

Vegueta

ANUARIO DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

Volumen 26 Número 2 • Año 2026 • eISSN: 2341-1112



ULPGC
Universidad de
Las Palmas de
Gran Canaria

Vegueta

ANUARIO DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

ISSN: 1133-598X
eISSN: 2341-1112

Vol. 26, N°2
(2026)



Vegueta: Anuario de la Facultad de Geografía e Historia (ISSN: 1133-598X; eISSN: 2341-112) es una revista científica, editada por la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España). Se publica anualmente desde 1992 y es una revista interdisciplinar que acepta trabajos de investigación originales e inéditos en cualquiera de las lenguas habituales en el ámbito académico, sobre Historia, Geografía e Historia del Arte, una vez superan un proceso de evaluación anónimo por expertos anónimos (sistema de doble ciego). La revista se divide en tres secciones: Dossier, Estudios y Reseñas. La sección Dossier está abierta a la publicación de temas monográficos, necesariamente interdisciplinares, coordinados y revisados por un especialista en la materia. La sección Estudios publica trabajos de investigación originales e inéditos enviados a la revista, una vez superan el proceso de evaluación anónimo por expertos externos. Finalmente, la sección Reseñas publica recensiones críticas de monografías significativas en el ámbito temático de la revista.

Vegueta está indexada en Web of Science (Emerging Sources Citation Index), SCOPUS, European Reference Index for Humanities & Social Sciences (ERIH PLUS), REDIB, Google Scholar Metrics y Latindex, así como en directorios de revistas como Dialnet, DICE, RESH y MIAR. *Vegueta* es Q2 en Historia y en Arte y Humanidades (SJR 2025) y Q4 en Geografía, Planificación y Desarrollo (SJR 2025). Además, posee una categoría B en la Clasificación Integrada de Revistas Científicas (CIRC) y ha renovado en 2025 el Sello de Calidad FECYT, junto con la Mención de Buenas Prácticas Editoriales en Igualdad de Género.

Vegueta: Anuario de la Facultad de Geografía e Historia (ISSN: 1133-598X; eISSN: 2341-112) is a peer-reviewed journal edited by the Faculty of Geography and History of the University of Las Palmas de Gran Canaria. *Vegueta* has been published yearly since 1992. The main objective of this journal is to contribute to knowledge dissemination amongst researchers in the fields of History, Geography and History of Art. *Vegueta* includes original and unpublished research papers within the area of Humanities. To be considered for publication, the contributions must be written in any of the main scientific languages and go through a “double-blind” peer-reviewed process. The journal is divided into three sections: Monograph Section, Miscellanea and Reviews. The Monograph Section is open to monographic topics complying with the prerequisite of being interdisciplinary. This section is coordinated and reviewed by a research specialist in the field. The Miscellanea Section publishes original and previously unreleased contributions, after going through a “double-blind” peer-reviewed process. Finally, the Reviews Section is open to works about relevant books dealing with the major topics of the journal.

Vegueta is indexed in Web of Science (Emerging Sources Citation Index), SCOPUS, the European Reference Index for the Humanities & Social Sciences (ERIH PLUS), REDIB, Google Scholar Metrics, and Latindex, as well as in journal directories such as Dialnet, DICE, RESH, and MIAR. *Vegueta* is ranked Q2 in History and Arts and Humanities (SJR 2025) and Q4 in Geography, Planning and Development (SJR 2025). In addition, it holds a Category B rating in the Integrated Classification of Scientific Journals (CIRC) and renewed in 2025 the FECYT Seal of Quality, together with the Mention for Good Editorial Practices in Gender Equality.



Correspondencia / Mailing Address: *Vegueta*. Anuario de la Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Facultad de Geografía e Historia, Pza. de la Constitución, s/n. E-35004 Las Palmas de Gran Canaria. España. Teléfono: (+34) 928458920. Correo: revistavegueta@ulpgc.es Web: <http://revistavegueta.ulpgc.es/ojs>. DOI: <https://doi.org/10.51349/veg>

EQUIPO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

Dirección / Editor in Chief

Israel Campos Méndez (ULPGC, España)

Secretaría / Deputy Editor in Chief

María Luisa Monteiro Quintana (ULPGC, España)

Consejo de Redacción / Editorial Board

Juan Manuel Bello León (U. de La Laguna, España)
Darío Bernañ-Casasola (U. de Cádiz, España)
Carmina del Arco Aguilar (U. de La Laguna, España)
Ricardo del Molino García (U. Externado, Colombia)
Marta García Cabrera (ULPGC, España)
María Gómez Martín (U. de Cádiz, España)
Pablo Martínez Riquelme (U. de la Frontera, Chile)
Dulce Pimentel (U. Nova de Lisboa, Portugal)
Carlos Píriz González (U. de Cádiz)
Maria Antonietta Russo (U. de Palermo, Italia)
Jonathan Santana Cabrera (ULPGC, España)
Aaron Santana Cordero (U. de Salamanca, España)
Olatz Villanueva Zubizarreta (U. de Valladolid, España)

Consejo Asesor / Advisory Board

Manuel Ramón González Herrera (U. Autónoma de Ciudad Juárez, México)
Carmen Gaitán Salinas (Instituto de Historia del CSIC, España)
María Esther Chávez Álvarez (U. de La Laguna, España)
Elisa Guerra Doce (U. de Valladolid, España)
Gabriele Archetti (U. Cattolica del Sacro Cuore Brescia, Italia)
Claudio Azzara (U. degli Studi di Salerno, Italia)
Elena Catalán Martínez (U. del País Vasco, España)
Luisa María Muñoz Abeledo (U. Santiago de Compostela, España)
María Gabriela Huidobro (U. Andrés Bello, Chile)
Renata Senna Garraffoni (U. Federal do Paraná, Brasil)
Gloria Espigado Tocino (U. de Cádiz, España)
Edgardo Garrido Pérez (Estación Científica de COIBA AIP, Panamá)
Carlos Pereira da Silva (U. Nova de Lisboa, Portugal)
María José López Pozo (Loyola University, EEUU)

Edición / Edition

Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Colaboración / Collaboration

Departamento de Ciencias Históricas (ULPGC)
Departamento de Geografía (ULPGC)

Diseño y Maquetación / Design & Layout

Margullía – Cultura Digital

Los textos publicados en la revista *Vegueta*, edición impresa y electrónica, se encuentran en acceso abierto, distribuidos bajo los términos de la Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar (CC BY-NC-ND) 4.0, siendo necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total del contenido.

SUMARIO / SUMMARY

ESTUDIOS / STUDIES

PABLO ALONSO VILLA*, PEDRO PABLO ORTÚÑEZ GOICOLEA Y JOSÉ LUIS TANGARA COLQUE: El proyecto educativo boliviano en el siglo XIX: reformas e inestabilidad / *The Bolivian educational project in the 19th century: reforms and instability* 631-655

RAMÓN BETETA AVIO: El proceso de envejecimiento demográfico de Canarias (2000-2023) / *The demographic aging process of the Canary Islands (2000-2023)* 657-703

PABLO CAMUS GAYAN: Transformaciones históricas del régimen de aguas en Chile: entre el derecho civil, la regulación estatal y el libre mercado (1855-1981) / *Historical Transformations of the Water Regime in Chile: Between Civil Law, State Regulation, and the Free Market (1855-1981)* 705-729

CARLOS CÁRDENAS BLESÁ: El termalismo decimonónico: espacio de higiene y ocio. Estudio de caso del Balneario de Alhama de Murcia / *19th-Century thermalism: a space for hygiene and leisure. A case study of the Alhama de Murcia Spa* 731-753

ANTONIO CARRASCO-RODRÍGUEZ* Y VERÓNICA MATEO-RIPOLL: Archivos militares y patrimonio documental en la enseñanza universitaria de la Historia: innovación docente y eficacia didáctica / *Military Archives and Documentary Heritage in University History Teaching: Educational Innovation and Didactic Effectiveness* 755-783

M^a DE LAS NIEVES DELISAU JORGE: Retrato de una desconocida: Gina Berndtson en la Historia del Arte en Canarias, 1947-1948 / *Portrait of an unknown: Gina Berndtson in the History of Art in the Canary Islands, 1947-1948* 785-808

NOEMÍ DÍAZ RODRÍGUEZ: Iconografías del conflicto. Pompa y propaganda en torno a las series postales del «Oviedo, Ciudad Mártir» (1934-1937) / *Iconographies of the conflict. Pomp and propaganda surrounding the “Oviedo, Ciudad Mártir” (1934-1937) postcards* 809-841

JUAN L. FERNÁNDEZ-QUERO: Invernadero alpujarreño: figuras conservacionistas, explotación invernada, recursos territoriales, sostenibilidad ambiental y planificación y gestión / *Alpujarra greenhouse: conservationist figures, wintering exploitation, territorial resources, environmental sustainability and planning and management* 843-884

BEATRIZ FRIEYRO DE LARA: La «Familia» militar. Élite social y mercado de trabajo en Granada, 1930 / *The “Military Family”. Social Elite and Labor Market in Granada 1930* 885-914

RUBÉN DE LA FUENTE NÚÑEZ: Conocimiento científico, política sanitaria, respuesta institucional y relación social de la epidemia de cólera 1884-1885 en España / *Scientific knowledge, health policy, institutional response and social relations during the cholera epidemic of 1884-1885 in Spain*

915-945

ANTONI GINOT-JULIÀ* Y GUILLEM ROCA CABAU: Del agua al mercado: el ciclo extractivo y comercial del pescado y sus desigualdades en la Cataluña bajomedieval / *From Sea to Market: The Extractive and Commercial Cycle of Fish and Its Inequalities in Late Medieval Catalonia*

947-974

CARLOS GONZÁLEZ CATALÁN: Entre romanos y bárbaros: la revuelta de los bátavos / *Between Romans and barbarians: the revolt of the Batavians*

975-1000

TAMARA GONZÁLEZ LÓPEZ: Nacidos invisibles: análisis de la omisión y recuperación de partidas bautismales en la Galicia interior (ss. XVIII-XIX) / *Invisible births: proceedings for ascertaining baptisms in inland Galicia (18th–19th centuries)*

1001-1024

RAFAEL U. GOSÁLVEZ, RAFAEL BECERRA-RAMÍREZ*, ESTELA ESCOBAR, AARÓN M. SANTANA-CORDERO Y NEMESIO M. PÉREZ: Changes in the geomorphology, vegetation and land use in the historical eruptions of the 20th and 21st centuries on La Palma (Canary Islands, Spain) / *Cambios en la geomorfología, vegetación y usos del suelo en las erupciones históricas de los siglos XX y XXI en La Palma (Islas Canarias, España)*

1025-1061

MARÍA GROVE-GORDILLO: La compañía Castelyn-Hickman: nuevos datos sobre los inicios de la inversión inglesa en Canarias (siglo XVI) / *The Castelyn-Hickman Company: new data on the beginnings of English investment in the Canary Islands (16th century)*

1063-1091

RICHARD GUAMÁN-CHULUNCHANA*, MATILDE ARNAY DE LA ROSA Y ALEJANDRA CALDERÓN ORDÓÑEZ: Bioantropología de las manos: estado actual del conocimiento y perspectivas de investigación futura / *Bioarchaeology of the Hands: Current State of Knowledge and Future Research Perspective*

1093-1128

ALEJANDRO GUERRERO GUTIÉRREZ: Gasto naval y desequilibrio financiero en el seno de la Armada: el caso de la Escuadra de Operaciones (1793-1799) / *Naval expenditure and financial imbalance within the Spanish Navy: the case of the Escuadra de Operaciones (1793-1799)*

1129-1150

KRISTÍN LOFTSDÓTTIR: Los moldes de yeso en El Museo Canario: una visión general de su origen y características / *The Plaster Casts in El Museo Canario: An Overview of their Origin and Characteristics*

1151-1182

HELENA LÓPEZ GÓMEZ: La Sucesión Imperial en Roma: estrategias y procesos de preparación de los herederos desde Augusto hasta Claudio / *The Imperial Succession in Rome: Strategies and Processes of Heir Preparation from Augustus to Claudius*

1183-1206

ANTONIO MARRERO ALBERTO: El grabado como modelo: fuentes visuales en la iconografía de San Diego de Alcalá / *The engraving as model: visual sources in the iconography of Saint Didacus of Alcalá* 1207-1229

JUAN JOSÉ MARTÍN GARCÍA: Contradicciones y desequilibrios de la industrialización burgalesa durante la Primera Guerra Mundial: una aproximación al estado de la cuestión a partir de los informes de los inspectores de trabajo / *Contradictions and imbalances of industrialization in Burgos during the First World War: an approach to the state of the question based on the reports of labor inspectors* 1231-1261

ARACELI MORENO COLL: ¿Un intruso en la escena? El necio sonriente en los *Desposorios de la Virgen* de Hernando de Llanos / *An Intruder in the Scene? The Smiling Fool in Hernando de Llanos' Marriage of the Virgin* 1263-1283

ENRIQUE MUÑOZ NIETO: Influencias estilísticas y compositivas en la producción de Bernardo L. Lorente Germán a través de nuevas pinturas / *Stylistic and compositional influences in the production of Bernardo L. Lorente Germán through new paintings* 1285-1306

SEBASTIÁN RODRÍGUEZ LEIVA*, RODRIGO HIDALGO DATTWYLER Y NORMA ANGÉLICA RODRÍGUEZ VALLADARES: Redes de valor ético, construcción de lugar y sustentabilidad en los territorios productores de palta en México y Chile / *Ethical value networks, place building, and sustainability in avocado-producing territories in Mexico and Chile* 1307-1331

ÁLVARO ROMERO GONZÁLEZ: La imagen del poder en Nueva España. Vestimentas, tejidos y colores en los armarios de los virreyes (1621-1644) / *The Image of Power in New Spain. Dress, Textiles, and Color in the Wardrobe of Viceroy (1621-1644)* 1333-1354

MIRIAM SALINAS GUIRAO: La epidemia cólera de 1885. Revisión de la cronología y los fallecidos en el municipio de Cieza / *The cholera epidemic of 1885. Review of the chronology and deaths in the municipality of Cieza* 1355-1377

DENIS SANTOS GONZÁLEZ: Cultura material y formas de vida cotidiana en la sociedad campesina canaria. Una relectura del relato de viaje de René Verneau (1852-1938) / *Material culture and everyday life in Canarian peasant society. A reinterpretation of René Verneau's travelogue (1852-1938)* 1379-1401

RESEÑAS / REVIEWS

JUDIT GUTIÉRREZ DE ARMAS: Leonor Zozaya-Montes (ed.), *Los archivos y documentos de la Edad Media a la Contemporánea en Europa y América. Estudios de caso*, Gijón, Trea, 2025, 361 págs., ISBN: 978-84-10263-67-3 1405-1408

MARIO LUIS LÓPEZ DURÁN: Antonio Jiménez Estrella, Julián Lozano Navarro y Francisco Sánchez-Montes González (eds.). *La construcción de la memoria. El pasado y sus relatos en la Monarquía Hispánica*, Comares Historia, Granada, 2024, 270 págs. ISBN: 978-84-1369-691-1 1409-1413

ORIO LUIS GONZÁLEZ: Juan Ramón Núñez Pestano, María Eugenia Monzón Perdomo y Judit Gutiérrez de Armas (coords.), *La ruta de las haciendas: un recorrido por el paisaje cultural de las antiguas haciendas vitícolas del norte de Tenerife*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna, La Laguna, 2022, 1035 págs., 1.324 figs., ISBN: 978-84-16471-21-8 1415-1417

ANTONIO CÉSAR MORENO CANTANO: Marta García Cabrera, *Bajo las zarpas del león. La persuasión británica en España durante las guerras mundiales*, Madrid, Marcial Pons, 2022, 365 páginas, ISBN: 978-84-18752-34-6 1419-1423

NAYRA PÉREZ HERNÁNDEZ: María Elena Oliva Oliva, *Escrituras de la afrodescendencia. Debates y trayectorias de la intelectualidad negra/afrodescendiente en el siglo XX latinoamericano*. Ediciones Universidad Alberto Hurtado. Colección Antropología, 2024, 388 págs., ISBN 978-9563574845 1425-1427

PABLO REBOLLEDO DUJISIN: Bruno Sarrasin y Olivier Dehoorne (dirs.), *Postdéveloppement et tourisme. L'heure des choix*, Presses de l'Université du Québec, Collection Tourisme, Québec, 2025, 244 págs., ISBN: 9782760561977 (EPUB) 1429-1432

JUAN M. SANTANA PÉREZ: Francisco Javier Illana López, *Señorío y vasallaje. La venta de jurisdicciones en el reino de Jaén durante la Edad Moderna (1537-1804)*, Universidad de Jaén. UJA Editorial, Jaén, 2025, 258 págs., ISBN: 978-84-9159-651-6 1433-1435

Estudios / *Studies*

Invernadero alpujarreño: figuras conservacionistas, explotación invernada, recursos territoriales, sostenibilidad ambiental y planificación y gestión

Alpujarra greenhouse: conservationist figures, wintering exploitation, territorial resources, environmental sustainability and planning and management

Juan Luis Fernández-Quero

Universidad de Granada

<https://orcid.org/0000-0002-2987-4911>

juanluisfq@correo.ugr.es

Recibido: 14/06/2025; Revisado: 25/11/2025; Aceptado: 10/12/2025

Resumen

La finalidad de la investigación es contribuir a mejorar la planificación y gestión sostenible de los invernaderos en la Alpujarra, especialmente desde un punto de vista ambiental. En cuanto a la hipótesis, se desarrollan dos. En la primera, la capacidad coercitiva normativa de las figuras conservacionistas condiciona la distribución espacial de los cultivos bajo plástico, pero no la determina por sí misma. En la segunda, las explotaciones agrícolas en invernadero evidencian limitaciones en términos de sostenibilidad agrícola ambiental, particularmente asociadas a su modelo productivo. La metodología es cuantitativa y cualitativa, donde la cartografía, el cuestionario y la entrevista son relevantes. Se terminan confirmando ambas hipótesis y se proponen algunas medidas para mejorar la situación actual de los invernaderos en la comarca.

Palabras clave: cultivos bajo plástico, paisaje, patrimonio, ruralidad, agrosistema.

Abstract

This study seeks to advance sustainable planning and management of greenhouse agriculture in the Alpujarra, with a particular focus on environmental dimensions. Two hypotheses are examined. The first argues that the coercive regulatory capacity of conservationist designations shapes, though does not fully determine, the spatial distribution of plastic-covered crops. The second highlights that greenhouse-based farming systems exhibit structural limitations in terms of environmental agricultural sustainability, largely attributable to their prevailing production model. A mixed-methods approach is employed, integrating quantitative and qualitative techniques, with cartographic analysis, surveys, and interviews serving as key instruments. Results confirm both hypotheses and lead to the proposal of targeted measures aimed at improving the current conditions of greenhouse agriculture in the region.

Keywords: Greenhouse Crops, Landscape, Heritage, Rurality, Agrosystem.

1. INTRODUCCIÓN, ESTADO DE LA CUESTIÓN Y OBJETIVOS

1.1. Introducción y estado de la cuestión

En esta investigación se pretende entender cómo se distribuyen los cultivos bajo plástico en la Alpujarra, en un espacio que presenta numerosas figuras conservacionistas asociadas a su patrimonio natural y cultural (parque nacional, natural, conjunto histórico, sitio histórico, etc.). Por otra parte, en relación con el invernadero, se quiere realizar una aproximación a su sostenibilidad ambiental agrícola en la comarca, atendiendo a las características de la explotación invernada.

Tales construcciones siguen creciendo a escala global y en 2019 superaron los 1,3 millones de hectáreas. El mayor aumento desde la década de los 2000 se produce en el Sur Global, donde también se encuentra China, representando el país un 60 % de la cobertura mundial. España es la segunda nación del mundo con más presencia y la primera de Europa, alcanzando el 5,6 % (TONG *et al.*, 2024). Entre 2023 y 2024 el ámbito suma 6 hectáreas (ha) más y alcanza las 270. Lo que equivale al 3,8 % de la constitución presente en la provincia granadina y al 0,3 % en la almeriense (CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA, AGUA Y DESARROLLO RURAL, 2005).

La agricultura intensiva puede generar conflictos en los espacios protegidos y afectar a la sostenibilidad territorial de algunas zonas rurales en Europa, como ocurre en ocasiones con los invernaderos españoles (VILLADIEGO, 2025). Se están extendiendo hacia el interior con la intención de adquirir tierras más económicas, zonas menos explotadas y poder extender la actividad agrícola todo el año, en este caso en verano (GIL, 2018). La falta de protección de algunos territorios frente al invernadero, en ocasiones, puede culminar bajo un modelo territorial desordenado e insostenible (PÉREZ, 2012).

De las características de las explotaciones agrícolas invernadas va a depender enormemente que sean más o menos sostenibles. Los invernaderos se pueden agrupar en cuatro diseños distintos: los altos de Venlo en los Países Bajos, los solares pasivos de China, los de parral de bajo costo de la región mediterránea y las instalaciones de polietileno conectadas a canalones de la India y los países africanos (NEMALI, 2022). El invernadero en Europa Occidental, en general, es tecnificado y moderno para mejorar las condiciones climáticas existentes en el exterior, pero incrementando los costes de producción, siendo el español más competitivo en el mercado. En el norte de Europa, los invernaderos se conocen como de alta energía, mientras que en el sur se consideran de baja energía. Los españoles generalmente aplican más sustancias activas que los holandeses (VELDEN *et al.*, 2004). En África, las ventajas provienen de una mano de obra barata y abundante y un menor control de calidad y requisitos ambientales, siendo mejorable la vigilancia de la entrada de mercancías sobre las aduanas europeas (SALGHI *et al.*, 2012).

Dentro de la escala nacional, el sistema productivo invernado del Campo de Dalías, en el Poniente Almeriense, es diferencial de la gran mayoría de los encontrados en España. Esto se debe, en parte, a su complejidad, con la

incorporación de un gran número de agentes y actores involucrados, obteniendo prácticamente todo lo que necesita para desarrollarse en su propia delimitación o en su entorno próximo. Se trata de un territorio que se construyó alrededor de tal actividad y donde se produjo una buena distribución de la riqueza entre los agricultores, beneficiando a muchas familias (CARAVACA *et al.*, 2002).

El ámbito de estudio suele albergar una realidad muy diferente, a pesar de ser colindante, a la mayor parte de la Costa Granadina y el Poniente Almeriense. Se trata de una zona rural montañosa donde gran parte de su territorio se alberga bajo el dominio de figuras proteccionistas de importancia, tanto desde un punto de vista natural como cultural. Actualmente, el desarrollo de cultivos protegidos genera un conflicto entre los pobladores y las administraciones públicas. La agricultura intensiva plastificada altera las relaciones ser humano-medio y transforma el paisaje. La necesidad de tomar medidas para acaparar su extensión comarcal es algo que ya se ha manifestado (CAÑETE, 1998, FERNÁNDEZ *et al.*, 2010).

El término de sostenibilidad ambiental posee una predilección por el estado o la condición asociada a la estabilidad de los sistemas naturales. Por su parte, el concepto de desarrollo sostenible se vincula más al modelo o la estrategia de desarrollo tomada para mejorar la satisfacción de las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las futuras para hacer lo mismo. Su enfoque es integral y debe mostrar una equidad y viabilidad entre lo humano y lo ambiental (ONU, 1987). Existen numerosas normativas que pueden asociarse a la sostenibilidad y al desarrollo sostenible en España y Andalucía. No obstante, se constatan dos referentes para el contexto rural y los usos del suelo como: la *Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural* y la *Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía* (LISTA).

La de carácter nacional establece las bases de una política adaptada a la situación rural española, con el fin de complementar la aplicación instrumental de las políticas europeas y de las políticas sectoriales tradicionales en el medio rural. A partir de tal ley se desarrolla el Programa de Desarrollo Sostenible (PDRS). Sin embargo, su aplicación en cuanto a actuaciones y acciones efectuadas es deficiente y escasa por la falta de financiación (ESCRIBANO *et al.*, 2024). La ley regional, por su parte, busca integrar la regulación sobre la ordenación territorial y urbanística en Andalucía. Intenta agilizar y simplificar algunas normas, trámites e instrumentos, siendo más prácticos y ejecutables, reconoce plenamente las competencias locales, hace referencias al paisaje y al cambio climático e intenta adaptar los planes urbanísticos a sus necesidades. En cuanto a la clasificación del suelo, se establece un nuevo régimen que distingue el urbano y el rústico.

En referencia a la sostenibilidad ambiental, a escala nacional se pueden mencionar algunas leyes como la *Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, donde se intenta regular la conservación de especies, hábitats y espacios protegidos. La *Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental*, para evaluar planes, programas y proyectos. La *Ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental*, apostando por el principio de «quien contamina paga» y obligando a prevenir y reparar daños ambientales. La *Ley 7/2021, de Cambio Climático y Transición Energética*, que establece objetivos de reducción de emisiones y transición hacia

energías renovables. Finalmente, se puede atender a la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, que se centra en ofrecer un nuevo marco normativo en España para la gestión de residuos.

A escala regional, señalar algunas relacionadas, como la *Ley 3/2023, de 30 de marzo, de Economía Circular de Andalucía*, para promover la reutilización de recursos y reducción de residuos. Además, de la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*, desarrollada como un marco para la prevención y el control de la contaminación de Andalucía, que se pretende actualizar por la Ley de Gestión Ambiental de Andalucía, no aprobada aún.

De acuerdo con la norma *UNE-EN 13031-1: 2020*, un invernadero es una construcción que optimiza la transmisión de la radiación solar en plantas donde se regulan las condiciones climáticas. El *Reglamento (CE) 1107/2009* lo define como un espacio cerrado, estático y accesible a pie destinado a la producción de cultivos, que permite un intercambio controlado de material y energía con el entorno. Sin embargo, no son estrictamente cerrados o herméticos, ya que los hay con grandes aperturas, como los semicerrados (SALAZAR-MORENO *et al.*, 2016). De tal modo, se muestra como un concepto ambiguo.

Es importante identificar términos similares al de invernadero, pero distintos. Se entiende que los cultivos protegidos son aquellos que durante todo o parte de su ciclo productivo modifican las condiciones del clima donde se encuentra la planta, permitiendo alterar las producciones en tiempo y espacio fuera de lo común. Cuando este cambio de la situación climática se realiza con materiales plásticos como cobertura, se denominan cultivos bajo plástico (PÉREZ *et al.*, 2002). Por tanto, los protegidos poseen una apreciación más amplia que se va concretando después con los cultivos bajo plástico y finalmente con el invernadero.

Desde este punto de vista, en cuanto a los conceptos de invernadero, cultivos bajo plástico y protegidos, en la presente investigación se siguen las definiciones que se acaban de mencionar. El impacto de la agricultura en los espacios protegidos y en el medio ambiente no solo se circunscribe a los invernaderos. Sin embargo, los cultivos bajo plástico suelen generar un gran debate y desarrollar efectos adversos importantes en los espacios patrimoniales (SÁNCHEZ Y RUIZ, 2020). Para evitarlo, se utilizan perímetros graduados de usos permitidos y sistemas tapón. Existen diferentes figuras que pueden incidir en su expansión cuando se atiende a los valores que pretenden conservar o proteger. Pueden ser más o menos coercitivas en función del daño que tales cultivos puedan causar. Desde el punto de vista natural, algunas de las más destacadas son el parque natural y el nacional. Por la parte cultural, los Bienes de Interés Cultural (BIC), especialmente los conjuntos y sitios históricos, son las más relevantes.

En la actual investigación se entiende como figuras conservacionistas a aquellos elementos que poseen unas normativas asociadas para mantener un recurso o mejorar el medio ambiente donde se implantan (se usa como sinónimo el término afección). Una donde los invernaderos han llegado a introducirse, a pesar de su relevancia coercitiva normativa, es la de parque natural. No obstante, existen también intrusiones en los Lugares de Interés Comunitario (LIC), montes públicos, vías pecuarias y el dominio público o incluso en los parques nacionales

(GOZALO, 2010), con una menor incidencia encontrada en los espacios serranos, donde sí aparece en Sierra Nevada (CALATRAVA Y SAYADI, 2019).

En cuanto al incumplimiento de las normativas, los propietarios expedientados pueden contraatacar desarrollando recursos, alargando el proceso años (LÓPEZ, 2003). A veces, se permite que, a partir de una determinada fecha de realización, los invernaderos permanezcan (VALCUENDE *et al.*, 2001), se den plazos para eliminarlos o para su transformación productiva o incluso se ofrece una compensación económica por cesar la actividad (JUNTA DE ANDALUCÍA, 2023).

La ampliación de la cobertura del seguro agrario, los sistemas de protección temporales y móviles y el impulso de variedades locales aparecen como medidas paliativas (CEJUDO-GARCÍA *et al.*, 2022). Algunos insisten en un mayor control del suelo con una intervención más contundente desde la ordenación del territorio (SÁNCHEZ Y RUIZ, 2022) y una cultura de responsabilidad compartida y participativa (ROGGE *et al.*, 2008). La pasividad de las administraciones, la contraposición de intereses entre actores y agentes territoriales, junto con la falta de entendimiento y coordinación, dificultan la solución de la problemática. En la provincia de Almería, más de la mitad de los invernaderos podrían ser ilegales (DELGADO, 2006).

En la comarca, el impacto paisajístico que generan es contrario al paisaje cultural, de gran valor patrimonial (CALATRAVA Y SAYADI, 2019), siendo adverso al mantenimiento y desarrollo actual de las acequias tradicionales. La contaminación agrícola procedente del invernadero puede propagarse al suelo, el aire, el agua (BRADY Y WEIL, 1996) y a las personas (AMOATEY *et al.*, 2020). El agua es uno de los recursos a los que más afecta. A veces, de una manera agresiva, con un contenido alto en contaminantes (ROSETH Y HAARSTAD, 2010). La agricultura ecológica es una alternativa (LENTEREN, 2000), pero posee limitaciones en cuanto a pesticidas y fertilizantes, pudiendo no ser bien recibidas por los agricultores convencionales. Para disminuir tales usos, es conveniente evitar unas grandes densidades de invernaderos, aumentar los corredores ecológicos, su conectividad, los bosques isla (BENÍTEZ *et al.*, 2019) y cuidar la vegetación y zonas riparias (LUCÍA-NÚÑEZ *et al.*, 2021). La principal manera de reducir los contaminantes se alcanza optimizando el uso y desarrollo del cultivo y las prácticas sostenibles (GRANADOS, 2011).

Un invernadero tecnificado puede utilizar menos pesticidas y ser más eficiente en el consumo de recursos de la planta (MORENO-PÉREZ *et al.*, 2015), pero a su vez es probable que gaste más energía (para paliar la situación es recomendable utilizar fuentes renovables) (ZAPATA-VAHOS *et al.*, 2020) y requerir de una inversión mayor, generando desigualdades sociales entre los agricultores para poder implementarlos. Una buena autorregulación proporcionada por aspectos como la altitud y la anchura del invernadero y factores como su ubicación y la climatología son importantes para mejorar el control climático. En la elaboración del perfil de la explotación invernada, es común atender al género, la edad y el régimen de tenencia, el manejo de los restos vegetales, conexión eléctrica, equipamiento de riego, certificaciones de calidad, sistemas de cultivo, tipo de agricultura y algunas características de la estructura del invernadero y equipamiento, entre otras (GARCÍA, 2009, CÉSPEDES *et al.*, 2009, LÓPEZ *et al.*, 2015).

1.2. Hipótesis y objetivos

En relación con la hipótesis, se proponen dos. En la primera, la capacidad de coacción normativa de las principales figuras conservacionistas condiciona la distribución espacial de los cultivos bajo plástico, pero no la determina por sí sola. En la segunda, el perfil de las explotaciones invernadas posee limitaciones en términos de sostenibilidad ambiental agrícola. El objetivo general es entender la distribución del invernadero en la Alpujarra y mejorar su sostenibilidad agrícola ambiental. Los objetivos concretos son dos. El primero, analizar la distribución de los cultivos bajo plástico y la distribución de las figuras conservacionistas del ámbito. El segundo, obtener un perfil general referente a la parte de la explotación invernada a partir de un escrutinio mínimo del 50% de la superficie total (hectáreas) de la comarca.

2. ÁMBITO DE ESTUDIO, FUENTES Y METODOLOGÍA

2.1. Ámbito de estudio

La comarca de la Alpujarra se divide entre la provincia granadina y almeriense (Fig. 1). La altitud varía entre algo menos de 300 y los 3479 metros, la mayoría de los invernaderos no superan los 800 metros. Se trata de una zona montañosa con problemas históricos de aislamiento donde es frecuente la presencia del rural profundo. Posee algunas figuras proteccionistas de gran valor ecológico y cultural. Dentro de la parte natural, se pueden señalar grandes restricciones, como las asociadas al Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada, el Paraje Natural Excepcional de los borreguiles en Sierra Nevada y el Paraje Natural del Desierto de Tabernas. En la parte cultural, hay que preponderar los Bienes de Interés Cultural (BIC) del Conjunto Histórico-Artístico del Barranco del Poqueira y los correspondientes al Sitio Histórico de la Alpujarra Media y la Taha. Aspectos como la altitud, la orografía, la accesibilidad y servicios, el clima, la presencia de figuras conservacionistas, el capital humano, entre otros, son influyentes para entender su distribución. Las principales extensiones invernadas en el ámbito de estudio se encuentran en Ugíjar y Alhama de Almería. Sin embargo, se observan algunos cultivos bajo plástico en el Parque Natural de Sierra Nevada.

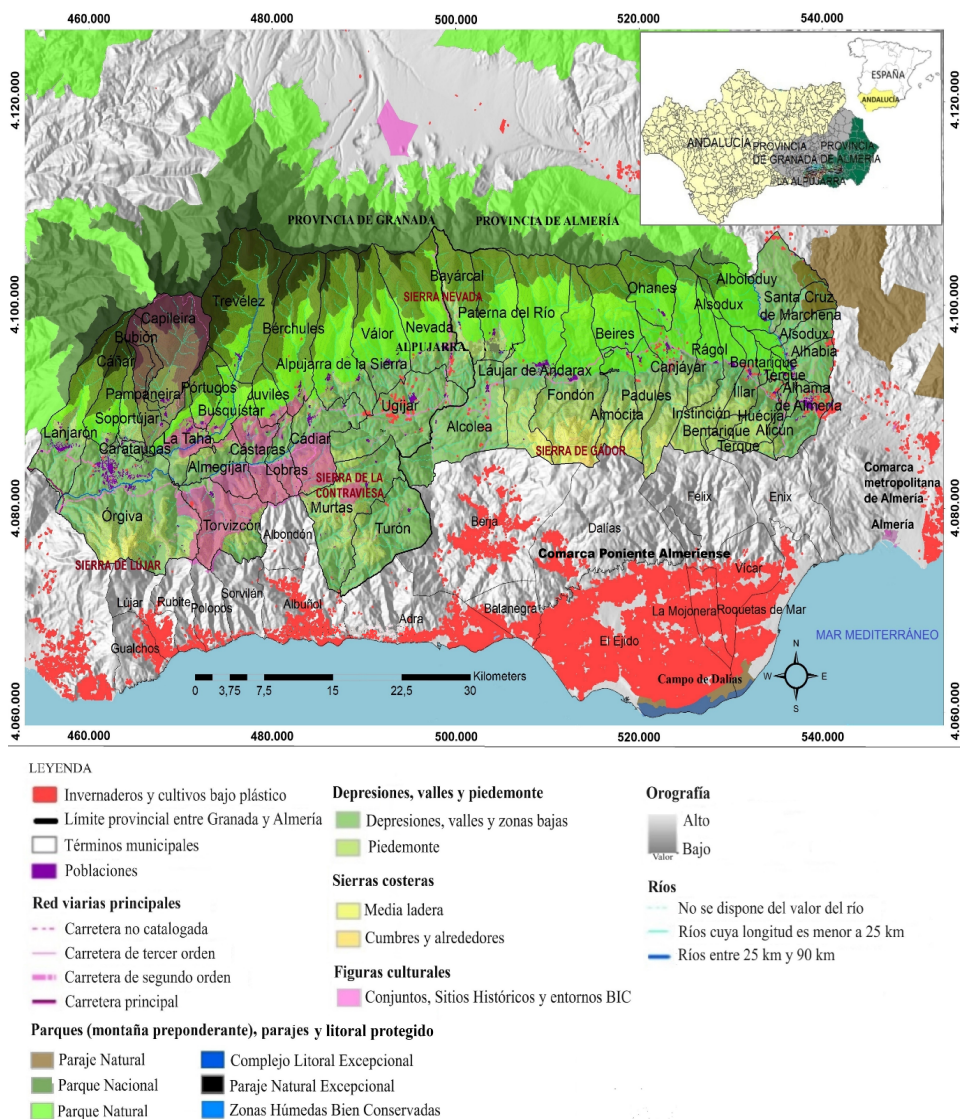


Figura 1. Mapa de contextualización de la comarca 2023. Elaboración propia a partir de los datos SIGPAC y DERA.

2.2. Fuentes

Las principales fuentes cartográficas nacionales proceden de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)¹ y el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas Comunitarias (SIGPAC).² En las regionales, son de interés los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA)³ y la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).⁴ Las principales bases de datos utilizadas son Web of Science (WOS), Scopus y Google Académico. Predominan los artículos científicos, pero también aparecen noticias informativas e informes. En cuanto a las normativas, hay que destacar el portal de Noticias Jurídicas,⁵ el Boletín Oficial del Estado (BOE)⁶ y el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA).⁷ Se ha contactado de forma aislada y concreta, para consultar algunas dudas, con el sistema de información de atención a la ciudadanía de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía⁸ mediante correo electrónico.

2.3. Metodología

2.3.1. Relación entre la distribución espacial de los cultivos bajo plástico y la capacidad coercitiva de las principales figuras conservacionistas seleccionadas

Para conocer la vinculación entre la distribución espacial de las hectáreas de los cultivos bajo plástico y la zonificación de las agrupaciones según la intensidad coercitiva de las figuras normativas, es necesario realizar una interpretación cartográfica. El sistema de información geográfica (SIG) utilizado es la herramienta ArcGIS 10.8. Se integran afecciones que normativamente posean una influencia sobre el invernadero o los residuos que generan y que puedan representarse cartográficamente. Para ello, se analizan sus normativas y se añaden solo aquellas que aparecen en el ámbito de estudio correspondiente. Se priorizan aspectos como el grado de presencia en la comarca y su capacidad restrictiva frente a tales cultivos.

Una vez seleccionadas las capas de los cultivos bajo plástico en la comarca y los invernaderos presentes para el año 2023, se simplifican a cuatro niveles o

1 MITECO (<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide.html>).

2 SIGPAC (<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaaguaydesarrollorural/servicios/sigpac/visor/paginas/sigpac-descarga-informacion-geografica-shapes-provincias.html>)

3 DERA (<https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/dega/datos-espaciales-de-referencia-de-andalucia-dera>).

4 REDIAM (<https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/acceso-rediam>).

5 Noticias Jurídicas (<https://noticias.juridicas.com/>).

6 BOE (<https://www.boe.es/>).

7 BOJA (<https://www.juntadeandalucia.es/eboja.html>).

8 Consejería de Fomento, Infraestructura y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoarticulaciondelterritorioyvienda/consultas.html>).

categorías por capacidad de coacción normativa (el primero, el más coercitivo y el cuarto, el que menos), que se representan cartográficamente. El nivel superior aparece solapando al inferior, en caso de coincidir en el mapa. El primero se asocia a aquellas figuras con una mención normativa explícita de prohibición. El segundo se refiere a las que son prohibitivas, salvo en casos excepcionales. El tercero engloba las que pueden limitar o condicionar su desarrollo si se cumplen ciertas condiciones, aunque no de manera definitiva. El cuarto indica más flexibilidad, siendo inferior a los anteriores, prácticamente insignificante en comparación. Finalmente, se realiza el recuento de hectáreas en cada nivel o categoría y se presentan los datos.

Una vez concluido este proceso, es necesario determinar si los invernaderos y los cultivos bajo plástico identificados presentan una coherencia lógica en su distribución respecto a los niveles de capacidad restrictiva establecidos. Es decir, a más capacidad coercitiva, menos hectáreas de invernaderos y cultivos bajo plástico presentes y viceversa. Por tanto, se entenderá que la distribución es igual a la lógica coercitiva si se cumplen unas condiciones determinadas de ocupación. El nivel 1 debería situarse en la cuarta posición en cuanto a hectáreas de invernadero presentadas, el nivel 2, la tercera, el nivel 3, la segunda, y, finalmente, el nivel 4, la primera. Dado que existen cuatro niveles, la concordancia puede variar según las coincidencias obtenidas. A cada asociación que se cumpla se le otorgará un 25 % de concordancia, con un máximo del 100 % (se cumplen todas) y un mínimo del 0 % (ninguna coincide).

2.3.2. *El perfil de la explotación comarcal en invernadero y la visión de la corporación local*

Para obtener un perfil de las explotaciones invernadas del ámbito se utiliza el cuestionario. El modelo es similar, en cuestiones y estructura, al que se lleva a cabo en otras publicaciones donde se quieren conocer ciertas características asociadas al perfil de las explotaciones invernadas (GARCÍA, 2009, CÉSPEDES *et al.*, 2009, LÓPEZ *et al.*, 2015, AGAPA, 2023). En ninguno de estos casos se obtienen datos específicos para el ámbito, lo que incrementa el interés de su aplicación.

Se realizan en 2023 de manera presencial y van dirigidos a los titulares de la explotación. La toma de información a los participantes se materializa principalmente en sus explotaciones o en las viviendas. En el ámbito se calculan un total de 264 ha para el año 2023, destacando Ugíjar con 103 ha (39,01 %) y Alhama de Almería con 43 ha (16,29 %) (CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA, AGUA Y DESARROLLO RURAL, 2024). El cuestionario se lleva a cabo a 70 titulares de explotación, alcanzando una muestra de 133 hectáreas gestionadas, lo que supondría más de la mitad del total de hectáreas reconocidas (50,38 %) para tal anualidad. Por tanto, a pesar de que el muestreo no es probabilístico, es capaz de representar la gestión que se produce en más de la mitad de las hectáreas de invernadero de la comarca, cumpliendo con el objetivo de la investigación. Se lleva a cabo mediante la técnica de conveniencia y bola de nieve.

En la elaboración del cuestionario se tiene en cuenta la declaración de confidencialidad, el tiempo de realización, el orden, la estructuración y el lenguaje utilizado. Se anotan todos los nombres de los titulares de explotación para evitar duplicaciones, al igual que la ubicación geográfica de las mismas. Son cuestionarios administrados (con papel y bolígrafo), sincrónicos y estructurados con preguntas abiertas, cerradas de dos vías y de elección múltiple. Para la escala local, se ha considerado el ámbito donde más presencia de invernaderos existen, utilizando la técnica de la entrevista. Se lleva a cabo en 2022 y se acuerda una cita previa de manera presencial en el Ayuntamiento de Ugíjar. La persona a la que se propone es del personal técnico. Se tiene en cuenta la declaración de confidencialidad, el tiempo de realización, el lenguaje y se da la oportunidad de revisar las respuestas, así como de llevar a cabo una copia para el entrevistado. Se trata de una entrevista individual, estructurada con preguntas cerradas, con un rol del entrevistador directivo y con una profundidad superficial.

2.3.3. Procedimiento e indicadores para realizar una aproximación de la sostenibilidad agrícola ambiental de los invernaderos en la Alpujarra

Se trata de un desarrollo metodológico propio donde se utilizan como referencias dos publicaciones distintas (MASERA *et al.*, 2000 y FERNÁNDEZ *et al.*, 2014). De la primera, se obtiene una perspectiva de los indicadores que se suelen desarrollar para cuantificar la sostenibilidad y se añaden otros de la parte ambiental. De la segunda, se incluyen rasgos importantes de los invernaderos y se consultan qué características, componentes, prácticas o elementos pueden ser más sostenibles.

El resultado visual es una representación en la que se producen una serie de puntuaciones a través de 10 aspectos que influyen en tal valoración ambiental. Cada uno se evalúa sobre 10 y finalmente se obtiene una calificación de entre 0 y 100. Cuanto más cercano a 100 sea el resultado final, más ideal es la sostenibilidad ambiental de la explotación agrícola invernada y cuanto más cercano a 0, menos. Como medida orientativa al resultado obtenido se puede dividir en rangos: «< 30» puntos (muy insuficiente), entre «30 y < 50» (insuficiente), entre «50 y < 70» (limitada), entre «70 y < 90» (mejorable) y entre «> 90 y 100» puntos (óptima). Se ascenderá un rango más a la puntuación final (excepto si ya es el máximo) cuando se posea una valoración mínima de 30 sobre 40 puntos en la sección tres y en las últimas tres secciones (Tabla 1).

Tabla 1. Aproximación a la sostenibilidad ambiental de la explotación
invernada agrícola intensiva

Valoración de la sostenibilidad ambiental interna de la explotación agrícola intensiva en invernadero	
1. Dimensiones	Total sección /10
Anchura	
1.1. Muy estrecho (menos de 20-22 metros)	0
1.2. Muy ancho (más de 40-50 metros)	0
1.3. Ideal (entre 23-39 metros)	3
Altura	
1.4. Menor a 3 metros	0
1.5. Mayor a 3 metros	3
Hectáreas	
1.6. Menor a 0,3 hectáreas	0
1.7. Mayor a 5 hectáreas	0
1.8. Entre 0,3 y 5 hectáreas	4
2. Geometría de la cubierta y materiales de cerramiento	Total sección /10
Geometría	
2.1. Plana	0
2.2. En vertiente	3
2.3. Multinivel	5
Materiales de cerramiento	
2.4. Flexibles	0
2.5. Rígidos	5
3. Riego e innovaciones para el ahorro de agua	Total sección /10
Tipología	
3.1. Manta	0
3.2. Aspersión	2
3.3. Goteo	4
Fertilización	
3.4. Sin fertirriego	0
3.5. Con fertirriego	4
Otras innovaciones	
3.6. Con otras fuentes de ahorro de agua	2
3.7. Sin otras fuentes de ahorro de agua	0
4. Forma de cultivar y tipo	Total sección /10
4.1. En suelo físico o natural	2
4.2. En suelo de forma regenerativa	8

4.3. Sin suelo con sistema abierto o perdido	4
4.4. Sin suelo con sistema cerrado	8
4.5. Leñoso	2
4.6. No leñoso	1
5. Control climático	Total sección /10
5.1. Activo sin renovables	0
5.2. Activo con renovables	5
5.3. Pasivo	10
6. Energía activa utilizada	Total sección /10
6.1. No renovable	0
6.2. Renovable	10
7. Certificaciones de calidad	Total sección /10
7.1. Sin certificaciones conocidas	0
7.2. Con otras certificaciones	5
7.3. Con certificación ecológica	8
7.4. Con certificación regenerativa	10
8. Pesticidas mayoritarios	Total sección /10
8.1. Químicos	0
8.2. Químicos y naturales	3
8.3. Naturales	10
9. Residuos	Total sección /10
Residuos orgánicos	
9.1. Reutilización, reciclaje	5
9.2. Otros medios	0
Residuos inorgánicos	
9.3. Reutilización, reciclaje	5
9.4. Otros medios	0
10. Agricultura practicada mayoritaria	Total sección /10
10.1. Convencional	0
10.2. Control biológico	4
10.3. Integrada	6
10.4. Ecológica	8
10.5. Regenerativa	10
Total puntuación	/100

Fuente: Elaboración y adaptación propia a partir de MASERA *et al.*, 2000 y FERNÁNDEZ *et al.*, 2014.

En las valoraciones otorgadas existe una cuestión que podría ser más debatible de cara a la puntuación, necesitando profundizar la situación en cada caso. Se trata de los cultivos que se desarrollan en suelo físico o natural frente a los que se denominan sin suelo con un sistema abierto. Los primeros suelen ser menos eficientes, especialmente en el suministro de fertilizantes, herbicidas y la utilización de materias primas. No obstante, los segundos, cuando drenan, lo hacen de manera más localizada y pueden dificultar su paliación por parte del sistema natural cuando no se gestionan adecuadamente.

3. RESULTADOS

3.1. Relación entre los cultivos bajo plástico y la capacidad coercitiva de las principales figuras conservacionistas seleccionadas

Las agrupaciones realizadas se llevan a cabo mediante el criterio normativo a partir de 4 niveles según la gradación restrictiva que poseen frente a los cultivos bajo plástico, en especial el invernadero. En tales categorías aparecen algunas de las más relevantes figuras y las normativas asociadas (Anexo 1)⁹. Se ha dado prioridad a aquellas que poseen una mayor ocupación espacial y se pueden percibir en una zonificación cartografiada a escala comarcal, aunque en ocasiones aparecen otras tipologías de forma complementaria (elementos lineales o puntuales).

En la zonificación del primer nivel se encuentran parte de las más importantes por extensión y poder de restricción frente al invernadero y cultivos bajo plástico, al poseer una protección severa ante cualquier construcción o transformación del medio. En la parte natural, el *Decreto 24/2007* hace referencia a la formación del ámbito del Espacio Natural Protegido de Sierra Nevada como una unión del Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada. A través del *Decreto 238/2011* se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de Sierra Nevada, que comprende a tal macizo y en cuyo ámbito territorial se incluyen los parques mencionados. En este sentido, se incorpora el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada.

Se señala que en el Parque Nacional se prohíbe la instalación de invernaderos, así como cualquier tipo de protecciones artificiales para los cultivos. Se utilizarán estructuras de cortavientos y sistemas de entutorado natural o materiales que sean capaces de imitarlo en cuanto a color y forma (*Decreto 238/2011, 4.2.4.7. Para la protección del Patrimonio Cultural y Paisaje*). En el Parque Natural se señala que se podrán instalar mallas cortavientos con materiales vegetales o semejantes en colorido y forma. La instalación de los sistemas de entutorado y sombreado será de junio a septiembre y con carácter desmontable. Deben poseer colores miméticos y no pueden ser materiales metálicos, reflectantes o brillantes. Además, solo se

⁹Anexo1. Referencias normativas que aparecen en el texto y asociadas a las figuras presentes (leyes, decretos, planes, etc.). https://drive.google.com/file/d/16K_QRrkIqG305aDbSmakA8PtWwWdaWv/view?usp=drive_link

colocan por debajo de los 900 metros de altitud (*Decreto 238/2011, 4.2.3. Actividades agrícolas, 3. 1º y 2ª*).

En cuanto al Paraje Natural del Desierto de Tabernas, mediante el PORN de Sierra Alhamilla y Desierto de Tabernas, se muestra claramente que queda prohibida la implantación de cultivos bajo plástico (*Decreto 172/2016, Anexo IV. Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Parajes Naturales Sierra Alhamilla y Desierto de Tabernas, 5.4.2. Actividades agrícolas, 4a*). También aparece el Paraje Natural Excepcional de Borreguiles de Sierra Nevada como figura del Plan Especial del Medio Físico (PEPMF). En este se establece la prohibición expresa de la construcción o desarrollo de obras para la explotación de los recursos vivos, donde se encuentran las instalaciones de primera transformación y los invernaderos (*Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia de Granada, 2007, 32. Protección especial integral, 3b*).

Impulsadas por la Red Natura 2000 para conservar la biodiversidad europea, se desarrollan las figuras de Zona de Especial Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA). Se elabora un plan para declararlas espacialmente y gestionarlas como lugares Red Natura 2000, mientras su competencia pasa a ser estatal (*Real Decreto 1057/2022*). En este caso, en la comarca aparecen dos más restrictivas, concretamente la ZEC de Sierra Nevada y de Tabernas. Se indica normativamente que se le adjudican las determinaciones del PORN y PRUG, siendo coincidentes espacialmente (*Decreto 238/2011, art. 4 y Anexo IX. PORN de los Parajes Naturales Sª Alhamilla y Desierto de Tabernas*). Algo que no ocurre en el resto de las ZEC y ZEPA del ámbito.

De forma similar, la Reserva de la Biosfera de Sierra Nevada se distribuye por el Espacio Natural Protegido de Sierra Nevada, donde se adjudican las mismas protecciones. En este caso, se hace referencia al Parque Nacional de Sierra Nevada como zona principal de la reserva y al Parque Natural de Sierra Nevada como tapón (*Ley 42/2007, art. 67, Decreto 238/2011 I, Anexo II. Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de Sierra Nevada, 2.1.6., Resolución 18 de abril de 2013, Actualización de la zonificación de la reserva de la biosfera de Sierra Nevada*).

En cuanto a la parte cultural, aparecen en este nivel las figuras denominadas BIC de máxima protección. Las más importantes tienen en cuenta el paisaje cultural. El Conjunto Histórico-Artístico de Capileira, Bubión y Pampaneira implica a la zona conocida como el Barranco del Poqueira, donde existen restricciones importantes (*Ley 14/2007, art. 19, 26.2, 33, Ley 7/2021, art. 37.5, Ley 16/1985, art. 14, 17, 21.3*). Por otro lado, hay que señalar al Sitio Histórico de La Alpujarra Media Granadina y La Taha y su entorno, que posee una zona principal y otras contextuales por impacto visual, rechazando en ambas tales construcciones agrícolas y otros elementos que puedan degradar su valor (*Ley 14/2007, art. 19, 26.4, 31, 32, 33, Decreto 129/2007, Anexo, p. 57*).

La Zona Arqueológica del Yacimiento del Peñón de la Reina y Loma de Galera también posee un efecto coercitivo apreciable ante infraestructuras o elementos perturbadores, entre otras cuestiones, por su interés investigador (*Decreto 72/1993, p. 20882-20884, Decreto 313/2002, p. 7204-7206, Ley 14/2007, art. 19, 26.5, 33*). Posteriormente, aparecen otros BIC como ciertas acequias de

careo registradas, que por su propia naturaleza se destruirían si las atraviesa un invernadero. Algunas de ellas se incluyen también como elementos a proteger dentro de las figuras anteriores, aunque estas infraestructuras hidráulicas ya no se adscriben a una zonificación específica, dado que se trata de elementos lineales con ciertos complementos, como las albercas, entre otros.

En la zonificación de segundo nivel se observan figuras con un poder de restricción apreciable, salvo casos excepcionales, donde no existe una mención específica frente a los cultivos bajo plástico e invernaderos. Se encuentran poco representadas en número en el ámbito, no así en cuanto a extensión.

En la parte natural destacan los montes, especialmente los públicos, siendo la base principal de esta categoría. Hay que indicar que el cambio de un uso forestal solo se podrá producir cuando venga motivado por razones de interés general, sin perjuicio de los efectos jurídicos de otra declaración que no fuera la forestal y de la normativa ambiental aplicable. Requiere de un informe a favor del órgano forestal competente y, en su caso, del titular del monte. También se llevará a cabo cuando se solicite un cambio de las plantaciones forestales actuales, si anteriormente los usos eran no forestales. Por último, habrá que obtener otra certificación cuando, sin cambiar el uso forestal, se requiera una modificación importante de la cubierta vegetal de monte, entre otras cuestiones, como atenerse a los planes forestales pertinentes (*Ley 43/2003, art. 5, 6, 18.4, 39, 40*). Los privados se podrán cambiar a agrícolas si permanecen incluidos en proyectos de riego y las tierras son aptas para el aprovechamiento (*Decreto 485/1962, art. 36*).

El monumento natural del ámbito, en este caso, posee una extensión muy pequeña y hace referencia a los Canales de Padules. Se prohíbe todo acto de desfiguración, deterioro o menoscabo. También se desarrolla una zona de protección exterior continua y de extensión variable con la finalidad de prevenir o corregir cuantos impactos negativos sean necesarios. Se considera un espacio natural protegido y se prohibirá, con carácter general, la explotación de recursos, salvo casos en que por razones de conservación o investigación sea necesario. También es incompatible el paso de vehículos de motor y el vertido de residuos, como los orgánicos y los plásticos (*Decreto 225/1999, 3, 26, 28, 30, 35, 36, Ley 42/2007, 29, 33, Decreto 456/2019, 6.3.2. Actividades incompatibles, Normas particulares, 2.1.1. Monumento natural Canales de Padules*).

En los de origen cultural, hay pocas figuras que se integren en esta zonificación, sobre todo aquellas capaces de formar áreas poligonales. Se podría destacar por su número a las vías pecuarias, aunque sean lineales. En este sentido, se señala que queda prohibida cualquier instalación o construcción en las mismas, incluidos los cercados. Las instalaciones temporales podrán implantarse con previa licencia. No obstante, se podrán realizar desafecciones o modificaciones del trazado por diversas cuestiones, como una nueva ordenación territorial o la realización de obras públicas. En este sentido, cabe incorporar la causa del interés público o excepcionalmente el particular. A veces es posible un aprovechamiento de manera temporal y llevar a cabo una explotación de los sobrantes (*Ley 3/1995, art. 10-15, Plan Especial del Medio Físico de la provincia de Granada, 2007, 20 y Plan Especial del Medio Físico de la provincia de Almería, 2007, 20*).

La zonificación de tercer nivel se conforma por las figuras que son condicionantes normativamente a su presencia cuando sobrepasan unos parámetros o ponen en riesgo ciertos valores que pretenden conservar. Suelen ser muy ambiguas y son derivadas a casos concretos o evaluaciones que, normalmente, si no se encuentran bajo otras más restrictivas, acaban siendo vulnerables a tales cultivos. Alberga figuras y elementos vinculados al control de la contaminación sobre los recursos naturales, en especial los procedentes de la agricultura.

Una de las representaciones más limitantes de esta categoría proviene del PEPMF, como el Paraje Sobresaliente del Desierto de Gérgal-Tabernas. En este sentido, se señalan la alteración del terreno, aterramientos y rellenos como prohibidos, además de ciertas actividades impactantes (*Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia de Almería*, 2007, 38.2. a, b, c, k. Anexo III, 1.4). No obstante, no existe una constatación expresa contra el invernadero, abriendo la puerta a atender a casos específicos. Hay que estudiar si el riesgo de deterioro de los valores que se pretenden proteger es justificado para aprobar o no la autorización.

Otras consideraciones del plan son los complejos serranos de interés ambiental, donde no aparece claramente ninguna mención específica y se deriva fundamentalmente a la conservación del terreno de monte según complejidad, tipología, situación e interés de preservación, no correspondiéndose en muchas ocasiones con normativas propias. Además, permite la explotación de recursos vivos (*Decreto 485/1962*, art. 36, *Decreto 2661/1967*, art. 1-6, *Ley 43/2003*, art. 5 y 40, *Plan Especial del Medio Físico de la provincia de Granada*, 2007, 38.3b y *Almería*, 2007, 39.3b).

También se asocia al plan la figura denominada paisajes agrícolas singulares, relegando posibles elementos adversos a una evaluación de impacto ambiental negativa (*Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia de Granada*, 2007, 41 y de *Almería*, 2007, 42). Después, hay que incluir en este apartado las ZEC restantes del ámbito. Estas se corresponden con las Ramblas del Gérgal, Tabernas y sur de Sierra Alhamilla y la de Gádor y Enix. Normalmente, sus determinaciones se emplazan en evaluar el impacto ambiental de obras, proyectos o actividades que pueden afectar a las especies que sufren amenaza o sus hábitats (*Resolución de 6 de mayo de 2019a*, Anexo 1, *Resolución de 6 de mayo de 2019b*, Anexo I).

Por otra parte, se encuentran las áreas designadas para la planificación, recuperación y conservación de especies. Estas delimitaciones dependen de los taxones que albergan y de la protección que necesiten. La figura en sí misma no lleva aparejada una restricción frente a los invernaderos. En el ámbito se manifiestan algunos ejemplos, como el Plan de Recuperación y Conservación de Altas Cumbres, el de Aves Esteparias, Aves necrófagas, Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales o el de los Helechos. Los planes están más orientados a la gestión y se suele indicar el estado poblacional, las actividades que se susceptibles de ejecución, la necesidad de realizar buenas prácticas agrícolas o la recuperación de poblaciones (*Acuerdo de 13 de marzo de 2012*. Anexo I, Anexo IV, Anexo V, *ACUERDO de 18 de enero de 2011*, Anexo III y Anexo IV).

Otra figura es el Inventario de Georrecursos de Andalucía, aunque su presencia en un territorio no supone una protección expresa. En este sentido, se puede realizar una cierta protección a partir de otras normativas ambientales, culturales o territoriales asociadas a la geodiversidad consultables en el propio documento (Acuerdo del 5 de octubre de 2010, *Estrategia andaluza de gestión integrada de la geodiversidad*, p. 85, 136-139). En situaciones similares en cuanto a capacidad coercitiva normativa frente a los invernaderos, se pueden indicar los bosques isla, siendo interesante la opción de custodia del territorio (*Ley 8/2003*, art. 18.2, *Ley 43/2003*, art. 5, 13, 15-18, 24, 39 y 40, *Ley 42/2007*, art. 52-60, *Real Decreto 1336/2011*, art. 1-12, *Decreto 23/2012*, art. 45.2).

Más concretamente, exponer las arboledas singulares, variando su protección según su naturaleza (por ejemplo, agrícola o monte), soportándose normalmente en otras leyes (*Ley 8/2003*, art. 1.2, 18.3, *Ley 5/2011*, art. 39, *Ley 8/2003*, art. 18). Cabe mencionar, aunque sin un interés representativo cartográfico por su escasa ocupación zonal, los árboles designados como singulares en Andalucía o los corredores verdes (*Ley 8/2003*, art. 18 y *Decreto 23/2012*, art. 45, 47 y 48).

Hay que adentrarse también en más tipo de paisajes, donde son susceptibles de integrarse los fondos ocultos o los escénicos. No obstante, no poseen un marco legal propio nacional o regional y dependen de muchas otras leyes o del interés en su conservación por parte de las administraciones públicas implicadas (*Council of Europe*, 2000, art. 1-11, *PEPMF de la provincia de Granada*, Anexo II, *PEPMF de la provincia de Almería*, Anexo II, *Acuerdo de 6 de marzo de 2012*, p. 134, *Ley 7/2021*, art. 37 y 38, *ley 14/2007*, art. 31 y art. 65). Con una gran extensión en el territorio, señalar las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y Biodiversidad (IBA). A pesar de no poseer una oficialidad normativa, se tienen en cuenta para designar nuevos espacios protegidos o en las evaluaciones de impacto ambiental (*Inventario Directiva 2009/147/CE*, art. 1-3 y anexos, *IBA España*, 2011, 24 y 25).

Por otra parte, la Directiva Marco del Agua distingue las superficiales y las subterráneas y ofrece criterios y medidas de actuación ante situaciones de contaminación (respectivamente, *Real Decreto 1514/2009*, art. 1-6 y anexos y *Real Decreto 817/2015*, art. 1-51 y anexos). Más particularmente, señalando exclusivamente a la actividad agraria, hay que destacar las referencias a los nitratos. Se realizan programas de actuación en las zonas incluidas como vulnerables para reducir y prevenir la contaminación acusada. Cuando se produzca un exceso de nitratos, se tomarán medidas para paliar la situación agraria contaminante en las áreas correspondientes. Aunque no se hace referencia expresa a los invernaderos ni a los cultivos bajo plástico, se señala la posibilidad de establecer limitaciones a aquellas fuentes agrarias contaminantes, mediante la modificación de las prácticas empleadas e incluso la restricción de la actividad. Por primera vez se habilita a los planes hidrológicos a desarrollar requisitos a cumplir para evitar el exceso de nitratos (*Real Decreto 47/2022*, Texto III, art. 6-9, anexos 1-4).

Una situación similar a la de los nitratos ocurre con los plaguicidas en su capacidad para ser limitantes o condicionantes frente a tales cultivos, donde también se establecen umbrales y medidas, entre otros aspectos (*Real Decreto 1514/2009*, art. 1-6, anexos, *Real Decreto 817/2015*, art. 1, 8-9, 10-29 y anexos). La

figura denominada zona protegida de aguas potables requiere que se cumplan diferentes condiciones y en su caso, tomar variadas acciones y medidas para conservar las aguas, entre estas, mejorar la situación de los contaminantes (*Real Decreto 907/2007, art. 4, 24, 44-45, 57, Real Decreto 140/2003, art. 1-30, anexos I-V*). Se relacionan, en este caso, con la cuenca mediterránea y su planificación (*Real Decreto 1159/2021, art. 24, 44, 48*). No obstante, su presencia no supone una prohibición de tal actividad.

En la zonificación de cuarto nivel se muestran aquellas áreas que no poseen las figuras y elementos expuestos hasta ahora y que a priori cuentan con una mayor flexibilidad para la construcción de tales instalaciones. En general, no albergan afecciones de interés para este estudio capaces de condicionar la actividad. Es decir, suelen ser los espacios más susceptibles y favorables para su implantación desde un punto de vista normativo.

Para analizar la relación distributiva entre las cuatro zonificaciones por niveles de capacidad coercitiva normativa y los cultivos bajo plástico, es primordial realizar una cartografía donde se refleje la presentación de ambas consideraciones en el territorio (Fig. 2).

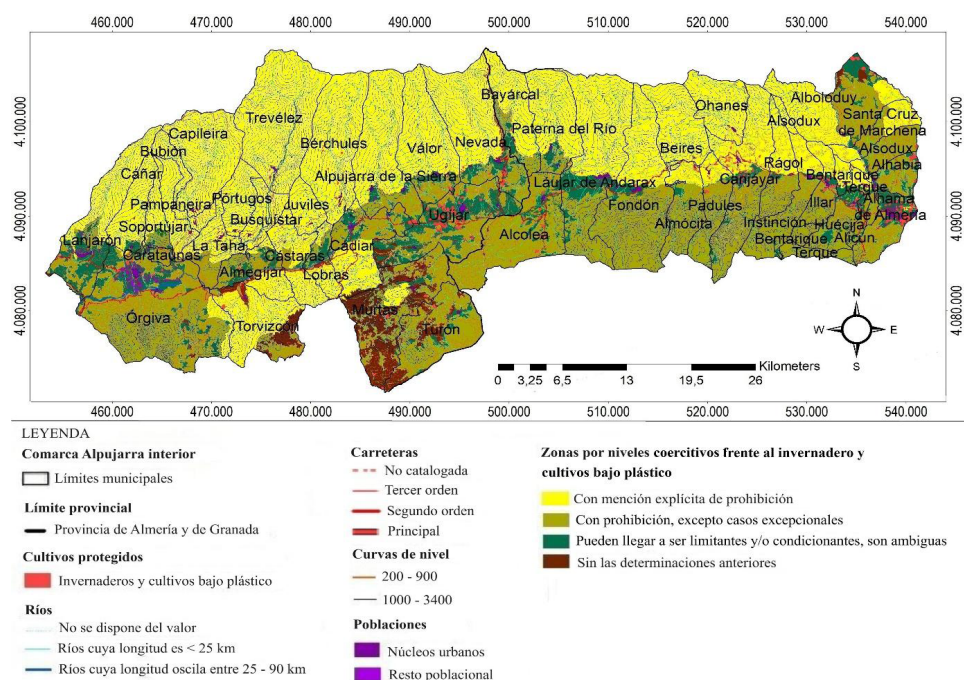


Figura 2. Síntesis de niveles de capacidad coercitiva normativa frente a los cultivos bajo plástico 2023. Fuente: Elaboración propia a partir de la IDE del MITECO (principalmente figuras como las asociadas a nitratos, plaguicidas y protección de aguas potables), la REDIAM (Red Natura y algunas relacionadas con los Espacios Naturales Protegidos), SIGPAC (cultivos bajo plástico) y DERA (resto de figuras y elementos representados)

Los cultivos bajo plástico detectados en cada nivel coercitivo propuesto equivalen aproximadamente a 264 hectáreas totales en 2023. De las cuales, 60 se encuentran en el primero, 18 en el segundo, 176 en el tercero y 10 en el cuarto. En porcentaje, un 22,73 % de las hectáreas totales en el primero, un 6,82 % en el segundo, un 66,66 % en el tercero y un 3,79 % en el cuarto. Por tanto, se puede determinar el siguiente orden de mayor a menor número de hectáreas: 3º nivel (176: 66,66 %), 1º nivel (60: 22,73 %), 2º nivel (18: 6,82 %) y 4º nivel (10: 3,79 %). Se observa que no existe una asociación equitativa entre la capacidad normativa limitativa ofrecida por los niveles y la distribución de los cultivos bajo plástico. Es decir, cuanto más restrictiva sea la afección normativa de cada nivel, menos hectáreas deberían encontrarse y viceversa.

De tal modo, únicamente coincide el nivel dos, que equivale a una tercera posición en hectáreas presentes. Solo uno de los cuatro niveles cumple con lo estipulado, indicando una concordancia del 25 %. En definitiva, la capacidad restrictiva de tales figuras normativas conservacionistas es discordante con la distribución de cultivos bajo plástico en número de hectáreas presentes, siendo un factor condicionante para entender su distribución en la comarca. Tal situación refleja que existen otras características que son muy relevantes y que podrían influir de una manera más contundente, como la altitud, el relieve o la proximidad a la costa.

Por otra parte, es llamativo que se encuentren también en zonas con una prohibición explícita. En el Parque Natural de Sierra Nevada se permite la instalación de mallas cortavientos y sistemas de sombreado y entutorado, pero solo temporalmente durante unos meses en cotas inferiores a los 900 metros, nunca invernaderos, ni protecciones plásticas, ni artificiales para los cultivos (*Decreto 238/2011*). Si los agricultores optan por un sistema de cortavientos y de sombreado y además se le añade la malla antigranizo, se obtiene una instalación que podría recordar a una especie de invernadero primitivo, ocasionando un impacto visual apreciable. La situación dada en la zona agrícola singular de los parrales de Ohanes-Canjáyar, por debajo de los 900 metros, se explica en parte desde esta perspectiva. Sin embargo, no deberían aparecer protecciones plásticas, ni invernaderos abandonados o sin actividad. No obstante, han llegado a identificarse por encima del límite de metros establecido, como en Trevélez (GRUPO LA CAÑA, 2023).

En este sentido, para mejorar el desarrollo sostenible de la actividad, es necesario que se respete la normativa y que no se utilicen coberturas plásticas en aquellas zonas en las que están prohibidas. Actualmente, se está trabajando en un prototipo de estructura para cultivar bajo malla, minimizando el impacto visual y pudiendo aplicarse por encima de los 900 metros. Se tratan aspectos como el color, los materiales de la estructura y la forma de la parcela, así como la experimentación con setos perimetrales que sirvan como reservorio de fauna auxiliar y polinizadores. Se va a realizar un seguimiento de prototipo microclimático y productivo durante los ciclos de cultivo 2025 y 2026. Tales estudios determinarán las buenas prácticas a cumplir para dichas explotaciones. De este modo, se quieren modificar algunas normativas vigentes para instalarlas en cotas superiores a los 900 metros (IFAPA, 2024), dando un paso hacia la flexibilización.

Habrá que atender los resultados del ensayo y sacar conclusiones cuando se finalice. Uno de los principales retos sigue siendo que tales estructuras puedan alcanzar una compatibilidad paisajística con el entorno y las características del paisaje cultural alpujarreño.

3.2. Contaminación y estado de los recursos

Es importante conocer el estado de los recursos donde se soporta la actividad agrícola, como el suelo y el agua. De este modo, hay que tener en cuenta aquellos contaminantes que proceden de la agricultura y su incidencia. Se presta atención solo a los elementos, en este caso el agua, que poseen deficiencias de conservación o una presencia de contaminantes con necesidad de atención. La cartografía ofrece una visión desigual de su distribución y del estado de los recursos en la comarca. Estas realidades pueden cambiar con el tiempo, ya que cuando se superan unos límites en la polución o residuales, la administración debe promover actuaciones activas para paliar el problema. No obstante, la mejor forma de intervenir es utilizando un modelo de desarrollo realmente sustentable y no ejecutando parches esporádicos y eventuales para abarcar el problema (Fig. 3).

Se observa un estado cuantitativo y químico deficiente de las aguas subterráneas en gran parte de la vertiente almeriense, con plaguicidas superficiales y subterráneos, fosfatos y amonio. Sin embargo, los plaguicidas, fosfatos y amonios permanecen dentro del umbral permitido, excepto en la toma de agua de Alcolea, donde se supera la frontera designada de los fosfatos y los amonios. Ambos utilizados en actividades como la agricultura, pero también en vertidos industriales o fecales, requiriendo actuaciones. La tenencia de plaguicidas superficiales, con concentraciones que superan la preocupación menor, muestra

que es necesario seguir trabajando para alcanzar una agricultura más sostenible en el Parque. Además, se podría eliminar o aminorar su uso en las carreteras y en los parques públicos.

No obstante, para comprender de manera más completa el estado de los recursos y la presencia de contaminantes, es necesario considerar la influencia del contexto comarcal. En este sentido, destaca el Poniente Almeriense, que forma parte del acuífero Sierra de Gádor, y, en menor medida, el Campo de Níjar. En estas comarcas se produce una sobreexplotación de los recursos y se vierten contaminantes o residuos que acaban en las aguas subterráneas.

En definitiva, se confirman ciertas deficiencias en algunas zonas asociadas a los contaminantes presentes en la agricultura y el estado de los recursos. En concreto, el agua, donde los agricultores deben involucrarse en la búsqueda de la sostenibilidad ambiental, incluyendo una mejora en su relación con el entorno, con una mayor predisposición de las comarcas limítrofes. De este modo, es adecuado adentrarse en el perfil de la explotación del invernadero en la comarca, y así conocer en qué aspectos claves puede mejorar la actividad de cara a un desarrollo más equilibrado, para no contribuir a agravar más la situación.

3.3. El perfil de la explotación invernada en la comarca de la Alpujarra

Los resultados obtenidos a partir de los cuestionarios (Anexo 2)¹⁰ en 2023, diseñados para conocer el perfil de las explotaciones invernadas, permiten trazar una visión ordenada de la situación. En primer lugar, se recoge la localización municipal de las explotaciones, lo que facilita situar geográficamente la muestra. A continuación, se presenta un perfil básico de los titulares de explotación con información sobre las características generales de quienes gestionan estas actividades. También se analiza el régimen de tenencia de la tierra, elemento clave para comprender las formas de acceso y uso del suelo agrícola.

En relación con el contexto comarcal, se señalan las ventajas y desventajas de los invernaderos presentes. El cuestionario se relaciona con la sostenibilidad ambiental, permitiendo conocer la integración de prácticas responsables en la explotación, entre otros aspectos. Otro bloque aborda la ocupación y expansión de los invernaderos, conectándolo con figuras normativas. Finalmente, se recogen las opiniones de los encuestados y sus perspectivas de futuro, ofreciendo una visión sobre la evolución esperada del sector y perspectivas.

En primer lugar, se atiende a la localización, los titulares de explotación y ventajas y desventajas que poseen en la zona, donde se ofrecen una serie de datos (Tabla 2).

¹⁰ Anexo 2. Enlace para visualizar los enunciados del cuestionario y sus resultados globales. <https://drive.google.com/file/d/1XfSEMZHEWJf0GCcKxPvAbl-homRahVaN/view?usp=sharing>

Tabla 2. Explotaciones, titulares y características territoriales

Información básica y contextual sobre el desarrollo de invernaderos en la comarca
Localización de las explotaciones
Se obtienen datos de 70 titulares de explotación repartidos entre la Alpujarra Granadina (83,56 %) y Almeriense (16,44 %), destacar por mayor participación el municipio de Ugíjar (64,38 %) y Alhama de Almería (10,96 %)
Titular de explotación
El titular de las explotaciones suele ser hombre (95,71 %) y adulto de entre 30-64 años (85,71 %)
El régimen de tenencia de la tierra es el de propiedad (85,71 %), seguido a distancia por el de arrendamiento (14,29 %) de los titulares de explotación. En cuanto a hectáreas en propiedad, son mayoría (92,11 %), frente a las que albergan otra tenencia (7,89 %). El total de hectáreas pertenecientes a titulares de explotaciones encuestados asciende a 133, prácticamente la mitad de las existentes en el ámbito
Los invernaderos de la comarca (ventajas e inconvenientes)
En cuanto a las ventajas, los participantes señalan en la comarca Alpujarra Granadina el refresco nocturno (81,43 %) y la poca densidad de cultivos (51,43 %). En la Almeriense, se destacan la presencia de agua y permisos de pozos (14,28 %) y la existencia de terrenos económicos (12,86 %). Las principales problemáticas albergadas en la comarca Alpujarra Granadina se asocian a la escasez de agua (78,57 %) y a los impedimentos sobre las licencias de pozos (72,86 %). En la Almeriense, la dificultad en el traslado de tierras de secano a regadío (12,86 %) y los inviernos con posibilidad de heladas (11,43 %)

Fuente: Elaboración propia.

Las principales ventajas e inconvenientes territoriales de la comarca para realizar la actividad varían en función de la Alpujarra Granadina o Almeriense. Se observa que existe una mayor percepción de escasez de agua para la Alpujarra de Granada y es que, en cierta medida, aparece una peor hidro-geomorfología para su acumulación en acuíferos, especialmente fuera de los contornos de los ríos y flujos de agua, como en Ugíjar (LLANO *et al.*, 1998).

A continuación, se hace referencia a las características asociadas a la sostenibilidad ambiental agrícola del invernadero en la comarca. Se tienen en cuenta aspectos que poseen una gran influencia, como su estructura y materiales, las formas de riego y producción agrícola, el control regulatorio climático, la calidad, energía y residuos generados (Tabla 3).

Tabla 3. Características asociadas a la sostenibilidad ambiental agrícola del invernadero en la explotación

Características generales de los invernaderos por explotación
Dimensiones, estructura y materiales
Se trata de un invernadero convencional (100 %), con una medida estadística de mediana y moda de 1 hectárea/agricultor y una amplitud de dimensiones que varía de 0,2 a 20 hectáreas/agricultor. La anchura supera los 40 metros (85,71 %) y la altura los 3 metros (98,57 %). Es de cara plana (100 %), compuesto por materiales de cerramiento flexibles (100 %) y malla antitrips (97,14%). La tipología de la cubierta se corresponde con la de pendiente (94,29 %)
Formas de riego y producción agrícola
El tipo de riego se considera por goteo (100 %), con presencia de balsa de riego (82,86 %) y fertirriego (97,14 %). Se trata de un cultivo hortícola que se desarrolla en suelo (98,57 %), con predominancia del suelo natural (92,86 %), parcialmente con una forma de ahorro o reutilización del agua (50 %), siendo la principal implantación la canalización de la lluvia (32,86 %). El tipo de agricultura practicada es la convencional (81,43 %), seguida de la lucha o control biológico (14,28 %)
Control regulatorio climático, calidad, energía y residuos
La regulación de la temperatura, humedad y dióxido de carbono es de tipo pasivo (97,14 %) y, cuando es activa, utilizan fuentes no renovables (97,14 %). La producción de energía artificial procedente de renovables es muy escasa (2,86 %), aunque la mayoría no utiliza red eléctrica (70 %), cuando la usa, suele ser no renovable (90,48 %). Una gran parte no sabe o desconoce si posee certificaciones de calidad en el producto que venden (95,71 %). Los abonos y fertilizantes que manejan son el estiércol, materia biológica generada por el invernadero y fertilizantes con nitratos (98,57 %). Los pesticidas que se emplean son mayoritariamente químicos (92,86 %). En cuanto a los residuos, se dividen en orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos se aprovechan o reutilizan (44,28 %), se queman de forma autorizada (31,43 %) y a veces se entregan a terceros (24,29 %). Los inorgánicos se reciclan en todas las explotaciones invernadas (100 %) y en menor medida se queman (35,71 %)

Fuente: Elaboración propia.

Los invernaderos de los titulares encuestados suelen poseer unas dimensiones apreciables. En muchas ocasiones pueden utilizar un motor diésel para generar electricidad, por lo que también consumen energía y generan, en este sentido, una huella ecológica, aun siendo eminentemente pasivos. Aumentan sus dimensiones siempre que sea posible, precisamente, para un mejor control climático y alcanzar una mayor producción, siendo recomendable no superar las 6 hectáreas por invernadero. En cuanto al cultivo del pimiento, existe una excepcionalidad, utilizando generalmente la guerra biológica.

Finalmente, se señala cómo aprecian los titulares de explotación la ocupación, distribución y extensión de los invernaderos en la comarca, su percepción frente a las afecciones normativas y atendiendo también al impacto paisajístico generado. Para terminar, se recogen las opiniones relacionadas con la agricultura al aire libre frente al invernadero y la alternativa frente a la tradicional (Tabla 4).

Tabla 4. Percepción sobre las figuras conservacionistas, desarrollo, paisaje y futuro

Ocupación, distribución y extensión del invernadero en la comarca
Las principales condiciones que se imponen para realizar un invernadero en un suelo apto para cultivos protegidos, según los participantes en el cuestionario, son tres: poseer agua, cumplir con la zona de policía y que el área correspondiente esté declarada como agrícola (94,29 %). La mayoría cree que la administración local no toma medidas para paliar el impacto paisajístico de los invernaderos (85,71 %) y que no se desarrolla un seguimiento en el tiempo (97,14 %). Existe una mayor parte de los titulares que piensan que el invernadero no posee un impacto negativo en el turismo de la zona (70 %), sino más bien argumentan que ayudan al mantenimiento de la población y los servicios que utilizan los turistas. Otros opinan que sí (20 %), pero no lo suelen argumentar, mientras que una minoría señala que depende del tipo de turismo que se vaya a practicar (10 %)
Percepción de las figuras normativas, desarrollo y paisaje
Por otra parte, todos conocen a agricultores que se ven influenciados por las normativas presentes en el ámbito (100 %). La gran mayoría se relacionan tanto con elementos naturales como culturales y contaminantes (85,71 %). Una pequeña parte solo conoce casos por las biofísicas o culturales (14,29 %), mientras que no hay ninguno que solo se haya visto sometido por cuestiones de contaminantes (0%). Por último, indicar que la mayor parte cree que en los municipios donde crece el invernadero no es necesaria la presencia de más figuras con capacidad coercitiva a las ya existentes, ni un cambio en las normas urbanísticas o de la planificación actual (90 %), mientras una minoría piensa que sí (10%)
Desarrollo y futuro de la agricultura alternativa
En la actualidad y de cara al futuro, los agricultores no ven viable una agricultura alternativa a la convencional dentro del invernadero (100 %), esencialmente por la falta de tratamientos alternativos efectivos y la dificultad del control de enfermedades y virus (100 %). En cuanto a la agricultura fuera de los cultivos protegidos, la consideran ruinoso, inviable, improductiva, entre otros calificativos, cuando se lleva a cabo más allá del autoconsumo (100 %). Las principales razones que justifican tal afirmación provienen de un mayor daño de las epidemias (95,71 %), menor control climático (94,28 %), mayores pérdidas de cosecha (91,43 %) y una menor producción (91,43 %). No comentan nada más sobre algún tipo de acción innovadora o idea relacionada con el desarrollo sostenible para el ámbito (0 %)

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a aspectos conectados con los contaminantes, promulgan algunas problemáticas que se dieron en Cádiar. El invernadero se superpone a otras opciones fuera de la agricultura por su destacada capacidad para llegar a generar buenos ingresos y estables en personas con un nivel básico de estudios, distinguiéndose de otras actividades, como el turismo. Este último suele ser más estacional e irregular en la comarca (vacacional), especialmente en la zona centro y oriental. Además, tales cultivos ofrecen una salida para fijar la población con un empleo autónomo y productivo. No obstante, requieren de una importante inversión inicial. En el ámbito existen agricultores que empezaron con invernaderos familiares (hasta 2 hectáreas) y que después se han convertido en empresariales (más de 2 hectáreas) (JIMÉNEZ-DÍAZ Y ENTRENA-DURÁN, 2014). Sin embargo, grandes empresas, como Eurocastell o La Unión compraron también terrenos.

3.3.1 La ordenación y gestión municipal sobre el invernadero. El municipio de Ugíjar como principal representante

En los territorios con pocas afecciones supralocales importantes ante el invernadero, la ordenación local cobra más relevancia de cara a una aceptable gestión y ordenación. En este caso, se atiende mediante una entrevista (Anexo 3)¹¹ al técnico del municipio de Ugíjar, como experto municipal relacionado con esta temática. Se trata de un funcionario con experiencia contrastada en el municipio y con conocimiento sobre la materia (Tabla 5).

Tabla 5. Perfil del funcionario de Ugíjar entrevistado

Técnico del Ayuntamiento de Ugíjar
Experiencia en el municipio de 6 años. Se encarga de funciones de urbanismo, principalmente memorias, dirección y ejecución de obras, licencias e informes urbanísticos

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Adaptación y evolución básica normativa frente al invernadero en el municipio de Ugíjar

El invernadero en la LISTA, PEPMF y normativa local
Ley de Impulso para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía (LISTA)
En teoría, se realiza para mejorar la practicidad y agilidad en los procedimientos asociados al ordenamiento del suelo. En relación con su impacto sobre el invernadero, habría que estudiarla más a fondo y visualizar su evolución en el tiempo
Plan Especial de Protección del Medio Físico (PEPMF)
En cuanto a la adaptación de los nuevos y antiguos invernaderos al PEPMF, señala que afecta al municipio en sus características genéricas y no en su protección especial, pero no contesta a su cumplimiento en la comarca para los invernaderos presentes. No constan modificaciones importantes para el ámbito desde su realización
Normas subsidiarias (NNSS)
Tras las reuniones mantenidas con Urbanismo sobre la posible revisión de las Normas Subsidiarias, todo indica que el tratamiento de los invernaderos seguirá igual, sin cambios relevantes en su regulación
Evolución de las normativas mencionadas y otras de interés
En relación directa con los invernaderos, menciona que no se ha producido ningún cambio normativo remarcable

Fuente: Elaboración propia.

¹¹ Anexo 3. Enlace a entrevista completa. <https://drive.google.com/file/d/1fcuwTruNxpXPXWuyby7FO32IJ61MAPcd/view?usp=sharing>

Se observa que la tendencia general es a una estabilidad de las normativas en el tiempo, a la espera de concretar en la práctica los resultados de la aplicación de la nueva ley del suelo de Andalucía.

Es momento de adentrarse en las determinaciones más prácticas asociadas al invernadero y que se vinculan directamente con las licencias y la ordenación del suelo local (Tabla 7).

Tabla 7. Requisitos para la implantación de invernaderos en el municipio de Ugíjar

Requisitos principales para la implantación de invernaderos en el municipio de Ugíjar
Principales condiciones para otorgar la licencia
-Suelo rústico que no se encuentra especialmente protegido -Disponibilidad de recursos hídricos -Consideración de suelo agrícola o cambio solicitado aprobado de uso forestal a agrícola -Distancia no inferior a 500 metros del suelo urbano o urbanizable
Suelo donde realizar nuevos invernaderos
-En suelo no urbanizable de protección por sus valores naturales o rurales: sí -En suelo no urbanizable de protección especial: no
¿Las normas actuales pueden cambiar?
Existe la posibilidad de realizar una modificación estructural de las normas subsidiarias, que debe ser aprobada por la Junta de Andalucía, siempre respetando otras afecciones normativas

Fuente: Elaboración propia.

La propuesta local es generalmente flexible, lo que facilita la ocupación de los invernaderos en el territorio, donde también influyen otros factores que favorecen su desarrollo. Entre estos se pueden señalar su ubicación en una depresión, su baja altitud, una buena insolación, los accesos y la proximidad hacia el Poniente Almeriense.

Por otra parte, hay que seguir promoviendo la reducción de las brechas jurídicas y realizar un seguimiento del proceso de creación de nuevos invernaderos, siendo clave para estimular la efectividad real de la normativa. Existen recursos como el paisaje, que, fuera de los espacios protegidos, suelen ser muy vulnerables y recibir poca atención (Tabla 8).

Tabla 8. Vacíos legales, apertura sancionadora y paisaje en el municipio de Ugíjar

Activación sancionadora y paisaje	
Legalidad	
Reconoce que podrían darse situaciones de vacíos legales o distintas interpretaciones de la ley. En relación a la prioridad de la normativa ambiental sobre el resto, en caso de incongruencias, opina que han de acatarse todas las normas y no priorizar unas sobre otras, indistintamente de su naturaleza	
Activación del proceso sancionador ante construcciones invernadas sin licencia	
Pertenece al titular de la competencia, que es el alcalde	
Paisaje y medio ambiente	Creación de nuevos planes
Si se cumplen los condicionantes urbanísticos y sectoriales especificados en la normativa, se entiende que se reduce el impacto paisajístico y medioambiental necesario	Las dificultades que pueden darse para crear planes de impacto visual, turísticos o incluso estratégicos no existen, siempre que los realice el órgano que sea competente

Fuente: Elaboración propia.

Un aspecto debatible es que el proceso sancionador ante una ilegalidad lo active el alcalde, una figura política que suele vivir en el municipio y es dependiente de potenciales votantes. Lo mismo ocurriría si se produce una denuncia vecinal, ya que normalmente no se establecen confrontaciones de este tipo entre paisanos, excepto en casos excepcionales. En cuanto al paisaje, no se ofrece un interés especial en su ordenación hasta el momento, como sería la instauración de planes de impacto visual. Se indica que una mayor conservación del paisaje en una circunscripción con pocas restricciones supralocales es una cuestión política y, en su caso, de obtener la suficiente financiación, como puede ocurrir con la activación de ciertos planes. La presión de los agentes y actores territoriales también es un factor clave a la hora de tomar decisiones políticas, por eso es importante fomentar la concienciación de la población y compatibilizar los usos del suelo con los recursos presentes.

3.4. Aproximación a la evaluación de la sostenibilidad ambiental de la explotación agrícola en invernadero de la Alpujarra

A partir de los resultados de las características asociadas a la explotación invernada alpujarreña, se obtiene información de interés que puede utilizarse para entender cómo es su sostenibilidad ambiental. En este sentido, se pretende tomar para su medición:

Las dimensiones del invernadero (anchura, altura, hectáreas), la geometría de la cubierta y el tipo de materiales de cerramiento, forma de riego e innovaciones para el ahorro del agua (presencia o no de fertirriego, otras innovaciones). Por otra parte, se señala la manera de cultivar, control climático, energía activa utilizada, certificaciones de calidad, uso de pesticidas mayoritarios, residuos producidos

(orgánicos e inorgánicos) y agricultura practicada. En cada caso, se marca con una «X» la opción vinculada al perfil general del invernadero en la comarca (Tabla 9).

Tabla 9. Evaluación estimada de la sostenibilidad ambiental de la explotación agrícola intensiva sobre invernadero en la Alpujarra en el año 2023

Valoración de la sostenibilidad ambiental interna de la explotación agrícola intensiva en invernadero	
1. Dimensiones	Total sección 7/10
Anchura	
1.1. Muy estrecho (menos de 20-22 metros)	0
1.2. Muy ancho (más de 40-50 metros)	0 (X)
1.3. Ideal (entre 23-39 metros)	3
Altura	
1.4. Menor a 3 metros	0
1.5. Mayor a 3 metros	3 (X)
Hectáreas	
1.6. Menor a 0,3 hectáreas	0
1.7. Mayor a 5 hectáreas	0
1.8. Entre 0,3 y 5 hectáreas	4 (X)
2. Geometría de la cubierta y materiales de cerramiento	Total sección 3/10
Geometría	
2.1. Plana	0
2.2. En vertiente	3 (X)
2.3. Multinivel	5
Materiales de cerramiento	
2.4. Flexibles	0 (X)
2.5. Rígidos	5
3. Riego e innovaciones para el ahorro de agua	Total sección 9/10
Tipología	
3.1. Manta	0
3.2. Aspersión	2
3.3. Goteo	4 (X)
Fertilización	
3.4. Sin fertirriego	0
3.5. Con fertirriego	4 (X)
Otras innovaciones	*1
3.6. Con otras fuentes de ahorro de agua	2 (=)*

3.7. Sin otras fuentes de ahorro de agua	0 (=)*
4. Forma de cultivar y tipo	Total sección 3/10
4.1. En suelo físico o natural	2 (X)
4.2. En suelo de forma regenerativa	8
4.3. Sin suelo con sistema abierto o perdido	4
4.4. Sin suelo con sistema cerrado	8
4.5. Leñoso	2
4.6. No leñoso	1 (X)
5. Control climático	Total sección 10/10
5.1. Activo sin renovables	0
5.2. Activo con renovables	5
5.3. Pasivo	10 (X)
6. Energía activa utilizada	Total sección 0/10
6.1. No renovable	0 (X)
6.2. Renovable	10
7. Certificaciones de calidad	Total sección 0/10
7.1. Sin certificaciones conocidas	0 (X)
7.2. Con otras certificaciones	5
7.3. Con certificación ecológica	8
7.4. Con certificación regenerativa	10
8. Pesticidas mayoritarios	Total sección 0/10
8.1. Químicos	0 (X)
8.2. Químicos y naturales	3
8.3. Naturales	10
9. Residuos	Total sección 10/10
Residuos orgánicos	
9.1. Reutilización, reciclaje	5 (X)
9.2. Otros medios	0
Residuos inorgánicos	
9.3. Reutilización, reciclaje	5 (X)
9.4. Otros medios	0
10. Agricultura practicada mayoritaria	Total sección 0/10
10.1. Convencional	0 (X)
10.2. Control biológico	4
10.3. Integrada	6
10.4. Ecológica	8
10.5. Regenerativa	10
Total puntuación	42/100

Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene una cuantificación de 42 sobre 100 puntos, lo que indica una sostenibilidad ambiental aproximada de carácter deficiente según los criterios utilizados y la puntuación obtenida. Como no se poseen, al menos, 30 puntos en las últimas tres secciones (aparecen 10), no se produce un ascenso hasta el siguiente rango.

4. DISCUSIÓN

Existen pocos estudios que ofrezcan una visión global de la distribución del invernadero. Si se analizan las principales zonas de ocupación a nivel mundial, se encuentran una serie de características comunes básicas para considerar su concentración en el territorio. Algunas de las más fácilmente identificables se asocian a un clima templado, un relieve llano y su posicionamiento en un área metropolitana o en sus alrededores, con buenas comunicaciones y mano de obra abundante. La mitad de todas las zonas del mundo con cultivos en invernadero se ubican en regiones con importantes limitaciones de recursos, como la escasez de agua. Por lo que ni siquiera las restricciones en cuanto a los recursos existentes han podido frenar su expansión. En la mayoría de los países con ingresos bajos y medios falta regulación, representando entre el 70 y el 80% de su superficie total (TONG *et al.*, 2024).

Si se atiende solo a las principales ocupaciones europeas, Bari, Antalya y Almería, hay que señalar que se cumplen patrones comunes más específicos. Se hace referencia a su pertenencia al clima mediterráneo y a una altitud generalmente baja y próxima al nivel del mar, emplazándose en territorios costeros o en sus cercanías. Tales apreciaciones se repiten en el contexto de la zona de estudio, como el Poniente Almeriense e incluso el Campo de Níjar, añadiendo su presencia en un clima semiárido. Dentro de la comarca, también se observa que las principales concentraciones se localizan en áreas de escasa altitud, como valles, depresiones y piedemontes, así como en zonas con clima eminentemente semiárido. En el ámbito de estudio se visualiza que, aunque la regulación normativa de las figuras conservacionistas favorece la limitación de los cultivos bajo plástico, no es un aspecto determinante por sí mismo para entender su expansión.

Por otra parte, uno de los principales impactos generados por el invernadero es el paisajístico. A pesar de que parte del ámbito de estudio posee unos valores ecológicos, naturales y culturales excepcionales, existió un rechazo a su consideración como patrimonio mundial en la tipología de paisaje cultural por gran parte de los agentes y actores comarcales involucrados (MONTUÑO, 2017). Sin embargo, el miedo a una mayor restricción de los usos del suelo fue determinante, siendo una muestra de que es recomendable buscar acuerdos entre los políticos, la población local y sus empresas para ser más efectivos en las propuestas de conservación y gestión del territorio. Su custodia complementa y ayuda a mantener en buen estado los espacios con un valor ambiental o cultural (ÁLVAREZ Y HERNÁNDEZ, 2011). Actualmente, los paisajes agrarios y patrimoniales están

en auge (CASTILLO, 2021), ayudando a incentivar y generar un aprovechamiento económico de las circunscripciones (DELGADO, 2017).

La presente investigación trata las características de los invernaderos en la explotación invernada y su sostenibilidad ambiental. Otras indagan los instrumentos de gestión ambiental (TOLÓN Y LASTRA, 2010), el análisis del ciclo de vida (TORRELLAS *et al.*, 2012) o la optimización de la energía (BEVEREN *et al.*, 2020). Un documento a tener en cuenta para visualizar indicadores agroambientales es el utilizado para la Política Agraria Comunitaria (COMISIÓN EUROPEA, 2006). Aparecen algunos asociados al uso de la energía, interés por las prácticas agrícolas, manejo del agua, calidad de los recursos, etc. En contraste, en el trabajo realizado no se propone como indicador el estado de los recursos, a pesar de que sí se ha analizado su situación para la comarca. De tal modo, se puede obtener alguna propuesta de mejora en este sentido, dedicando un apartado específico en la investigación a ello y encontrando algunas deficiencias en cuanto a contaminantes en el agua. No obstante, se hace referencia principalmente a aspectos relacionados con la sostenibilidad agrícola ambiental dentro del invernadero y no a cuestiones externas, como la calidad del estado de los recursos naturales, el clima, etc.

En el presente estudio no se intentan aplicar técnicas de evaluación de los contaminantes mediante la recogida de muestras analíticas. De lo que se trata es de evaluar la sostenibilidad ambiental de manera aproximada, a través de las respuestas otorgadas por los titulares de explotación hacia las características de los invernaderos y su gestión y producción. Nunca se aplica ningún método cuantitativo de laboratorio para conocer la cantidad de vertido en cada invernadero, como los utilizados para evaluar los plaguicidas (CST y USES-LCA) (ANTÓN, 2004) o una muestra en campo para analizar el suelo o el agua, como lo hacen otros (CHEN *et al.*, 2013).

En ocasiones tampoco existe una distinción de aspectos más específicos vinculados a los indicadores recogidos, como el tipo de sustrato utilizado en los sistemas abiertos (lana de coco, de roca, etc.) (LEÓN, 2009). Otros estudios utilizan el porcentaje de superficie de control biológico, de rotación de cultivos, sin pesticidas químicos, de fertilizante sintético, de fertilizante químico, de estiércol, de abono verde, de compost, todos ellos sobre la superficie total (JAMSHIDI *et al.*, 2014).

Como es lógico, el invernadero no es la única actividad agraria y agrícola que es capaz de consumir recursos, contaminar y producir impactos en el medio. Por tanto, es interesante observar algunas diferencias cuando se produce el cultivo en tal situación versus al aire libre. En general, se comprueba un menor consumo de agua en invernadero, donde se suele producir una menor radiación y un mayor rendimiento de la planta (ANTÓN *et al.*, 2002), entre otros aspectos. No obstante, también se revela que pueden tener más huella hídrica y consumir más energía (MAUREIRA *et al.*, 2022). Además, independientemente de que la agricultura sea bajo plástico o no, existen otros aspectos influyentes. La ubicación de los cultivos, la especie, sistema y tipo de cultivo, el contexto y la adaptación a su entorno, técnicas utilizadas, tipo de agricultura, clase de invernadero, la tecnología, el uso

de energía, los residuos generados, su capacidad de reutilizarlos o la innovación, entre otros.

La legislación de plaguicidas de la Unión Europea indica que los invernaderos son sistemas cerrados que poseen una transmisión de pesticidas al exterior menor que cuando se cultiva al aire libre. De tal modo, existe un régimen de autorización y uso de plaguicidas especial para su interior, que es menos estricto que el del exterior, sucediendo lo mismo con los vertidos nitrogenados (LIU *et al.*, 2022). Por tanto, dentro de tales instalaciones se permite un uso de plaguicidas prohibidos, por su elevada toxicidad, en los espacios abiertos. Sin embargo, señalan que los permitidos exclusivamente en el interior se escapan y contaminan los ecosistemas cercanos, pudiendo afectar a la salud humana. Por ello, las autoridades europeas y españolas deberían plantearse cambiar la legislación (ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, 2024).

De acuerdo con las políticas agrarias de la Unión Europea, algunos de los factores principales que influyen en la sostenibilidad de los cultivos son: el uso de insumos y del agua, la calidad del suelo, la contaminación atmosférica, el cambio climático y su impacto en la biodiversidad. La agricultura sostenible no tiene que ser estrictamente ecológica, pero debe atender la demanda de alimentos a la vez que reduce el impacto ambiental y los costes asociados al consumo de recursos, logrando que los precios sean estables (BBVA, 2024). La sostenibilidad agrícola ambiental depende en gran medida del tipo de agricultura practicada, el consumo de energía, el manejo y consumo de recursos y la tecnificación. Algo que se recoge en los cuestionarios elaborados para conocer el perfil de las explotaciones invernadas.

En cuanto a las características que albergan, no se han encontrado publicaciones concretas o específicas para el ámbito, lo que incrementa su interés de realización. Hay que destacar la más actualizada referida a la caracterización del sector agrario y pesquero de Andalucía, con una pequeña sección dedicada al invernadero (AGAPA, 2023). Para el año 2023 se obtienen diversos datos relacionados con los titulares y las explotaciones de invernadero andaluzas. En este caso, se señalan aquellos que se pueden contrastar con la presente investigación. El ámbito alpujarreño seleccionado expone un menor número de mujeres (4,29 % frente al 16 %), una edad media dentro del mismo gran grupo de edad (30-64 años) y una mayor tenencia en propiedad (85,71 % frente al 79 %), junto a una menor media de las hectáreas por explotación (1 ha frente al 1,6 ha). En el resto de los datos, pueden aparecer algunos que varían por unidad de medida, como la consideración de explotaciones frente a fincas o invernaderos, pero se observan claramente similitudes y diferencias entre el comarcal y el andaluz, respectivamente.

Se detecta una mayoría de la cubierta en pendiente (94 % de las explotaciones frente al 76 % de los invernaderos), con mallas anti-trips (97,14 % frente al 96 %) y con una climatización pasiva (97,14 % frente al 87 %). Entre las principales distinciones, aparecen el sistema de cultivos (92,86 % en suelo natural frente al 83 % en enarenado) y la gestión de los residuos vegetales (45 % se reutilizan frente al 75 % que van a una planta autorizada). Por último, existe una gran divergencia en

la verificación de certificaciones de calidad (4,29 % frente al 86 % de las fincas), con una menor producción ecológica (1,43 % frente al 6 %) e integrada (2,86 % frente al 15 %). Por tanto, los invernaderos de la explotación alpujarreña analizados tienden a albergar menos hectáreas, tecnificación y sostenibilidad ambiental, principalmente por el tipo de agricultura practicada. Por otra parte, poseen un mayor régimen en propiedad y un sistema de cultivo más convencional en suelo.

Por último, en cuanto a la administración local y el invernadero, se están manejando propuestas para compatibilizar la actividad con el turismo en algunos territorios. Para ello, se menciona la problemática del crecimiento sin planeación y cómo los ayuntamientos manejan su regulación, atendiendo a su distribución en el espacio y la disminución de los impactos (Espinosa y Rodríguez, 2015). Las estrategias adoptadas a nivel local son importantes para el éxito de la ordenación sostenible del invernadero, especialmente fuera de los espacios protegidos, siendo necesaria una acción conjunta entre los agentes y actores territoriales y una coordinación eficiente con las administraciones (Liu *et al.*, 2022). La local tiene el poder de proponer la ordenación del suelo sobre el municipio y posee instrumentos para tomar medidas que ayudan a su consecución.

5. CONCLUSIONES

Es necesario señalar si se cumplen las hipótesis, en concreto las dos que se manifiestan. En la primera, se afirma que la distribución de los cultivos bajo plástico se encuentra condicionada por las principales figuras conservacionistas de la comarca, pero no es determinante en su distribución por sí misma. Los resultados exponen el siguiente orden, que aparece de mayor a menor número de hectáreas de cultivos bajo plástico sobre los niveles espaciales de capacidad coercitiva: 3º nivel (176 ha: 66,66 %), 1º nivel (60 ha: 22,73 %), 2º nivel (18 ha: 6,82 %) y 4º nivel (10 ha: 3,79 %). Se entiende que cuanto más restrictiva sea la afección normativa de cada nivel (1º nivel, el más coercitivo, 4º nivel, el más flexible), menos hectáreas deberían encontrarse y viceversa. De tal modo, solo se corresponde con tal apreciación la del nivel 2, que equivale a una tercera posición en las hectáreas comarcales invernadas. Existe una coincidencia en uno de los cuatro niveles, indicando que se cumple una concordancia del 25 %.

Por tanto, se está en condiciones de afirmar que las figuras conservacionistas seleccionadas frente a los cultivos bajo plástico, utilizando las agrupaciones por niveles, no son determinantes por sí solas para entender su distribución en la comarca. Esto sucede porque existen otras características territoriales que también se asocian a la expansión de los cultivos bajo plástico, como el relieve, la altitud, el clima, la cercanía a la costa, la proximidad a espacios dinámicos, etc. No obstante, es obvio que las zonas protegidas ayudan a someter su expansión ante lo que pudiera ser una ocupación mayor. De hecho, las principales concentraciones se encuentran en el nivel 3 (municipio de Ugíjar y Alhama de Almería), donde estas afecciones son ya más flexibles.

La segunda parte de la hipótesis también se cumple. Se preveía que el perfil general de las explotaciones en su superficie invernada, representando más de la mitad de las hectáreas incluidas en el ámbito de estudio (50,38 %), presentara limitaciones en materia de sostenibilidad ambiental agrícola. A partir de los cuestionarios realizados se indican un conjunto de rasgos comunes o generalizables para la muestra. Los titulares de explotación poseen invernaderos simples, con una cubierta en pendiente (94,29 %), de materiales flexibles (100 %), de baja energía o pasivos (97,14 %) y sin uso de renovables (97,14 %). Se practica una agricultura en suelo natural u original (92,86 %) y de tipo convencional (81,43 %), utilizando pesticidas (92,86 %) y fertilizantes artificiales (98,57 %).

Los datos porcentuales muestran que sus principales ventajas ambientales radican en la autorregulación climática pasiva que alcanzan, con un consumo escaso de energía. Las mayores desventajas provienen de su tecnificación, el modelo de agricultura desarrollada y los residuos generados. Para trasladar ese perfil y gestión de la explotación invernada a una evaluación de la sostenibilidad ambiental, se aplican una serie de indicadores. El resultado de la evaluación reproducida es de 42/100 puntos, mostrando una situación deficiente.

De cara al futuro, el invernadero alpujarreño no necesitaría de la creación de más afecciones supralocales para combatir su presencia en los ámbitos más protegidos (nivel 1 y 2), pero sí aclarar algunas situaciones. A modo de ejemplo, que se respeten las normativas y que se reduzcan ambigüedades, evitando a su vez ilegalidades. Los cultivos bajo plástico suelen generar un dinamismo socioeconómico a su alrededor, pero necesitan de una atención de ordenación y planificación, especialmente fuera de los espacios protegidos. Para progresar en la sostenibilidad agrícola ambiental, es necesario llevar a cabo acciones y prácticas equitativas con el medio. En la explotación invernada alpujarreña y en su entorno inmediato resulta fundamental conservar y/o recuperar la vegetación y los linderos, con el fin de favorecer un estado biológico exterior lo más equilibrado posible y reducir así la llegada de plagas.

Por otra parte, es viable mantener la vegetación cercana a los ríos, en especial la riparia, ya que ayuda a filtrar y combatir residuos contaminantes como los nitratos y los pesticidas, entre otros, contribuyendo a mejorar el estado de los recursos que puedan verse afectados, como el agua. En cuanto a los agricultores, es conveniente que participen en programas de guía y apoyo a la innovación y concienciación medioambiental, a la vez que crece su conocimiento sobre las certificaciones atribuibles a sus productos, como ventaja competitiva en el mercado. Para que las explotaciones incrementen su sostenibilidad ambiental con su entorno, es recomendable progresar en el tipo de agricultura que se realiza, aumentando las prácticas sostenibles actuales fuera de la convencional, como el control biológico, la producción integrada, ecológica o incluso la regenerativa.

Es importante empezar a introducir el sustrato recirculante o raíces flotantes en sustitución del cultivo en suelo y el sustrato no recirculante, al menos en aquellas explotaciones empresariales con más capacidad económica (superiores a dos hectáreas), ayudando a optimizar el consumo de recursos y el uso de fertilizantes en una zona de ocupación mayoritariamente semiárida. También

es necesario aumentar el número de invernaderos con canalización de agua de lluvia para aprovechar mejor los recursos hídricos, disminuir el consumo de plásticos flexibles poco duraderos, desarrollar energías renovables para generar electricidad, reducir la quema de residuos orgánicos y, al menos en el caso del municipio de Ugíjar, ejecutar un plan de impacto visual para evitar su progresión en zonas con mayor percepción visual. Entre los principales escollos para implementar gran parte de lo señalado se encuentran el incremento de los costes, la pérdida de competitividad, la adaptación a nuevos mercados y la visión de ineficiencia y poca rentabilidad que prevalece sobre la agricultura alternativa.

6. ANEXOS

Anexo 1. Referencias normativas: https://drive.google.com/file/d/16K_QRrkIqG305aDbSmakA8PtwWWwdaWv/view?usp=drive_link

Anexo 2. Cuestionario completado a titulares de explotación invernadas de la comarca: <https://drive.google.com/file/d/1XfSEMZHEwJf0GCcKxPvAbI-homRahVaN/view?usp=sharing>

Anexo 3. Entrevista completada al técnico del Ayuntamiento de Ugíjar sobre los invernaderos: <https://drive.google.com/file/d/1fcuwTruNxpXPXWuyby7FO32IJ61MAPcd/view?usp=sharing>

7. REFERENCIAS

AGAPA (2023): Caracterización del sector agrario y pesquero de Andalucía 2023. A-4 Características estructurales del invernadero, 41-44. <https://ws142.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/caracterizacion-sector-agrario-pesquero-2023/index.html#p=44>

ÁLVAREZ, Santiago y HERNÁNDEZ, Sonia (2011): La custodia del territorio como instrumento complementario para la protección de los espacios naturales. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 2 (1). <https://doi.org/10.17345/rcda1140>

AMOATEY, Patrick; AL-MAYAH, Ahmed; OMIDVARBORNA, Hamid; BAAWAIN, Mahad; SULAIMAN, Hameed (2020): Occupational exposure to pesticides and associated health effects among greenhouse farm workers. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 22251-22270. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08754-9>

ANTÓN, Asunción; MONTERO, Juan Ignacio; MUÑOZ, Pere (2002): Necesidades de agua del cultivo de tomate en invernadero. Comparación con el cultivo al aire libre, en GUIJARRO PASTOR, J.A (Ed.). *El agua y el clima*. España: Publicaciones de la Sociedad Española de Climatología, 369-374. <http://hdl.handle.net/20.500.11765/9156>

- ANTÓN, Asunción (2004): Utilización del Análisis del ciclo de vida en la evaluación del impacto ambiental del cultivo bajo invernadero mediterráneo. Universidad Autónoma de Barcelona. <http://www.tdx.cat/TDX-0420104-100039>
- BBVA (2024): ¿Qué es la agricultura sostenible? Herramienta clave contra el hambre y el cambio climático. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/la-agricultura-sostenible-herramienta-clave-contra-el-hambre-y-el-cambio-climatico/>
- BENÍTEZ, Emilio; MORENO, Beatriz; PAREDES, Daniel; GONZÁLEZ, Mónica; CAMPOS, Mercedes; RODRÍGUEZ, Estefanía (2019): Infraestructuras Ecológicas entre invernaderos: revegetación y calidad de suelos. *Ecosistemas* 28(3), 54-62. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1800>
- BEVEREN, Peter van; BONTSEMA, Jan; Van't Ooster, Bert; STRATEN, Gerrit; HENTEN, Eldert (2020): Optimal utilization of energy equipment in a semi-closed greenhouse. *Computers and Electronics in Agriculture*, 179, 105800. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105800>
- BRADY, Nyle; WEIL, Raymond (1996): The Nature and Properties of Soils. Eleventh Edition, Prentice-Hall, Upper Saddle River, New York. Chapter 18.
- CALATRAVA, Javier; SAYADI, Samir (2019): Evolution of Farming Systems in the Mediterranean High Mountain: The Case of the Alpujarra Alta (Spain). *Sustainability*, 11 (3), 704, 10. <https://doi.org/10.3390/su11030704>
- CAÑETE, José Antonio (Coord.) (1998): Información y diagnóstico territorial y urbanístico de la Alpujarra de Granada. Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- CARAVACA, Inmaculada; GONZÁLEZ, Gema; MÉNDEZ, Ricardo; SILVA, Rocío (2002): La posible conformación de un medio innovador apoyado en la agroindustria en El Ejido. En I. Caravaca (Coord.), *Innovación y Territorio, Análisis Comparado de Sistemas Productivos Locales en Andalucía* (207-230). Junta de Andalucía, Colecciones Pablo Olavide. <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/universidadinvestigacioneinnovacion/servicios/publicaciones/detalle/35837.html#toc-resumen-de-la-publicacion>
- CASTILLO, José (2021): El patrimonio agrario como marco de referencia de los paisajes culturales: criterios para su delimitación y protección. *Norba. Revista de Arte*, (41), 45 - 72. <https://doi.org/10.17398/2660-714X.41.45>
- CEJUDO-GARCÍA, Eugenio; LABIANCA, Marilena; NAVARRO-VALVERDE, Francisco; BELLIGIANO, Angelo (2022): Protected Natural Spaces, Agrarian Specialization and the Survival of Rural Territories: The Cases of Sierra Nevada (Spain) and Alta Murgia (Italy). *Land*, 11(8), 1166., 24-25. <https://doi.org/10.3390/land11081166>
- CÉSPEDES, Antonio José; GARCÍA, María del Carmen.; PÉREZ-PARRA; Jerónimo José; CUADRADO, Isabel María (2009): Caracterización de la explotación hortícola Almeriense. En Isabel Cuadrado (ed.), *FIAPA*, 1-175.
- CHEN, Yong; HUANG, Biao; HU, Wenyou; WEINDORF, David; YANG, Lan (2013). Environmental assessment of closed greenhouse vegetable production system in Nanjing, China. *J Soils Sediments* 13, 1418-1429 <https://doi.org/10.1007/s11368-013-0729-8>

- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA, AGUA Y DESARROLLO RURAL (2024): Cartografía de cultivos protegidos en Almería, Granada y Málaga. Año 2023, 1-23 y 27. https://www.juntadeandalucia.es/sites/default/files/2024-01/Cartografia%20_inv_AL_GR_MA_v231031.pdf
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA, AGUA Y DESARROLLO RURAL (2025): Cartografía de cultivos protegidos en Almería, Granada y Málaga. Campaña 2024, 9, 13, 17 y 21. <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaaguaydesarrollorural/servicios/estadistica-cartografia/actividad/detalle/175064/175485.html>
- COMISIÓN EUROPEA (2006): Establecimiento de indicadores agroambientales para el seguimiento de la integración de las consideraciones medioambientales en la Política Agrícola Común (PAC). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A52006DC0508>
- DELGADO, Carmen (2017): Consideración y tratamiento de los paisajes agrarios en los instrumentos de protección ambiental, ordenación territorial y planeamiento urbanístico. Cantabria (España) como caso de estudio. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (BAGE), (75), 373, 386, 399, 401, 402. <https://doi.org/10.21138/bage.2505>
- DELGADO, Manuel (2006): Economía, territorio y desigualdades regionales. Estudios regionales, 75, 106. <https://idus.us.es/handle/11441/83991>
- ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2024): Los invernaderos no son estancos: sus plaguicidas escapan y contaminan el entorno. <https://www.ecologistasenaccion.org/308573/los-invernaderos-no-son-estancos-sus-plaguicidas-escapan-y-contaminan-el-entorno/> ; <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAv17n34a08>
- ESCRIBANO, Jaime; PLA-BAÑULS, Jaume; VERCHER, Néstor (2024): La Ley 45/2007 de desarrollo sostenible del medio rural: ¿instrumento de ordenación territorial (urbana) en medio rural? Papeles De Identidad. Contar la investigación de Frontera, 2024(1), 291. <https://doi.org/10.1387/pceic.24004>
- ESPINOSA, Jesús; RODRÍGUEZ, Francisco de Asís (2015): Tendencias y oportunidades de desarrollo turístico en la Costa Tropical de Granada: la visión de los municipios. Cuadernos de Turismo, (35), 133-156. <https://doi.org/10.6018/turismo.35.221551>
- FERNÁNDEZ, María Milagros; AGUILAR, María Isabel; CARRIQUE, José Ramón; TORTOSA, Jorge; GARCÍA, Carmen; LÓPEZ, Manuel; PÉREZ MORALES, Jesús María (2014). Suelo y medio ambiente en invernaderos. Junta de Andalucía, 65-133.
- FERNÁNDEZ, Silvia; FERNÁNDEZ, Víctor; HERNÁNDEZ, Elodia; LÓPEZ, Esther; QUINTERO, Victoria; RODRIGO, José; ZARZA, Daniel (2010): Alpujarras y Valle de Lecrín, Román Fernández-Baca Casares (Direc. edit.). Paisajes y patrimonio cultural de Andalucía. Tiempo, usos e imágenes (22-41), vol.1, 24, 40. IAPH, Consejería de Cultura. https://repositorio.iaph.es/bitstream/11532/263940/1/Paisaje_fern%C3%A1ndez_fern%C3%A1ndez_hern%C3%A1ndez_2010%20%28vol.1%29.pdf

- GARCÍA, María del Carmen (2009): La adopción de tecnología en los invernaderos hortícolas mediterráneos [Tesis doctoral]. Universidad Politécnica de Valencia.
- GIL, Encarnación (2018): El Sector Frutícola Del Sureste de España a Través de La Empresa Primaflor, S.L., en CEJUDO GARCÍA, E.; NAVARRO VALVERDE, F.A.; CAMACHO BALLESTA, J.A. (Eds.). Nuevas Realidades Rurales en Tiempos de Crisis: Territorios, Actores, Procesos y Políticas (470-481). Universidad de Granada.
- GOZALO, Jorge David (2010): La gestión del agua en una subregión semiárida: importancia del agua como bien económico, desarrollo hidráulico y territorial en Almería, ¿hacia un uso sostenible de los recursos hídricos? [Diploma de Estudios Avanzados]. Universidad de Granada, 147, 148, 150.
- GRANADOS, María Rosa (2011): Nitrate leaching from soil-grown vegetable crops under greenhouse conditions in Almería: magnitude, determining factors and development of an improved management system [Tesis doctoral]. Universidad de Almería.
- GRUPO LA CAÑA (2023): Cultivar en la cara sur de Sierra Nevada. <https://www.grupolacana.com/cultivar-en-la-cara-sur-de-sierra-nevada/>
- INSTITUTO ANDALUZ DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA, PESQUERA, ALIMENTARIA Y DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA (IFAPA, 2024): El Ifapa traslada al sector los primeros resultados de su proyecto para optimizar la producción hortícola en Sierra Nevada. <https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/noticias/el-ifapa-traslada-al-sector-los-primeros-resultados-de-su-proyecto-para-optimizar-la>
- JAMSHIDI, Omid; ASADI, Ali; MOTIEE, Naser (2014): Assessment of sustainability of greenhouse culture and identifying factors affecting in Alborz province. Middle-East Journal of Scientific Research 19 (5), 625-627. <https://doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2014.19.5.13622>
- JIMÉNEZ-DÍAZ, José Francisco; ENTRENA-DURÁN, Francisco (2014): Valores y estrategias de los agricultores familiares de invernadero del sudeste andaluz. Revista Española de Investigaciones Sociológicas (REIS), 147(1), 31, 35, 38. <https://doi.org/10.5477/cis/reis.147.21>
- JUNTA DE ANDALUCÍA (2023): La Junta y el Gobierno firman un «acuerdo histórico» por Doñana: «Todos ganan y nadie pierde». Protocolo de actuación. Noticias: Gobierno al día. <https://www.juntadeandalucia.es/presidencia/portavoz/gobiernoaldia/188260/JuanmaMoreno/TeresaRibera/JuntaAndalucia/Gobiernoandaluz/GobiernodeEspana/Ministerio/Donana/joya/medioambiente/acuerdohistorico/proteccion/medidas/agricultores>
- LEÓN, Willian Erik de (2009): Evaluación ambiental de la producción del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), bajo condiciones protegidas en Las Palmas Gran Canaria, España, mediante la utilización de la metodología del Análisis del Ciclo de Vida (ACV), 2007-2009. Universidad Autónoma de Barcelona. <http://www.tdx.cat/TDX-0527110-120019>
- LENTEREN, Joop van (2000): A greenhouse without pesticides: fact or fantasy? Crop protection, 19(6), 375-384. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(00\)00038-7](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00038-7)

- LIU, Suxia; DEICHMANN, Majken; MORO, Mariú; ANDERSEN, Lars; LI, Fulin; DALGAARD, Tommy; MCKNIGHT, Ursula (2022): Targeting sustainable greenhouse agriculture policies in China and Denmark: A comparative study. *Land Use Policy*, 119, 106148. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106148>
- LLANO, Remedios; VILLEGAS, María del Mar; MENÉNDEZ, Milagros; GUTIÉRREZ, Machú (1998): Información y Diagnósis para la aplicación de las normas subsidiarias en el municipio de Ugíjar. Ayuntamiento de Ugíjar. Urbanismo. Registro Municipal de los Instrumentos Urbanísticos de Ugíjar. Aprobado en 2003, 44-45.
- LÓPEZ, Estefanía (2003): Efecto de la expansión de los invernaderos sobre la demanda turística en la provincia de Almería: un análisis del periodo 1979-2001. *Revista de humanidades y ciencias sociales*, (19), 39-57. [https://www.dipalme.org/Servicios/Anexos/anexosiea.nsf/VAnexos/IEA-B19-C2/\\$File/B19-C2.pdf](https://www.dipalme.org/Servicios/Anexos/anexosiea.nsf/VAnexos/IEA-B19-C2/$File/B19-C2.pdf)
- LÓPEZ, Ruth; LORRACH, Mariana; POLONIO, David; MANRIQUE, Trinidad (2015): Caracterización de los invernaderos de Andalucía. María del Granado (Coord.). Junta de Andalucía.
- LUCÍA-NÚÑEZ, Paula; GARÓFANO-GÓMEZ, Virginia; MARTÍNEZ-CAPEL, Francisco (2021): Investigación sobre la eficacia de las fajas filtro en el control de la contaminación difusa del río Serpis. https://www.coceder.org/wp-content/uploads/2022/06/Lucia-Nunez-et-al_2021_Investigacion-fajas-filtro-Serpis.pdf
- MASERA, Omar; ASTIER, Marta; LÓPEZ-RIDAURA, Santiago (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales*. Mundi-Prensa. México.
- MAUREIRA, Fidel; RAJAGOPALAN, Kirti; STÖCKLE, Claudio (2022): Evaluating tomato production in open-field and high-tech greenhouse systems. *Journal of Cleaner Production*, 337, 130459. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130459>
- MONTUFO, Antonio (2017): La protección patrimonial del territorio. Teorías, conceptos normativos y casos de estudio en Granada. *Erph_Revista electrónica de Patrimonio Histórico*, (20), 46. <https://doi.org/10.30827/erph.20.2017.6293>
- MORENO-PÉREZ, Esaú; SÁNCHEZ-DEL-CASTILLO, Felipe; GUTIÉRREZ-TLAQUE, Jorge; GONZÁLEZ-MOLINA, Lucila; PINEDA-PINEDA, Joel (2015): Production of greenhouse lettuce with and without recirculating nutrient solution. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 21 (1), 43-55. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2013.12.047>
- NEMALI, Krishna (2022): History of Controlled Environment Horticulture: Greenhouses. *HortScience*, 57 (2), 239-246. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI16160-21>
- ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS (ONU, 1987): Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Asamblea General. Brundtland, Nueva York, 59-61.
- PÉREZ, Jerónimo; LÓPEZ, Juan Carlos; FERNÁNDEZ, María (2002): La agricultura del sureste: situación actual y tendencias de las estructuras de producción en la horticultura almeriense. José María García Álvarez-Coque (Coord.). La

- agricultura Mediterránea en el siglo XXI (262-282). *Caja Rural Intermediterránea, Mediterráneo Económico*, 2, 280.
- PÉREZ, Rocío (2012): Claves para la recuperación de los regadíos tradicionales. Nuevos contextos y funciones territoriales para viejas agriculturas. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 16. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-412.htm>
- ROGGE, Elke; NEVENS, Frank; GULINCK, Hubert (2008): Reducing the visual impact of 'greenhouse parks' in rural landscapes. *Landscape and urban planning*, 87(1), 82. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.04.008>
- ROSETH, Roger; HAARSTAD, Ketil (2010): Pesticide runoff from greenhouse production. *Water Science and Technology*, 61(6), 1373-1381. <https://doi.org/10.2166/wst.2010.040>
- SALAZAR-MORENO, Raquel; MAURICIO-PÉREZ, Azucelli; LÓPEZ-CRUZ, Irineo; ROJANO-AGUILAR, Abraham (2016): Modelo de humedad en un invernadero semicerrado. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 22 (1), 27-44. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2015.06.011>
- SALGHI, Rachid; LUIS, Gustavo; RUBIO, Carmen; HORMATALLAH, Abderrahim; BAZZI, Lhoussain; GUTIÉRREZ, Ángel; HARDISSON, Arturo (2012): Pesticide Residues in Tomatoes from Greenhouses in Souss Massa Valley, Morocco. *Bull Environ. Contam. Toxicol* 88, 358-361. <https://doi.org/10.1007/s00128-011-0503-9>
- SÁNCHEZ, Luis Miguel; RUIZ, Noelia (2020): Desarrollo local y postproductivismo en territorios periféricos. Los olivares patrimoniales de Almería (SE de España). *Ería*, 40 (3), 208, 312, 314, 317. <https://doi.org/10.17811/er.3.2020.253-276>
- SÁNCHEZ, Luis Miguel; RUIZ, Noelia (2022): Hábitat rural diseminado y nuevas formas de explotación del territorio en la sierra de la Contraviesa (Granada-Almería). ARREDONDO GARRIDO, D., BARRIOS ROZÚA, J.M., CACHORRO FERNÁNDEZ, E., CALATRAVA ESCOBAR, J., MENDOZA, A., GARCÍA PÉREZ, F.A., GOR GÓMEZ, A., LÍNDEZ VÍLCHEZ, B., REINA FERNÁNDEZ, J. C., RODRÍGUEZ ITURRIAGA, M., ZURITA ELIZALDE, M. (Coords.). *Arquitectura y paisaje: transferencias históricas, retos contemporáneos (1157-1168)*, Abada Editores, vol.2, 1166.
- TOLÓN, Alfredo; LASTRA, Xavier (2010): La agricultura intensiva del poniente almeriense. Diagnóstico e instrumentos de gestión ambiental. *Revista Electrónica de medioambiente*, 8 (1), 18-40. <https://derecho.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41214/tolonlastraponientealmeriense.pdf>
- TONG, Xiaoye; ZHANG, Xiaoxin; FENSHOLT, Rasmus; LI, Sizhuo; NYLANDSTED, Marianne; REINIER, Florian; BRANDT, Martin (2024): Global area boom for greenhouse cultivation revealed by satellite mapping. *Nat Food*, 5, 513-523. <https://doi.org/10.1038/s43016-024-00985-0>
- TORRELLAS, Marta; ANTÓN, Asunción; LÓPEZ, Juan Carlos; BAEZA, Esteban José; PÉREZ, Jerónimo; MUÑOZ, Pérez; MONTERO, Juan Ignacio (2012): ACV de un cultivo de tomate en invernadero multitúnel en Almería. *La Revista Internacional de Evaluación del Ciclo de Vida*, 17, 863-875. <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0409-8>

- VALCUENDE, José; QUINTERO, Victoria; CORTÉS, José (2011): Naturalezas discursivas en espacios protegidos. *AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana*, 6 (1), 48. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62321332003>
- VELDEN, Nico van der; JANSE, Jan; KAARSEMAKER, Rob; MAASWINKEL, René (2004): Sustainability of greenhouse fruit vegetables: Spain versus the Netherlands; development of a monitoring system. *Acta Horti*, 655, 275-281. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.655.34>
- VILLADIEGO, Laura (2025): La agricultura intensiva amenaza espacios protegidos y erosiona zonas rurales (y empleos) en Europa. *Equaltimes*. <https://www.equaltimes.org/la-agricultura-intensiva-amenaza?lang=es>
- ZAPATA-VAHOS, Isabel Cristina; ROJAS-RODAS, Felipe; GÓMEZ, Dorely; GUTIERREZ-MONSALVE, Jaime; CASTRO-RESTREPO, Dagoberto (2020): Comparison of antioxidant contents of green and red leaf lettuce cultivated in hydroponic systems in greenhouses and conventional soil cultivation. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 73(1), 9077-9088. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v73n1.77279>



ULPGC
Universidad de
Las Palmas de
Gran Canaria

Facultad de
Geografía e Historia



Colaboran:
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HISTÓRICAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA