regularización dominial mediante planes de financiación.

El (ex asentamiento) Barrio Rodrigo Bueno, situado dentro la Reserva Costanera Sur (Figura 7) en un área inundable y con graves problemas de contaminación, próxima al barrio Puerto Madero y a la ex-Ciudad Deportiva de Boca Juniors, linda con terrenos donde se pretende impulsar un barrio privado orientado a sectores de gran poder adquisitivo (Rodríguez *et al.*, 2011). Este barrio ha sido objeto desalojos, subsidios, vigilancia policial, cercamientos y cortes al suministro de energía (Sequera y Mateos, 2014). El desalojo ordenado por el Gobierno de la Ciudad fue frenado por el Poder Judicial, que dispuso la inclusión en un programa de urbanización (Rodríguez *et al.*, 2011). Esa decisión fue dejada sin efecto en 2014 por la Cámara de Apelaciones en lo Contencioso Administrativo y Tributario, pero el Instituto de la Vivienda anunció en 2016 la urbanización y en 2017 la Ley 5798 dispuso la reurbanización, zonificación e integración social y urbana, junto con un plan para construir unas 600 viviendas.

#### 4.2. Plan integral vs proyectos urbanos

A partir de la década de 1980, se agudizaron los cuestionamientos a la planificación urbana debido al fracaso de los proyectos (tildados de “faraónicos”) inconclusos del período dictatorial y la inestabilidad económica recurrente. La descentralización administrativa y el impulso a la participación ciudadana con actores con intereses directos en el mercado de suelo, como desarrolladores inmobiliarios y estudios de arquitectura como condiciones necesarias (Jajamovich, 2011), consagraron al proyecto urbano-arquitectónico como forma de intervención sin compatibilizar las iniciativas individuales con un plan de desarrollo integral. Estos “proyectos sin plan” (Jajamovich, 2011) generan desconexión entre los tramos costeros, acentuando su condición de compartimientos estancos, y habilitan la superposición de intervenciones puntuales, inconexas y hasta contraproducentes, concebidas como fragmentos autónomos y autosuficientes, sin considerar su incidencia sobre la estructura general (Novick, 2001; Arrese, 2002). Por ejemplo, en 2015 se anunciaba la construcción de una Planta de Tratamiento Mecánico Biológico de residuos sólidos urbanos, para procesar 1.000 toneladas de residuos diarias (GCABA, 2015). Esta iniciativa, que en cualquier otra zona de la ciudad genera rápidamente un firme rechazo ciudadano, se habría realizado en el predio lindero al Parque de los Niños. Abandonado el proyecto, esos terrenos fiscales fueron asignados a la asociación privada Tiro Federal Argentino, previéndose en el futuro construir además una planta de tratamiento de plomo (La Nación, 03-06-2019). Otras iniciativas, como el complejo edilicio Costa Salguero-Punta Carrasco y el parque temático Tierra Santa, también desplazan usos dependientes del río y, en ese sentido, resulta difícil justificar su emplazamiento.

Figura 14. Puerto Madero (2018)



Fuente: Alejandra Alzate Ruiz

Proyectos de gran envergadura, como la refuncionalización de Puerto Madero (Figura 14), han sido objeto de interpretaciones contradictorias (Rodríguez, 2010; Yacovino, 2010; Carman, 2011; Cuenya y Corral, 2011; Rodríguez *et al.*, 2011; Sequera y Mateos, 2014). A semejanza de los emprendimientos realizados en Londres, Barcelona, Baltimore, New York y otras grandes ciudades portuarias del mundo, este propuso la figuración simbólica de un nuevo frente costero para la ciudad. La conservación y reciclado de los antiguos almacenes portuarios le otorga identidad propia, pero en la intención de posicionamiento como insignia de una “ciudad global”, muestra una estandarización del diseño al imitar renovaciones de *waterfronts* como Baltimore y Barcelona. Las deficiencias en la integración con su entorno inmediato producen significativos contrastes, como la inmediata vecindad entre el barrio más caro y turístico de la ciudad y el ya mencionado barrio Rodrigo Bueno, que producen marcada fragmentación social en el uso del espacio público.

## 5. Conclusiones

### 5.1. El frente costero como espacio urbano preferencial

El estudio de la conformación de la franja costera muestra la singularidad de Buenos Aires, no sólo en el contexto sudamericano, sino incluso dentro del continuo costero metropolitano del cual forma parte. Además de ser el núcleo de la megaciudad costera más grande de América Latina, sus peculiaridades se deben a la notable expansión sobre el río mediante rellenos, la relativamente baja superficie destinada a usos residenciales, el rol preponderante del Estado, el reducido conjunto de actores sociales involucrados, en su mayoría relacionados con grandes empresas prestadoras de servicios y equipamiento urbano.

El frente urbano costero de Buenos Aires es resultado de operaciones de muy diversa índole sin continuidad en el tiempo, carentes de una visión consensuada capaz de establecer objetivos en el mediano plazo y, con frecuencia, contrapuestas entre sí. La imagen de diferentes sectores sociales compartiendo el espacio en los balnearios del Centenario, que servían de marco a la sociabilidad de las clases adineradas y proporcionaban solaz a las clases trabajadoras, contrasta con la costanera del último período dictatorial (1976-1982), en estado de abandono y con prohibición de acceso al río.

La funcionalidad del puerto ha constituido el eje estructurador del territorio costero. La ribera ferropuertuaria, tan cara a la generación de 1880 como centro de gravedad alrededor del cual se desarrollara la economía nacional, conectó a la ciudad en expansión acelerada con los países europeos industrializados. Las relaciones del puerto con el mundo desplazaban a las relaciones locales y Ezequiel Martínez Estrada lo resumía afirmando que “*uno de los lados de Buenos Aires no es el Río de la Plata sino Europa*”. Los proyectos de modernización portuaria se ajustaron a los crecientes requerimientos del mercado global en gran medida prescindiendo de consideraciones acerca de los impactos resultantes sobre el entorno urbano inmediato. De ese modo, a los conflictos por el uso del espacio costero se le suman los conflictos por los flujos de cargas con origen o destino en el puerto, en estrecha cercanía al centro de la ciudad.

El predominio portuario resultó cuestionado por el proceso de metropolización, que concentró nuevos intereses, usos, actividades y, también, conflictos socioambientales en la franja costera. El Plan Orgánico de 1925 todavía contemplaba de manera prioritaria el interés de la ciudad, pero los planes de las décadas 1960-1970 ya colocaban a la ciudad en el centro de un sistema extenso e interconectado. El proceso de metropolización propuso organizar las interrelaciones del conglomerado urbano reasignando funciones y reconfigurando el espacio. Como estrategia para limitar la dispersión hacia el Oeste y preservar el hinterland rural, los planes subordinaron la costa al entorno regional promoviendo el avance hacia el Este a lo largo del eje fluvial. En el mediano plano, y debido a la escasa capacidad de gestión interjurisdiccional, numerosos efectos negativos de las actividades económicas y usos urbanos del área metropolitana terminaron siendo transferidos a la ciudad de Buenos Aires y concentrando sus impactos sobre la franja costera. La contaminación crónica del agua, la fragmentación espacial y las dificultades para acceder a la costa son las consecuencias más evidentes, pero no las únicas.

En ese contexto de extensión hacia el Este del área metropolitana se denota la presión de los intereses privados sobre el espacio público costero, precedido y facilitado en muchos casos por una paulatina degradación y/o desvalorización, intencionada o circunstancial, de la ribera pública. Los planes de desarrollo urbano asumieron, a veces de manera implícita y otras en forma explícita, que la mera contigüidad habilitaba el ensanche del Área Central hacia el espacio ribereño y los proyectos urbanos propuestos a tal fin pusieron en cuestión incluso las actividades obligatoriamente dependientes de la proximidad al río. La ribera porteña ha sido y continúa siendo el escenario predilecto de intervenciones que multiplican

los usos y actividades conflictivos, para construir allí los barrios más modernos, de mayor atractivo turístico y mayor valor inmobiliario de la ciudad. Los relativamente escasos conflictos con la sociedad civil en comparación con los registrados en los municipios costeros vecinos, si bien exitosos en la defensa y preservación del dominio y uso públicos en particular durante la década de 1990, en las últimas décadas han mostrado síntomas de paulatino debilitamiento.

De la síntesis precedente se concluye que los cambios sociales y económicos que determinaron las grandes transformaciones urbanas de Buenos Aires, como las migraciones, la industrialización, la metropolización, el auge y declinación del estado de bienestar y la globalización, operaron de manera preferencial, aunque discontinua e incluso incongruente, en la franja costera con respecto a lo ocurrido en otros sectores de la ciudad, muchos de los cuales no han experimentado cambios notables en varias décadas.

## 5.2. Encrucijadas y conflictos: la ciudad deseada y la costa posible

Si bien los conflictos entre actividades productivas, usos residenciales y recreación pública pueden considerarse característicos de las disyuntivas de la ciudad moderna acerca de cómo debe configurarse el espacio costero, los términos del debate deben sin embargo someterse a riguroso examen. Para ello, es necesario realizar cuidadosas críticas a la producción de nuevos espacios urbanos, así como multiplicar las oportunidades de articulación de futuros urbanos alternativos. Los proyectos de vivienda valorizan la calidad paisajística pero atienden a la ribera fluvial sólo en cuanto sustrato edificable, mientras los fundamentados en funciones urbanas (vialidad, saneamiento, servicios terciarios, etc.) que no dependen obligatoriamente de los recursos costeros y que serían pasibles de radicación en otros sectores de la ciudad, desestiman los servicios ambientales exclusivos y singulares de la costa al tratar dicha franja como borde urbano artificial, expansible y “vacante”. Esa falta de definición clara respecto a qué usos y actividades deberían permitirse y cuáles serían deseables llevó a la situación actual, donde se superponen y contraponen el nodo multimodal de transportes (aeropuerto, estación de ómnibus, estaciones de trenes, autopistas, áreas portuarias, terminal de cruceros), el centro histórico, los parques, las áreas verdes protegidas, los barrios residenciales más caros de la ciudad formal y los asentamientos precarios de la ciudad informal.

Las marchas y contramarchas acerca de la costa deseable resultan acentuadas por el reparto sectorial de competencias. El manejo de las actividades portuarias, turísticas y comerciales, usos residenciales, recreación, conservación y saneamiento está disociado espacial e institucionalmente, con escasa integración entre áreas de gestión. Las relaciones institucionales tienden entonces a plantearse de manera no colaborativa o complementaria, sino más bien competitiva.

En las últimas décadas, planificadores, desarrolladores y residentes han destacado la necesidad de mejorar el hábitat urbano mediante la restauración de los espacios costeros basada en el manejo de procesos naturales y las tecnologías sostenibles. Sin duda, reconocer la importancia de los servicios ecológicos en la calidad de vida implica un cambio significativo en el imaginario de la ciudad deseada, pero también implica adoptar sistemas de gestión capaces de responder a estas nuevas exigencias. Además del conocimiento científico-tecnológico, se requieren nuevos regímenes de gobernanza articulados en la visión, planificación y desarrollo de estos distritos. Por eso resulta indispensable fortalecer las instituciones interjurisdiccionales e implementar estrategias de gestión integrada que permitan reducir los impactos socioambientales, preservar los servicios ecológicos, equilibrar el reparto de usos y actividades, revertir la tendencia a la fragmentación territorial, recomponer la relación entre el río y la ciudad, recuperar el libre acceso a la costa y disponer del espacio público costero para efectivo disfrute de los habitantes.

## Financiación

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad de Buenos Aires mediante el Proyecto UBACyT 2018-2020/20020170100337BA.

## Referencias

Acsebrud, E., Barrios García, G. y D’Hers, V. (2015). Expansión del espacio urbano. Análisis de elementos conceptuales en el estudio de la Región Metropolitana de Buenos Aires. *Pampa*, 12, 217-239. <https://doi.org/10.14409/pampa.v0i11/12.5198>



- AGP (2020). *Puerto de Buenos Aires*. Administración General de Puertos, Puerto Buenos Aires. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/transporte/puerto-ba/el-puerto>
- AGPSE (2014). *Puerto Buenos Aires - Informe Estadístico Año 2014*. Buenos Aires: Administración General de Puertos Sociedad del Estado.
- Arrese, A. (2002). *Buenos Aires y la ribera del Plata. Concepto de diseño para estructurar áreas centrales*. (Tesis de Doctorado). Technische Universiteit Delft. Delft.
- BID (1998). *Manejo de los recursos costeros y marinos en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Manejo-de-los-recursos-costeros-y-marinos-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Bunce, S. y Desfor, G. (2007). Introduction to "Political ecologies of urban waterfront transformations". *Cities*, 24(4), 251-258. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2007.02.001>
- Camelli, E. y Snitcofsky, V. (2016). Primer Plan de Radicación para la Villa 31. Un antecedente a la defensa del Derecho a la Ciudad en Buenos Aires (1972- 1974). *Quid*, 16(6), 27-46. Recuperado de <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/quid16/article/download/2061/1764>
- Carman, M. (2011). *Las trampas de la naturaleza: medio ambiente y segregación en Buenos Aires*. Buenos Aires: Fondo de la Cultura Económica/CLACSO.
- CEDOM (2020). *Listado histórico de intendentes de la Ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires: Dirección General Centro Documental de Información y Archivo Legislativo, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado de <http://www2.cedom.gob.ar/es/autoridades/intendentes/>
- Cicin-Sain, B. y Knecht, R. (1998). *Integrated Coastal and Ocean Management: Concepts and Practices*. Washington, D. C.: UNESCO - Island Press.
- Clark, J. R. (1992). *Integrated management of coastal zones*. FAO Fisheries Technical Paper 327. Roma: FAO.
- Clichevsky, N. (2003). Territorios en pugna: las villas de Buenos Aires. *Ciudad y Territorio. Estudios territoriales*, 35(136-137), 347-374.
- Comisión de Estética Edilicia (1925). *Proyecto Orgánico para la urbanización del Municipio*. Buenos Aires: Talleres Peuser.
- CONADE (1970). *Esquema Director de la organización del espacio de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Año 2.000*. Buenos Aires: Consejo Nacional de Desarrollo.
- CoPE (2013). *Plan Estratégico para el Puerto de Buenos Aires*. Buenos Aires: Unidad de Coordinación del Plan Estratégico, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Corti, M. (2007). 20 ideas, 20 años. La prehistoria de una Buenos Aires fragmentada. *Café de las Ciudades*, 6(58). Recuperado de [https://cafedelasciudades.com.ar/arquitecturayplanes\\_58.htm](https://cafedelasciudades.com.ar/arquitecturayplanes_58.htm)
- CPAU (2011). Un siglo de planificación. Planes y proyectos. En M. Charrière (Dir.), *Planes, proyectos e ideas para el AMBA*. Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo.
- CPAU (2019). *El Observatorio en el tiempo - 2009/2019*. Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo.
- Cuenya, B. y Corral, M. (2011). Empresarialismo, economía del suelo y grandes proyectos urbanos: El modelo de Puerto Madero en Buenos Aires. *Revista EURE - Revista de Estudios Urbano Regionales*, 37(111), 25-45. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612011000200002>
- D'Ariño, G. E. (2011). *Símbolos de Buenos Aires. La construcción emblemática (1503 - 1943)*. Buenos Aires: Maipue.
- Dadon, J. R., Novick, A. y Caride, H. (2013). The limits of urban sustainability. In A. Yáñez-Arancibia, R. Dávalos, J.W. Day y E. Reyes (Eds.), *Ecological dimensions for sustainable socio economic development*. Southampton: WIT Press.
- Dadon, J. R. y Oldani, J. I. (2017). Interjurisdictional coastal management in metropolitan areas. *Ocean & Coastal Management*, 148, 260-271. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.08.002>
- Davidson, M. (2020) Waterfront Development. En A. Kobayashi (Ed.), *International Encyclopedia of Human Geography, 2<sup>nd</sup> edition*. (pp. 245-251). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102295-5.10357-9>
- Di Pace, M., Federovisky, S., Hardoy, J. y Mazzuccelli, S. (1992). *Medio ambiente urbano en la Argentina*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

- Fèvre, R., y Dadon, J. R. (2011). Planificación y Manejo Costero Integrado en Espacios Urbanocosteros de Argentina. *Área*, 17, 55-67. Recuperado de [https://area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA17/17\\_fevre\\_dadon.pdf](https://area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA17/17_fevre_dadon.pdf)
- Garay, A. (Coord. gral.) (2007). *Lineamientos Estratégicos para la Región Metropolitana de Buenos Aires*. Recuperado de <http://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-reg/Lineamientos-Estrategicos-para-la-Region-Metropolitana-de-Buenos-Aires.pdf>
- GCABA (6 de marzo de 2015). *La Ciudad licita la construcción de dos nuevas Plantas de Tratamiento de residuos*. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado de <https://www.buenosaires.gob.ar/noticias/se-ampliara-la-planta-de-tratamiento-mbt>
- Gorostegui, H. (1983). El puerto de la pampa húmeda. En J. L. Romero y L. A. Romero (Dirs.), *Buenos Aires. Historia de cuatro siglos, Tomo I*. Buenos Aires: Editorial Abril.
- Gutman, M. y Hardoy, J. E. (2007). *Buenos Aires 1536 - 2006. Historia urbana del Área Metropolitana*. Buenos Aires: Infinito.
- Heileman, S. (Ed.) (2006). *A Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management*. IOC Manuals and Guides n° 46, ICAM Dossier, 2. Paris: UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000147313>
- Herzer, H. M. y Clichevsky, N., (2001). Inundaciones en el Área Metropolitana de Buenos Aires. En A. Kreimer, D. Kullock. y J. B. Valdés (Eds.), *Disaster Risk Management Working Paper Series 3*. Washington, D. C.: The World Bank.
- Jajamovich, G. (2009). Buenos Aires, sus transformaciones urbanas y la perspectiva de los investigadores: aproximaciones, críticas y problemas en torno a su dimensión internacional. *Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 1(2), 179-189.
- Jajamovich, G. (2011). Arquitectos proyectistas y transición democrática. El concurso de las “20 ideas”. *Anales*, 41(2), 202-212. Recuperado de <https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/anales/article/view/42/45>
- Jajamovich, G. (2012). Del parque España a Puerto Madero: circulación del “urbanismo de los arquitectos” y la planificación estratégica entre Argentina y España (1979-1993). *Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad*, 12(12), 7-25. <http://dx.doi.org/10.30972/crn.1212556>
- La Nación (3 de junio de 2019). Mudanza: cómo será el nuevo Tiro Federal, a orillas del Río de la Plata. *La Nación*. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/buenos-aires/mudanza-como-sera-nuevo-tiro-federal-orillas-nid2267815>
- Martínez, E. (2010). Urbanización de la costa. In Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, *Atlas ambiental de Buenos Aires*.
- Mártire, A. (2008). La Costanera Sur de Buenos Aires - Borde y horizonte de la ciudad. *On the w@terfront*, 11, 65-72. Recuperado de <https://revistes.ub.edu/index.php/waterfront/article/view/18904/23314>
- MBA (1968). *Organización del Plan Regulador, Informe Preliminar. Etapa 1959-1960*. Buenos Aires: Municipalidad de Buenos Aires.
- MCBA (1986). *Convocatoria para el llamado a Concurso de Ideas Urbano-Arquitectónicas para Buenos Aires*. Buenos Aires: Municipalidad de Buenos Aires.
- MCBA-CM (1988). *20 ideas para Buenos Aires*. Madrid; Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires-Comunidad de Madrid.
- MDU (2011). *Modelo Territorial Buenos Aires 2010-2060*. Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado de <http://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-loc/CABA/Modelo-territorial-2010-2060.pdf>
- Menazzi, L. (2013). Ciudad en dictadura. Procesos urbanos en la ciudad de Buenos Aires durante la última dictadura militar (1976-1983). *Scripta Nova*, 17(429). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-429.htm>
- Mignaqui, I. (1998). Dinámica inmobiliaria y transformaciones metropolitanas. La producción del espacio residencial en la Región Metropolitana de Buenos Aires en los '90: una aproximación a la geografía de la riqueza. En S. Gorenstein, y R. Bustos (Comps.), *Ciudades y regiones frente al avance de la globalización*. Bahía Blanca: Departamentos de Economía y Geografía, Universidad Nacional del Sur.

- Novick, A. (2001). El espejo y la memoria: un siglo de proyectos para la Costanera de Buenos Aires. *Seminarios de Crítica del Instituto de Arte Americano*, 116, 1-28. Recuperado de <http://www.iaa.fad.uba.ar/publicaciones/critica/0116.pdf>
- Novick, A. (2012). *Proyectos urbanos y otras historias*. Buenos Aires: Sociedad Central de Arquitectos y Nobuko.
- Novick, A. y Mártire, A. (2001). La costa en proyectos. *Revista de Arquitectura*, 201, 56-65.
- Novick, A. y Vecslir, L. (2015). De las ciudades globales al hábitat y las periferias. Una revisión de los estudios urbanos sobre la Región Metropolitana de Buenos Aires 1990-2010. *Estudios del hábitat*, 13(2), 85-100. Recuperado de <https://revistas.unlp.edu.ar/Habitat/article/view/1642/2336>
- OCDE (1995). *Gestión de zonas costeras. Políticas integradas*. Madrid: Ediciones MundiPrensa.
- Pastrana, E. (1980). Historia de una villa miseria de la Ciudad de Buenos Aires (1948- 1973). *Revista Interamericana de Planificación*, 14(54), 124- 140.
- Pereyra, F. X. (2004). Geología urbana del área metropolitana bonaerense y su influencia en la problemática ambiental. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 59(3), 394-410.
- Rodríguez, M. F. (2010). ¿Espacio público vs. asentamiento? La Costanera Sur Rodrigo Bueno. *Intersticios, Revista sociológica de pensamiento crítico*, 4(1), 187-200. Recuperado de <https://www.intersticios.es/article/view/5150/3706>
- Rodríguez, M. C., Arquerros, S., Rodríguez, M. F., Gómez, M. y Zapata, M. C. (2011). La política urbana “pro”: continuidades y cambios en contextos de renovación en la ciudad de Buenos Aires. *Cuaderno urbano*, 11(11), 101-121. <http://dx.doi.org/10.30972/crn.1111568>
- Romero, L. A. (1983). La lucha por el puerto. En J. L. Romero y L. A. Romero (Dirs.), *Buenos Aires. Historia de cuatro siglos, Tomo I*. Buenos Aires: Editorial Abril.
- Scobie, J. R. y Ravina, A. (1983). El puerto y los ferrocarriles. En J. L. Romero y L. A. Romero (Dirs.), *Buenos Aires. Historia de cuatro siglos, Tomo II*. Buenos Aires: Editorial Abril.
- Segura, C. A. (2002). *Estación Central. Un recorrido en tren por la costa de la Ciudad de Buenos Aires en el siglo XIX*. Buenos Aires: Revista Vocacional Publicaciones.
- Sequera, J. y Mateos, E. (2014). Micro-resistencias de la vida cotidiana. Las fracturas de las políticas urbanas neoliberales en Puerto Madero, Buenos Aires. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 18(493), 1-17. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/15011>
- Shaw, B. (2001). *History at Water's Edge*. En Marshall, R. (ed.). *Waterfronts in Postindustrial Cities*. London: Spon Press.
- Silvestri, G. (1993). La ciudad y el río. En Liernur, J. F. y Silvestri, G. *El umbral de la metrópolis. Transformaciones técnicas y cultura en la modernización de Buenos Aires (1870-1930)*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Silvestri, G. (2003). *El color del río, Historia cultural del paisaje del Riachuelo*. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- Snitcofsky, V. (2012). Clase, territorio e historia en las villas de Buenos Aires (1976-1983). *Quid*, 16(2), 46-62. Recuperado de <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/quid16/article/viewFile/1115/1003>
- Torres, H. A. (2001). Cambios socioterritoriales en Buenos Aires durante la década de 1990. *EURE (Santiago)*, 27(80). <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612001008000003>
- Tovar, R. (1986). *El enfoque geohistórico*. Caracas: Academia Nacional de la Historia.
- UNEP (1995). *Guidelines for Integrated Management of Coastal and Marine Areas - With Special Reference to the Mediterranean Basin*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 161. Split, Croatia: PAP/RAC (MAP-UNEP). Recuperado de <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11793/rsrs161.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yacovino, M. P. (2010). Alcances y limitaciones del derecho a la vivienda: Los asentamientos Bueno y la Aldea Gay y los programas de recuperación de terrenos. *Intersecciones en Antropología*, 11(1), 3-13. Recuperado de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1178>



**Cita bibliográfica:** Durán, R. J., & Condori, M. A. (2020). Caracterización de hogares para el desarrollo socialmente inclusivo de la energía solar residencial en Argentina mediante el empleo de métodos de clustering. *Investigaciones Geográficas*, (74), 245-270. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.DC>

# Caracterización de hogares para el desarrollo socialmente inclusivo de la energía solar residencial en Argentina mediante el empleo de métodos de clustering

*Home characterization for the socially inclusive development of residential solar energy in Argentina through the use of clustering methods*

Rodrigo Javier Durán<sup>1\*</sup>  
Miguel Ángel Condori<sup>2</sup>

## Resumen

Se propone la realización de un análisis de composición socio-económica y energética de los hogares argentinos, con el objetivo de generar información que sirva para la definición de políticas de desarrollo en energía solar con una óptica de inclusión y desarrollo social. Para ello, se aplicaron métodos de clustering y análisis de grandes datos, en particular k-means, two step cluster, y análisis de factores principales, a una base de datos construida a partir de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Secretaría de Energía de la Nación, Ente Regulador Nacional del Gas, Solar and Wind Energy Resource Assessment y National Renewable Energy Laboratory. Como resultado, se evidencian hogares con problemáticas similares con respecto al acceso a los energéticos y otros derechos básicos, el impacto del costo de la energía y el recurso solar disponible. Estas agrupaciones han sido mapeadas al nivel de radio censal, la unidad geográfica y de análisis más pequeña del censo argentino. Así, se concluye con la definición de perspectivas de acción para el desarrollo energético y socialmente inclusivo de cada una de las agrupaciones de hogares, tanto rurales como urbanos.

**Palabras clave:** Energía solar; desarrollo social; pobreza y vulnerabilidad energética; equidad y pobreza; Argentina.

## Abstract

We propose an analysis of the socio-economic and energy composition of Argentine households to provide information for defining solar energy development policies with an inclusive and social development perspective. To do this, we apply clustering methods and an analysis of big data (in particular k-means, two-step cluster, and an analysis of the main factors) in a database containing data from the National Institute of Statistics and Censuses, National Ministry of Energy, National Gas Regulatory Entity, Solar and Wind Energy Resource Assessment and National Renewable Energy Laboratory. As a result, households are revealed that share similar problems regarding access to energy and other fundamental rights, the impact of the cost of energy, and available solar resource. These groups have been mapped at the census tract level, the smallest geographic and analytical unit of the Argentine census. We conclude by defining action perspectives for the energetic and socially inclusive development of each of the groupings of rural and urban households.

**Keywords:** Solar energy; social development; poverty and energy vulnerability; equity and poverty; Argentina.

1 Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO), Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional de Salta, Argentina. [duvan.cayon@gmail.com](mailto:duvan.cayon@gmail.com). \*Autor para correspondencia

2 Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO), Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional de Salta, Argentina. [miguel.angel.condori@gmail.com](mailto:miguel.angel.condori@gmail.com)



## 1. Introducción

Generalmente, las políticas energéticas aplicadas por los Estados son diseñadas en pos del desarrollo de su matriz económica y productiva (Bradshaw, 2014). En Argentina, en particular, una serie de decisiones políticas y macroeconómicas llevó a situar en manos de un pequeño número de actores privados la gestión de los recursos energéticos nacionales (Kozulj, 2015; Recalde & Ramos-Martin, 2012). Así, la definición de estas políticas se ha mantenido en manos de conglomerados que regulan la producción, distribución y exportación de la energía primaria (Recalde, 2011), lo cual implicó la pérdida de autonomía por parte del Estado argentino para la definición de sus políticas energéticas (Kozulj, 2015).

El traslado de las decisiones sobre los recursos energéticos a manos de privados plantea dificultades para el aprovechamiento de las fuentes energéticas con un sentido público y socialmente inclusivo (Rae & Bradley, 2012; Scheer, 2012). Esta dificultad implica una disyunción muchas veces naturalizada, la cual tiene que ver con la definición de políticas energéticas como si éstas fueran ajenas a las de desarrollo y equidad social. Más allá de que, actualmente, estén identificadas como uno de los aspectos centrales del desarrollo económico de un país (Allcott, Mullainathan & Taubinsky, 2014) e implique, como un efecto derivado, mejoras en el bienestar económico de la población.

Así, el acceso a la energía no solo redundaría en una mejora de la calidad de vida de la población (Pachauri & Spreng, 2004), sino que se ha convertido en un requisito para el desarrollo de la vida social y cultural (Cottrell, 2009); en este sentido es que se lo plantea como un derecho humano (Bradbrook & Gardam, 2006; Tully, 2006). Asimismo, los debates sobre el acceso a la energía en clave de justicia social (Jenkins, McCauley, Heffron, Stephan, & Rehner, 2016; McCauley, Heffron, Stephan, & Jenkins, 2013; Sovacool, Heffron, McCauley, & Goldthau, 2016) permiten reflexionar sobre el desarrollo energético integrado a las prácticas tradicionales de desarrollo social, más allá del planteamiento de la gratuidad del acceso.

Generalmente, la relación entre políticas energéticas y aspectos sociales de la población está vinculada al concepto de pobreza energética (Bazilian, Nakhoda & Van de Graaf, 2014; González-Eguino, 2015). Este concepto es definido de múltiples maneras, aunque en general se refiere a un estado por el que transitan hogares que no son capaces de asegurar la calidad y cantidad de energía social y materialmente aceptables para lograr su bienestar (Bouzarovski, 2014). Así, los trabajos que abordan la descripción y composición del estado de pobreza energética de una población están vinculados a las distintas propuestas para su conceptualización, estimación y tratamiento (González-Eguino, 2015; Nussbaumer, Bazilian, & Modi, 2012; Thomson, Bouzarovski, & Snell, 2017), lo cual los acerca a las discusiones y debates relativos a la definición de políticas de desarrollo social y energético.

Por otro lado, es común visibilizar la relación entre energía, cultura y sociedad en los trabajos dedicados a los desarrollos de energías renovables en un marco de sustentabilidad y el desarrollo de ciudades inteligentes (Atasoy, Akinç, & Erçin, 2015; Calvillo, Sánchez-Miralles, & Villar, 2016; Kamil Kaygusuz, 2012). Esta relación generalmente está asociada a la determinación de barreras o problemas en la aceptación de la innovación tecnológica por parte de los futuros usuarios (Owen, 2006; Painuly, 2001; Reddy & Painuly, 2004), o en los efectos beneficiosos sobre la población rural a partir de la aplicación de proyectos de electrificación (Brent & Rogers, 2010; Nguyen 2007; Urmee, Harries & Schlapfer., 2009).

Además, en los últimos años se han publicado investigaciones originales que enfocan la problemática del desarrollo de las energías renovables, en particular solar, en clave de desarrollo y equidad social. Así, se cuenta con aportes que resaltan las mejoras en la calidad de vida a partir de la incorporación de energía solar para la electrificación en los espacios rurales, en particular en países en vías de desarrollo (Kana-gawa & Nakata, 2008; Kaygusuz, 2011; Urmee *et al.*, 2009). La mejora en la calidad de vida se ve reflejada en aspectos tales como educación (Del Río & Burguillo, 2008), trabajo (Lehr, Lutz, & Edler, 2012), equidad de género (Clancy, Oparaocha, & Roehr, 2004; Ding, Wang, Chen, Xu, & Li, 2014), inclusión social (Langevin, 2011) y menores costos asociados al acceso a la energía (Liang, Yu, & Wang, 2019; Yan, Wan, Mikalauskas, & Mikalauskiene, 2017).

Asimismo, en la bibliografía se cuenta con aportes que analizan esta problemática en América Latina y el Caribe; y que la encuadran en relación a aspectos de seguridad, equidad y justicia (Garrido *et al.*, 2016; Paredes & Ramirez, 2017). Además, relacionado con las características geográficas y los amplios espacios rurales de muchos países latinoamericanos, algunos trabajos reflexionan sobre las aplicaciones de la energía solar como una alternativa para la electrificación del espacio rural (Escobar *et al.*, 2016), la

generación distribuida en los espacios urbanos (Barragán-Escandón, Zalamea-León, Terrados-Cepeda, & Vanegas-Peralta, 2019; Chevez, 2018), las mejoras de eficiencia para el consumo (Altomonte, Coviello, & Lutz, 2003; Ríos *et al.*, 2019) y la utilización de energías renovables como una herramienta del desarrollo socio-comunitario y la economía social (Escobar *et al.*, 2016; Ortiz Calderón, 2015; Pinto Siabato, 2004). Por otro lado, se cuenta con producciones recientes que abordan de manera interdisciplinaria la problemática de pobreza y equidad energética (Dehays & Schuschny, 2018; García Ochoa, 2014) en su contexto urbano (Armijo, Roubelat, Jara, & Whitman, 2016; Hernández Verdugo, 2018), rural (Martín, Guzowski, & Maidana, 2020), como también con relación a minorías, género (Caruana & Méndez, 2019) y exclusión social (Altomonte, 2019).

Por otro lado, las decisiones sobre los recursos energéticos son estratégicas para el desarrollo de los estados (Cottrell, 2009; Kaygusuz, 2012). Así también sucede en el caso de Argentina, que tiene una matriz energética dependiente de los hidrocarburos en un 84,3% (Recalde & Ramos-Martin, 2012) y ha pasado de ser un exportador de gas natural, en los 70's, a depender de las importaciones para asegurar su abastecimiento (Kozulj, 2005). Para situar este giro es necesario considerar, al menos, dos cuestiones, la primera tiene que ver con la privatización del sector energético durante la década de los 90's (Basualdo *et al.*, 2002), que implicó, posteriormente, tanto la pérdida de autonomía sobre las decisiones de explotación y exploración (Recalde, 2011) como también la desinversión en el sistema energético argentino. La segunda cuestión, que se conjuga con la primera, tiene su raíz en la crisis argentina del año 2001 a partir de la cual se sanciona la "Ley de emergencia pública y de reforma del régimen cambiario", que eliminó la indexación de los contratos en moneda extranjera, pesificando el costo de la energía y evitando, así, el impacto de la devaluación del peso argentino sobre los precios relativos. Junto a la pesificación, se definió el congelamiento del precio de la energía al consumidor, lo que implicó que los costos pagados por los usuarios sean diferentes al costo del Mercado Eléctrico Mayorista; esa diferencia fue subsidiada con fondos públicos. Ambas cuestiones se vincularon en un contexto de aumento del consumo energético residencial e industrial durante los años 2003 al 2014, implicando, por un lado, el aumento de las importaciones de hidrocarburos y por otro, el aumento de los fondos destinados al subsidio del consumo energético (Kozulj, 2015), llegando a ser de hasta 3,5% del PBI en el año 2014.

Así, a partir del decreto de emergencia energética definido a final del año 2015, tras el cambio de gobierno nacional, se dolariza el costo de la energía, se define un nuevo acuerdo de renegociación contractual integral de las licencias de distribución y transporte de gas y la revisión de las tarifas de gas y electricidad al mismo tiempo que se define un esquema de quita de subsidios al consumo de energía. Estos cambios fueron realizados en un contexto económico poco favorable para la población argentina, solo en el año 2016, el índice de precios al consumidor aumentó en 39,6% y se registró un 30,3% de pobreza por ingresos y una tasa de desempleo de 9,3%. Asimismo, desde el año 2016 al 2019, los aumentos tarifarios de los servicios de gas y electricidad llegaron a ser de hasta 1400% y 2200% correspondientemente (Fraschina, 2018), mientras que el salario real disminuyó un 14% (Amico, 2020) y los valores de pobreza e indigencia ascendieron del 30,3% y 6,1% al 35,3% y 7,7% (INDEC, 2020).

Por otro lado, como producto del contexto de emergencia energética, en el año 2016, el Estado ha definido al desarrollo de las Energías Renovables (ER) como una alternativa para el desarrollo energético del país (Recalde, 2017). Así, en los últimos años Argentina viene destinando recursos a la producción de energías renovables (Pendón *et al.*, 2017; Recalde, 2017). En sintonía, se han aprobado nuevas leyes provinciales y nacionales de fomento al desarrollo de energías renovables y de producción eléctrica residencial con tecnología renovable. En este sentido, el desarrollo de ciudades inteligentes (Guido & Carrizo, 2016; Meza, 2017; Sáenz *et al.*; 2012) resulta una alternativa concreta y de desarrollo en el mediano plazo. Además, la producción de energía eléctrica residencial plantea nuevas posibilidades para el desarrollo de las políticas energéticas y sociales con un mismo sentido inclusivo, en el que se resignifique la relación entre el actor social, la tecnología como artefacto (Castro, 2010) y el uso de la energía como un derecho. De este modo, a partir de la consideración del acceso a la energía como derecho humano, se propone concebir el desarrollo de las tecnologías de ER con base domiciliaria como un eje del desarrollo social integral, entendiendo por éste la adquisición de nuevos derechos y la ampliación de libertades (Sen, 1981)

En este trabajo se propone, entonces, a partir del estudio de las problemáticas de pobreza y vulnerabilidad energética de la población, generar información que sirva al desarrollo de energía solar residencial, entendiendo la problemática energética y social de manera integrada. Es decir, se busca conocer el recurso solar en función de las características específicas de vulnerabilidad social y pobreza energética de

la población. Esto implica un análisis que requiere, primero, dimensionar la problemática en un marco territorial, y luego, reconocer estas características en los hogares, en términos de su comportamiento y composición. Para ello, la utilización de métodos y técnicas probabilísticas del análisis de grandes datos, en particular el análisis en clúster y componentes principales, son bien aprovechadas.

## 2. Metodología

### 2.1. Dimensiones y variables utilizadas en el análisis

La problemática socio energética exige para su abordaje un enfoque multidisciplinar (Parag & Janda, 2014). En particular, el estudio de las características de vulnerabilidad y pobreza energética y de privación relativa, en el marco del desarrollo de la energía solar residencial, requiere un análisis multidimensional. Este análisis debe integrar aspectos propios de la población, tales como los socioeconómicos, junto con aquellos ambientales o de eficiencia energética, como lo es el recurso solar disponible.

Así, a partir de la definición de estas dimensiones sociales y ambientales, es posible conocer patrones que remitan al estado de los hogares con respecto a características específicas, mediante las cuales se los pueda agrupar según problemas comunes, lo cual habilita su caracterización y la definición de estrategias focales para el abordaje de estos espacios locales. En esta propuesta se integran cuatro dimensiones generales de los aspectos energéticos y poblacionales, que son las siguientes: pobreza y privación relativa, impacto en la economía familiar debido al acceso a la fuente energética, acceso a las fuentes de energías y recurso solar. Se han empleado fuentes de datos escalables, al tamaño de radio censal, la menor unidad espacial utilizada en los censos de población en Argentina.

La validez teórica de estas dimensiones con respecto a la problemática que analizamos está ampliamente descrita en la bibliografía específica. Así, los aspectos relativos al acceso de la energía están presentes en muchos trabajos dedicados al desarrollo de políticas de electrificación rural por medio del uso de tecnología de energía solar (Brent & Rogers, 2010; Kanagawa & Nakata, 2008; Tully, 2006). Se comprende que, por su alta adaptabilidad y escalabilidad, los sistemas domiciliarios basados en energía solar constituyen una respuesta económicamente adecuada para la electrificación rural y, en el marco de la formación de ciudades inteligentes, una alternativa asequible para lograr la autonomía y mejor calidad de energía en los espacios urbanos.

Por otra parte, el acceso a las fuentes de energía secundaria implica una carga económica familiar difícil de llevar para los hogares con menores recursos, tanto en el espacio urbano como en el rural. Así, el desarrollo de tecnología en energía solar a nivel residencial resulta una alternativa estratégica a los fines de reducir la porción del ingreso mensual familiar que un hogar destina al acceso a la fuente energética y, a partir de allí, es posible mejorar las condiciones de pobreza y vulnerabilidad energética (Bhide & Monroy, 2011; Kaygusuz, 2011).

Asimismo, la dimensión del estado de privación relativa (Bernstein & Crosby, 1980) por el que atraviesan los hogares también se ha definido como un componente del análisis y está presente en trabajos sobre desarrollo de energías renovables (Bouzarovski & Petrova, 2015). Así, a partir de la incorporación de los valores de privación relativa para radios censales (Durán & Condori, 2019) planteamos el desarrollo de políticas energéticas con un sentido de inclusión social y mejoramiento de las condiciones materiales de la población. También, entre los aspectos materiales que constituyen al índice de privación utilizado, se encuentra la calidad constructiva de la vivienda, variable que permite realizar una categorización general sobre la eficiencia térmica de la vivienda.

Finalmente, se considera una dimensión relativa al recurso solar a partir de medidas satelitales validadas por el National Renewable Energy Laboratory; en particular, se tuvo en consideración la radiación solar global anual medida sobre plano horizontal. Esta medida resulta del promedio de las medias mensuales de radiación a lo largo de un año y sirve como un indicador de la magnitud de recurso para los radios censales de Argentina. Si bien se podría haber escogido trabajar con la media de los valores mínimos a lo largo de un año o utilizar los valores de invierno, se estimó que la media anual es un buen indicador para caracterizar el recurso solar de manera comparativa.

Por otra parte, en la Tabla 1 se describen las fuentes y variables utilizadas para dar cuenta de las distintas dimensiones señaladas previamente. Así, la unidad de análisis empleada es la de radio censal, que corresponde a la mínima unidad evaluada en el Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas (CNPVV),

2010. Las distintas variables han sido caracterizadas de acuerdo a la pertenencia urbana o rural de la población que habita estos radios censales. Con respecto a las fuentes, para la determinación de la población que no accede a las fuentes de energéticos de electricidad y gas se ha trabajado con datos del CNPHV (INDEC 2010) en sus formularios ampliado y básico. El censo se realizó a partir de la aplicación de dos formularios, uno básico, con una menor cantidad de preguntas, aplicado al nivel de radio censal sobre el total de la población que vive en Argentina y otro ampliado, que tuvo por objetivo a una muestra que es representativa de los Departamentos. Así, en el formulario básico se pregunta por el acceso a gas cualquiera sea su fuente, mientras que en el ampliado se detalla el acceso a electricidad en sus distintas fuentes.

Tabla 1. Dimensiones, definiciones y variables empleadas en el análisis

Dimensión	Índice	Definición	Variables involucradas	Fuente de datos
Acceso residencial a las fuentes de energía secundaria	%Acc	Promedio ponderado del porcentaje de hogares con acceso a gas y electricidad por radio censal.	1. Porcentaje de hogares con acceso a gas por radio censal. 2. Porcentaje de hogares con acceso a electricidad por Departamento. 3. Porcentaje de personas en un espacio rural o urbano para un radio censal con respecto al total de personas para ese radio.	Censo Nacional de Hogares y Viviendas 2010 (CNPHV, 2010) formulario básico y ampliado
Impacto en la economía familiar	IVE	Promedio ponderado según hogares urbanos y rurales de la relación entre el costo mensual del acceso a la fuente energética y el ingreso total familiar mensual por radio censal.	1. Ingreso Total Familiar mensual de hogares urbanos. 2. Ingreso Total Familiar de hogares rurales. 3. Costos del Consumo Promedio de Gas y por Departamento a partir de la tarifa de Gas y Electricidad que rige para ese Departamento en el año 2016.	Encuesta Permanente de Hogares. Formulario ampliado del CNPHV, 2010 Secretaría de Agricultura Familiar de la Nación. Secretaría de Energía de la Nación. Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS)
Pobreza y privación relativa	Índice general de privación relativa (GDI, acrónimo en inglés)	Factores de privación material y social extraídos a partir de los valores de distintas variables. Estos factores fueron reescalados por radio censal.	1. Calidad Constructiva Insuficiente, 2. Calidad de Servicios Básicos Insuficientes. 3. Analfabetismo 4. Hacinamiento 5. Desempleo 6. Hogares sin propiedad de la Vivienda 7. Hogares Monoparentales 8. Personas viviendo solas.	Censo Nacional de Hogares y Viviendas 2010 (INDEC 2010)
Recurso Solar	RecSol	Intensidad de radiación global anual sobre el plano horizontal por radio censal medida en Wh/m <sup>2</sup> /día	Intensidad de Radiación medida sobre plano horizontal, estimado con datos satelitales.	NREL (National Renewable Energy Laboratory) SWERA (Solar and Wind Energy Resource Assessment)

Elaboración propia

Asimismo, para estimar la relación entre el costo del acceso a la fuente energética y el ingreso total familiar, se han empleado datos de la Secretaría de Energía de la Nación, Ente regulador del Gas (ENARGAS), Secretaría de Agricultura Familiar y la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) relevada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). La relación entre gastos e ingresos corresponde al año 2017, posteriores a la actualización tarifaria del año 2016 (Wyczykier, 2018). Los costos de los energéticos han sido determinados de acuerdo al consumo promedio facturado, para los distintos Departamentos, por las distintas prestadoras del servicio y su respectivo cuadro tarifario para el año 2017. En aquellos casos en los que no se accede a gas por red, se ha estimado el costo de gas como el de una garrafa de 10 kg subsidiada. Por otro lado, se estimaron los ingresos de acuerdo a la característica urbana o rural del radio censal. Para estimar el ingreso urbano se utilizaron datos de la EPH, esta encuesta se releva trimestralmente, es representativa de los 31 aglomerados urbanos integrados en Argentina y se utiliza para la elaboración de índices de desigualdad y pobreza de referencia. Se asumió que el ingreso de la población urbana de un Departamento es, en promedio, igual al ingreso promedio del aglomerado urbano de referencia para ese Departamento.

Se estimó el ingreso de la población rural a partir de publicaciones de la secretaría de Agricultura familiar (Gerardi, 2011), asumiendo que el ingreso de los hogares pertenecientes a una región es en promedio equivalente al de la provincia que integra. El monto de ingreso declarado por la Secretaría de Agricultura familiar, del año 2015, fue actualizado al año 2017 asumiendo cambios proporcionales al del sector urbano.

La información sobre el recurso solar fue tomada de la base de datos del proyecto llevado a cabo por el National Renewable Energy Laboratory (NREL) y la Solar and Wind Energy Resource Assessment (SWERA), que corresponden a mediciones satelitales realizadas desde el año 2005 al 2010 con una escala de 40 . Se procedió a reescalar estos valores al nivel de radio censal.

## 2.2. Definición de los indicadores empleados

El indicador de acceso a las fuentes energéticas fue definido teniendo en cuenta las particularidades del acceso a las fuentes energéticas en áreas urbanas y rurales. Debido a que en el mismo radio censal se puede integrar población urbana y rural al mismo tiempo, los valores de acceso a la fuente de energía han sido ponderados de acuerdo al porcentaje de población urbana o rural. Asimismo, se proyectó el dato de acceso a la fuente eléctricas sobre radios rurales a partir del formulario ampliado del censo, que lo consulta a nivel de Departamento. Esta proyección fue realizada considerando la característica urbana o rural del radio censal y se detalla en las ecuaciones 1 a 5 y en el algoritmo 1.

Por otro lado, el porcentaje de hogares que acceden a gas fue determinado de manera directa, para cada radio censal, de acuerdo a los datos del formulario básico, con respecto al total de hogares para ese radio, como ilustra la ecuación (ec) 1:

$$\frac{TotHogSinGas_r}{TotHog_r} * 100 = \%SAccGas \quad (ec. 1)$$

en donde

- $TotHogSinGas_r$  es el total de hogares que no tienen acceso a gas para un radio censal  $r$
- $TotHog_r$  es el total de hogares para un radio censal  $r$

A su vez, el porcentaje de hogares sin electricidad por radio censal ha sido determinado a partir de las siguientes relaciones:

$$\frac{TotHogRur_r}{TotHog_r} * 100 = \%HogRur_r \quad (ec. 2)$$

$$\frac{TotHogUrb_r}{TotHog_r} * 100 = \%HogUrb_r \quad (ec. 3)$$

$$\frac{TotHogSElecRur_{Dpto}}{TotHogRur_{Dpto}} * 100 = \%HogRurSElec_{Dpto} \quad (ec. 4)$$

$$\frac{TotHogSElecUrb_{Dpto}}{TotHogUrb_{Dpto}} * 100 = \%HogUrbSElec_{Dpto} \quad (ec. 5)$$

$$\begin{array}{l} \text{IF} \\ \%HogRur_r > \%HogUrb_r \\ \text{THEN} \\ \%HogRurSElec_r = \%HogRurSElec_{Dpto} \\ \text{NOT} \\ \%HogUrbSElec_{Dpto} \end{array} \quad \text{Alg. 1}$$

en donde

- $TotHogRur_r$  es el total de hogares rurales para un radio censal  $r$
- $TotHogUrb_r$  es el total de hogares urbanos para un radio censal  $r$
- $\%HogRur_r$  es el porcentaje de hogares rurales para un radio censal  $r$
- $\%HogUrb_r$  es el porcentaje de hogares urbanos para un radio censal  $r$
- $TotHogSElecRur_{Dpto}$  es el total de hogares sin electricidad que están ubicados en zonas rurales de un Departamento



- $TotHogSElecUrb_{Dpto}$  es el total de hogares sin electricidad que están ubicados en zonas urbanas de un Departamento
- $TotHogRur_{Dpto}$  y  $TotHogUrb_{Dpto}$  corresponden al total de hogares que están situados en zonas rurales y urbanas correspondientemente
- $\%HogRurSElec_{Dpto}$  y  $\%HogUrbSElec_{Dpto}$  corresponden al porcentaje de hogares que no tienen electricidad y están situados, correspondientemente, en una zona rural o urbana con respecto al total de hogares por departamento

Por otra parte, el indicador que relaciona el costo de la energía y el ingreso total familiar, definido como vulnerabilidad energética (Okushima, 2016), ha sido determinada de acuerdo a la característica urbano o rural del Departamento, de acuerdo a las siguientes relaciones:

$$\frac{ITF_r}{CostAccE_r} * 100 = IVE \quad (ec. 6)$$

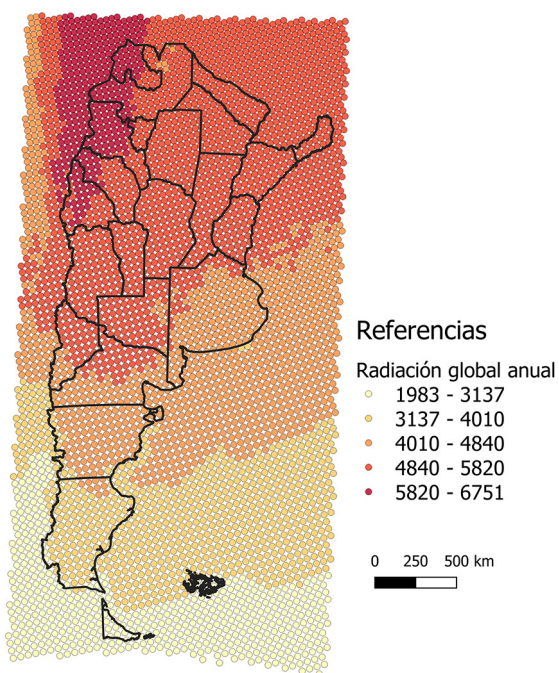
$$ITFUrb_r * \%HogUrb_r + ITFRur_r * \%RurUrb_r = ITF_r \quad (ec. 7)$$

en donde:

- $ITFUrb_r$  y  $ITFRur_r$  son los promedio de los ingresos totales familiares mensuales para un hogar situado en la zona urbana o rural de un radio censal  $r$ . Estos ingresos son equivalentes a los ingresos totales familiares de la zona rural o urbana del departamento en que se sitúa el radio censal  $r$ .
- $ITF_r$  es el ingreso total familiar para un radio censal  $r$  estimado al año 2017
- $CostAccE_r$  es el costo de acceso a la energía para un radio censal  $r$ . Es equivalente a la suma de los costos de electricidad y gas calculados a partir de los consumos promedios para un departamento en el que se sitúa el radio  $r$  en el año 2017.

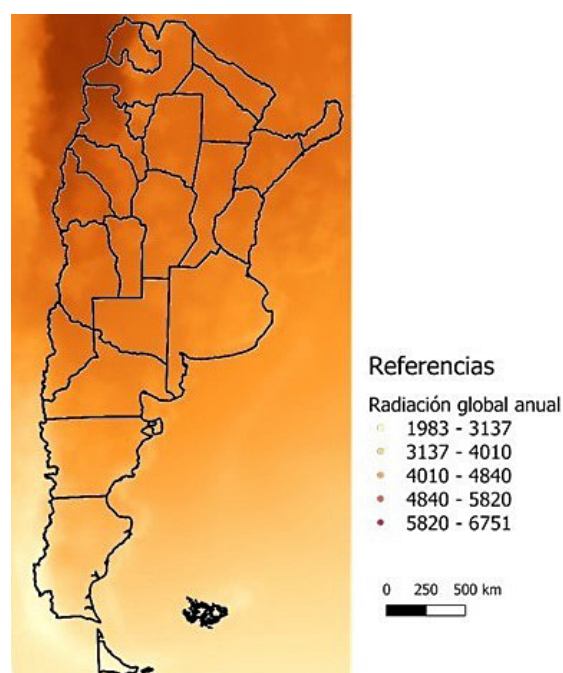
Los valores de privación para cada radio censal fueron tomados de (Durán & Condorí, 2019). Por otro lado, se tuvieron en cuenta los valores de radiación global anual, medida sobre el plano horizontal (Wh/m<sup>2</sup>/día) a partir de datos del proyecto SWERA – NREL, mediante la utilización del software QGIS. Para ello, primero se exportó la tabla de datos de coordenadas de los puntos medidos de radiación global anual de NREL en un archivo GIS agregándose un sistema de coordenadas WGS84 20° Latitud Sur (Figura 1).

Figura 1. Puntos medidos de radiación global anual. Distribución Jenks



Fuente: Radiación solar, medida global anual sobre plano horizontal. National Renewable Energy Laboratory (2010). Instituto Geográfico Nacional. Elaboración propia

Figura 2. Capa raster resultado de la aplicación del método TIN sobre la capa de puntos

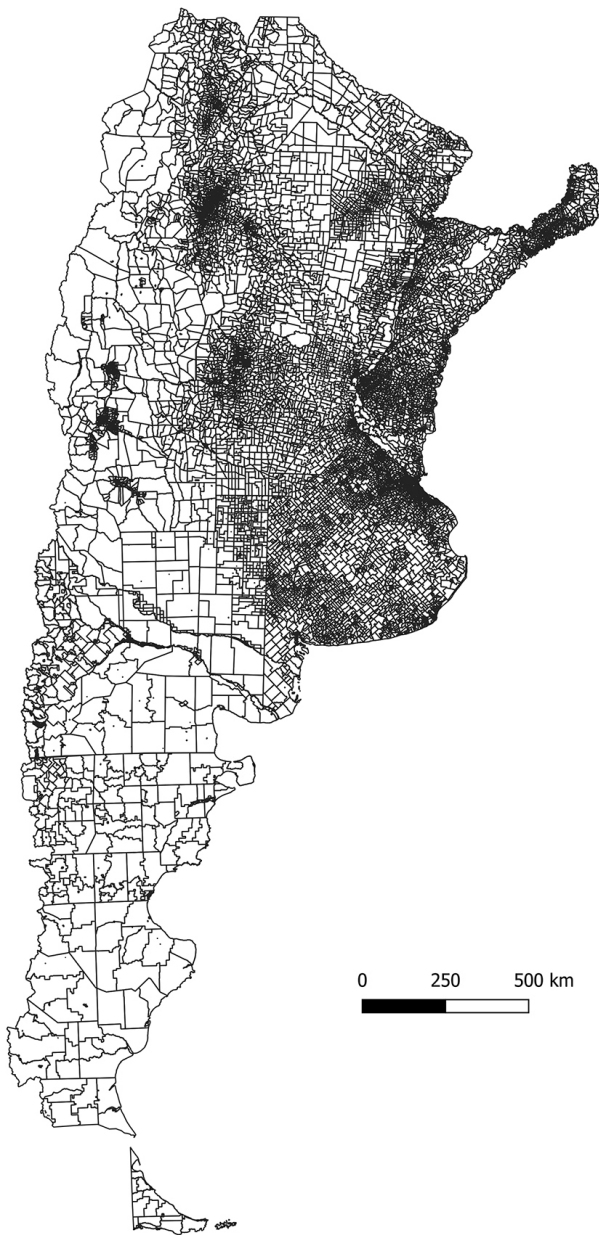


Fuente: Radiación solar, medida global anual sobre plano horizontal. National Renewable Energy Laboratory (2010). Instituto Geográfico Nacional. Elaboración propia

Posteriormente, mediante la aplicación de la metodología TIN (Triangulated Irregular Network) (Huang, 1989) en QGIS se procedió a convertir la capa de puntos en un raster con una resolución de píxeles de 100 metros (Figura 2). El método TIN genera una superficie continua a partir de valores aislados conocidos. Para ello, realiza un proceso recursivo que consiste en calcular, mediante triangulación, el valor de nuevos puntos que se sitúan entre otros valores conocidos.

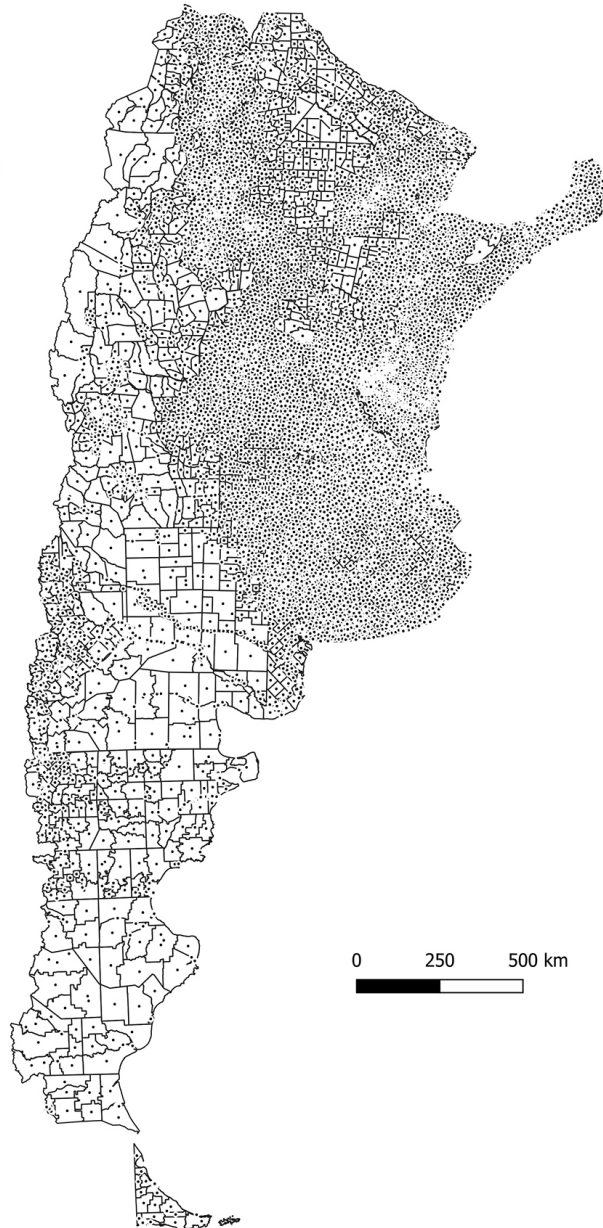
Luego de la obtención de la capa raster de valores de radiación, se calcularon los centroides de la capa de radios censales provista por INDEC (Figura 3). El método de cálculo de centroides divide al polígono en infinitos triángulos a partir de los cuales se calcula la posición media entre todos los puntos que conforman al polígono, es decir, son puntos situados en el centro de un polígono independientemente de su forma regular o irregular (Figura 4).

Figura 3 Radios censales de Argentina



Fuente: Cartografía de radios censales (INDEC 2017).  
Elaboración propia

Figura 4 Radios censales de Argentina y sus Centroides



Fuente: Cartografía de radios censales (INDEC 2017).  
Elaboración propia

A partir del mapa de centroides, se procedió a vincularlo con la capa raster de radiación, de esta manera se obtuvo un valor de radiación para cada centroide, estos valores son los que han sido asignados posteriormente a cada polígono del mapa de radios censales para obtener un mapa de radiación anual compatible a los demás.

### 2.3. Clúster de datos

Las técnicas de clustering de datos consisten en una serie de algoritmos definidos para agrupar conjuntos de variables o valores. De esta manera, se crean grupos de valores o variables que, por sus características, son lo más similares posibles. Estas técnicas son comúnmente utilizadas en el análisis de grandes números de datos, el aprendizaje automático y el reconocimiento de patrones (Jain, Murty & Flynn, 1999; Newby y Tucker, 2004). En este trabajo, se han empleado las técnicas k-means (Likas, Vlassis, & Verbeek, 2003) y cluster en dos etapas (*two step cluster*) (Kayri, 2007) con el fin de agrupar radios censales con configuraciones similares de los indicadores utilizados en el desarrollo de este índice. El proceso de clustering requiere que las escalas de las variables sean iguales, por lo que previamente a la aplicación de la técnica, los valores de los indicadores utilizados fueron estandarizados.

El clustering en k-means es una técnica de vectorización de los datos que agrupa un número grande de valores ( $n$ ), en un número más pequeño de grupos ( $k$ ). El agrupamiento de estos valores se realiza a partir de sus valores medios. De esta manera, en un primer paso, el algoritmo estima una distancia media de los valores extremos para luego calcular la distancia de todos los valores con respecto a ese punto medio. En los sucesivos pasos, procede recalculando la distancia media entre ese punto y los valores extremos para luego calcular, nuevamente, la distancia de los valores medidos con el del valor medio que ha sido estimado. La acción se repite hasta que el valor de la distancia entre estos puntos y los valores obtenidos correspondan a su centro. Estos centros, que son llamados centroides, dan identidad al grupo de valores. Así, la técnica divide el espacio de los valores medidos, basándose en la distancia entre estos valores con un punto de este espacio que, en este caso, corresponde a la media de sus valores.

Por otro lado, el método de clúster en dos fases o bietápico, es una técnica utilizada para tratar valores continuos o categóricos; en ambos casos, el algoritmo procede a definir los ordenamientos naturales de la distribución de valores. En un primer momento, en una fase de pre clustering, de manera similar al k-means, calcula la distancia euclídea entre los distintos valores. En un segundo paso, utiliza un agrupamiento jerárquico de los valores obtenidos en la etapa pre-clúster para definir el número de clústeres en el que agrupará los datos.

Además de las aplicaciones de clustering de datos, se ha aplicado sobre las variables análisis de factores principales, que fueron validados a partir de la prueba de Kaiser Meyer Olkim (KMO) (Kaiser, 1974) al conjunto de datos y Alfa de Cronbach (Cronbach, 1951) para cada factor. Por otra parte, se escogió utilizar el método de agrupación en intervalos naturales, en particular el método de Jenks (Jenks, 1967), en la visualización de la distribución de valores en mapas. El algoritmo de agrupación funciona de manera similar al k-means, agrupando los valores a partir de la diferencia de sus desviaciones estándar al cuadrado. Esta forma de agrupación natural de los datos resulta mucho más apropiada que la división en percentiles.

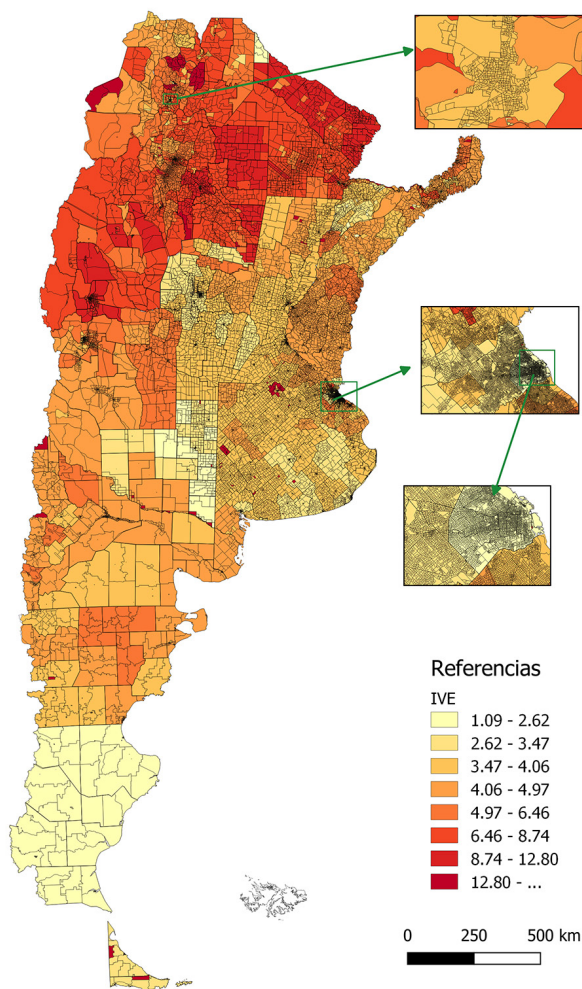
## 3. Resultados

### 3.1. Valores de los indicadores utilizados para los radios censales

La relación entre el costo del acceso a la energía y el ingreso total familiar ha sido estimada a partir del índice de vulnerabilidad energética (IVE). En la Figura 5 se observa la distribución de los valores de IVE para los radios censales de Argentina, los mayores valores corresponden a la región conocida como Norte Grande (A. Bolsi & Madariaga, 2006) —que incluye las provincias de Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero, Tucumán, Jujuy y Salta— sobre todo para la provincia de Santiago del Estero. En estos radios, el gasto mensual promedio que realizan los hogares es mayor al 12,8%, lo cual implica que, si se utilizara una definición de pobreza energética basada en la línea del 10%, un hogar promedio de esta zona se encontraría en esa situación. Por otro lado, los mayores valores de IVE para Argentina según el departamento y la provincia en la que están ubicados, corresponden a las provincias de Formosa y Santiago del Estero.

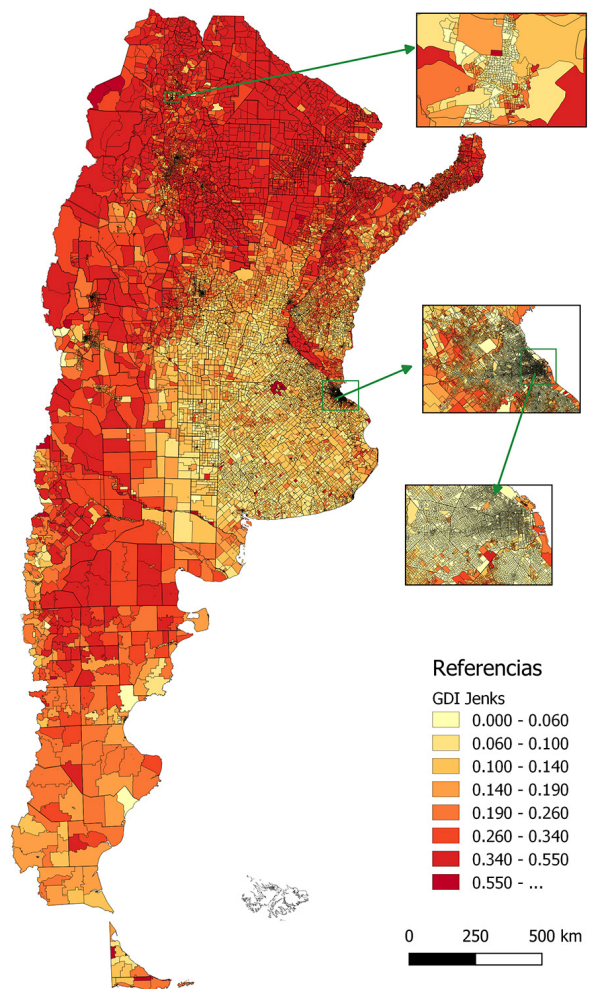
Los valores del índice general de privación (Durán & Condori, 2019) (GDI en su acrónimo en inglés) se observan en la Figura 6. Este indicador permite comparar los valores de privación material y social (Atkinson, 2003; Pampalon *et al.*, 2012) de los distintos radios censales, siendo adecuados a sus características urbanas o rurales. En donde los menores valores corresponden a las zonas centrales del país, mientras que los mayores están ubicados en la zona de la región Norte Grande (Bolsi & Paolasso, 2009). Tanto los aspectos de privación relativa, como los costos asociados al acceso a la energía, indican una fuerte diferenciación entre la región central del país con respecto a la zona norte. En su historia, el desarrollo de las economías regionales de Argentina ha mantenido patrones de desigualdad que afectaron, sobre todo, a las poblaciones del norte del país y favorecieron al centro productor de materias primas, situado en la pampa húmeda. Así, actualmente, el norte argentino alberga la mayor proporción de población originaria del país y los más altos índices de pobreza estructural y falta de acceso a derechos básicos tales como salud, educación y servicios de infraestructura y saneamiento básicos.

Figura 5. Valores de IVE para radios censales. Año 2017



Fuente: Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas (INDEC 2010); Cartografía de radios censales (INDEC 2017).  
Elaboración propia

Figura 6. Valores de privación relativa



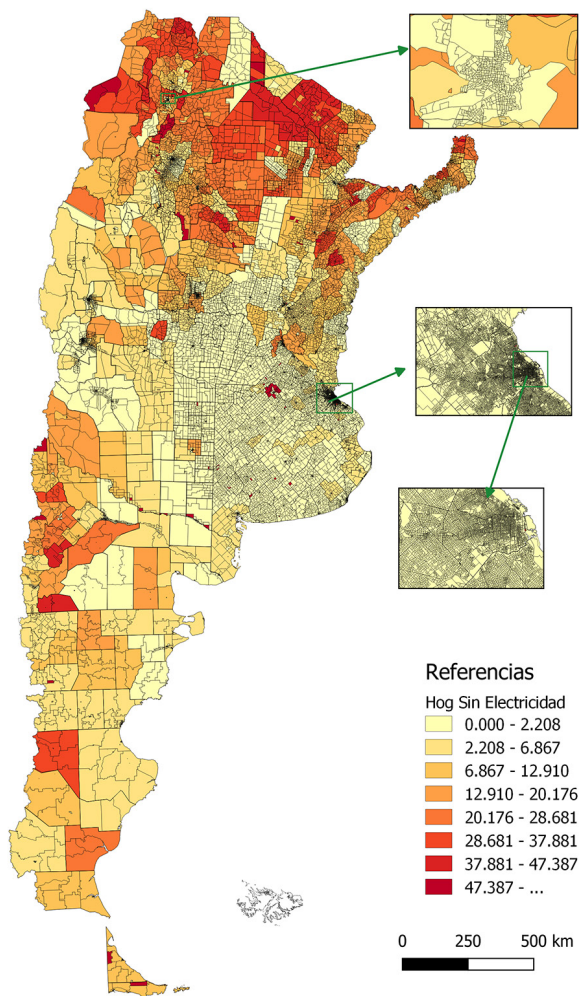
Fuente: Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas (INDEC 2010); Cartografía de radios censales (INDEC 2017).  
Elaboración propia

La situación de tenencia de electricidad se observa en la Figura 7, se observa una fuerte centralización de los valores más altos en la zona norte del país, correspondiente al Norte Grande, y en algunos Departamentos de la zona centro sur. En términos generales, en los espacios con alta densidad poblacional, un 2% de la población no cuenta con acceso a electricidad. No obstante, la situación es diferente para el



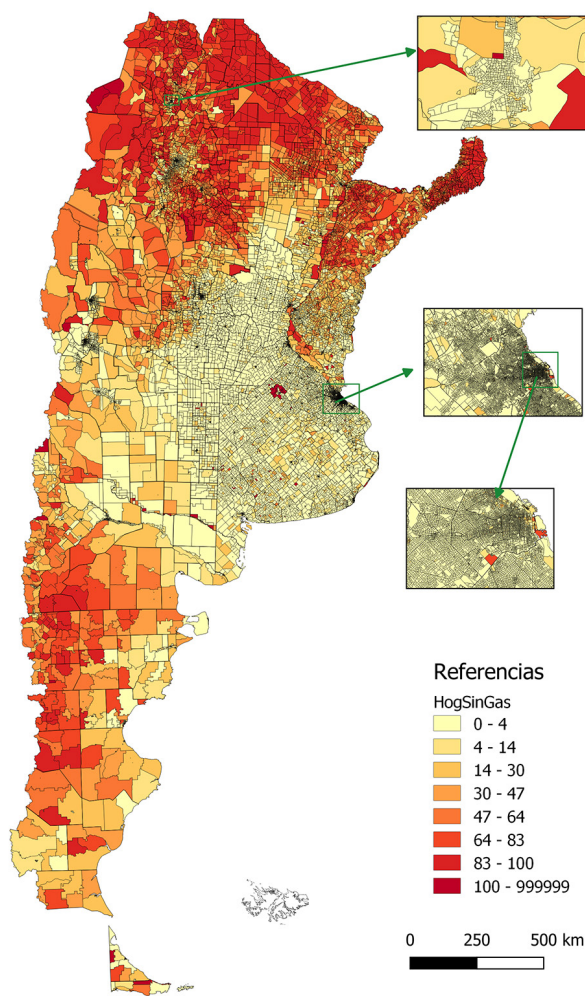
espacio rural, en donde los valores varían entre un 6% a más del 20%, según la cercanía al Norte Grande. Los valores aumentan a medida que también aumenta la proporción de población rural en esta región, el mayor valor se encuentra en uno de los radios del Departamento de Matacos, en la provincia de Formosa, con 84,7% de la población sin acceso a la electricidad. Por otro lado, la tenencia de gas, en cualquiera de sus formas, se observa en la Figura 8, donde queda en evidencia la alta desigualdad entre el Norte Grande y las áreas del centro y sur del país. Esta primera descripción puede ser contextualizada teniendo en cuenta las distintas dificultades que históricamente viene teniendo la población rural para acceder a los energéticos residenciales, entre las que se destacan, en primer lugar, el aumento de su costo de distribución como producto de la precariedad de los caminos y las amplias distancias que separan a la población rural dispersa. En segundo lugar, las dificultades que tienen las comunidades dispersas para acceder al dinero como bien de intercambio, en una economía sostenida principalmente en el intercambio de bienes y favores. Ambos aspectos han implicado la utilización de la biomasa como fuente de energía primaria para el calentamiento de agua para uso sanitario y cocción de alimentos.

Figura 7. Hogares sin electricidad



Fuente: Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas (INDEC 2010); Cartografía de radios censales (INDEC 2017).  
Elaboración propia

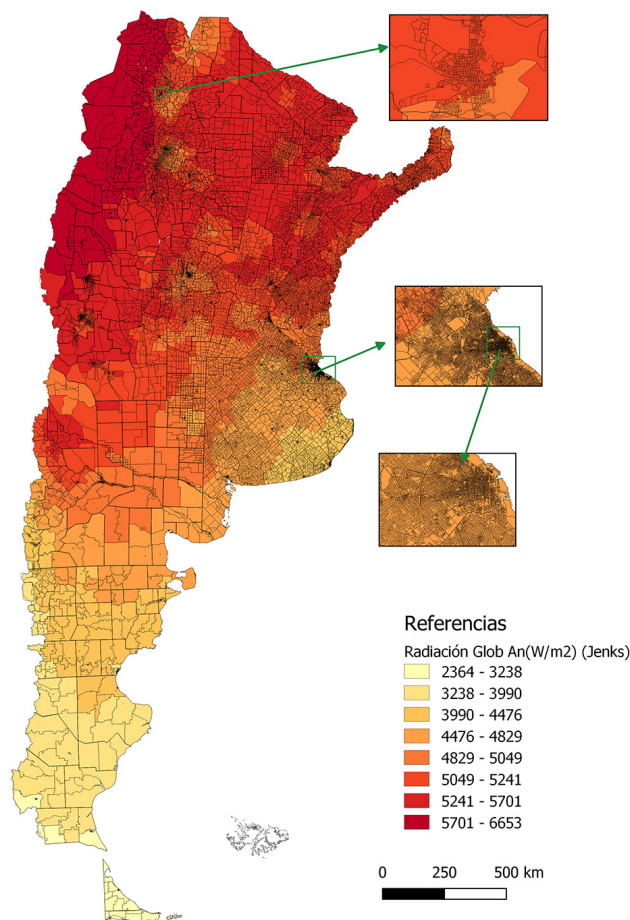
Figura 8. Hogares sin Gas



Fuente: Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas (INDEC 2010); Cartografía de radios censales (INDEC 2017).  
Elaboración propia

Finalmente, en la Figura 9 se observan los valores de radiación global anual medidos sobre el plano horizontal para radios censales; la distribución de valores coincide con los estimados en la literatura específica (Righini, Gallegos, & Raichijk, 2005).



Figura 9. Radiación global anual medida sobre plano horizontal en Wh/m<sup>2</sup>/día

Fuente: Radiación solar, medida global anual sobre plano horizontal. National Renewable Energy Laboratory (2010). Cartografía de radios censales (INDEC 2017). Elaboración propia

## 3.2. Resultados de la aplicación del análisis de clústeres

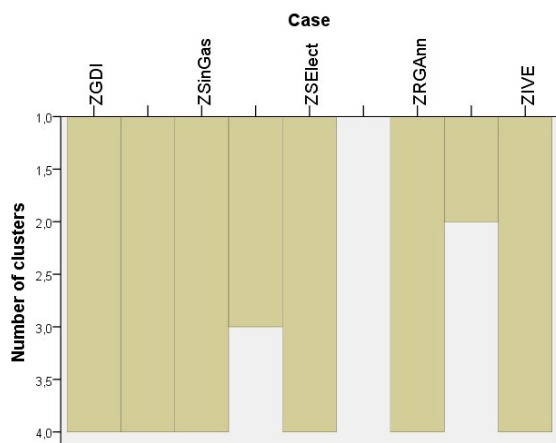
### 3.2.1. Clúster de variables

A partir del agrupamiento natural de los valores de las variables mediante la aplicación del método de clúster jerárquico de Ward (Mojena, 1977), un método de varianza mínima mediante el cual se busca minimizar la pérdida de información dada por el agrupamiento de las variables, se observa la conformación de dos clústeres de variables bien constituidos. Así, en las Figuras 10 y 11 se expone la cercanía que existe entre las distintas variables según su cercanía: en el primer paso se observa que las variables más cercanas son GDI (índice de privación general) y porcentaje de hogares sin acceso a gas; luego, a este grupo de dos variables se suma el porcentaje de hogares sin acceso a electricidad. Por otro lado, lejos de este grupo se encuentran IVE y radiación anual, de modo que se constituyen los dos grupos.

Gracias a que el método permite estimar la intensidad con que se vinculan las variables se observa que, siguiendo la primera agrupación, los aspectos relacionados a la pobreza están relacionados al acceso a los energéticos y no al revés. Esto se puede interpretar al considerar que la falta de acceso a los derechos elementales está fundamentada en el bienestar material y social de la población. De allí que una política que solamente mejore el acceso a la energía no mejorará la situación de bienestar de la población objetivo. Por lo tanto, resulta claro que las políticas de desarrollo energético deben estar dirigidas con un sentido de inclusión social.

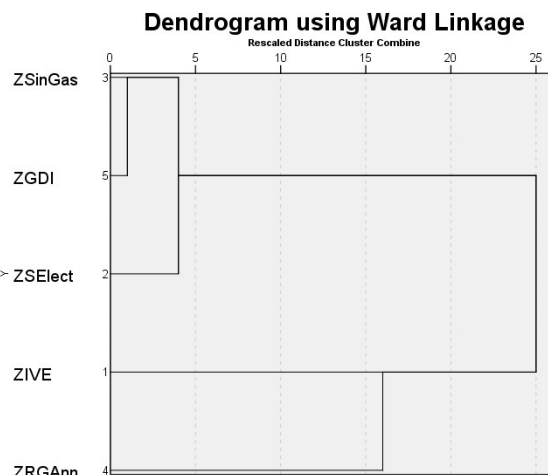
Finalmente, cabe destacar que, como se verá más adelante, los resultados obtenidos para el agrupamiento de variables mediante el método de Ward son iguales que los obtenidos mediante la aplicación del método de factores principales.

Figura 10. Clúster de variables gráfico de aglomeración



Elaboración propia

Figura 11. Clúster de variables. Dendrograma



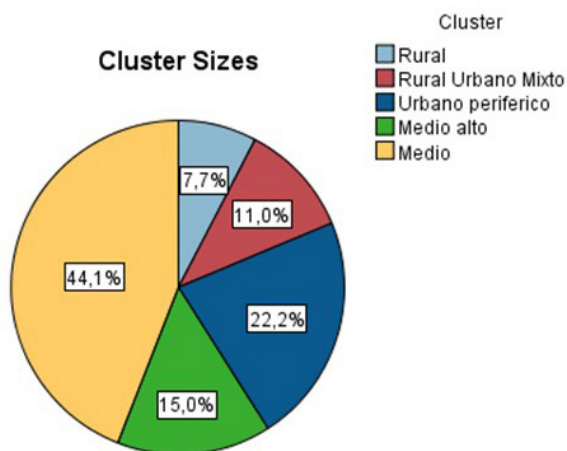
Elaboración propia

### 3.2.2. Clúster de valores

A partir de la aplicación del método de k-means, se determinó el número óptimo de clusters de valores en 5 agrupaciones. Esta elección fue validada según el criterio basado en el porcentaje de varianza que explica cada agrupación y la cantidad de agrupaciones (Fraley & Raftery, 1998). Por otro lado, correlativamente, se ha aplicado el método de agrupamiento en dos fases (Two Step Cluster) a los valores de las distintas variables, a los fines de incorporarlas en los cinco grupos. La validación del agrupamiento fue definida a partir de la aplicación del método de siluetas (Rousseeuw, 1987) dando un valor aproximado a 0,5 por lo que se sitúa en la escala de este método entre “bueno” y “justo”.

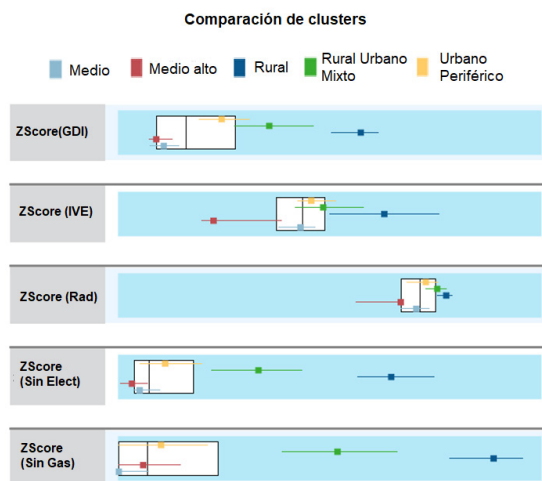
Se ha identificado a las distintas agrupaciones de los radios de acuerdo a sus características económica, educativa y de acceso a derechos elementales. El tamaño de estos grupos y su identificación pueden ser observadas en la Figura 12, donde se precisan los porcentajes de radios censales que incluye cada agrupamiento. Los agrupamientos han sido denominados a partir de la observación de su distribución de valores como también según su distribución espacial. Esta composición se observa en la Figura 13. Así, en términos generales, a medida que se pasa desde el espacio urbano al rural, los valores de privación y de los otros indicadores van aumentando. Por otra parte, los valores para las zonas urbanas se comprenden en tres agrupamientos: urbano periférico, medio y medio alto.

Figura 12. Porcentaje de radios censales de acuerdo a su pertenencia a los distintos clústeres



Elaboración propia

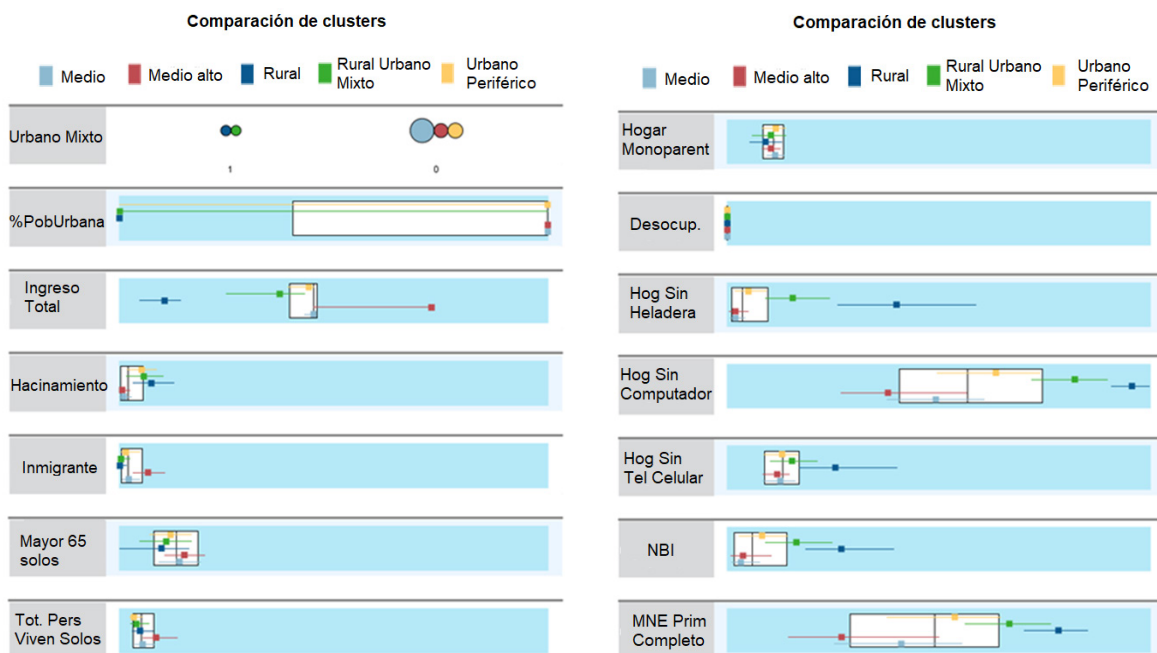
Figura 13. Comparación de los clústeres de acuerdo a los valores de las variables que lo componen



Elaboración propia

Los agrupamientos han sido caracterizados de acuerdo a la distribución de valores de las variables que componen sus dimensiones y otras pertenecientes al censo (Figura 14), y en general tienen las siguientes características: el grupo “rural”, que tiene un 97% de sus radios comprendidos en el espacio rural, es el más empobrecido. El promedio de sus ingresos familiares totales, medidos para el año 2017, corresponde a 1,3 veces el salario mínimo vital y móvil de un adulto, lo que resulta insuficiente si se tiene en cuenta que son hogares con alto hacinamiento y alto número de integrantes. En este grupo se observan los mayores valores de GDI y un 30% de hogares con al menos una característica de necesidades básicas insatisfechas (NBI). Asimismo, presenta el más alto nivel de hacinamiento, con valores mayores al 9%; casi no se observan hogares monoparentales; además tienen un muy bajo nivel educativo (el 76% tiene máximo nivel educativo primario completo). Por otro lado, este grupo presenta el menor consumo de bienes durables: el 40% no cuenta con heladera para refrigerar sus alimentos, el 93% no cuenta con computadora y un 32% no tiene teléfono celular, estos aspectos se correlacionan con el bajo acceso a electricidad. Así, resulta claro que este grupo corresponde a la población en situación de pobreza estructural que está situada en las zonas rurales del país. No obstante, al tener en cuenta que presentan los mayores valores de recurso solar son buenos candidatos para integrar políticas de electrificación rural mediante la utilización de energía solar, como las contempladas en el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) (Alazraki & Haselip, 2007), un proyecto de electrificación rural mediante la incorporación de energías renovables, que se viene aplicando desde el año 200 y hace foco en la población rural dispersa, integrando principalmente, hogares, escuelas y pequeñas comunidades.

Figura 14. Composición de clústers según otras variables



Elaboración propia

Un segundo grupo, conformado por un 64% de radios situados en áreas rurales identifica a hogares rurales o situados en la periferia de las zonas urbanas por lo que recibe el nombre “rural urbano mixto”. Los ingresos promedio rondan en 1,7 salarios mínimos vitales y móviles; con respecto a su situación de pobreza, presenta altos valores de GDI y NBI (18%) pero menores a los del grupo “rural”. Asimismo, presenta un nivel de hacinamiento alto, de un 7% y un bajo porcentaje de hogares monoparentales. El máximo nivel educativo de esta población es, en promedio, bajo: el 65% del total de los hogares tiene máximo nivel educativo primario completo. Con respecto a la posesión de bienes durables, esta población cuenta con acceso a electricidad y en general tiene teléfonos celulares, aunque no computadora.

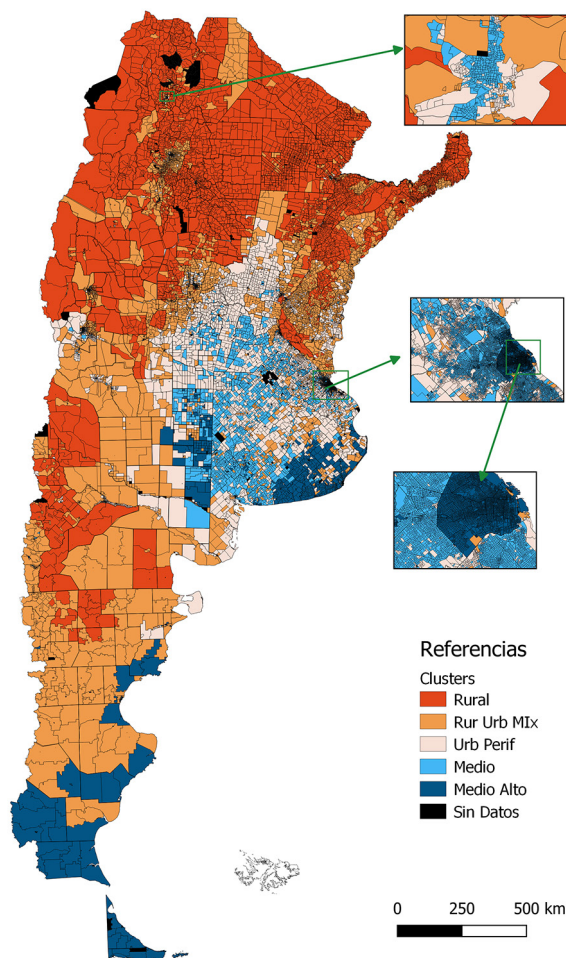
Por otro lado, un tercer grupo, que corresponde al 22,2% del total de casos, está conformado principalmente por radios urbanos periféricos a las ciudades, representando a la población urbana que más sufre la falta de acceso a las fuentes energéticas de gas y electricidad. En él se observan altos valores de GDI y

NBI (10%) y un ingreso total familiar de 2,1 salarios mínimos. Su composición está descrita mediante hogares con alto hacinamiento (hay muy pocos casos de personas viviendo solas en estos radios) y bajo nivel educativo (constituido por un 51% de los jefes de hogar con máximo nivel educativo primario completo). La presión económica de estos hogares, que tienen un alto número de integrantes y un ingreso total familiar bajo con respecto a las demás agrupaciones de radios urbanos, afecta la relación entre sus ingresos y los costos de acceso a la energía, siendo el que mayores valores de IVE presenta para el espacio urbano.

Un cuarto grupo de radios, representado por hogares de clase media baja de las zonas urbanas, mantiene un bajo nivel de privación relativa, aunque por sus ingresos relativamente bajos, 2,6 salarios mínimos, y sus valores medios a altos de IVE, el costo de la energía afecta la economía de la familia. Estos hogares tienen acceso a las fuentes energéticas de gas y electricidad y presentan, en general, un nivel de hacinamiento bajo y el mayor porcentaje de hogares monoparentales (11,23% del total). Por último, los jefes de hogar de este grupo tienen un nivel educativo aproximado al de la media nacional, con un 40% de ellos con máximo nivel educativo primario completo.

Finalmente, un quinto grupo, que está compuesto por una mayor parte de radios urbanos de los centros de las ciudades y algunos radios rurales de la Pampa y Buenos Aires, pertenecientes a las zonas productivas de la Argentina. En comparación con los demás grupos, en estos radios se observan los menores valores de GDI y de IVE, por lo que presentan niveles de pobreza mínimos y el pago por el acceso a la energía no afecta la economía familiar. Además, presentan un pleno acceso a las fuentes de energía, un alto nivel educativo e ingresos dispersos y mayores a 4,1 salarios mínimos. Por último, estos hogares presentan el valor más bajo de hacinamiento y la mayor cantidad de personas viviendo solas. En la Figura 15 se expone la distribución espacial de clusters para radios censales de Argentina.

Figura 15. Distribución de clústeres para Argentina



Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas (INDEC 2010) Cartografía de radios censales (INDEC 2017). Elaboración propia

### 3.3. Resultado de la aplicación de Factores Principales

La aplicación del método de factores principales valida lo observado en la clusterización de variables a partir de la conformación de dos grupos bien diferenciados entre sí. En la Tabla 2 se observan las medidas de consistencia interna y participación de variables en los factores. Estos factores agrupan, por un lado, variables que estiman la falta de acceso a los energéticos y el nivel de privación relativa de los radios, y por otro, el costo que tiene el acceso y el nivel de radiación global anual que tiene el radio de referencia. La consistencia interna de los factores queda en evidencia al observar los valores de Alfa de Cronbach, de 0,868 para el primer factor y 0,545 para el segundo, lo que implica valores muy buenos y aceptables.

La conformación de factores remite a la naturaleza del comportamiento de las variables utilizadas. Así, el factor relativo al acceso a derechos elementales (que integra al índice GDI y a las variables de acceso a los energéticos) muestra que el comportamiento de esta variable es coherente entre sí, es decir que, en aquellas zonas con un mayor nivel de GDI, la población tiene problemas para poder acceder a los energéticos. Esto implica que tiene problemas para acceder a sus derechos elementales, por lo que los máximos valores del factor 1 corresponderían a una población material y socialmente excluida. Por otro lado, si bien la conformación del segundo factor no es tan buena como la del primero en términos de varianza explicada y valores del Alfa de Cronbach, indica que en las zonas en que la relación entre el gasto realizado para el acceso y el ingreso familiar total es alta, también lo es el nivel de radiación media global anual. Este dato resulta alentador, ya que, en términos generales, los hogares más afectados por el cambio de política de definición serían hogares con un alto potencial de desarrollo de aplicaciones solares.

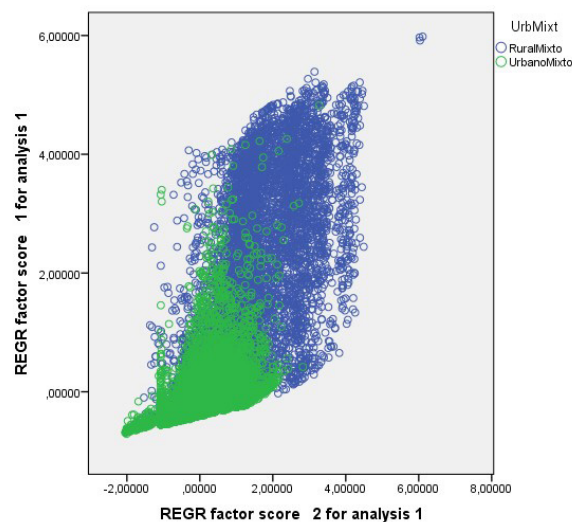
Por otro lado, con respecto a la distribución geográfica de valores de los factores, el factor 1 presenta una distribución similar al índice GDI, observando mayores valores en la zona del Norte Grande y el Litoral y menores en la región de Patagonia. De manera similar, el factor 2 presenta mayores valores en la zona norte del país, lo cual indica que, en general, la población con los más altos niveles de pobreza puede aprovechar la mayor cantidad de recurso solar en Argentina.

Tabla 2. Pruebas y resultados de la aplicación del método de factores principales

K.M.O	0,714	
Factores	Acc Derech E (F1)	Econ (F2)
Sin Gas	<b>1,04</b>	-0,133
Sin Elect.	<b>0,65</b>	0,163
GDI	<b>0,592</b>	0,281
IVE.	0,012	<b>0,728</b>
Rad Glob An	0,017	<b>0,497</b>
Alfa de Cronbach	0,868	0,545
Varianza Explicada	59,357	16,645

Elaboración propia

Figura 16. Diagrama de puntos de los radios censales para los factores 1 y 2 según su pertenencia urbana o rural



Elaboración propia

Por otro lado, en la Figura 16 se analiza la distribución de valores de los factores 1 y 2 de acuerdo a su pertenencia a zonas rurales o urbanas de Argentina. En términos generales, aquellos radios censales que exhiben los mayores valores para ambos factores se ubican en zonas rurales, mientras que los menores corresponden a áreas urbanas, lo que confirma lo observado en el análisis de clusters. Además, resulta interesante observar cómo se desarrolla la distribución de ambas dimensiones del índice. Para las zonas urbanas, los valores correspondientes al factor 1, relativo a los aspectos de pobreza y acceso a los energéticos, son mayormente mínimos. Al mismo tiempo, en esta zona, los valores correspondientes al factor 2 presentan una mayor amplitud, por lo que se comprende que, si bien en las zonas urbanas el acceso a los

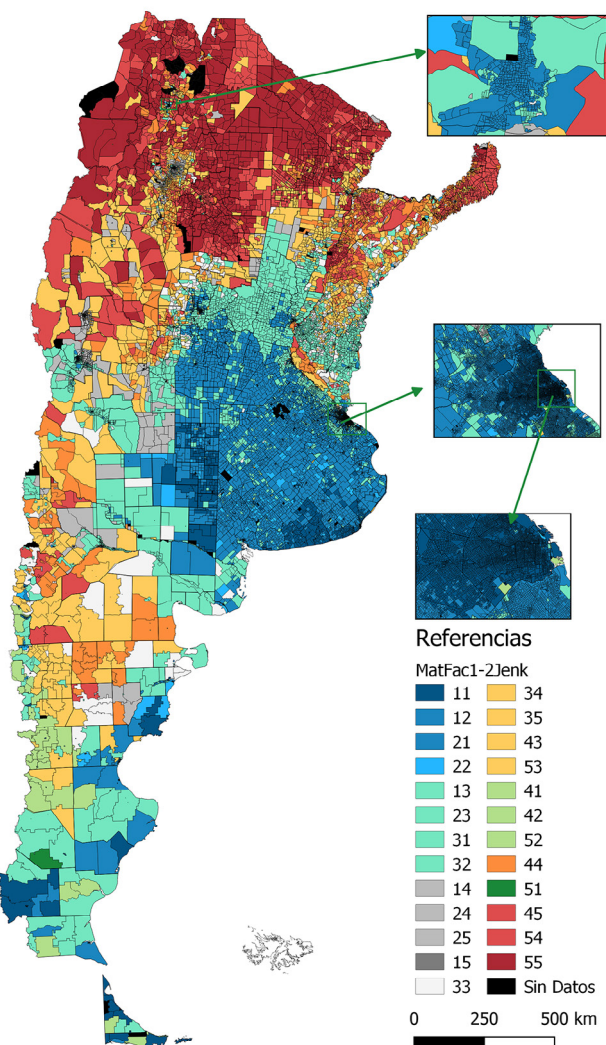


energéticos y los niveles de pobreza son menores, esta tendencia no necesariamente corresponde con el costo asociado a este acceso.

A partir de la definición de intervalos mediante la aplicación del método de agrupación natural de Jenks, se visualiza la composición e intensidad con que actúan los factores para cada radio censal en la Figura 17. Allí se observa, según los colores, los valores que corresponden a la composición de la matriz elaborada a partir de la división en cinco clases para cada factor. De esta manera, los valores azules oscuros indican aquellos radios censales que tienen los mínimos para ambos factores; los rojos integran a los máximos; los grises, a aquellos que tienen un mínimo del factor 1 y máximo del 2 y los verdes, aquellos que tienen un máximo en el factor 2 y mínimo para el factor 1.

Como resulta esperable, luego de realizar la clusterización de valores, los máximos absolutos corresponden a áreas rurales del Norte Grande, mientras que los valores mínimos se ubican en las ciudades capitales de las provincias y del país. Por otro lado, las composiciones desiguales en las que se presentan los valores mínimos para el primer factor y los máximos para el segundo se encuentran en zonas intermedias, situadas entre el espacio urbano y el rural o en la periferia de los espacios urbanos, y corresponden a poblaciones con altos niveles de radiación e IVE y buen acceso a los energéticos. Finalmente, los radios con máximos valores para el primer factor y mínimos para el segundo corresponden a zonas rurales o periféricas a las zonas urbanas y se caracterizan por ser una población sin acceso a derechos elementales y con bajos valores de radiación.

Figura 17. Distribución de radios según matriz de valores Jenks



Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas (INDEC 2010) Cartografía de radios censales (INDEC 2017). Elaboración propia

#### 4. Discusión

Los resultados presentados en este trabajo dialogan con numerosos estudios sobre desigualdad y geografía de la pobreza en Argentina, en particular, con aquellos integrados en temáticas como vulnerabilidad, pobreza energética y desarrollo energético renovable del sector residencial. De esta manera, estos resultados apuntan a la región del Norte Grande argentino como sector empobrecido estructuralmente, algo que es bien conocido en la literatura sobre privación y desigualdad en Argentina (A. Bolsi & Mada-riaga, 2006; A. S. C. Bolsi & Paolasso, 2009; Alfredo Bolsi, Paolasso, & Longhi, 2005). Así, en este trabajo se mantiene una fuerte coincidencia con las apreciaciones relativas al bajo acceso a derechos elementales observada por diferentes autores, (N. C. Meichtry & Fantin, 2006; N. Meichtry & Fantin, 2004; Pucci, 2000). Asimismo, la caracterización de desigualdad entre los espacios urbanos y rurales en Argentina es coincidente con la observada en la literatura (Álvarez, Gómez, & Olmos, 2007; Alfredo Bolsi, Panaia, Aparicio, & Zurita, 2000; Gerardi, 2011; Kessler, 2015; Sili, 2019). En especial, aquellos expuestos a partir de la definición del índice material de privación de Álvarez, Gómez, & Olmos, si bien obtenidos a partir de datos del censo 2001, exponen coincidencias con respecto a la distribución espacial de los hogares materialmente privados y su composición sociodemográfica, espacial y socialmente diferenciada. Por otro lado, la distribución y caracterización de la situación de informalidad laboral observada en Beccaria & Groisman (2008), según datos de la Encuesta Permanente de Hogares, es compatible con la observada aquí, para aquellos radios censales con una población urbana o mayoritariamente urbana.

Por otro lado, el empleo del concepto de privación como guía para la definición de políticas energéticas permite el diálogo con diferentes aportes que evalúan esta cuestión específicamente (Bouzarovski & Petrova, 2015; Heindl & Schuessler, 2019) y también en términos de ética, justicia social y el acceso a derechos elementales. En este sentido, los resultados aportan a la discusión sobre la definición de poblaciones foco para el desarrollo energético, en especial, al poner en relevancia que las políticas de electrificación rural deben ser integrales, y su aplicación debe ser multidimensional, es decir, coherentes con el entramado de políticas de desarrollo que se aplican sobre la misma población. En este sentido, este aporte dialoga con otros relativos a la aplicación de políticas de electrificación rural en Argentina, en particular aquellos que discuten la definición y aplicación del Programa de Energía Renovable para Mercados Rurales en Argentina (PERMER) (Martín *et al.*, 2020; Schmukler, 2018). En particular, los resultados expuestos son correlativos a los observados en la caracterización de la población rural que es objeto del accionar del PERMER en la publicación de Martín *et al.* (2020).

Si bien Argentina cuenta con muy buenos antecedentes de estudios sobre la cuestión energética en clave económica y política (Kozulj, 2005; Recalde, 2011), no se cuenta con numerosos trabajos que se encarguen del desarrollo energético para el sector residencial desde una óptica socialmente inclusiva. No obstante, en los últimos años, luego del aumento tarifario para el sector residencial efectuado en el año 2016, se cuenta con aportes que discuten sobre pobreza energética en términos de los costos asociados al acceso (R. Durán & Condori, 2019), la cuestión tarifaria (Chévez, San Juan, & Martini, 2019), las políticas para el tratamiento de los nuevos sectores vulnerables, género (Caruana & Méndez, 2019), ruralidad (Martín *et al.*, 2020), y otros.

En particular, el enfoque empleado en los aportes de Chévez y San Juan (Chévez *et al.*, 2019), quienes analizan el comportamiento de consumo energético de hogares vulnerables en el marco urbano argentino, resulta un antecedente directo a esta propuesta, en los que se presenta la cuestión energética residencial en clave de la composición de vulnerabilidad económica y social. Así, los resultados señalados en esta publicación son coincidentes, en cuanto a la definición de la situación de vulnerabilidad en sus diferentes dimensiones y aportan a los presentados por estos autores en sus estudios sobre la definición de subsidios dedicados a hogares energéticamente vulnerables y su eficacia, el costo del acceso a los energéticos residenciales (Chévez, Martini, & Discoli, 2018) y la planificación energética de la matriz renovable para su aplicación residencial (Chévez, 2016). En el mismo sentido, se han publicado trabajos que analizan los actos de resistencia y la producción de sentido de los hogares socio-económicamente vulnerables con respecto a los aumentos tarifarios que se vienen aplicando en Argentina (Slimovich, 2017; Wyczykier, 2018). Estos aportes, que revisan la dimensión política, discursiva e ideológica de los hogares urbanos energética y socialmente vulnerables en relación a la adecuación tarifaria, presentan caracterizaciones muy similares, con respecto a la situación de precarización laboral, hacinamiento y costo asociado al acceso, que las presentadas en esta publicación.

En cuanto a la metodología, este aporte forma parte del universo de estudios sobre la cuestión social y ambiental a partir de la aplicación de técnicas de análisis de grandes datos. En este sentido, dialoga directamente con trabajos que evalúan la situación de vulnerabilidad y privación en hogares con respecto a la disponibilidad de energéticos residenciales, su calidad y uso (Chévez, Barbero, Martini, & Discoli, 2017; Hassani, Yeganegi, Beneki, Unger, & Moradghaffari, 2019; Wang, Li, Yuan, & Sun, 2017). En este sentido, el trabajo contribuye a los nuevos estudios de pobreza a partir de la aplicación de métodos y técnicas de análisis de grandes datos y agrupamiento (Hassani *et al.*, 2019; Njuguna & McSharry, 2017), entre los que se cuenta con experiencias de análisis de pobreza energética y también la definición de indicadores de pobreza y vulnerabilidad.

Finalmente, los resultados obtenidos posibilitan el planteo de estudios específicos que generen información útil y precisa para la definición de políticas de desarrollo energético residencial basadas en energías renovables. Esto, en el marco de la definición de ciudades inteligentes y la generación residencial, resulta una alternativa útil en países como Argentina, que destina más de un 1,3% de su producto bruto interno al pago de subsidios al consumo residencial de energía.

## 5. Conclusiones

En esta publicación se ha discutido el concepto de políticas de desarrollo energético a partir del estado de acceso a los derechos elementales que tiene la población. Esta vía de análisis se presenta como un proceso novedoso para la conformación de políticas de desarrollo energético. Así, se observa que, inclusive desde una perspectiva netamente económica, teniendo en cuenta el alto impacto del aumento en las tarifas en la población y la baja en los costos de las tecnologías de energías solar, la utilización de sistemas basados en energía solar es una alternativa sumamente plausible para lograr el acceso a derechos elementales a poblaciones de Argentina que históricamente han sido negados.

Por otro lado, a partir del análisis de clústeres de variables, se ha comprendido que la acción política relativa al desarrollo tecnológico aplicado al sector residencial no tendrá efectos de cambio en el estado de privación o de falta de acceso a derechos elementales, a menos que esté comprendida como una política integral. Así, esto será posible a partir de una perspectiva multicultural, que busque mejorar el estado de la población de una manera integral, ya que no basta con electrificar o aplicar una tecnología bien definida en términos de su eficiencia. Siguiendo a A. Sen (1981), existe una diferencia entre el acceso a derechos elementales y su capacidad de ejercicio como manifestación de la libertad personal. En este sentido, poco vale brindar sólo el acceso a la electricidad, si esto no es acompañado con la mejora de otros aspectos de la vida material y social de la población. A partir de la aplicación de métodos de clúster se ha agrupado naturalmente los valores de las variables analizadas. Vale destacar que, independientemente de las características específicas del caso argentino, si bien la definición de las agrupaciones depende del valor de las variables, cuentan con un respaldo teórico que permite validarlas, que ya son previstas en la bibliografía. Esto permite plantear la escalabilidad del procedimiento de trabajo en otros espacios distintos al argentino. Los cinco grupos que han resultado de esa aplicación, han sido descriptos en términos de los valores de las variables y según su relación con otras variables pertenecientes al formulario básico del Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas 2010. Como resultado, a partir de las diferencias de estos grupos se han sugerido estrategias para la aplicación de sistemas de energía solar en los hogares. Así, se observa que el conjunto de hogares denominados “rurales” sería un buen candidato para la aplicación de políticas de electrificación como las que se disponen mediante la aplicación del programa PERMER, junto con otras acciones que busquen efectivizar el acceso a derechos básicos, tales como educación y salud.

Por otro lado, los hogares englobados en “urbano mixto” presentan características de privación material y pobreza por ingresos, aunque no tan altos como los del primer grupo y se presentan como buenos candidatos para la aplicación de políticas de electrificación y mejora de eficiencia térmica de la vivienda, esta población, fuertemente comprendida por trabajadores estacionales, además necesita de la presencia del Estado para el cumplimiento de los regímenes de trabajo que evitan su explotación (Egan, 2013) y la ampliación del acceso a la educación básica. Un tercer grupo, de hogares “urbanos periféricos”, que está compuesto por pobres estructurales que habitan el espacio urbano, cuenta en su mayor parte con acceso a la energía, pero con altos costos con respecto al ingreso total familiar. Para este grupo, se recomiendan acciones que busquen la mejora de la eficiencia térmica, regulación de conexiones eléctricas, y la aplicación de subsidios que ataquen el costo de la energía. Además de políticas de mejora de acceso a la educación media y de regularización de trabajos informales.

Asimismo, una cuarta agrupación que corresponde al nivel socio económico medio bajo de hogares urbanos y que presenta un nivel educativo cercano a la media nacional, se presenta como un buen candidato para la aplicación de políticas de eficiencia térmica y de consumo energético a partir del reemplazo de artefactos por aquellos con una mejor eficiencia en el consumo energético, además de acciones que busquen la mejora de acceso a la educación media y la regularización de la situación de trabajo informal. Finalmente, se encuentra un quinto grupo, comprendido por hogares de un nivel socioeconómico medio y alto, que corresponde a aquellos con el menor nivel de pobreza por ingresos y privación material. En estos hogares el acceso a los derechos básicos está cubierto, por lo que las definiciones de políticas de inclusión social energética deberían estar enfocadas a acciones que sirvan a las distintas agrupaciones en su conjunto, por ejemplo, la mejora de consumo energético de estas viviendas o el cobro diferencial de tarifas por exceso en el consumo energético, que redundará en un beneficio para el conjunto de hogares argentinos.

Por otro lado, a partir del análisis de factores principales se ha descrito la conformación de dos factores bien constituidos, por un lado, aquel que visibilizan las problemáticas de acceso a derechos elementales, entre los que se encuentra el acceso a la energía, y, por otro lado, la carga económica que implica para el hogar el acceso a la energía junto con el recurso solar disponible. A partir del análisis geográfico y de distribución de los valores de estos factores se comprende que el primero es coincidente con los resultados exhibidos en diferentes aportes que analizan la situación de pobreza estructural en el interior del país, que detallan la situación de desigualdad y pobreza estructural de la región norte del país, llamada "Norte Grande". Por otro lado, la distribución geográfica de los valores del segundo factor presenta un comportamiento similar al del primero, lo cual evidencia la situación de pobreza por ingresos vinculada a la carga del costo de la energía y el hecho de que, coincidentemente, los espacios con mejor recurso solar estén ocupados por población con una mayor privación material.

Finalmente, se espera que el análisis realizado en esta publicación resulte útil para guiar, con un sentido inclusivo, la conformación de políticas de desarrollo de la energía solar con base residencial en Argentina. A partir de esto, se podrá atender la problemática de pobreza energética que afecta fuertemente a los hogares, como también, generar efectos beneficiosos en la economía familiar y local a partir del ahorro en el costo del acceso a la fuente energética.

## Financiación

Este artículo comprende una serie de desarrollos financiados a partir de una beca de doctoral y mediante el proyecto "Evaluación de aspectos socio culturales, energéticos y ambientales para la planificación y desarrollo sustentable de la energía solar en Salta" PIP 112- 201501- 00892, ambos financiados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y dirigidos por el Dr. Miguel Ángel Condori.

## Agradecimientos

Los autores queremos expresar nuestro agradecimiento al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC), por poner a disposición las bases de microdatos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

## Referencias

- Alazraki, R., & Haselip, J. (2007). Assessing the uptake of small-scale photovoltaic electricity production in Argentina: The PERMER project. *Journal of Cleaner Production*, 15(2), 131-142. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.12.015>
- Allcott, H., Mullainathan, S., & Taubinsky, D. (2014). Energy policy with externalities and internalities. *Journal of Public Economics*, 112, 72-88. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2014.01.004>
- Altomonte, H. (2019). Pobreza Energética e Inclusión Social. *Decarbonization, Efficiency and Affordability: New Energy Markets in Latin America, 7th ELAEE/IAEE Latin American Conference, March 10-12, 2019*. International Association for Energy Economics.
- Altomonte, H., Coviello, M., & Lutz, W. F. (2003). *Energías renovables y eficiencia energética en América Latina y el Caribe: Restricciones y perspectivas*. CEPAL.

- Álvarez, G., Gómez, A., & Olmos, M. F. (2007). Pobreza y comportamiento demográfico en Argentina: La heterogeneidad de la privación y sus manifestaciones. *Papeles de población*, 13(51), 77-110.
- Amico, F. (2020). La macroeconomía de Macri: Adiós represión financiera, bienvenido nuevo default. *Circus Revista Argentina de Economía*, (Numero 17). Recuperado de <https://circusrevista.com.ar/wp-content/uploads/04-Amico-La-macroeconom%C3%ADa-de-Macri-52-89.pdf>
- Armijo, G., Roubelat, L., Jara, P., & Whitman, C. (2016). Pobreza Energética: Perspectiva Desde La Intervención Urbana, Edificación Y El Medio Ambiente. *Cuidad y Arquitectura*, 152.
- Atasoy, T., Akınç, H. E., & Erçin, Ö. (2015). An analysis on smart grid applications and grid integration of renewable energy systems in smart cities. *2015 International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA)*, 547-550. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICRERA.2015.7418473>
- Atkinson, A. B. (2003). Multidimensional deprivation: Contrasting social welfare and counting approaches. *The Journal of Economic Inequality*, 1(1), 51-65. <https://doi.org/10.1023/A:1023903525276>
- Barragán-Escandón, E., Zalamea-León, E., Terrados-Cepeda, J., & Vanegas-Peralta, P. (2019). Factores que influyen en la selección de energías renovables en la ciudad. *EURE (Santiago)*, 45(134), 259-277. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612019000100259>
- Basualdo, E., Azpiazu, D., Abeles, M., Arza, C., Forcinito, K., Pesce, J., & Schorr, M. (2002). El proceso de privatización en la Argentina: La renegociación con las empresas privatizadas—revisión contractual y supresión de privilegios y de rentas extraordinarias. *Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Sede Argentina. Área de Economía y Tecnología*.
- Bazilian, M., Nakhoda, S., & Van de Graaf, T. (2014). Energy governance and poverty. *Energy Research & Social Science*, 1, 217-225. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.03.006>
- Bernstein, M., & Crosby, F. (1980). An empirical examination of relative deprivation theory. *Journal of Experimental Social Psychology*, 16(5), 442-456. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(80\)90050-5](https://doi.org/10.1016/0022-1031(80)90050-5)
- Bhide, A., & Monroy, C. R. (2011). Energy poverty: A special focus on energy poverty in India and renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(2), 1057-1066. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.044>
- Bolsi, A., & Madariaga, H. (2006). Caracterización de los niveles de pobreza en el Norte Grande Argentino. Bs. As.: Mineo.
- Bolsi, A. S. C., & Paolasso, P. (Eds.). (2009). *Geografía de la pobreza en el norte grande argentino* (1. ed). Tucumán: Instituto de Investigaciones Geohistóricas, CONICET : Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Argentina : Instituto Superior de Estudios Sociales, CONICET-UNT.
- Bolsi, Alfredo, Panaia, M., Aparicio, S., & Zurita, C. (2000). La población urbana-rural del noroeste argentino en el siglo XX. *Marta Panaia, Susana Aparicio y Carlos Zurita (coords.), Trabajo y población en el noroeste argentino, La Colmena, Buenos Aires*, 41-58.
- Bolsi, Alfredo, Paolasso, P., & Longhi, F. (2005). El Norte Grande Argentino entre el progreso y la pobreza. *Población & sociedad*, 12(1), 231-270.
- Bouzarovski, S. (2014). Energy poverty in the E uropean U nion: Landscapes of vulnerability. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, 3(3), 276-289. <https://doi.org/10.1002/wene.89>
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, 10, 31-40. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.007>
- Bradbrook, A. J., & Gardam, J. G. (2006). Placing Access to Energy Services within a Human Rights Framework. *Human Rights Quarterly*, 28(2), 389-415. <https://doi.org/10.1353/hrq.2006.0015>
- Bradshaw, J. (2014). *Energy and Social Policy (Routledge Revivals)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315735566>
- Brent, A. C., & Rogers, D. E. (2010). Renewable rural electrification: Sustainability assessment of mini-hybrid off-grid technological systems in the African context. *Renewable Energy*, 35(1), 257–265. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2009.03.028>
- Calvillo, C. F., Sánchez-Mirallas, A., & Villar, J. (2016). Energy management and planning in smart cities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 273-287. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.133>



- Caruana, M. E. C., & Méndez, F. M. (2019). La pobreza energética desde una perspectiva de género en hogares urbanos de Argentina. *SaberEs*, 11(2), 133-151. <https://doi.org/10.35305/s.v11i2.186>
- Castro, C. (2010). Actos, actores y artefactos. *Sociología de la tecnología. H-Industri@*, 4(6), 2.
- Chávez, P., Barbero, D., Martini, I., & Discoli, C. (2017). Application of the k-means clustering method for the detection and analysis of areas of homogeneous residential electricity consumption at the Great La Plata region, Buenos Aires, Argentina. *Sustainable Cities and Society*, 32, 115-129. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.03.019>
- Chávez, P. J. (2016). *Análisis de medidas de eficiencia energética y energías renovables en el sector residencial* (PhD Thesis). Universidad Nacional de Salta.
- Chavez, P. J. (2018). *Construcción de escenarios urbano-energéticos a partir de la implementación de estrategias de eficiencia energética y energías renovables en el sector residencial*.
- Chávez, P. J., Martini, I., & Discoli, C. (2018). Análisis territorial y temporal del consumo eléctrico en el sector residencial de Argentina (1995-2014). *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 57(2), 162-188. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v57i2.5923>
- Chávez, P., San Juan, G., & Martini, I. (2019). Alcances y limitaciones de la 'tarifa social' eléctrica en urbanizaciones informales (La Plata, Buenos Aires). *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, (26), e034-e034. <https://doi.org/10.37838/unicen/est.26-034>
- Clancy, J., Oparaocha, S., & Roehr, U. (2004). *Gender equity and renewable energies*.
- Cottrell, F. (2009). *Energy & society: The relation between energy, social change, and economic development*. AuthorHouse. Recuperado de [https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=2B\\_fey42ul0C&oi=fnd&pg=PA1&dq=energy+and+social+development&ots=6OcpVILT52&sig=bANmZNUfOOVMwCsi6tEoYXUhhro](https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=2B_fey42ul0C&oi=fnd&pg=PA1&dq=energy+and+social+development&ots=6OcpVILT52&sig=bANmZNUfOOVMwCsi6tEoYXUhhro)
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Delhays, J., & Schuschny, A. (2018). Una propuesta de indicadores para medir la pobreza energética en América Latina y el Caribe. *ENERLAC. Revista de energía de Latinoamérica y el Caribe*, 2(2), 106-124.
- Del Río, P., & Burguillo, M. (2008). Assessing the impact of renewable energy deployment on local sustainability: Towards a theoretical framework. *Renewable and sustainable energy reviews*, 12(5), 1325-1344. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2007.03.004>
- Ding, W., Wang, L., Chen, B., Xu, L., & Li, H. (2014). Impacts of renewable energy on gender in rural communities of north-west China. *Renewable energy*, 69, 180-189. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.03.027>
- Durán, R., & Condori, M. (2019). Evolución de la pobreza energética en Argentina durante el período 2002-2018. Oportunidades para las energías renovables. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 5, 430-437.
- Durán, R. J., & Condori, M. Á. (2019). Deprivation Index for Small Areas Based on Census Data in Argentina. *Social Indicators Research*, 141, 331-363. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1827-6>
- Egan, J. F. (2013). Del Estatuto del Peón al Régimen de Trabajo Agrario: Avances y retrocesos en la regulación del trabajo rural. *X Jornadas de Sociología*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
- Escobar, R., Gamio, P., Moreno, A. I., Castro, A., Cordero, V., & Vásquez, U. (2016). *Energización rural mediante el uso de energías renovables para fomentar un desarrollo integral y sostenible*. Lima-Perú: Impreso Por Gráfica Bracamonte.
- Fraley, C., & Raftery, A. E. (1998). How Many Clusters? Which Clustering Method? Answers Via Model-Based Cluster Analysis. *The Computer Journal*, 41(8), 578-588. <https://doi.org/10.1093/comjnl/41.8.578>
- Fraschina, S. (2018). *En los últimos tres años, los servicios públicos aumentaron hasta un 2.000%*. Universidad Nacional de Avellaneda. Recuperado de <http://undav.edu.ar/general/recursos/adjuntos/22096.pdf>
- García Ochoa, R. (2014). *Pobreza energética en América Latina*. Recuperado de <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/36661>

- Garrido, S., Belmone, S., Franco, J., Discoli, C. A., Viegas, G. M., Martini, I., ... Chévez, P.J. (2016). Políticas públicas y estrategias institucionales para el desarrollo e implementación de energías renovables en Argentina (2006-2016). XXXIX Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente (ASADES) (La Plata, 2016).
- Gerardi, A. (2011). *Argentina: Ingresos, gastos y niveles de vida de los hogares rurales; un análisis a partir de las encuestas de niveles de vida y producción*. Serie Estudios e Investigaciones.
- González-Eguino, M. (2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 377-385. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.013>
- González Ríos, I. G. (2019). Energías renovables: La prioridad de la eficiencia. En F. López Ramón (Coord.), *Observatorio de Políticas Ambientales 2018* (pp. 685-704). Recuperado de <https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2019/07/OPAM-2018-on-line.pdf#page=692>
- Guido, L. M., & Carrizo, S. C. (2016). Innovaciones tecnológicas en “redes eléctricas inteligentes”: Políticas públicas y experiencias locales en Argentina. *L'Ordinaire des Amériques*, (221). <https://doi.org/10.4000/orda.3134>
- Hassani, H., Yeganegi, M. R., Beneki, C., Unger, S., & Moradghaffari, M. (2019). Big Data and Energy Poverty Alleviation. *Big Data and Cognitive Computing*, 3(4), 50. <https://doi.org/10.3390/bdcc3040050>
- Heindl, P., & Schuessler, R. (2019). A deprivation-based assessment of energy poverty: Conceptual problems and application to Germany. *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, (19-036). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3454425>
- Hernández Verdugo, E. A. (2018). *Detección de parcelas urbanas con presencia de pobreza energética*.
- Huang, Y. (1989). Triangular irregular network generation and topographical modeling. *Computers in industry*, 12(3), 203-213. [https://doi.org/10.1016/0166-3615\(89\)90067-5](https://doi.org/10.1016/0166-3615(89)90067-5)
- INDEC (2010). “Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas” base de microdatos, de sus cuestionarios básicos y ampliados. Recuperado de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-BasesDeDatos-6>
- INDEC (2017) “Unidades Geoestadísticas - Cartografía y códigos geográficos del Sistema Estadístico Nacional”. Recuperado de <https://sitioanterior.indec.gob.ar/codgeo.asp>
- INDEC. (2020). *Informe Técnico Vol 3 N° 182 Incidencia de la pobreza y la indigencia en 31 aglomerados urbanos. Primer semestre de 2019*. 18.
- Instituto Geográfico Nacional. “Mapa base de provincias y limite interdepartamental o de partido” Base de datos geográfica. Recuperado de <https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG>
- Jain, A. K., Murty, M. N., & Flynn, P. J. (1999). Data clustering: A review. *ACM computing surveys (CSUR)*, 31(3), 264-323. <https://doi.org/10.1145/331499.331504>
- Jenkins, K., McCauley, D., Heffron, R., Stephan, H., & Rehner, R. (2016). Energy justice: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 11, 174-182. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.10.004>
- Jenks, G. F. (1967). The data model concept in statistical mapping. *International yearbook of cartography*, 7, 186-190.
- Kaiser, M. O. (1974). Kaiser-Meyer-Olkin measure for identity correlation matrix. *Journal of the Royal Statistical Society*, 52.
- Kanagawa, M., & Nakata, T. (2008). Assessment of access to electricity and the socio-economic impacts in rural areas of developing countries. *Energy Policy*, 36(6), 2016-2029. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.01.041>
- Kaygusuz, K. (2011). Energy services and energy poverty for sustainable rural development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(2), 936-947. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.003>
- Kaygusuz, Kamil. (2012). Energy for sustainable development: A case of developing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(2), 1116-1126. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.11.013>
- KAYRAJ, M. (2007). Two-step clustering analysis in researches: A case study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 89-99.

- Kessler, G. (2015). *Controversias sobre la desigualdad: Argentina, 2003-2013*. Fondo de Cultura Económica. Recuperado de <https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=VaT4CgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=pobreza+y+desigualdad+en+argentina&ots=dNcWrHN2fo&sig=B1BT3rrj3LHksGDA-iN2YLARD7Y>
- Kozulj, R. (2005). La crisis energética de la Argentina: Orígenes y perspectivas. *Fundación Bariloche IDEE paper*, 7. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Roberto\\_Kozulj/publication/266074748\\_La\\_crisis\\_energetica\\_de\\_la\\_Argentina\\_origenes\\_y\\_perspectivas/links/562e3bca08ae22b17035d65a/La-crisis-energetica-de-la-Argentina-origenes-y-perspectivas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Kozulj/publication/266074748_La_crisis_energetica_de_la_Argentina_origenes_y_perspectivas/links/562e3bca08ae22b17035d65a/La-crisis-energetica-de-la-Argentina-origenes-y-perspectivas.pdf)
- Kozulj, R. (2015). *El sector energético argentino. Un análisis integrado de sus problemas, impactos y desafíos macroeconómicos*. Editorial UNRN. Recuperado de <http://repositorioinstitucional.lia.unrn.edu.ar:8080/jspui/handle/20.500.12049/62>
- Langevin, M. S. (2011). Social inclusion, environmental sustainability, and Brazil's national biodiesel production and use policy: The critical case of Agropalma. *Renewable Energy L. & Pol'y Rev.*, 2, 223.
- Lehr, U., Lutz, C., & Edler, D. (2012). Green jobs? Economic impacts of renewable energy in Germany. *Energy Policy*, 47, 358-364. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.076>
- Liang, Y., Yu, B., & Wang, L. (2019). Costs and benefits of renewable energy development in China's power industry. *Renewable Energy*, 131, 700-712. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.07.079>
- Likas, A., Vlassis, N., & Verbeek, J. J. (2003). The global k-means clustering algorithm. *Pattern recognition*, 36(2), 451-461. [https://doi.org/10.1016/S0031-3203\(02\)00060-2](https://doi.org/10.1016/S0031-3203(02)00060-2)
- Martín, M. M. I., Guzowski, C., & Maidana, F. (2020). Pobreza energética y exclusión en Argentina: Mercados rurales dispersos y el programa PERMER. *Revista Reflexiones*, 99(1).
- McCauley, D. A., Heffron, R. J., Stephan, H., & Jenkins, K. (2013). Advancing energy justice: The triumvirate of tenets. *International Energy Law Review*, 32(3), 107-110.
- Meichtry, N. C., & Fantin, M. A. (2006). Pobreza en el Norte Grande: Determinación de niveles con un indicador integrado de privación de medios de vida. *Folia Histórica del Nordeste*, 16, 247-265. <https://doi.org/10.30972/fhn.0163432>
- Meichtry, N., & Fantin, A. (2004). Discusiones operacionales acerca del IPMV en la medición de la pobreza en el norte grande argentino. *I Congreso de la Asociación latinoamericana de Población*. Recuperado de [http://www.abep.nepo.unicamp.br/site\\_eventos\\_alap/PDF/alap2004\\_266.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/site_eventos_alap/PDF/alap2004_266.pdf)
- Meza, V. S. (2017). Las alianzas público-privadas como elemento de gestión de las ciudades inteligentes. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, (72), 15-31. [https://doi.org/10.35485/rcap72\\_1](https://doi.org/10.35485/rcap72_1)
- Mojena, R. (1977). Hierarchical grouping methods and stopping rules: An evaluation. *The Computer Journal*, 20(4), 359-363. <https://doi.org/10.1093/comjnl/20.4.359>
- Newby, P. K., & Tucker, K. L. (2004). Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: A review. *Nutrition reviews*, 62(5), 177-203. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2004.tb00040.x>
- Nguyen, K. Q. (2007). Alternatives to grid extension for rural electrification: Decentralized renewable energy technologies in Vietnam. *Energy Policy*, 35(4), 2579-2589. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.10.004>
- Njuguna, C., & McSharry, P. (2017). Constructing spatiotemporal poverty indices from big data. *Journal of Business Research*, 70, 318-327. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.005>
- National Renewable Energy Laboratory & Solar and Wind Energy Resource Assessment (2010). Base de datos geográfica de radiación global anual sobre plano horizontal. Recuperado de <https://openei.org/doe-opendata/dataset/swera>
- Nussbaumer, P., Bazilian, M., & Modi, V. (2012). Measuring energy poverty: Focusing on what matters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 231-243. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.150>
- Okushima, S. (2016). Measuring energy poverty in Japan, 2004–2013. *Energy Policy*, 98, 557-564. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.09.005>
- Ortiz Calderón, J. F. (2015). *La contribución de las energías renovables al desarrollo económico, social y medioambiental*.

- Owen, A. D. (2006). Renewable energy: Externality costs as market barriers. *Energy policy*, 34(5), 632-642. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.11.017>
- Pachauri, S., & Spreng, D. (2004). Energy Use and Energy Access in Relation to Poverty. *Economic and Political Weekly*, 39(3), 271-278.
- Painuly, J. P. (2001). Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. *Renewable energy*, 24(1), 73-89. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(00\)00186-5](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(00)00186-5)
- Pampalon, R., Hamel, D., Gamache, P., Philibert, M. D., Raymond, G., & Simpson, A. (2012). An area-based material and social deprivation index for public health in Québec and Canada. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Santé e Publique*, S17-S22. <https://doi.org/10.1007/BF03403824>
- Parag, Y., & Janda, K. B. (2014). More than filler: Middle actors and socio-technical change in the energy system from the “middle-out”. *Energy Research & Social Science*, 3, 102-112. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.07.011>
- Paredes, J. R., & Ramirez, J. J. (2017). Energías renovables variables y su contribución a la seguridad energética. *Banco Interam. Desarro*, 62.
- Pendón, M. M., Williams, E. A., Cibeira, N., Couselo, R., Crespi, G., & Tittone, M. (2017). Energía renovable en Argentina: Cambio de paradigma y oportunidades para su desarrollo. *IV Jornadas de Investigación, Transferencia y Extensión de la Facultad de Ingeniería (La Plata, 2017)*.
- Pinto Siabato, F. (2004). *Energías renovables y desarrollo sostenible en zonas rurales de Colombia. El caso de la vereda Carrizal en Sutamarchán*.
- Pucci, R. (2000). Evolución de la pobreza estructural en el norte argentino según los censos de 1980 y 1991. *Trabajo y población en el Noroeste Argentino*.
- Rae, C., & Bradley, F. (2012). Energy autonomy in sustainable communities—A review of key issues. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(9), 6497-6506. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.08.002>
- Recalde, M. (2011). Energy policy and energy market performance: The Argentinean case. *Energy Policy*, 39(6), 3860-3868. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.04.022>
- Recalde, M. (2017). La Inversión en Energías Renovables en Argentina. *Revista de economía institucional*, 19(36), 231-254. <https://doi.org/10.18601/01245996.v19n36.09>
- Recalde, M., & Ramos-Martin, J. (2012). Going beyond energy intensity to understand the energy metabolism of nations: The case of Argentina. *Energy*, 37(1), 122-132. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.07.011>
- Reddy, S., & Painuly, J. P. (2004). Diffusion of renewable energy technologies—Barriers and stakeholders' perspectives. *Renewable Energy*, 29(9), 1431-1447. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2003.12.003>
- Righini, R., Gallegos, H. G., & Raichijk, C. (2005). Approach to drawing new global solar irradiation contour maps for Argentina. *Renewable Energy*, 30(8), 1241-1255. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2004.10.010>
- Rousseuw, P. J. (1987). Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, 20, 53-65. [https://doi.org/10.1016/0377-0427\(87\)90125-7](https://doi.org/10.1016/0377-0427(87)90125-7)
- Sáenz, J., Salerno, J., Arraña, I., Marino, E., Bertinat, P., Chemes, J., ... Di Ruscio, N. (s. f.). Redes inteligentes. Estado actual y su influencia en el aprovechamiento de las energías renovables. Planteo de un caso piloto en Argentina. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 16, 7.15-7.25. Recuperado de <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2012/2012-t007-a008.pdf>
- Scheer, H. (2012). *Energy autonomy: The economic, social and technological case for renewable energy*. Earthscan. <https://doi.org/10.4324/9781849771122>
- Schmukler, M. (2018). *Electrificación rural en Argentina: Alcances y limitaciones del Programa de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) en la provincia de Jujuy* (Tesis de Maestría). Recuperado de <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/893>

- Sen, A. (1981). *Poverty and famines: An essay on entitlement and deprivation*. Oxford university press. Recuperado de <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=FVC9eqGkMr8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=amartya+sem+poverty&ots=htVZHgkXKn&sig=CT4AD3PPx2wTHM4SHx4it10JUO4>
- Sili, M. (2019). Argentina, territorio desequilibrado por excellence. *Perspectives on rural development*, 2018(2), 155-176.
- Slimovich, A. (2017). Los enunciadores políticos de la protesta por el aumento de tarifas en Argentina. Un análisis hipermediático de un movimiento social contemporáneo. *De Signos y Sentidos*, (18), 9-34. <https://doi.org/10.14409/ss.v0i18.6912>
- Sovacool, B. K., Heffron, R. J., McCauley, D., & Goldthau, A. (2016). Energy decisions reframed as justice and ethical concerns. *Nature Energy*, 1(5), 1-6. <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.24>
- Thomson, H., Bouzarovski, S., & Snell, C. (2017). Rethinking the measurement of energy poverty in Europe: A critical analysis of indicators and data. *Indoor and Built Environment*, 26(7), 879-901. <https://doi.org/10.1177/1420326X17699260>
- Tully, S. (2006). The Human Right to Access Electricity. *The Electricity Journal*, 19(3), 30-39. <https://doi.org/10.1016/j.tej.2006.02.003>
- Urmee, T., Harries, D., & Schlapfer, A. (2009). Issues related to rural electrification using renewable energy in developing countries of Asia and Pacific. *Renewable Energy*, 34(2), 354-357. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2008.05.004>
- Wang, B., Li, H.-N., Yuan, X.-C., & Sun, Z.-M. (2017). Energy poverty in China: A dynamic analysis based on a hybrid panel data decision model. *Energies*, 10(12), 1942. <https://doi.org/10.3390/en10121942>
- Wyczykier, G. (2018). Las disputas por el gas: Tarifazo, acción colectiva y servicio público en la Argentina reciente. *Realidad económica*, 47(319), 75-107.
- Yan, Q., Wan, Y., Mikalauskas, I., & Mikalauskiene, A. (2017). Smart grids for renewable energy: costs and benefits. *Transformations in Business & Economics*, 16.



**Cita bibliográfica:** Valdebenito Valdebenito, C., Álvarez Aránguiz, L., Hidalgo Dattwyler, R., & Vergara Constela, C. (2020). Transformaciones sociodemográficas y diferenciación social del espacio residencial en el área metropolitana de Valparaíso, Chile (1992-2017). *Investigaciones Geográficas*, (74), 271-290. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.VVAHDVC>

# Transformaciones sociodemográficas y diferenciación social del espacio residencial en el área metropolitana de Valparaíso, Chile (1992-2017)

*Sociodemographic transformations and social differentiation of residential space in the metropolitan area of Valparaíso, Chile (1992-2017)*

Carlos Valdebenito Valdebenito<sup>1</sup>  
Luis Álvarez Aránguiz<sup>2</sup>  
Rodrigo Hidalgo Dattwyler<sup>3</sup>  
Carlos Vergara Constela<sup>4\*</sup>

## Resumen

Durante los últimos treinta años, las áreas metropolitanas de Chile en general, y de Valparaíso, en particular, han experimentado significativas transformaciones en su morfología y en su población. En este artículo se busca describir, analizar y comprender la huella latente de estas transformaciones en la diferenciación del espacio residencial del “Gran Valparaíso”. La fuente de datos utilizada corresponde a los Censos de Población y de Vivienda de los años 1992, 2002 y 2017. La unidad de análisis espacial es la zona censal y el protocolo metodológico implementado involucra la aplicación combinada de técnicas de estadística descriptiva y análisis multivariado. Los resultados obtenidos acreditan un proceso incremental de fragmentación socioeconómica y demográfica del espacio residencial del Gran Valparaíso, evidenciado tanto en el número y como en el contenido de los componentes que emergen del análisis factorial, como en las zonas residenciales que se conforman.

**Palabras clave:** fragmentación; análisis factorial; diferenciación socio-residencial; área metropolitana de Valparaíso.

## Abstract

During the last 30 years, metropolitan areas of Chile in general, and of Valparaíso, in particular, have undergone significant transformations in their morphology and population. This article describes and analyses the latent footprint of these transformations in the differentiation of the residential space of the “Gran Valparaíso”. The data source used was the Population and Housing Censuses of 1992, 2002, and 2017. The unit of spatial analysis is the census zone and the methodological protocol implemented involved the combined application of descriptive statistics and multivariate analysis techniques. The results prove an incremental process of socio-economic and demographic fragmentation of the residential area of Gran Valparaíso, evidenced both in the number and in the content of the components that emerge from a factor analysis.

**Keywords:** fragmentation; factor analysis; socio-residential differentiation; metropolitan area of Valparaíso.

1 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. [carlos.valdebenito@pucv.cl](mailto:carlos.valdebenito@pucv.cl)

2 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. [luis.alvarez@pucv.cl](mailto:luis.alvarez@pucv.cl)

3 Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. [rhidalg@uc.cl](mailto:rhidalg@uc.cl)

4 Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. [cdvc87@gmail.com](mailto:cdvc87@gmail.com). \* Autor para correspondencia

## 1. Introducción

Un ejercicio básico de geógrafos y urbanistas en el estudio de la ciudad corresponde a describir, explicar y a, veces, proyectar la diferenciación social del espacio urbano. Responder a preguntas clave que se refieren a donde viven las distintas clases sociales, sus trayectorias, usos y transformación del espacio habitado, entre otros aspectos de singular importancia, son guías para numerosos de trabajos de investigación, tanto en el norte como en el sur global. La pertinencia actual de este planteamiento se hace evidente a partir de los resultados de recientes estudios realizados en diversas ciudades de Estados Unidos, Europa y América Latina (Mack y McElrath, 1964; Arizaga, 2000; Lara, 2003; Cutillas, 2006; Florida, 2017; Aguilar y Mateos, 2011; Valdebenito, 2014; Kährlik, Novák, Temelová, Kadarik y Tammaru, 2015).

El caso chileno no escapa a esta realidad. Estudios de este tipo datan desde de la década de 1970 y comienzos de los años 1980 (Bähr y Riesco, 1981). Algunos se han centrado en trabajos de segregación (Sabatini et. al., 2012) y otros en la diferenciación socioeconómica del espacio interior y las tendencias de crecimiento, en la relación uso/función del espacio y tipología de expansión (Hidalgo y Borsdorf, 2005). Fundamentalmente han estado centrados en la ciudad de Santiago, la capital del país, una metrópoli millonaria que ostenta problemas de una mega ciudad. Por lo mismo este artículo da luces de otras ciudades chilenas que han tenido menos atención por parte de la comunidad científica.

En este contexto, existe la necesidad de entender estos fenómenos comunes en las distintas ciudades del orbe y analizar como las de menor escala se comportan. Este es el caso de Valparaíso y su área metropolitana. Aquí también las significativas transformaciones socioeconómicas, demográficas y habitacionales, que se han registrado en los últimos cuarenta años, han transformado notablemente el espacio donde ella se emplaza. Algunos de los cambios más relevantes sucedidos, dicen relación con la reducción de la población en situación de pobreza, el incremento en los niveles de calificación educacional, el incremento de la participación de las mujeres en la fuerza de trabajo y la especialización de la población activa económicamente (PEA) dentro del sector servicios.

Como correlato económico, el cambio más significativo se registra en la especialización de esta área metropolitana, desde una mixtura de actividades manufactureras y de servicios, hacia una hegemonía de esta última, tanto en términos de capital como de empleo, consolidándose las actividades de servicios al turismo, a la educación superior, comercio y actividades inmobiliarias. En términos de infraestructura y equipamiento urbano, destaca el mejoramiento de la red vial estructurante del área metropolitana, intra e interurbana, a través de la reposición de la red existente y la construcción de nuevas autopistas de alto estándar, en la modalidad de concesión. A la par se produjo la reposición de la red ferroviaria de conexión poniente-oriental que une las ciudades costeras con las ciudades interiores del área metropolitana (Valdebenito, 2014). Respecto al equipamiento destaca el cambio de uso y la reposición de edificaciones, desde la residencia al comercio de pequeña escala y desde la industria al comercio y de almacenaje de grandes superficies a establecimientos de educación superior en el plan de Valparaíso. La manifestación de estas transformaciones en el espacio residencial se ha estudiado en diferentes dimensiones: privilegiando una u otra dimensión y/o escala de estudio (Hidalgo y Borsdorf, 2005; Hidalgo, et al., 2016; Cáceres y Sabatini, 2007; Hidalgo y Zunino, 2011).

En este escenario, el objetivo del presente texto es describir y analizar cómo se ha transformado la estructura socioeconómica, demográfica y habitacional latente, en la diferenciación en el espacio residencial del área metropolitana de Valparaíso, dada una serie de significativas reestructuraciones infraestructurales experimentadas en los últimos decenios. La relevancia de esta investigación radica en el aporte en reducción de brechas de conocimiento dentro de la geografía humana respecto a metrópolis menos investigadas o de “segundo orden”. Desde una dimensión sociopolítica, aporta a distinguir, en el marco de la planificación y gestión del desarrollo urbano local y metropolitano, una demanda complejamente diferenciada de infraestructuras y equipamientos urbanos, asociada a estas distinciones en las configuraciones residenciales.

### *1.1. La diferenciación social del espacio residencial en las ciudades metropolitanas chilenas y su inserción en la globalización neoliberal*

En el caso chileno, los estudios de la transformación socio espacial se han centrado en su capital. Aunque comienzan desde inicios de los 2000 a generarse trabajos que van en la dirección opuesta tanto para el área metropolitana de Valparaíso (Valdebenito, 2014) como para Concepción (Pérez e Hidalgo, 2010) y otras ciudades que comienzan a ostentar esta condición como la conurbación La Serena - Coquimbo

(Orellena, 2020) y Temuco - Padre Las Casas (Rojo *et al.*, 2020), por mencionar algunas. En este trabajo se aplica como base el concepto de conurbación de gran tradición en geografía urbana para dar mención al término “área metropolitana”, que corresponden a ciudades que han fusionado sus plantas urbanas y son interdependientes en sus funciones y usos preponderantes del espacio urbano (Geddes, 1960).

El marco socio político que se da para explicar las transformaciones acontecidas se centra en el reinado de la globalización neoliberal, que no sólo se da en Chile sino que también en gran parte del planeta. En Latinoamérica, Chile es puesto como ejemplo de este tipo de políticas, dada la profunda reestructuración del país que llevó adelante el proyecto modernizador de la dictadura cívico militar imperante en el país hasta 1990. Con una economía que pretendió entrar en proceso de financiarización —circuitos de cotización en bolsa de valores por ejemplo— de forma temprana, sectores como la salud y la educación hasta los sistemas de subsidio a la vivienda, fueron puestos bajo los imperativos de los mecanismos de mercado (Hidalgo, Santana y Alvarado, 2016) para la dimensión espacio temporal de las transformaciones).

La pregunta que se presenta entonces es como relacionar el modelo imperante desde los años setenta del siglo pasado en la producción del espacio residencial, entendido aquí cómo bien de consumo, sobre todo en la geografía social resultante. Es decir como en un área metropolitana como la de Valparaíso se manifiesta estos procesos, sobre todo en su dimensión residencial. Se propone esta dimensión conceptual entrecruzada con la literatura más clásica imperante sobre la distribución de los grupos sociales, que ha sido trabajada bajo el término de segregación en muchos países.

En la segunda década del siglo XXI diversos investigadores mantienen la preocupación por develar los principios estructurantes de la diferenciación residencial que se manifiesta en las ciudades contemporáneas, tanto en Estados Unidos, Europa y Latinoamérica (Alvarado, Vieyra y Hernández, 2008; Valdebenito, 2014; Florida, 2017). Esta preocupación se entronca con los esfuerzos que se emprendieron en la primera mitad del siglo XX desde la ecología urbana cultivada en la Escuela de Sociología de la Universidad de Chicago (Vilgrasa, 2000; Picó y Serra, 2010).

El pensamiento de Marcuse (1995), entre otros de singular valor, sobre la diferenciación social ha aportado un marco conceptual para comprender la emergencia de la fragmentación como principio estructurante de la urbanización en el marco de las actuales condiciones económico-políticas y culturales del neoliberalismo. Dos son las líneas argumentales postuladas para sostener la relación entre el proceso de globalización de la economía y el proceso de fragmentación socio-residencial de las ciudades: la menor dependencia de las elites respecto a los grupos sociales más bajos, en función de que su vida cotidiana trasciende absolutamente a su lugar de residencia, lo que trae como consecuencia la emergencia de una sociedad crecientemente desconectada, fragmentada y polarizada, social y espacialmente (Arizaga, 2000).

En esta dimensión en este texto se ponen en relieve aspectos de la especificidad del área metropolitana de Valparaíso, que tiene una parte de su emplazamiento en la conurbación del borde costero en el pacífico meridional de América del Sur. Esta condición natural del sustrato urbano ayuda también a explicar la diferenciación socioeconómica, más allá de lo que ocurre en ciudades de topografía plana. Pero también en la imagen de modernidad que podría existir en esta área de estudio conviven formas de urbanización de la pobreza que son características de Latinoamérica.

## 2. Metodología

En Latinoamérica en general y en Chile en particular, dado el aterrizaje tardío de este enfoque analítico-explicativo (González y Villeneuve, 2006), sólo a partir de la década de los ochenta del siglo pasado se registran estudios de diferenciación socio-residencial, aplicando para ello las técnicas de análisis factorial, focalizándose en algunas ciudades latinoamericanas, principalmente las capitales metropolitanas (Bähr y Riesco, 1981; Ortiz y Schiappacasse, 1998 y 2000; Buzai, 2003) y ciudades intermedias (Natera y Gómez, 2007). La fuente de datos básica para el análisis multivariado corresponde a los censos de población y de viviendas de los años 1992, 2002 y 2017<sup>5</sup>. En este marco, la unidad de análisis utilizada es la zona censal<sup>6</sup>.

5 El salto temporal entre 2002 y 2017 se debe a que en 2012 el Censo de Población y Vivienda tuvo graves problemas vinculados a su metodología y toma de datos, cuestión que redundó en la invalidez de sus datos, cuestión que redundó en que se aplicase durante 2017.

6 Opción que se reafirma con la decisión adoptada recientemente por el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE), en orden a definirla como la unidad espacial más desagregada para disponer de la base de datos del censo abreviado de población y viviendas de 2017.

Para la construcción de las matrices definitivas se seleccionaron 27, 27 y 30<sup>7</sup> indicadores, correspondientes a los años 1992, 2002 y 2017, respectivamente (Tabla 1), que dan cuenta de los procesos de transformación socioeconómica, demográfica y habitacional en el área metropolitana de Valparaíso.

## 2.1. Fuentes

Las variables e indicadores examinadas a través del análisis factorial de componentes principales se detallan a continuación:

1. Estratificación socioeconómica<sup>8</sup>:
  - i. Hogares estrato bajo (V302);
  - ii. Hogares estrato medio-bajo (V303);
  - iii. Hogares estrato medio (V304);
  - iv. Hogares estrato medio-alto y alto (V305);
  - v. Jefatura de hogar con estudios de postgrado magister (V340);
  - vi. Jefatura de hogar con estudios de postgrado doctorado (V341);
2. Situación laboral:
  - i. Hombres en la fuerza de trabajo ocupados (V342);
  - ii. Hombres fuera de la fuerza de trabajo (V331);
  - iii. Mujeres en la fuerza de trabajo ocupadas (V343);
  - iv. Mujeres fuera de la fuerza de trabajo (V332);
3. Estructura demográfica:
  - i. Índice de longevidad<sup>9</sup>(V316);
  - ii. Índice de juventud<sup>10</sup> (V319);
  - iii. Índice de vejez<sup>11</sup> (V318);
4. Tipos de Hogar:
  - i. Hogar unipersonal (V295);
  - ii. Hogar nuclear (V298);
  - iii. Hogar extendido (V300);
  - iv. Hogar compuesto (V299);
  - v. Hogar sin núcleo (V301);
5. Movilidad residencial:
  - i. Población que hace 5 años residía en otra comuna (V325);
  - ii. Población que hace 5 años residía en otro país (V326);
  - iii. Población que nació en otra comuna (V323);
  - iv. Población que nació en otro país (V324);
6. Tipos de vivienda particular:
  - i. Vivienda tipo casa (V233);
  - ii. Vivienda tipo departamento en edificio (V234);

---

7 Las diferencias en el número de indicadores, entre unos y otro año, tiene su antecedente en el mayor nivel de desagregación en el contenido de ciertas variables que se realiza en el censo de 2017 en relación a lo distinguido en el censo de 1992 y 2002. A saber: i. En el censo de 1992 y 2002 solo se distinguían los hogares nucleares, en cambio el año 2017, se logran distinguir los hogares nucleares monoparentales, biparentales y biparentales sin hijos y ii. En el censo de 1992 y 2002, solo se distinguió a las viviendas desocupadas, en cambio el año 2017, se distinguieron viviendas desocupadas de temporadas y viviendas desocupadas para venta o alquiler. La alternativa para estar midiendo la misma variable, en uno y otro año, era homologar según la distinción de 1992 y 2002, pero ello, llevaba asociado la pérdida de contenido significativo para examinar la situación actual del parque de viviendas particulares, omisión inexcusable a la luz de los objetivos del proyecto.

8 Al no disponer de datos referidos ni a los ingresos ni a la ocupación de las jefaturas de hogar, se optó por una aproximación a la estratificación socioeconómica que examina exclusivamente la variable nivel de estudios. Siguiendo lo consignado por Molinatti (2013), "para evitar el efecto distorsionador de la estructura etaria sobre la educación de una población y procurando captar a un grupo de particular influencia se trabajó sólo con los jefes y las jefas de hogar de 30 a 59 años". Se distingue como un hogar de estrato medio-alto/alto, aquel cuya jefatura tiene estudios superiores completos. Un hogar de estrato medio es aquel cuya jefatura tiene estudios medios completos y superiores incompletos. Un hogar de estrato medio-bajo es aquel cuya jefatura tiene estudios primarios completos o secundarios incompletos. Un hogar de estrato bajo es aquel cuya jefatura no tiene estudios o tiene estudios primarios incompletos.

9 Relaciona a la población de 75 años o más con la población de 65 años o más. Indicador que registra el fenómeno del envejecimiento del envejecimiento.

10 Relaciona a la población menor de 15 años con la población mayor de 64 años.

11 Relaciona a la población mayor de 64 años con la población menor de 15 años.

- iii. Vivienda tipo no permanente<sup>12</sup> (V336);
- iv. Vivienda calidad global irrecuperable (V294);
- v. Viviendas particulares desocupadas (V244).

Una vez seleccionados los indicadores que entrarían análisis multivariado, se implementó una estructura de procedimientos estadísticos de carácter progresivo y acumulativo, a través del software SPSS-24, que contempló un análisis exploratorio y un análisis factorial de componentes principales. Las decisiones más significativas adoptadas en este proceso se detallan a continuación<sup>13</sup>.

## 2.2. Análisis exploratorio

En el contexto del análisis factorial de componentes principales, la realización de un análisis exploratorio contempla un examen individualizado de cada uno de los indicadores seleccionados, de modo de resguardar que se cumplan tanto las condiciones teóricas como las exigencias estadísticas de este tipo de análisis, las cuales básicamente dicen relación con su distribución normal y correlación (Bosque y Moreno, 1994). Dado que no existe consenso respecto a la pertinencia de la exigencia de normalidad en estudios que trabajan con el universo poblacional<sup>14</sup>, solo se consideró la exigencia estadística de correlación a la matriz de datos a construir. Este examen se configura como el umbral del análisis factorial propiamente tal y en él se examina la correlación y asociación lineal que se produce entre el conjunto de indicadores que dan forma a la matriz original<sup>15</sup>. Los test de linealidad aplicado (*determinante*<sup>16</sup>, esfericidad de Bartlett<sup>17</sup> e índice KMO de Káiser-Meyer-Olkin)<sup>18</sup> acreditan que las matrices de estudio se ajustan al modelo factorial (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados Test de Linealidad 1992, 2002 y 2017

Test	Significación 1992	Significación 2002	Significación 2017
Determinante	1,687E-31	5,361E-26	1,928E-23
Test de Esfericidad de Bartlett	0,000	0,000	0,000
Índice KMO de Káiser-Meyer-Olkin	0,843	0,860	0,818

Elaboración propia

## 2.3. Análisis factorial de componentes principales

Una vez acreditada la correlación entre los indicadores de la matriz, se procedió al análisis factorial propiamente tal, donde se optó por la modalidad de componentes principales, la cual permite la posibilidad de agrupar espacialmente en procedimientos metodológicos sucesivos.<sup>19</sup> El procedimiento del análisis factorial se hizo mediante el software SPSS-24. De acuerdo a la regla de Kaiser<sup>20</sup> se obtuvo tres, cuatro y cinco factores para los años 1992, 2002 y 2017, respectivamente, los cuales explican el 85, el 85,3 y el 83,8 por ciento de la varianza registrada en las respectivas matrices, lo que califica como soluciones factoriales apropiadas (Tabla 2). De los factores obtenidos, tanto en 1992, 2002 como en 2017, precisa-

12 Vivienda particular tipo pieza en casa antigua o conventillo; mediagua, mejora, rancho o choza; móvil (carpa, casa rodante o similar).

13 Compartiendo lo reseñado por diversos especialistas en este campo de estudio (Rodríguez y Mora, 2001), los resultados del análisis factorial se ven afectados por decisiones discrecionales adoptadas por el investigador, tales como el modo de factorizar, el tipo de rotación utilizada y los factores seleccionados, entre los más relevantes.

14 Esta exigencia sólo es imperativa cuando se trabaja con una muestra y no cuando se trabaja con el universo como es el caso de este estudio, donde se examina a todo el universo poblacional del área metropolitana de Valparaíso.

15 Cuanto mayores sean los coeficientes de correlación (se aproximen a 1), mayor será la relación entre los indicadores o de saturación lineal. Cuando estos coeficientes son bajos se sugiere que estos indicadores deberían ser eliminados del sistema o del modelo que se construye. Este enfoque ha sido problematizado en términos que no siempre una correlación baja sea sinónimo de inexistencia de factores compartidos (Rodríguez y Mora, 2001), cuestión que significó mantener indicadores que tenían coeficientes de correlación bajos pero altos niveles de significación (se aproximan a cero).

16 Que básicamente indica que cuando los valores son más bajos (por debajo del 0,05), los indicadores se muestran más intercorrelacionados (Rodríguez y Mora, 2001).

17 El modelo es significativo, por tanto se puede aplicar el análisis factorial, cuando el p-valor es menor a 0,05 (Rodríguez y Mora, 2001).

18 Compara las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlaciones parciales. Debe aproximarse a 1 para que su significación sea elevada.

19 Las puntuaciones factoriales para cada una de las zonas censales que se obtienen una vez aplicada esta técnica sólo es exacta si el método de extracción utilizado es el de componentes principales.

20 Esta regla pone como condición, para considerar un factor en el análisis, el que sus valores propios sean superiores a "1".



mente uno es el que se releva como el más importante al explicar el 62,5 el 53,3 y el 48,8 por ciento de la varianza, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Estructura factorial rotada

Factor	Estructura Factorial Año 1992			Estructura Factorial Año 2002			Estructura Factorial Año 2017		
	Valores Propios	% Varianza Explicada	% Varianza Explicada Acumulada	Valores Propios	% Varianza Explicada	% Varianza Explicada Acumulada	Valores Propios	% Varianza Explicada	% Varianza Explicada Acumulada
1	12,025	44,5	44,5	10,908	40,4	40,4	9,984	37,0	37,0
2	8,881	32,9	77,4	6,564	24,3	64,7	5,198	19,2	56,2
3	2,042	7,6	85,0	3,104	11,5	76,2	3,001	11,1	67,3
4				2,452	9,1	85,3	2,284	8,5	75,8
5							2,170	8,0	83,8

Elaboración propia

El contenido de los factores, es decir los indicadores sintéticos vienen otorgados por los pesos factoriales de cada indicador en el factor. Como una forma de facilitar la interpretación del contenido de los factores relevados en el análisis, se optó por realizar una rotación factorial obteniendo una nueva matriz a través de la aplicación de la rotación Varimax<sup>21</sup>. Además de considerar los valores propios o *eigenvalues*<sup>22</sup> de cada variable, se consideró necesario distinguir las *comunalidades*<sup>23</sup> de los indicadores (Anexo 1).

La interpretación de estos datos, de acuerdo al análisis factorial, consistió en: analizar las saturaciones factoriales significativas de cada factor, considerando tanto los valores positivos como negativos<sup>24</sup>; y denominar el factor, en un diálogo con las referencias teóricas y empíricas consultadas en la investigación. A partir de la matriz formada con las puntuaciones factoriales se estimó la similitud de las zonas censales, en base a los factores obtenidos. Para cada año en estudio, se consideró a cada uno de los factores identificados como más representativos de la estructura socioeconómica, demográfica y habitacional subyacente en el área metropolitana del Gran Valparaíso, como un índice de la dimensión a la que hacen referencia. Para el análisis espacial de los indicadores que informan a cada uno de los factores, se utilizó la medida de dispersión desviación típica, lo que permitió clasificar a cada una de las zonas censales en función del nivel de concentración de un determinado grupo poblacional. Esto posibilitó representar el área metropolitana de Valparaíso, en cada uno de los años analizados, en función de la distribución espacial de cada una de las variables y de los factores más relevantes considerados en este estudio.

#### 2.4. Área de estudio

El área metropolitana de Valparaíso (Figura 1) está conformada por las comunas costeras de Valparaíso, Viña del mar, Concón y por Quilpué, Villa Alemana y Limache, emplazadas en valles dentro de la Cordillera de la Costa (Panez, 2015). Emplazada en Región de Valparaíso, esta metrópolis actualmente forma parte de la Macro Región Urbana de la zona central de Chile, espacio urbano-regional que ha crecido en torno al Gran Santiago (Hidalgo *et al.*, 2016).

La población residente en esta área metropolitana se concentra en la conurbación costera, aunque en los últimos veinticinco años se observa una progresiva pérdida de su peso en favor de la conurbación interior, conformada por las comunas de Quilpué, Villa Alemana y Limache (Tabla 3). De todos modos, el crecimiento demográfico en las comunas del Gran Valparaíso ha sido diferenciado. De acuerdo a los

21 La rotación Varimax sigue criterios de rotación ortogonales según los cuales los factores comunes no están correlacionados. Para facilitar la interpretación factorial minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en un mismo factor y bajas en el resto. Deja invariantes las comunalidades y obtiene una matriz que corresponde también a factores ortogonales (Rodríguez y Mora, 2001).

22 En la matriz sólo se consideraron los valores propios con pesos superiores a 0,5.

23 La comunalidad mide el grado de representación o participación de cada indicador en la estructura factorial resultante y su valor oscila entre 0 y 1. Cuando se aproxima a 1 indica que el indicador queda totalmente explicado por los factores, mientras que si se aproxima a 0, los factores no explican nada de la variabilidad del indicador. Se utiliza para interpretar correctamente la solución factorial ya que no todos los pesos factoriales se asocian a fuertes correlaciones (Rodríguez y Mora, 2001).

24 En aquellos casos en que los factores incluían indicadores aparentemente poco relevantes en el conjunto de las que sintetizaba, se incluyó el análisis de la representatividad del indicador en cuestión en el conjunto de la estructura factorial a través de la consideración de su comunalidad.

resultados oficiales del Censo de 2017, en el último período intercensal se registró un incremento de su población en un 16,2%, lo cual representa una tasa de crecimiento anual de 1%, la cual es levemente más alta que la registrada en el período intercensal anterior (1992-2002). Sin embargo, en el último período intercensal, las comunas que registran mayor dinamismo poblacional corresponden a Villa Alemana y Concón. Por su parte, las que registran las tasas más bajas corresponden a las comunas costeras de Valparaíso y Viña del Mar, aunque ambas han revertido un crecimiento negativo y nulo, respectivamente, en el período intercensal 1992-2002.

Tabla 3. Crecimiento Intercensal de la población del área metropolitana de Valparaíso / 1992-2017

Área de Estimación	Población 1992	Población 2002	Población 2017	Crecimiento 1992-2002	Crecimiento 2002-2017	Tasa Anual 92-02	Tasa Anual 02-17
Valparaíso	282.840	275.982	296.655	-6.858	20.673	-0,25	0,48
Viña del Mar	285.464	286.931	334.248	1.467	47.317	0,05	1,02
Concón	18.739	32.273	42.152	13.534	9.879	5,44	1,78
Quilpué	104.203	128.578	151.708	24.375	23.130	2,1	1,10
Villa Alemana	71.672	95.623	126.548	23.951	30.925	2,88	1,87
Limache	34.962	39.219	46.121	4.257	6.902	1,15	1,08
Área Metropolitana de Valparaíso	797.880	858.606	997.432	100.703	138.826	0,73	1,00
Región de Valparaíso	1.373.095	1.539.852	1.815.902	166.757	276.050	1,15	1,10
País	13.265.563	15.116.435	17.574.003	1.850.872	2.457.568	1,31	1,00

Fuente: Censos de Población y Vivienda, 1992, 2002 y 2017. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Elaboración propia

Tabla 4. Evolución de la población que llegó a residir a la ciudad en los últimos 5 años

Ciudades	1992 (N)	2002 (N)	2017 (N)	1992 (%)	2002 (%)	2017 (%)
Valparaíso	29.188	30.083	45.822	25,3	22,0	24,8
Viña del Mar	46.002	43.627	66.445	39,9	32,0	36,0
Concón	2.572	8.751	10.715	2,2	6,4	5,8
Quilpué	18.532	26.754	28.169	16,1	19,6	15,3
Villa Alemana	14.741	21.908	25.838	12,8	16,0	14,0
Limache	4.326	5.398	7.447	3,7	4,0	4,0
Área Metropolitana Gran Valparaíso	115.361	136.521	184.436	100,0	100,0	100,0

Fuente: Censos de Población y Vivienda, 1992, 2002 y 2017. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Elaboración propia

Tabla 5. Distribución del incremento de viviendas particulares / 1992-2002-2017

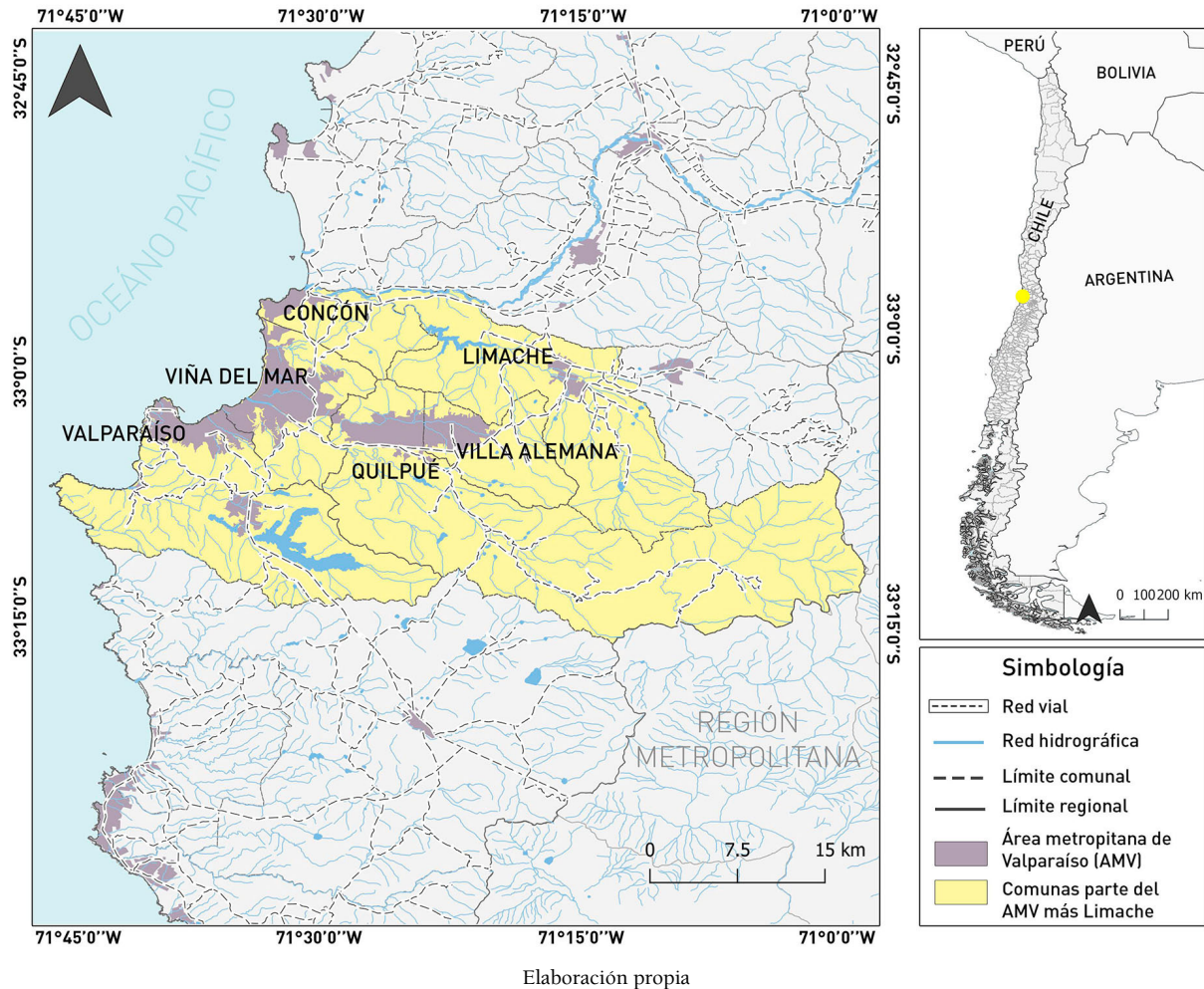
Ciudades	Incremento viviendas particulares ocupadas				Incremento viviendas desocupadas			
	1992-2002		2002-2017		1992-2002		2002-2017	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Valparaíso	4.542	10,6	27.649	25,9	2.766	30,3	9.120	35,2
Viña del Mar	12.831	29,9	38.207	35,8	2.797	30,6	9.886	38,2
Concón	4.551	10,6	5.213	4,9	801	8,8	3.554	13,7
Quilpué	10.131	23,6	16.123	15,1	1.425	15,6	1.253	4,8
Villa Alemana	8.717	20,3	15.033	14,1	1.071	11,7	1.364	5,3
Limache	2.164	5,0	4.493	4,2	283	3,1	736	2,8
A.M. Gran Valparaíso	42.936	100,0	106.718	100,0	9.143	100,0	25.913	100,0

Fuente: Censos de Población y Vivienda, 1992, 2002 y 2017. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Elaboración propia

A nivel general, en términos migratorios, las zonas del borde y del plan de la costa del área metropolitana de Valparaíso son las que concentran más población de residentes recientes en todo el período en estudio. La conurbación interior, Quilpué-Villa Alemana, concentra aproximadamente el 30% de los nuevos residentes, luego de un alza significativa experimentada el año 2002 que ocurrió paralelamente a una

baja igualmente significativa de la conurbación costera de Valparaíso-Viña del Mar. Los nuevos residentes se han localizado principalmente en torno a las redes y vías de transporte estructurantes, como efecto de la modernización del metro-tren y la construcción de la autopista Troncal Sur. Esta tendencia aparece nítidamente asociada a la distribución de la producción de nuevas viviendas particulares.

Figura 1. Área metropolitana de Valparaíso



### 3. Resultados

#### 3.1. Un proceso progresivo de fragmentación residencial de tipo sociodemográfico

Los indicadores que dan cuenta de la estratificación socioeconómica de los hogares son los que poseen mayor peso explicativo en la solución factorial. Para 1992 se conforman dos factores de raíz socioeconómica, uno que reúne a los hogares de estratos bajo y medios y otro que reúne a los hogares de estrato medio-alto y alto, lo cual se asocia con una dualidad residencial matizada. Para los dos años censales siguientes (2002 y 2017) se da paso a la conformación de tres factores ligados a esta dimensión asociada a la posesión de capitales económicos y culturales. Precisamente estos abordan los hogares de estrato socioeconómico medio, los hogares de estrato socioeconómico alto y, un tercer factor, que da cuenta de los hogares de estrato bajo y muy bajo, asociado a la precariedad habitacional. En este periodo de estudio, también se registra un factor que no es matizado directamente por indicadores socioeconómicos, el cual apunta al envejecimiento poblacional, propio de la segunda transición demográfica que experimenta la población chilena en general y la población residente del área metropolitana del Gran Valparaíso, en particular. En el caso de los nuevos tipos de hogares, caracterizados por lo unipersonal y una menor presencia de la familia nuclear tradicional, solo en el año 2017 emerge, estando relacionado con las unidades de viviendas particulares producidas en edificios de departamentos.

En los tres años de estudio, el factor más relevante está relacionado con dimensiones socioeconómica y demográfica: la estratificación social de los hogares, particularmente de sectores medios y bajo según la escolaridad de quien oficia como jefatura de hogar, inserción en el mercado laboral de la población económicamente activa según género, estructura familiar de los hogares y la migración interna. Este factor se configura con indicadores que refieren a lo siguiente: i. Concentración de hogares según su estratificación socioeconómica<sup>25</sup>; ii. Concentración de población según su integración o no a la fuerza de trabajo, distinguiendo por género masculino y femenino; iii. Concentración de hogares según su tipología, y iv, Concentración de población según nacimiento o residencia en otra comuna del país hace 5 años. Como se puede ver a continuación, se registran relaciones significativas entre estos indicadores (Anexo 2).

El segundo factor está estructurado en base a indicadores que informan de los hogares de estrato socioeconómico alto, a saber: i. Concentración de hogares de estrato socioeconómico alto; ii. Concentración de jefes/as de hogar con estudios de postgrado; iii. Concentración de hogares unipersonal y nuclear biparental sin hijos/as; iv. Concentración de viviendas tipo departamentos en edificio; v. Concentración de viviendas desocupadas en venta o en arriendo y v. Concentración de población que ha experimentado movilidad residencial, nacional e internacional (Anexo 3). El contenido de este factor da cuenta que en los últimos veinticinco años, la movilidad residencial centrípeta y centrífuga de residentes, permanentes y semipermanentes, está filtrada por tres variables: su estratificación socioeconómica, la estructura familiar y por la configuración de la oferta residencial disponible.

El tercer factor da cuenta de la concentración de hogares más desfavorecidos socioeconómicamente, estratificados como bajo o medio-bajo, asociados a indicadores como la concentración de viviendas precarias en su saneamiento urbano básico (Anexo 4). En este caso, se identifica una huella particular dada la alta concentración de asentamientos humanos irregulares en la conurbación costera Valparaíso-Viña del Mar<sup>26</sup>. Por ejemplo, el año 1992, los indicadores asociados a las carencias habitacionales aparecen relacionados al componente 1, en conjunto a indicadores que dan cuenta de tres de los estratos socioeconómicos en estudio: medio, medio-bajo y bajo.

En los años 2002 y 2017, conforman, además, un componente independiente, junto a indicadores que destacan exclusivamente la concentración de hogares de nivel socioeconómico bajo (2002) y medio-bajo y bajo (2017). Lo planteado recientemente resulta coherente con la reducción del tamaño de este tipo de viviendas, efecto de la inversión pública que se desencadena principalmente en la década de los noventa del siglo pasado, orientada a subsanar estos déficits en aquellos asentamientos humanos en que se concentraban residencialmente los hogares de estrato medio-bajo y bajo, cuestión que no ha sido del todo lograda puesto que ambas comunas (Valparaíso y Viña del Mar) se ubican, a escala nacional, entre las que más asentamientos precarios poseen.

El cuarto factor que se distingue en la solución factorial del año 2017, hace referencia al fenómeno demográfico del envejecimiento poblacional, propio del proceso de segunda transición demográfica que experimenta esta área metropolitana. Este factor aparece en los tres años en estudio con el mismo contenido de indicadores<sup>27</sup>, que guardan relación negativamente con el índice de juventud y, positivamente, con los índices de vejez y de longevidad (Anexo 5).

El quinto factor, que se distingue solo en la solución factorial del año 2017, cuyos indicadores más significativos están relacionados con la concentración de viviendas tipo departamento en edificio y de hogares unipersonal y sin núcleo tradicional definido (Anexo 6). En este caso, da cuenta de una asociación estadísticamente significativa entre la composición de su parque de viviendas particulares, donde incrementa significativamente la participación de la unidades de vivienda tipo de departamento, ocupadas y desocupadas, y en la estructura de sus hogares, en donde el aumento hace referencia a la creciente participación de los hogares no familiares.

25 Mientras en el año 1992 este factor se conforma con indicadores que refieren a hogares de estratos socioeconómicos bajo y medios; en los años 2002 y 2017, se conforma significativamente con indicadores que refieren a los hogares de estratos medio. El año 2017, este factor también se conforma, aunque con menos fuerza, con indicadores que refieren a hogares de estratos bajo y altos, lo que permite capturar matices en el comportamiento residencial de estos estratos en función de otras características sociodemográficas significativas.

26 Sustentado en investigaciones realizadas en torno a los asentamientos precarios en la ciudad de Viña del Mar y los factores que operaban en su producción (Valdebenito, 2014).

27 El año 1992 corresponde al factor 3, que explica el 7,6 por ciento de la varianza de la solución factorial. El año 2002, corresponde al factor 4, que explica el 9,1 por ciento de la varianza de la solución factorial.

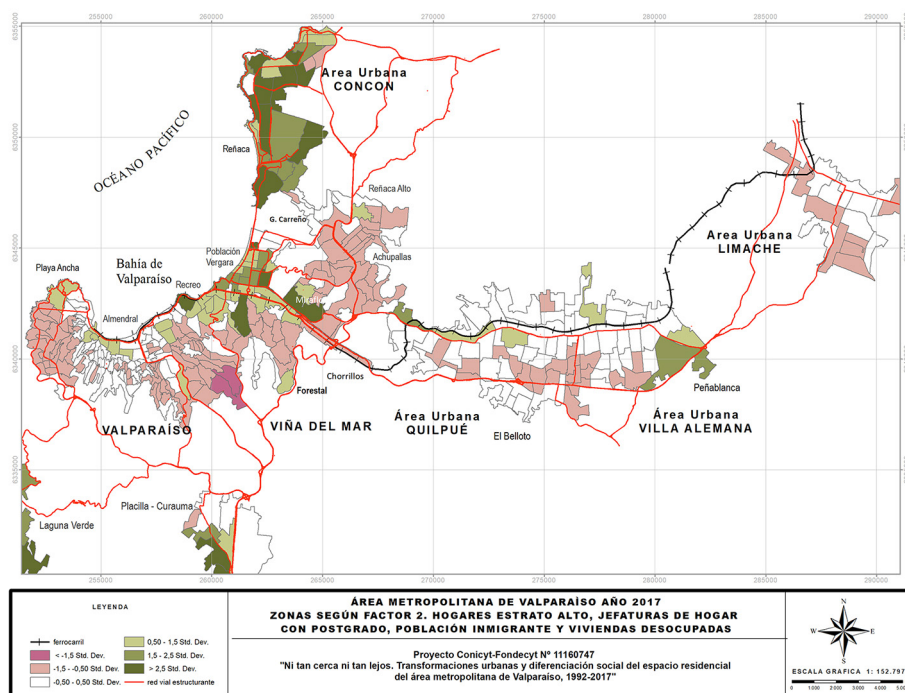
En general, en los tres años censales examinados, los indicadores asociados a la estratificación socioeconómica de la población y de los hogares, logran efectuar una mayor discriminación en términos espaciales dentro del área metropolitana de Valparaíso. En este escenario se distinguen zonas urbanas en donde se concentran determinados grupos sociales según su estratificación socioeconómica.

### 3.2. La emergencia de nuevos “barrios altos” en el área metropolitana de Valparaíso

Los espacios residenciales habitados por personas que poseen un mayor volumen y estructura de recursos económicos y culturales (principalmente años de escolaridad) están asociados principalmente a nuevas urbanizaciones localizadas en el borde costero de las comunas litorales (Valparaíso, Viña del Mar y Concón), en las periferias de las comunas interiores (Quilpué y Villa Alemana) y a reurbanizaciones de barrios de los centros históricos de Viña del Mar y Valparaíso. Estos barrios están asociados a los ejes de conectividad estructurante norte-sur y oriente-poniente, tales como el camino costero entre Viña del Mar y Concón, el par Álvarez-Viana, Avenida Libertad, Avenida España, y la Ruta 68 en la zona suburbana de Curauma (la cual une a Santiago con la quinta Región). A los tradicionales barrios altos consolidados durante la segunda mitad del siglo XX, emplazados en torno al borde costero viñamarino (cerro Castillo, cerro Recreo población Vergara y Reñaca bajo), se suman nuevos enclaves tales como los cerros Alegre y Concepción, Parque Los Ingleses y Curauma en Valparaíso, Bosques de Montemar y borde costero en Concón, Paso Hondo en Quilpué y el Rincón en Villa Alemana.

Las nuevas urbanizaciones han tendido a emplazarse en el borde costero de las comunas de Viña del Mar y Concón, generando daños irreversibles a zonas de alta valoración natural mediante su localización en medio del campo de dunas de la zona norte de Viña del Mar (conocida como Reñaca) y la totalidad del borde costero de Concón (Panez, 2015; Hidalgo *et al.*, 2016). Estas urbanizaciones están asociadas a la producción de unidades de vivienda de primera y segunda residencia). En estos barrios se aprecia que las nuevas unidades de vivienda realizadas en edificios en altura están asociadas a los hogares sin núcleo definido, unipersonales y nucleares biparentales sin hijos/as. La zona del borde costero viñamarino está asociada a viviendas que son utilizadas como segunda residencia o son puestas en renta para población universitaria o nuevos residentes. Por ejemplo, en estos barrios tiende a concentrarse mayor población que ha arribado en los últimos cinco años al área metropolitana de Valparaíso, ya sea población que habitaba en otra comuna del país o que son oriundos de otra comuna o país.

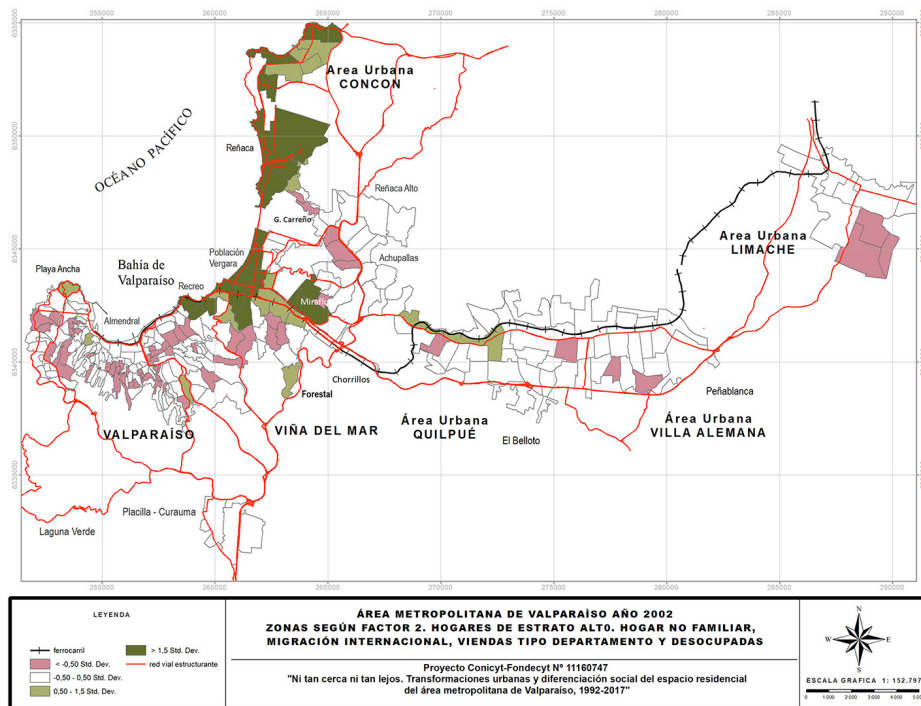
Figura 2. Zonas según factor 2. Hogares estrato alto, población reciente e inmigrante y viviendas desocupadas, año 2017



Elaboración propia

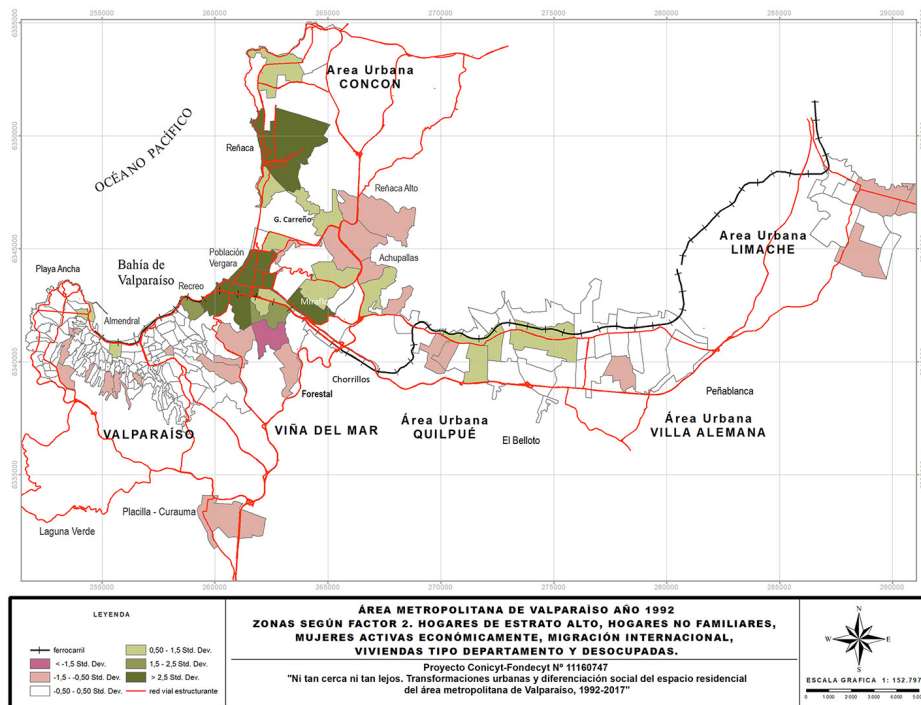


Figura 3. Zonas según factor 2. Hogar estrato alto, no familiar, población reciente e inmigrante internacional y viviendas tipo departamento y desocupadas, 2002



Elaboración propia

Figura 4. Zonas según factor 2. Hogar estrato alto, no familiar, población reciente e inmigrante internacional y viviendas tipo departamento y desocupadas, 1992



Elaboración propia

Respecto a las áreas centrales de Valparaíso y Viña del Mar, se han encontrado dos lógicas de urbanización disímiles pero que poseen un punto en común: su persistencia histórica como barrios de elite.

Por ejemplo, los cerros Alegre y Concepción de Valparaíso han mantenido cierto cariz elitista concentrando población de nivel socioeconómico alto, aunque su mayor transformación ha sido su adecuación como espacio turístico ante la inserción de la ciudad-puerto dentro de los circuitos globales de turismo cultural legitimados por la UNESCO, cuestión que ha repercutido en la inserción usos vinculados a estas economías. Esto ha implicado la adopción de políticas patrimonialistas que tienden a conservar fachadas y paisajes mediante la adecuación de la normativa urbanística local y la inyección de recursos públicos ligados al embellecimiento, fomento productivo y el repoblamiento (Hidalgo, Borsdorf y San Martín, 2014; Vergara-Constela y Casellas, 2016).

No así la zona central de Viña del Mar, la cual en barrios como Población Vergara y cerro Recreo poseen mayor polifuncionalidad, mezclándose usos residenciales, turísticos, comerciales y oficinas, siendo barrios densamente poblados y usados (si bien en cerro Recreo se identifican la amplitud de estos usos, predomina el residencial). En los últimos treinta años, estas áreas han comenzado a reurbanizarse mediante edificación en altura, las cuales han tendido a sustituir a los tradicionales chalets y casonas. Estas zonas poseen mucha oferta de arriendo, demandada por población que posee alta calificación educativa, trabajos bien remunerados y estudiantes de situación socioeconómica similar. En específico, dado que la Población Vergara se erige como uno de los centros del área metropolitana, concentra gran cantidad de flujos de población que se dirige a trabajar o bien consumir algún tipo de servicio que va desde *retail*, salud y educación privada, y ocio nocturno (Valdebenito, 2014).

Por último, en comunas como Quilpué, Villa Alemana y Valparaíso, se identifican nuevas zonas residenciales de clase alta localizadas en zonas periféricas del área metropolitana, generando continuidad de la “mancha urbana” o pequeños “satélites” conectados. La oferta varía entre departamentos en edificios y casas unifamiliares en condominio, estandarizadas y de “autor”, donde prevalecen hogares familiares, nucleares biparentales con hijos, extendidos y compuestos. Generalmente, la plusvalía de estos sectores está asociada a promociones paisajísticas que evocan lo boscoso, lo campestre o lo lacustre, dada la localización en interfaces que pueden ser denominadas como periurbanas o rurbanas. Estas nuevas urbanizaciones (predominantemente cerradas) se ubican cercanas a autopistas intra o inter urbanas (Hidalgo y Zunino, 2011). En materia de equipamiento y servicios tienden a considerar zonas para el emplazamiento de iniciativas privadas de educación, centros de salud, supermercados y ocio.

### 3.3. La mantención del hábitat precario y periurbano interior de los residentes más pobres

La consolidación de hábitat precario tiende a emplazarse en zonas censales localizadas en el periurbano interior<sup>28</sup>. Barrios de Viña del Mar como Forestal, Reñaca Alto o Achupallas; de Valparaíso como San Roque, Las Cañas, Playa Ancha Alto, Rodelillo o Placilla; de Concón como Villa Primavera; o de las comunas interiores (Quilpué y Villa Alemana) como San José, Santa Sara y Dinamarca, entre otras, se caracterizan por concentrar a la población con menos recursos del área metropolitana de Valparaíso.

En la producción de asentamientos que concentran a la población más desfavorecidas socioeconómicamente se combinan dos modos de producción habitacional: i. La autoconstrucción en muchas ocasiones irregular, de casas unifamiliares y ii. La construcción regular, asociada tanto a la política pública de saneamiento ambiental, como de vivienda social, principalmente vinculada a departamentos en edificios. El emplazamiento de los asentamientos humanos precarios producidos en el área metropolitana de Valparaíso han aportado significativamente a la conformación de esta huella, encarnando una sinergia socioespacial negativa al registrarse una acreción a aquellos asentamientos humanos menos consolidados y que se caracterizan por su posición más desfavorecida en la distribución de los beneficios de vivir en la ciudad<sup>29</sup>.

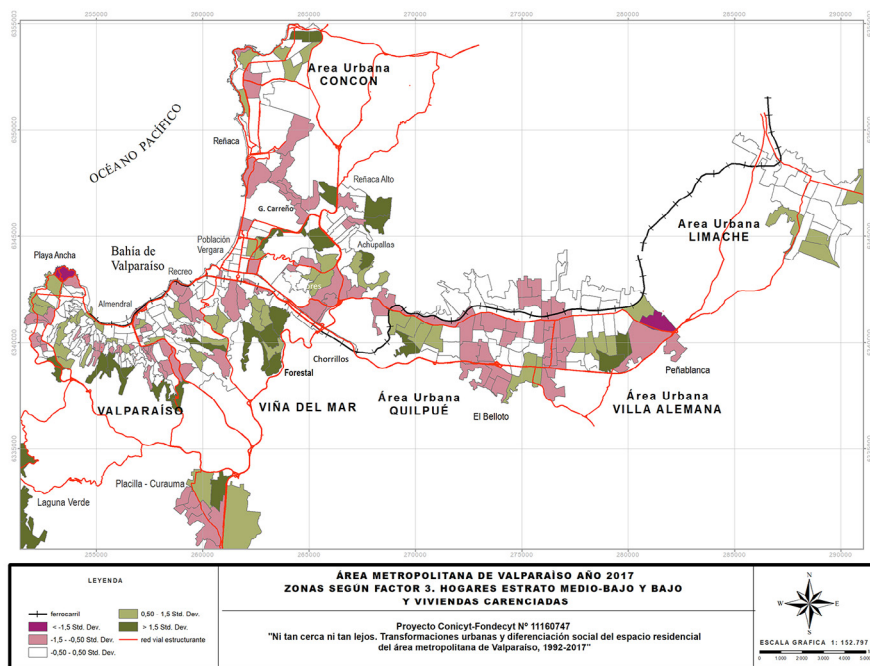
Resulta interesante la argumentación sostenida por Pino y Ojeda (2013), quienes destacan que la producción de hábitat precario (las tomas de terreno) posee una lógica soportada por lo territorial y lo familiar. En específico, la localización de las tomas responde a estrategias desarrolladas por pequeños grupos de familias que buscan emplazarse cerca de los hogares de procedencia con el fin de no perder la proximidad al capital social familiar (Pino, 2015). Muchas veces esto se plasma mediante la densificación dentro del mismo predio o bien, desarrollando urbanizaciones (casas, escaleras, callejones, cortafuegos)

28 Se utiliza este constructo para distinguir esta posición territorial de altura de aquella localización de borde-cerro, consolidada y aventajada en su infraestructura y equipamiento urbano.

29 La situación de sinergia negativa que se describe, tiende a consolidar a algunos sectores del área metropolitana de Valparaíso como el hábitat posible para los pobres de la ciudad. No es accesorio el dato de que mientras a escala del área metropolitana en los últimos 25 años se ha observado un importante decrecimiento en la situación de pobreza y en los déficits de infraestructura urbana básica, en algunas zonas, estos indicadores no sólo no han decrecido sino incluso aumentado.

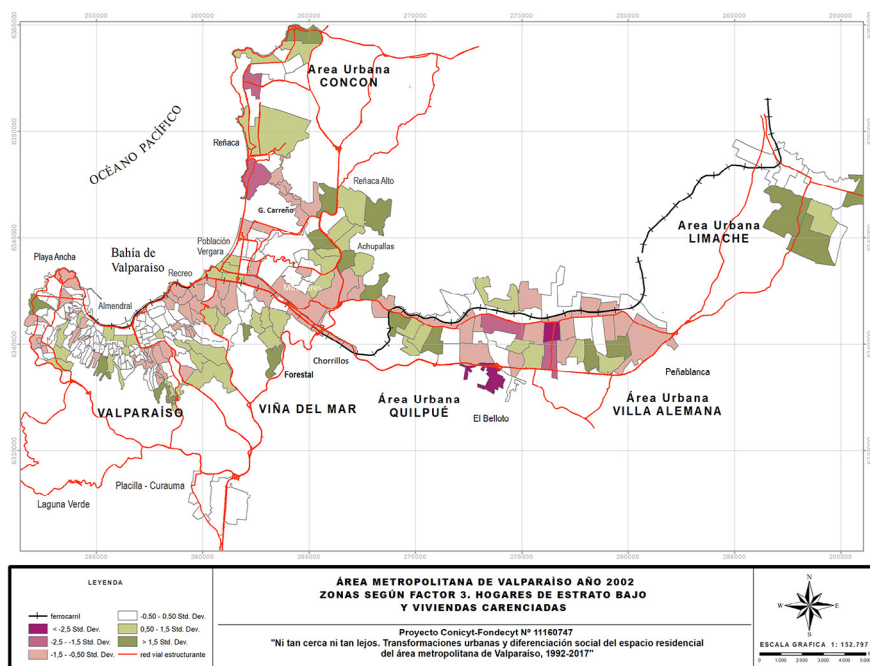
en zonas cercanas con suelo disponible. Las estrategias de reproducción social que deciden no acceder mediante canales formales a la vivienda denotan alto potencial organizativo, lo cual se demuestra en la capacidad autoproducción de hábitat. Dependiendo de su localización (dentro o fuera del límite urbano), estas urbanizaciones pueden carecer o no de necesidades urbanas básicas tales como alcantarillado y electricidad. Generalmente, se emplazan en lo que se podría denominar como interface urbano-forestal: zonas altas de quebradas, comúnmente muy frondosas; o bien con cercanía a cordones de plantaciones de pinos y eucaliptus en la periferia alta de Viña del Mar y Valparaíso (Valdebenito, 2014).

Figura 5. Zonas según factor 3. Hogares estrato medio-bajo y bajo y viviendas precarias, 2017



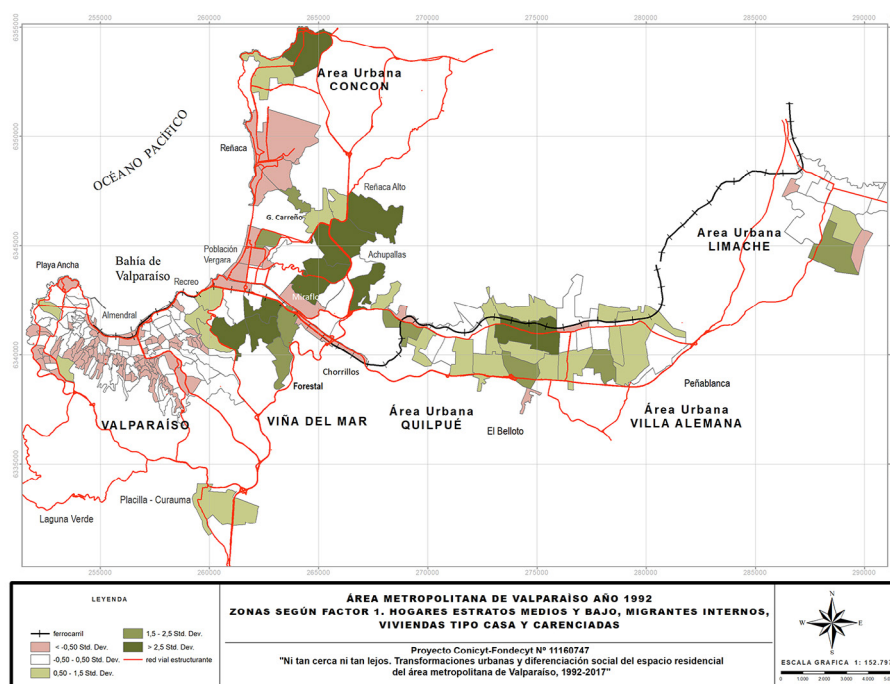
Elaboración propia

Figura 6. Zonas según factor 3. Hogares estrato medio-bajo y bajo y viviendas precarias, 2002



Elaboración propia

Figura 7. Zonas según factor 3. Hogares estrato medio-bajo y bajo y viviendas precarias, año 1992



Elaboración propia

Por otra parte, la población que accede a los programas de vivienda social mediante canales formales queda sujeta a verse desplazada hacia los márgenes de las urbes, donde se encuentra el suelo de propiedad estatal. En estos casos, se puede dar cuenta de barrios predominantemente monofuncionales, caracterizados por poseer una baja gama de equipamientos, generalmente solo sedes vecinales y canchas (Hidalgo, Alvarado y Santana, 2017). Esta producción de espacio urbano, denominada por Hidalgo, Trumper y Borsdorf (2005) como *precaripolis estatal*, se caracteriza por la localización periférica de la vivienda social, consolidando una distribución fragmentada de los espacios residenciales, lo que ha tendido a afianzar el patrón metropolitano de segregación residencial socioeconómica (Panez, 2015).

#### 4. Discusión

En las últimas tres décadas, el área metropolitana de Valparaíso ha visto transformaciones sustantivas de su morfología y funciones urbanas, cuestión que se manifiesta en la actual diferenciación de su espacio residencial. Las transformaciones socioeconómicas, demográficas y habitacionales, asociadas a una transformación de la base productiva del territorio, envejecimiento, arribo de nuevos habitantes, y consolidación del hábitat precario en paralelo al crecimiento de la oferta inmobiliaria, respectivamente, han modificado la estructura social y urbana.

Tal como lo ha planteado Lefebvre (1983) a mediados del siglo pasado, la urbanización se basa lógicas de implosión-explósión, las cuales implican formas de ocupación residencial disímiles dentro del área metropolitana de Valparaíso. Si bien la tipología planteada por Marcuse (1995) resulta operativa para entender la producción de determinados enclaves urbanos, su propuesta tiende a ser estática no permitiendo entender las dinámicas propias de una metrópolis que posee costa y valle, y que, además, hoy, a diferencia de treinta años atrás, es parte de una macro región urbana en la zona central de Chile.

Entonces, finalmente ¿Qué tendencias se han producido en la diferenciación social del espacio residencial, a propósito del proceso de reestructuración económica sucedido a fines de siglo? A diferencia de otras metrópolis chilenas de escala similar como Concepción, no es posible atestiguar tendencias de policentrismo (Rojas, Muñoz, y García, 2009). Al contrario, las áreas centrales corresponden predominantemente a las áreas planas de los centros históricos de Valparaíso y Viña del Mar, hoy en día extendidos. En éstas es posible apreciar que la implosión urbana está asociada predominantemente a la producción de oferta residencial para residencia primaria, turismo, rentas universitarias y segundas residencias, donde se

identifican procesos de recambio poblacional y/o gentrificación (Vergara-Constela y Casellas, 2016). Esta lógica de urbanización se despliega por la línea de costa del área metropolitana (con extensión a Concón), fenómeno que también puede ser interpretado como producción de naturaleza, dada la promoción de la oferta inmobiliaria (ya sea renovación de inmuebles existentes o edificación en altura) basada en representaciones simbólicas asociadas a paisajes excelsos, predominantemente con vista al mar (Hidalgo *et al.*, 2016). El área litoral es donde tiende a localizarse la población con mejores recursos socioeconómicos.

Las áreas pericentrales (para el caso de Valparaíso y Viña denominada como periferia interior) tienden a mostrar consolidación habitacional de grupos medios, para el caso de la conurbación interior (Quilpué y Villa Alemana) y, para la conurbación costera, densificación poblacional en pequeños predios en paralelo a la emergencia de nuevas viviendas informales; siendo una lógica de urbanización que busca el acceso a la vivienda mediante la ocupación de terrenos relativamente centrales en pos de localizarse cerca de las zonas con mayores flujos de personas y concentración de ofertas laborales (Pino y Ojeda, 2013).

La explosión urbana posee una lógica de urbanización difusa, tanto a escala comunal como metropolitana. A pequeña escala resalta la producción de barrios cerrados en las comunas de la conurbación interior, los cuales se localizan principalmente hacia los límites de las áreas urbanas comunales, siendo una tendencia atestiguada hace más de una década (Hidalgo y Borsdorf, 2005). Mientras que a escala metropolitana se aprecia que la localización predominante de los proyectos de vivienda social está emplazada en zonas periféricas que poseen mala conexión a través de transporte público. Paralelamente, en zonas como Peñablanca (Villa Alemana) y Curauma (Valparaíso) se identifica el emplazamiento de *islas residenciales*, de estatus medio-alto y alto en medio de zonas cuya población residente ha pertenecido predominantemente a un estatus socioeconómico medio-bajo y bajo.

## 5. Conclusiones

Los resultados de la investigación con datos censales permiten apreciar que la distribución de la población en el área metropolitana da cuenta que, en términos generales, entre 1992 y 2002 se ha producido un proceso progresivo de afianzamiento en la estructuración de segregación residencial socioeconómica de la metrópolis porteña, donde, a través del análisis estadístico multivariado resulta posible observar la dinámica diferencial de poblamiento y estructuración del espacio urbano residencial.

Por una parte, la línea de costa ha concentrado las nuevas urbanizaciones en altura, ubicándose la población con mejores condiciones socioeconómicas (ya sean propietarios o arrendatarios), aprovechando amenidades y atributos paisajísticos como la vista al mar o la soledad campestre. Esta zona también concentra segunda residencia, hotelería y toda una economía en torno al turismo cultural-patrimonial de Valparaíso o de masas-playero de Viña del Mar y Concón. En este sentido, los grupos de mayor capacidad de adquisición y, ubicados en una posición más privilegiada de la estratificación social, tienden a ocupar mayoritariamente dos territorios: la primera línea de costa, en el caso de la conurbación costera o bien la periferia montañosa norte en la conurbación interior. Esta dinámica urbanizadora está asociada a la producción de naturaleza, donde los atributos paisajísticos son fetichizados y mercantilizados como atractivo dentro de la oferta inmobiliaria.

Por otro lado, en la conurbación interior se aprecia que se emplazan grupos mayoritariamente de clases medias, aunque en las periferias también se localiza vivienda social y/o nuevas urbanizaciones tipo condominio cerrado donde tiende a ubicarse población joven y profesional. Estas zonas han adquirido mayor conectividad con los centros gracias a la creación de infraestructura vial, lo cual ha generado demanda por los suelos que se encuentran en su radio próximo. De todas maneras, la localización de los grupos medios tiende a ser dispersa dentro del tejido urbano, generalmente ocupando espacios que poseen cercanía con los centros urbanos o con carreteras inter o intra urbanas, ubicándose en zonas donde viejas cooperativas de vivienda edificaron proyectos durante la medianía del siglo XX o bien donde actualmente se integra oferta inmobiliaria dirigida para población “emergente” en zonas que tienden a ser catalogadas como de renovación urbana y/o atracción de población, en las cuales es apreciable mediante observación lógicas basadas en el binomio condominio-autopista (Hidalgo y Zunino, 2011).

Lo que se ha denominado periferia interior de la conurbación costera tiende a concentrar las viviendas más precarias (campamentos) y el emplazamiento de vivienda social. Esta área también ha tendido a densificarse tanto en la sobre ocupación de los predios ya existentes como en la expansión hacia las zonas altas (cerros) que exceden los límites urbanos comunales. Resulta notable que en el caso de la conurba-



ción costera, la concentración de vivienda precaria en los cerros esté contigua a las centralidades urbanas. No así en la conurbación interior, donde la vivienda social y las viviendas precarias tienden a estar ubicadas en la lejanía de los centros urbanos, generalmente ubicadas contiguas a carreteras, en paisajes donde prima la monofuncionalidad urbana. En definitiva, esta ocupación diferencial del espacio ha tendido a establecer enclaves residenciales distinguidos por clase social, los cuales, más además de atentar contra la sostenibilidad ambiental, obturan las posibilidades de mixtura social y potencian lógicas de fragmentación urbana y segregación residencial socioeconómica.

## Financiación

Este artículo difunde resultados de una investigación en curso que ha contado con el apoyo financiero de ANID, a través del proyecto FONDECYT 11160747 “Ni tan cerca ni tan lejos. Transformaciones urbanas y diferenciación del espacio residencial en el área metropolitana de Valparaíso, 1992-2017”

## Anexos

Anexo 1. Soluciones factoriales rotadas años 1992, 2002 y 2017

	1992			2002				2017				
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F5
V302	0,948			0,572		0,693				0,657		
V303	0,966			0,782				0,593		0,559		
V304	0,730	0,558		0,936				0,872				
V305		0,904			0,833			0,564	0,706			
V340		0,835			0,907				0,885			
V341		0,908			0,868				0,846			
V342	0,922			0,900				0,950				
V331	0,775	0,544		0,805				0,766				
V343	0,776	0,602		0,905				0,944				
V332	0,895			0,919				0,949				
V316			0,758				0,726				0,848	
V319			-0,852				-0,808				-0,702	
V318			0,694				0,782				0,636	
V295	0,606	0,690		0,612	0,597							0,637
V298	0,909			0,917				0,941				
V300	0,928			0,922				0,909				
V299	0,739	0,571		0,774				0,797				
V301	0,533	0,742		0,612								0,613
V325	0,654	0,575		0,784				0,665	0,583			
V326		0,789			0,813				0,743			
V323	0,810	0,505		0,887				0,857				
V324		0,904			0,893				0,770			
V233	0,915			0,879				0,810				
V234		0,845			0,753							0,787
V336	0,850					0,897				0,904		
V294	0,892					0,872				0,906		
V244		0,780			0,790				0,600			

Elaboración propia

Anexo 2. Matriz de correlaciones componente 1 de la solución factorial año 2017

	V323	V325	V298	V299	V300	V233	V342	V331	V343	V332	V303	V304	V305
V323	1,000	0,878	0,885	0,693	0,679	0,680	0,829	0,751	0,860	0,867	0,325	0,701	0,750
V325	0,878	1,000	0,736	0,588	0,426	0,493	0,685	0,731	0,720	0,693	0,130	0,496	0,811
V298	0,885	0,736	1,000	0,775	0,849	0,763	0,961	0,698	0,980	0,930	0,596	0,882	0,664

V299	0,693	0,588	0,775	1,000	0,731	0,667	0,815	0,693	0,820	0,835	0,485	0,630	0,536
V300	0,679	0,426	0,849	0,731	1,000	0,821	0,913	0,637	0,859	0,904	0,782	0,848	0,297
V233	0,680	0,493	0,763	0,667	0,821	1,000	0,800	0,570	0,732	0,774	0,589	0,720	0,385
V342	0,829	0,685	0,961	0,815	0,913	0,800	1,000	0,761	0,966	0,943	0,696	0,881	0,547
V331	0,751	0,731	0,698	0,693	0,637	0,570	0,761	1,000	0,728	0,812	0,279	0,515	0,577
V343	0,860	0,720	0,980	0,820	0,859	0,732	0,966	0,728	1,000	0,940	0,591	0,874	0,650
V332	0,867	0,693	0,930	0,835	0,904	0,774	0,943	0,812	0,940	1,000	0,573	0,795	0,583
V303	0,325	0,130	0,596	0,485	0,782	0,589	0,696	0,279	0,591	0,573	1,000	0,756	-0,146
V304	0,701	0,496	0,882	0,630	0,848	0,720	0,881	0,515	0,874	0,795	0,756	1,000	0,314
V305	0,750	0,811	0,664	0,536	0,297	0,385	0,547	0,577	0,650	0,583	-0,146	0,314	1,000

Elaboración propia

Anexo 3. Matriz de correlaciones componente 2 de la solución factorial año 2017

	V324	V325	V326	V244	V340	V341	V305
V324	1,000	0,696	0,957	0,374	0,728	0,703	0,711
V325	0,696	1,000	0,639	0,291	0,596	0,490	0,811
V326	0,957	0,639	1,000	0,367	0,703	0,676	0,667
V244	0,374	0,291	0,367	1,000	0,349	0,363	0,218
V340	0,728	0,596	0,703	0,349	1,000	0,863	0,792
V341	0,703	0,490	0,676	0,363	0,863	1,000	0,657
V305	0,711	0,811	0,667	0,218	0,792	0,657	1,000

Elaboración propia

Anexo 4. Matriz de correlaciones componente 3 de la solución factorial año 2017

	V336	V294	V302	V303
V336	1,000	0,834	0,526	0,473
V294	0,834	1,000	0,755	0,696
V302	0,526	0,755	1,000	0,933
V303	0,473	0,696	0,933	1,000

Elaboración propia

Anexo 5. Matriz de correlaciones componente 4 de la solución factorial año 2017

	V318	V316	V319
V318	1,000	0,605	-0,317
V316	0,605	1,000	-0,457
V319	-0,317	-0,457	1,000

Elaboración propia

Anexo 6. Matriz de correlaciones componente 5 de la solución factorial año 2017

	V295	V301	V234
V295	1,000	0,904	0,660
V301	0,904	1,000	0,565
V234	0,660	0,565	1,000

Elaboración propia

## Referencias

- Aguilar, A. y Mateos, P. (2011). Diferenciación sociodemográfica del espacio urbano de la Ciudad de México. *Revista EURE*, 37(110), 5-30. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612011000100001>
- Alvarado, C., Vieyra, A. y Hernández, J. (2008). Diferenciación socio-residencial en el área urbana de la ciudad de Cuernavaca, Morelos. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 66, 135-152. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112008000200009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112008000200009)

- Arizaga, M. (2000). Murallas y barrios cerrados. La morfología espacial del ajuste en Buenos Aires. *Nueva Sociedad*, 166, 22-32. Recuperado de <https://nuso.org/articulo/murallas-y-barrios-cerrados-la-morfologia-espacial-del-ajuste-en-buenos-aires/>
- Bähr, J. y Riesco, R. (1981). Estructura urbana de las metrópolis latinoamericanas. El caso de la ciudad de Santiago. *Revista de Geografía Norte Grande*, 8, pp. 27-55.
- Borsdorf, A. (2003). Hacia la ciudad fragmentada. Tempranas estructuras segregadas en la ciudad latinoamericana. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, VII(146). Recuperado de [http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146\(122\).htm](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146(122).htm)
- Bosque, J. y Moreno, A. (1994). *Prácticas de análisis exploratorio y multivariante de datos*. Barcelona: Oikos-tau.
- Buzai, G. (2003). *Mapas sociales urbanos*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Cáceres, G., Booth, R., y Sabatini, F. (2002). Suburbanización y suburbio en Chile: una mirada al Gran Valparaíso decimonónico (1820-1870). *Archivum*, 4, 151-164
- Cáceres G. y Sabatini, F. (2007). Suburbanización y Segregación Urbana en el Chile Decimonónico: Hipótesis sobre la Formación Histórica del Gran Valparaíso. En J. Valenzuela (Ed.), *Historias Urbanas. Homenaje a Armando de Ramón*. (pp. 93-121). Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Cutillas, E. (2006). Elche y Elda-Petrer (Alicante): La diferenciación social de dos núcleos industriales. *Cuadernos de Geografía*, 79, 53-74. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10045/14455>
- Florida, R. (2017). *La nueva crisis urbana: cómo nuestras ciudades aumentan la desigualdad, profundizan la segregación y fallan a la clase media, y qué podemos hacer al respecto*. Nueva York: Libros básicos.
- González, S. y Villeneuve, P. (2006). Transformaciones en el espacio socio-residencial de Monterrey, 1990-2000. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 22(64), 143-178. <http://dx.doi.org/10.24201/edu.v22i1.1296>
- Geddes, P. (1960). *Ciudades en evolución*. Buenos Aires: Editorial Infinito.
- Hidalgo, R. y Borsdorf, M. (2005). Puerto abierto ¿ciudad cerrada? Transformaciones socio-espaciales en la estructura urbana del Área Metropolitana de Valparaíso. *Revista Geográfica de Valparaíso*, 36, 189-206.
- Hidalgo, R. y Zunino, H. (2011). La urbanización de las áreas periféricas en Santiago y Valparaíso: el papel de las relaciones de poder en el dibujo de la geografía socioresidencial. *Revista EURE*, 37(111), 79-105. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612011000200004>
- Hidalgo, R., Trumper, R. y Borsdorf, A. (2005). *Transformaciones urbanas y procesos territoriales: lecturas del nuevo dibujo de la ciudad latinoamericana*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Serie GEOLibros.
- Hidalgo, R., Borsdorf, A. y San Martín, G. (2014). Socio-spatial change in the world heritage site Valparaíso. *Die Erde Journal of the Geographical Society of Berlin*, 144(3), 228-240. Recuperado de <https://www.die-erde.org/index.php/die-erde/article/view/127>
- Hidalgo, R., Alvarado, V. y Santana, D. (2017). La espacialidad neoliberal de la producción de vivienda social en las áreas metropolitanas de Valparaíso y Santiago (1990-2014): ¿hacia la construcción ideológica de un rostro humano? *Cadernos Metrópole*, 19(33), 513-535. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2017-3907>
- Hidalgo, R., Camus, P., Paulsen, A., Olea, J. y Alvarado, V. (2016). Extractivismo inmobiliario, expoliación de los bienes comunes y esquilma del medio natural. El borde costero en la macrozona central de Chile en las postrimerías del neoliberalismo. En Innsbrucker Geographische Studien. *Die Welt verstehen – eine geographische Herausforderung. Eine Festschrift der Geographie Innsbruck für Axel Borsdorf* (pp. 251-270.) Innsbruck: Geographie Innsbruck.
- Hidalgo, R., Santana, D. y Alvarado, V. (2016). Mitos, ideologías y utopías neoliberales de la producción del espacio: hacia una agenda de investigación alternativa. En R. Hidalgo et al., (editores), *En las costas del neoliberalismo. Naturaleza, urbanización y producción inmobiliaria: experiencias en Chile y Argentina* (pp. 26-66). Santiago de Chile: Serie Geolibros, Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Kährlik, A., Novák, J., Temelová, J., Kadarik, K. y Tammaru, T. (2015). Patterns and Drivers of Inner City Social Differentiation in Prague and Tallinn. *Geografie*, 120(2), 275-295. <https://doi.org/10.37040/geografie2015120020275>
- Lara, M. (2003). La diferenciación socioespacial de la ciudad de Temuco, IX región de Chile. Clasificación multivariada desde el ámbito de las zonas censales. *Revista Geográfica de Valparaíso*, 34, 117-138.
- Lefebvre, H. (1983). *La revolución urbana*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mack, R. y McElrath, D. (1964). Urban Social Differentiation and the Allocation of Resources. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 352, 25-32. <https://doi.org/10.1177/000271626435200104>
- Marcuse, P. (1995). Not chaos but walls: Postmodernism and the partitioned city. En S. Watson, S. & K. Gibson (Eds.), *Postmodern Cities and Spaces* (pp. 243-253). Oxford: Blackwell.
- Molinatti, F. (2013). Segregación residencial socioeconómica en la ciudad de Córdoba (Argentina): tendencias y patrones espaciales. *Revista INVI*, 28(79), 61-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582013000300003>
- Natera, J. y Gómez, N. (2007). Diferenciación socio residencial en el aglomerado del Gran Santa Fe (Argentina) a comienzos del siglo XXI. *Revista Universitaria de Geografía*, 16(1), 99-124. Recuperado de [https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/27978/html\\_46](https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/27978/html_46)
- Orellana, A. (2020). Conformación metropolitana desde la fragmentación. El proceso de conurbación del Gran La Serena. *Revista Urbano* 41, 58-83. <https://doi.org/10.22320/07183607.2020.23.41.04>
- Ortíz, J. y Schiappacasse, P. (1998). Dimensiones latentes de la diferenciación del espacio social en una metrópolis latinoamericana. El caso del Gran Santiago. *Geographicalia*, 36, 111-130.
- Ortíz, J. y Schiappacasse, P. (2000). Evolución de la diferenciación areal interna del espacio social del Gran Santiago: una dinámica opuesta a la sostenibilidad social de la ciudad. *Investigaciones Geográficas*, 34, 61-76. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2000.27732>
- Panez, A. (2015). Desarrollo metropolitano del Gran Valparaíso en debate: divergencias entre discursos y prácticas espaciales de sus actores políticos. *Revista Geográfica de Valparaíso*, 51, 112-132. Recuperado de [http://www.pucv.cl/uuaa/site/artic/20180316/asocfile/20180316172843/51\\_7.pdf](http://www.pucv.cl/uuaa/site/artic/20180316/asocfile/20180316172843/51_7.pdf)
- Pérez, L. e Hidalgo, R. (Eds.) (2010). *Concepción metropolitano: evolución y desafíos*. Concepción: Editorial Universidad de Concepción-Serie GEOLibros UC.
- Picó, J. y Serra, I. (2010). *La escuela de Chicago de Sociología*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Pino, A. (2015). *Quebradas de Valparaíso. Memoria social autoconstruida*. Valparaíso: CNCA.
- Pino, A. y Ojeda, L. (2013). Ciudad y hábitat informal: las tomas de terreno y la autoconstrucción en las quebradas de Valparaíso. *Revista INVI*, 28(78), 109-140. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582013000200004>
- Rodríguez, M. y Mora, R. (2001). Análisis factorial. En M. Rodríguez y R. Mora, R. (Eds), *Estadística informática: casos y ejemplos con el SPSS* (pp. 127-142). Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Rojas, C., Muñoz, I. y García, M. (2009). Estructura urbana y policentrismo en el Área Metropolitana de Concepción. *Revista EURE*, 35(105), 47-70. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612009000200003>
- Rojo-Mendoza, F., Alvarado, V., Olea, J. y Salazar, A. (2020). Definiendo el Temuco metropolitano: Consideraciones para un nuevo modelo de urbanización extendida en la Araucanía. *Revista AUS* 27, 41-49. <https://doi.org/10.4206/aus.2020.n27-05>
- Sabatini, F., Rasse, A., Mora, P. y Brain, I. (2012) ¿Es posible la integración residencial en las ciudades chilenas?: Disposición de los grupos medios y altos a la integración con grupos de extracción popular. *Revista EURE* 38(115), 159-194. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612012000300008>
- Valdebenito, C. (2014). La huella socioeconómica y demográfica en la estructura residencial de las ciudades medias de Latinoamérica: el caso de Viña del Mar-Chile en la década 1992-2002. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XVIII(492). Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/15078>

- Vergara-Constela, C. y Casellas, A. (2016). Políticas estatales y transformación urbana: ¿hacia un proceso de gentrificación en Valparaíso, Chile?. *Revista EURE*, 42(126), 123-144. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612016000200006>
- Vilagrasa, J. (2000). Los debates sobre Pobreza Urbana y Segregación Social en Estados Unidos. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, IV(76). <https://doi.org/10.1344/sn2000.4.204>





Instituto Interuniversitario de Geografía  
Universidad de Alicante

Carretera de San Vicente del Raspeig s/n. 03690 - San Vicente del Raspeig - Alicante (España)

Tel.: (34) 965903400 Ext. 3380 - Fax: (34) 965909485

Correo electrónico: [investigacionesgeograficas@ua.es](mailto:investigacionesgeograficas@ua.es)

Sitio web: [www.investigacionesgeograficas.com](http://www.investigacionesgeograficas.com)