

DEPARTAMENT DE GEOGRAFIA
FACULTAT DE GEOGRAFIA I HISTÒRIA

CUADERNOS DE
GEOGRAFÍA
102

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
2019

CUADERNOS DE GEOGRAFÍA DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

La revista *Cuadernos de Geografía*, editada por la Universitat de València desde 1964, es una de las revistas decanas de la disciplina geográfica en España. Sus páginas han atestiguado las transformaciones del territorio y sus paisajes, así como de las sociedades que los habitan y de las actividades que éstas desempeñan. El abanico de temáticas que trata es amplio, siempre afines a las diferentes ramas de la Geografía, alentando una perspectiva inter y transdisciplinar. Acorde con este enfoque, la revista publica con periodicidad semestral artículos de investigación originales y reseñas en catalán, castellano, inglés y francés.

En su etapa actual, *Cuadernos de Geografía* se adapta a los nuevos retos de la Geografía y su comunicación en un mundo más globalizado y digital. La evaluación de los trabajos se rige por un sistema de arbitraje externo por pares de tipo doble ciego. Los trabajos aceptados son publicados digitalmente y sin coste para sus autores/as en formato electrónico de acceso libre y gratuito.

DECLARACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS Y COMPROMISO ÉTICO

Cuadernos de Geografía se compromete a garantizar la ética y la calidad de los artículos publicados teniendo como referencia el Código de conducta y buenas prácticas para editores de revistas científicas que define el Comité de Ética de Publicaciones (COPE). En cumplimiento de estas buenas prácticas, se publican el sistema de arbitraje utilizado para la selección de los artículos y los criterios de evaluación que las personas evaluadoras externas (anónimas y por pares) deben aplicar. Ellas garantizan, en todo momento, la confidencialidad del proceso de evaluación: el anonimato de los/las evaluadores/as y de los/las autores/as, el contenido evaluado, el informe razonado emitido por las personas evaluadoras y cualquier otra comunicación que realicen los consejos de Dirección, Redacción y Asesor.

El Consejo de Dirección de *Cuadernos de Geografía* se compromete a publicar correcciones, aclaraciones, retracciones y disculpas cuando sea necesario. Al aceptar los términos y acuerdos expresados por nuestra revista, las personas autoras deben garantizar que su trabajo y los materiales asociados a él son originales y no infringen los derechos de autor de terceras personas. Las opiniones expresadas en artículos y reseñas son de exclusiva responsabilidad de sus autores/as.

Normativa de publicación: <https://ojs.uv.es/index.php/CGUV/about/submissions#authorGuidelines>
Proceso de evaluación por pares: <https://ojs.uv.es/index.php/CGUV/about/editorialPolicies#peerReviewProcess>

Aquesta pàgina, en català: <https://ojs.uv.es/public/journals/85/public/P2cat.pdf>

This page, in English: <https://ojs.uv.es/public/journals/85/public/P2eng.pdf>

Cette page, en français: <https://ojs.uv.es/public/journals/85/public/P2fr.pdf>

CONSEJO DE DIRECCIÓN

Directora: María Dolores Pitarch, Universitat de València (maria.pitarch@uv.es)

Editor: Albert Llausàs, Universitat de València (albert.llausas@valencia.edu)

Secretaria: Susana Tomás, Universitat de València (susana.tomas@uv.es)

CONSEJO DE REDACCIÓN

Juan Miguel Albertos (Universitat de València), Adolfo Calvo (Universitat de València), Javier Esparcia (Universitat de València), Albert Llausàs (Universitat de València), Alfredo Ollero (Universidad de Zaragoza), Montserrat Pallarès (Universitat Autònoma de Barcelona), María Dolores Pitarch (Universitat de València), Julia Salom (Universitat de València), Simón Sánchez del Moral (Universidad Complutense de Madrid), Francesca Segura (Universitat de València).

CONSEJO ASESOR

Roy W. Alexander (University of Chester), Nacima Barón (Université Paris Est), Josep Vicent Boira (Universitat de València), Carolina Boix (CSIC), Eugenio Burriel (Universitat de València), Francisco Calvo García-Tornel (Universidad de Murcia), Marianne Cohen (Sorbonne Université), Manuel Costa (Universitat de València), Roland Courtot (Aix-Marseille Université), Joan Estrany (Universitat de les Illes Balears), Cayetano Espejo Marín (Universidad de Murcia), M^a Dolors Garcia Ramon (Universitat Autònoma de Barcelona), Angela Hof (Salzburg Universität), Askoa Ibisate González de Matauco (Universidad del País Vasco), Robert Kent (California State University), Ricardo Méndez (Universidad Complutense de Madrid), Frank Moulart (KU Leuven) Emma Pérez-Chacón Espino (Universidad de La Laguna), Michaël Pouzenc (Maison de la Recherche. Toulouse), Joan Romero (Universitat de València), Celine Rozenblat (Université de Lausanne), Vicenç M^a Rosselló (Universitat de València), Elias Symeonakis (Manchester Metropolitan University), Fernando Vera Rebollo (Universidad de Alicante), Francesco Visentin (Università Ca' Foscari).

REDACCIÓN Y EDICIÓN

Departament de Geografia, Facultat de Geografia i Història.

Avda. Blasco Ibáñez, 28, 46010 València. Tel.: (34) 96 3864237

SITIO WEB Y ENVÍO DE ORIGINALES

<https://ojs.uv.es/index.php/CGUV>

ISSN: 0210-086X

Depósito Legal: V-2.147 – 1960



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

Maquetación e impresión: Guada Impresores

ÍNDICE

Lluís Gómez-Pujol <i>El macro-modelat de la costa carbonàtica de Victòria (Austràlia): paral·lelismes i diferències amb les cales baleàriques</i>	7-38
J.E. Pardo-Pascual, R. Roca Moya y F. Segura-Beltran <i>Análisis de la evolución de la línea de costa entre Alcossebre y Orpesa a partir de fotografía aérea (1956-2015).....</i>	39-72
Consuelo Rubio, Patricio García-Fayos y Esther Bochet <i>Análisis de la distribución del tamaño de parches de vegetación como indicador de degradación de los encinares mediterráneos</i>	73-86
Vicent Sales, Mar Violeta Ortega-Reig y Guillermo Palau Salvador <i>Gestión, transformación y desaparición del arrozal al norte de la ciudad de València (1767-1976).....</i>	87-106
Eugenio L. Burriel <i>La larga huella en el territorio de las viviendas secundarias ilegales. El ejemplo de Gilet (Valencia)</i>	107-140
Vicente Gozávez Pérez y Gabino Martín-Serrano Rodríguez <i>Estructuras profesionales de España en 1860: vigencia de las actividades económicas tradicionales e industrialización incipiente. Incidencia de las normativas censales en las estadísticas de profesiones</i>	141-176
 RESEÑAS	
Julia Salom Carrasco <i>Ricardo Méndez Gutiérrez del Valle (2018): La telaraña financiera. Una geografía de la financiarización y su crisis</i>	177-182
Rocío Moldes Farelo <i>Joaquín Riera Ginestar (2018): Maletas de cartón. 50 años de emigración española a Alemania (1960 – 2010).....</i>	183-188

LLUÍS GÓMEZ-PUJOL^a

EL MACRO-MODELAT DE LA COSTA CARBONÀTICA DE VICTÒRIA (AUSTRÀLIA): PARAL·LELISMES I DIFERÈNCIES AMB LES CALES BALEÀRIQUES

*A Vicenç M. Rosselló i Verger
en gratitud pel seu mestratge
i com a testimoni d'admiració.*

RESUM

Les cales són penetracions marines, preferentment a un litoral carbonàtic de caràcter tabular, arran de la inundació eustàtica d'un antic curs fluvial en la morfogènesi de les quals, de més a més del paper de la fracturació distensiva i la carstificació, també hi participen els mecanismes de col·lapse i la dinàmica litoral, així com les variacions glacio-eustàtiques del nivell marí, especialment durant el Quaternari. El present treball aborda la tipologia i característiques dels elements del macro-modelat de la costa rocosa de Victòria (sud d'Austràlia) i les compara amb els antecedents i el coneixement obtingut en l'estudi de les cales de la Mediterrània occidental, principalment les de les Illes Balears. Els resultats posen de manifest que, de més a més del control estructural, les components fluvials i càrstiques o del retoc associat a l'erosió marina –tot incorporant les fluctuacions del nivell marí–, hi ha altres factors que ajuden a explicar la diferència i el grau de maduresa en l'evolució morfològica del macro-meso modelat de les costes rocoses carbonàtiques. Resulta important considerar el paper dels heretatges geològics en el sentit que, esdeveniments de gran transcendència, com per exemple la crisi de salinitat del Messinià a la Mediterrània, poden deixar una empremta que condicioni i governi el desenvolupament i les característiques de les cales i així es puguin explicar les diferències entre planells carbonàtics

a Grup de Recerca de Ciències de la Terra, Departament de Biologia, Universitat de les Illes Balears
Crta. Valldemossa, km 7.5, 07122 Palma (Illes Balears)
E-mail: lgomez-pujol@uib.cat

Fecha de recepción: marzo 2019. Fecha de aceptación: junio 2019.

relativament semblants. Així doncs, un altre factor ha de considerar-se entre els controls-components agents que governen la forma de les cales: els heretatsges geològics.

PARAULES CLAU: Austràlia; cala; carst litoral; heretatge geològic; Illes Balears.

ABSTRACT

THE MACRO-FORMS OF THE CARBONATE ROCKY COAST OF VICTORIA (AUSTRALIA): COMPARISON ESSAY WITH THE CALAS OF THE BALEARIC ISLANDS

Calas are characteristic embayed rocky coastline landforms related to steep-sided drowned valleys that were deeply incised during low sea-level stages into carbonate plateaus driven by the structural control. Karst collapse, dolines, and valley infilling associated with Quaternary sea-level oscillations are also important in shaping and sizing calas. This paper studies the presence and factors that control cala features in Southern Australia and compare the results with the background from the Western Mediterranean, specially with the Balearic Islands knowledge. Results show that other factors-controls contribute to the cala morphology rather than the structural control, the fluvial and karst components or the marine erosion –including glacioeustatic sea-level variations–. The major differences between the calas development and mature, once discarded the differences regarding to rock control, fracture patterns and Quaternary sea-level history, are related to the contribution of geological inheritance in terms of the imprint of particular geological events such as the Mediterranean Salinity Crisis. Then another factor should be introduced in the calas controls and components: the geological inheritance.

KEY WORDS: Australia; Balearic Islands; cala; coastal karst; geological inheritance.

INTRODUCCIÓ

Un dels elements més característics del macro, mesomodelat litoral dels rocams carbonatats són les cales. Però no enteses com una indentació o raconada en la línia de costa, sinó, en el seu sentit més estrictament geomòrfic, com a penetracions marines, preferentment en un litoral carbonàtic de caràcter tabular, arran de la inundació eustàtica d'un antic curs fluvial en la morfogènesi de les quals, de més a més del paper de la fracturació distensiva i la carstificació, també hi participen els mecanismes de col·lapse càrstic i la dinàmica litoral (Rosselló, 1995).

D'ençà de la seva entrada a la literatura geomorfològica de la mà de Penck (1894) –presumiblement per la influència de l'obra baleàrica de l'arxiduc viatger i mallorquí d'adopció Lluís Salvador d'Àustria-Toscana (1869-91) (Rullan, 2016)–, les cales han estat objecte de l'atenció de nombroses referències per part de geòlegs i geògrafs. Això sí, particularment a la conca mediterrània (Butzer, 1964, Chardonnet, 1948; Corbel, 1956; Nicod, 1951; Paskoff i Sanlaville, 1978; Rosselló, 1964, 1995, 2004, 2005; Rosselló *et al.*, 1997 i 2002; Gómez-Pujol

et al., 2013), per bé que han acabat transcendent als manuals de geomorfologia litoral o càrstica tost més internacionals (Bird, 2008; Ford i Williams, 1989; Furlani *et al.*, 2014; Goudie, 2018; Jennings, 1985; Trenhaile, 1987 and Woodroffe, 2003).

Els factors genètics implicats en l'evolució de les cales s'articulen entorn de quatre categories: D'una banda, hi tenim les fluctuacions eustàtiques marines que condicionen el nivell de base i, per tant, l'excavació dels sistemes fluvials o la seva inundació durant les pulsacions transgressives (Fornós *et al.*, 1998; Rosselló, 2005). D'altra banda l'activitat fluvial, controlada per variables paleoclimàtiques i litològiques, és la responsable de la incisió dels barrancs (Segura *et al.*, 2007; Rosselló, 2007). Com no pot ser d'altra manera, la naturalesa carbonàtica del substrat imposa un caràcter específic als cursos fluvials amb trajectòries típicament encaixades de les quals no són alienes la captura de dolines o l'esfondrament de cavitats (Fornós *et al.*, 1998; Gómez-Pujol *et al.*, 2013; Segura *et al.*, 2007). El tercer dels factors genètics és l'estructural o tectònic que pot condicionar l'orientació dels cursos, afavorint des de la pròpia presència de les cales, fins a l'encaixament de la xarxa, d'acord amb les alineacions estructurals (Gelabert *et al.*, 2005; Gómez-Pujol *et al.*, 2013). Finalment, la dinàmica litoral es concreta en retocs morfo-sedimentaris com la presència de cossos sedimentaris a la desembocadura de les cales (Fornós *et al.*, 1998; Fornós i Segura, 2004) o la captura i destrucció de cavitats càrstiques litorals (Fornós, 2004; Fornós *et al.*, 2007; Gracia *et al.*, 2011). La classificació dels diferents tipus de cala, doncs, respon a la preponderància o a la contribució sobre la resta de cada un dels anteriors factors, donant lloc a cales estructurals, cales de captura –de les quals per ventura caldria separar aquelles que habitualment designem com a olles– i cales fluvials (Rosselló, 2005). Val a dir, tanmateix, que tot sovint la convergència de processos o la seva superposició al llarg de l'evolució geomòrfica d'aquests elements del paisatge, fa difícil d'encabir-les estrictament en una o altra categoria.

Les cales han estat descrites i estudiades principalment dins l'àmbit calcari de la Mediterrània occidental (Kelleter i Scheffers, 2009). Especialment a Malta (Nicod, 1951; Paskoff i Sanlaville, 1978; Rosselló, 2005; Magri, 2006), Croàcia i Eslovènia (George, 1948; Ambert, 1978), la Provença francesa (Blanchard, 1911; Berard, 1927; Denizot, 1934; Chardonnet, 1948 i 1950; Corbel, 1956; Froget, 1963), Còrsega (Chardonnet, 1948) i a les Illes Balears (Butzer, 1962; Rosselló, 1964, 1995, 2005; Gómez-Pujol *et al.*, 2013). L'existència d'unitats geològiques formades per paquets de disposició horitzontal de calcarenites i calcilitites tabulars (Miocè Superior) –que no són exclusives del marc geogràfic de la Mediterrània– són el rerefons necessari per a la formació de les cales; això, de més a més del mudadís nivell marí Plio-quaternari. Tanmateix, en aquest context geogràfic hi ha un esdeveniment cabdal que condiona la configuració i desenvolupament d'aquesta macro-mesoforma. Es tracta del tancament de la Mediterrània i la crisi de salinitat del Messinià (Mas *et al.*, 2018), ja que resulta bàsic per tal d'entendre la formació i l'encaixament de la xarxa de drenatge prèvia a les successives inundacions Plio-quaternàries. De fet, el paper dels heretatges en la morfologia i la dinàmica de les costes rocoses contemporànies és un marc de treball sobre el qual, els da-

rrers anys es posa l'èmfasi arran de la seva transcendència (Trenhaile *et al.*, 1999; Gómez-Pujol *et al.*, 2014). Tant és així, que ho paga d'explorar altres planells calcaris fora del context mediterrani per tal d'avaluar quin paper juga la història geològica en el desenvolupament i on hi ha el grau de maduresa del macromodelat de les costes carbonatades.

La presència de planells calcaris d'edat miocènica al sud d'Austràlia –a l'Estat de Victòria–, juntament amb el fet de gaudir d'un clima mediterrani similar al de la Mediterrània occidental, així com un rocam i tipologies d'espadats semblants als de Balears, permet de contrastar els mecanismes i els processos implicats en la formació de les cales i la seva evolució. Així doncs, l'objectiu del present treball malda per descriure els principals trets morfològics de la costa rocosa carbonàtica de Victòria i establir-ne els paral·lelismes i les diferències amb el coneixement acumulat a propòsit de les cales baleariques.



Figura 1. Localització de l'àrea d'estudi i principals trets fisiogràfics.

ZONA D'ESTUDI, MATERIALS I MÈTODE

La zona d'estudi està localitzada a l'extrem meridional de la unitat fisiogràfica de les terres altes orientals d'Austràlia d'acord amb la divisió de Jennings i Mabbut (1986). Una unitat que corre paral·lela a la costa oriental del continent australià des de Cap York –el punt més septentrional del continent– a Tasmània –l'extrem més meridional–. En el seu vessant sud-oriental, tot abastant una superfície de 150.000 km², s'obri la conca d'Otway. És precisament en el planell que tanca la conca d'Otway en el seu extrem meridional on topam amb el tram de costa que ens ocupa. Es tracta d'un segment riberenc que s'estén des del cap d'Otway a la badia de les Illes –prop de Peterborough–, a ponent de l'àrea metropolitana que envolta la ciutat de Melbourne (Fig. 1). Aquesta costa té cert renom internacional atès que ha esdevingut un paisatge de referència en l'imaginari col·lectiu, tant de la comunitat geomorfològica, com de la marca turística de la costa meridional del continent australià. La carretera oceànica (Great Ocean Road, androna litoral que voreja tota la ribera del SE de Victòria), el parc natural de Port Campbell (declarat el 1964) i els famosos *Twelve Apostles* –un seguit d'estaques litorals de les quals s'han esbaldregat alguns exemplars en sengles episodis el 1990 i el 2009– són el referent de la zona (Baker, 1943; Bird, 1993; Bezore *et al.*, 2016).

A grans trets es tracta d'un segment de costa de prop de 60 km. La continuïtat de penya-segats tallats a la formació de les calcarenites i les calcilitites cenozoïques de Port Campbell, que presenten uns perfils d'acusat pendent o simplement una disposició de la façana del penya-segat marcadament vertical (*plunging cliffs*), en són els trets definitoris (Fig. 2). No són gens estranyes les cotes de 15 i 30 metres d'alçària, tot i que les timbes més espectaculars assoleixen al voltant dels 50 metres d'alçària. Aquest segment de costa pateix l'acció d'un medi marí altament energètic en què domina la mar de fons oceànica procedent del sud-oest i de les grans tempestes que agranen la plataforma continental meridional d'Austràlia. Fins i tot els dies amb onatges de vent suaus, el mar de fons oceànic enriqueix l'espectre d'onatges amb ones de 2 a 3 m d'alçària màxima i períodes de 8-12 segons (Flocard *et al.*, 2016; Bezore, 2016). La carrera de marea mitjana és de 0,6 m (Bureau of Meteorology, 2017). Les temperatures mitjanes de la zona són de 13,9 °C i la precipitació assoleix els 923 mm anuals (Bureau of Meteorology, 2017).

Els resultats que es presenten són el fruit de tres campanyes realitzades el 2003, el 2004 i el 2009 amb l'objecte d'aixecar els croquis geomorfològics, assistits per les col·leccions de fotografia aèria del Departament de Geografia de la Universitat de Melbourne i la cartografia 1:100.000 del *Royal Australian Survey Corps*. En paral·lel s'ha dut a terme una exhaustiva revisió bibliogràfica dels aspectes geològics, geomorfològics i antropològics de la zona d'estudi a partir de les col·leccions de la Universitat de Melbourne, la Royal Victoria Society i de Graduate House.



Figura 2. Aspecte general del planell costaner entre Port Campbell i Portland (esquerra); Penya-segats continus i verticals tallats en calcarenites i calcilutites cenozoiques a l'est de Port Campbell. El conjunt d'estaques de la imatge rep popularment el nom de *The Twelve Apostles* (dreta).

EL REREFONS GEOLÒGIC

Un planell o altiplà lleugerament inclinat cap al mar amb un cantell força rectilini, que cau a plom sobre l'oceà Austral, caracteritza la fisiografia de la zona d'estudi que, tot i mantenir una hipsometria mitjana al voltant dels 50-60 m sobre el nivell del mar actual, en el seu contacte amb les serralades d'Otway, o bé en els relleus aturonats sobre els materials cretàtics i cenozoics, a tocar de Princetown, assoleix cotes màximes de 80 m d'alçària. La Plana costanera (Hills, 1940) o la Plana “disseccionada” (Jenkin, 1988), segons els autors, és una superfície més o menys contínua amb pocs barrancs o valls encaixades. Llevat de les rambles o petits rierols de Latrobe Creek, Sherbrook River o Port Campbell Creek, la resta d'accidents en forma de rambla o curs efímer, a tot estirar superen 1 o 2 km de tirat amb un grau d'incisió discret. La naturalesa arcaica d'aquest planell s'ha atribuït a la l'alta porositat de les calcàries de la Formació de Port Campbell (Tickell *et al.*, 1992). Freqüentment, la Plana Costanera presenta en superfície arenes i nivells ferruginosos –Hanson Plain Sand–, als que s'assigna una edat pliocènica (Bock i Glenie, 1965) i que afavoreixen la formació de xaragalls i cursos efímers discrets; quan en són absents la topografia càrstica és ben palesa, tot arribant-se a formar una densa xarxa de dolines (Jenkin, 1991; Tickell *et al.*, 1992).

De totes les formacions geològiques, la que contribueix de forma substancial com a rocam en els penya-segats i els afloraments de la zona d'estudi és la Formació de les Calcàries de Port Campbell. Es tracta d'unes calcàries i calcilutites ocre i/o grogues, poc cimentades i relativament ben estratificades, amb uns nivells marcats per concrecions amb una continuïtat lateral que es pot resseguir força quilòmetres al llarg de la costa. A la seqüència hi ha alguns nivells de calcarenites mitjanes a gruixades (Tickell *et al.*, 1992). Tot sovint, coronant els penya-segats construïts per les calcàries de Port Campbell, hi apareixen les eolianites pleistocenes de la Formació Bridgwater (Tickell *et al.*, 1992). Es tracta de calcarenites bioclàstiques,

riques en quars (ca. 25%) que han estat datades entre 400.000 i 110.000 anys i que s'associen al descens del nivell marí durant els períodes glacials (Gill i Amin, 1975). Finalment adossats al peu dels penya-segats o a l'interior de les indentacions de la costa, s'hi troben un conjunt de cordons dunars no consolidats i platges quaternàries formats per arenes de mitjanes a gruixades, resultat de l'erosió del rocam dels penya-segats (Jenkin, 1991).

EL CONDICIONANT ESTRUCTURAL, L'ALINEACIÓ DE LA COSTA I ELS PENYA-SEGATS

Del cap de Moonlight a Port Campbell (Fig. 3), més de 20 km d'una costa acusadament lineal i amb una traça SE130°, que torna a repetir-se altres 37 km entre Peterborough i Warranbool (Fig. 1), permet capir un control estructural a escala quilomètrica de la línia de costa. Aquesta direcció coincideix amb els eixos dels successius monoclinals que caracteritzen l'altiplà costaner (Tickell *et al.*, 1992). De més a més, la xarxa de drenatge, amb un patró de tipus rectangular, reforça la idea del control estructural (Fig. 4). Els cursos de major ordre i recorregut es disposen seguint l'alineació NW-SE mentre que els rius i/o xaragalls cataclinalns sempre són d'un ordre i llargària menors. Drossos (1989) i Tickell *et al.* (1992) identifiquen un conjunt de falles orientades de nord a sud (entre N340° i N005°) com les que aprofiten el cursos de Port Campbell Creek o el riu de Sherbrook per assolir la costa (Fig. 4).

Per la seva banda, la costa sota estudi està quasi exclusivament formada per espadats als peus dels quals puntualment s'arrecera alguna platja o, si l'encreuament i densitat de diàclasis ho permet, els penya-segats retranquegen tot cedint espai per a l'acomodació d'un cordó-restinga. Es tracta de penya-segats de parets verticals, amb alçàries modals entre 30 i 50 m (Jenkin, 1991) i dels que es poden distingir tres variants principals (Fig. 5): (a) els penya-segats verticals llavorats sobre les calcàries de Port Campbell que entren aplomats dins el mar, tot acumulant-se blocs al seu peu. Sovint la seva corona es troba entapissada per cossos arenosos quaternaris no consolidats. La batimetria de detall presentada per Ierodiaconou *et al.* (2007) apunta que la base d'aquests penya-segats es troba entre 3 i 8 m part davall del nivell de la mar actual. També, tallats a les calcàries de Port Campbell, hi apareixen penya-segats de parets verticals però que descansen sobre una plataforma litoral de pendent suau –tipus A– (b), sovint entapissada per una petita platja penjada (*perched beach*) (Fig. 5b). La cresta d'aquests penya-segats pot aparèixer nua, deixant al descobert el rocam miocè, o bé estar coberta per eolianites pleistocenes. Aquestes dues tipologies de penya-segat són les definitòries del tram de costa entre els Gibson Steps i Port Campbell. De l'anterior fins als voltants de Peterborough, hi predomina una tercera tipologia de penya-segat (c) on el gruix del perfil l'integren les calcàries de Port Campbell, però a la base, aprofitant nivells més endurits de les margues de Gellibrand, s'hi desenvolupen plataformes litorals horitzontals. A la cresta del penya-segat, és possible trobar-hi mantells arenosos holocènics. La naturalesa poc cimentada de les calcàries de Port Campbell i la intensa laminació no permet la formació d'entalladures al peu dels penya-segats perquè la seva dinàmica de desmantellament és ràpida. Bezore *et al.* (2016)

estimen taxes d'erosió mitjanes per al període 1947-2014 de 0,22 m/any a l'àrea. Bird (1994), per la seva banda, ha inventariat diferents moviments de masses que afecten les façanes dels penya-segats i als quals el paper de les diàclasis sembla determinant.

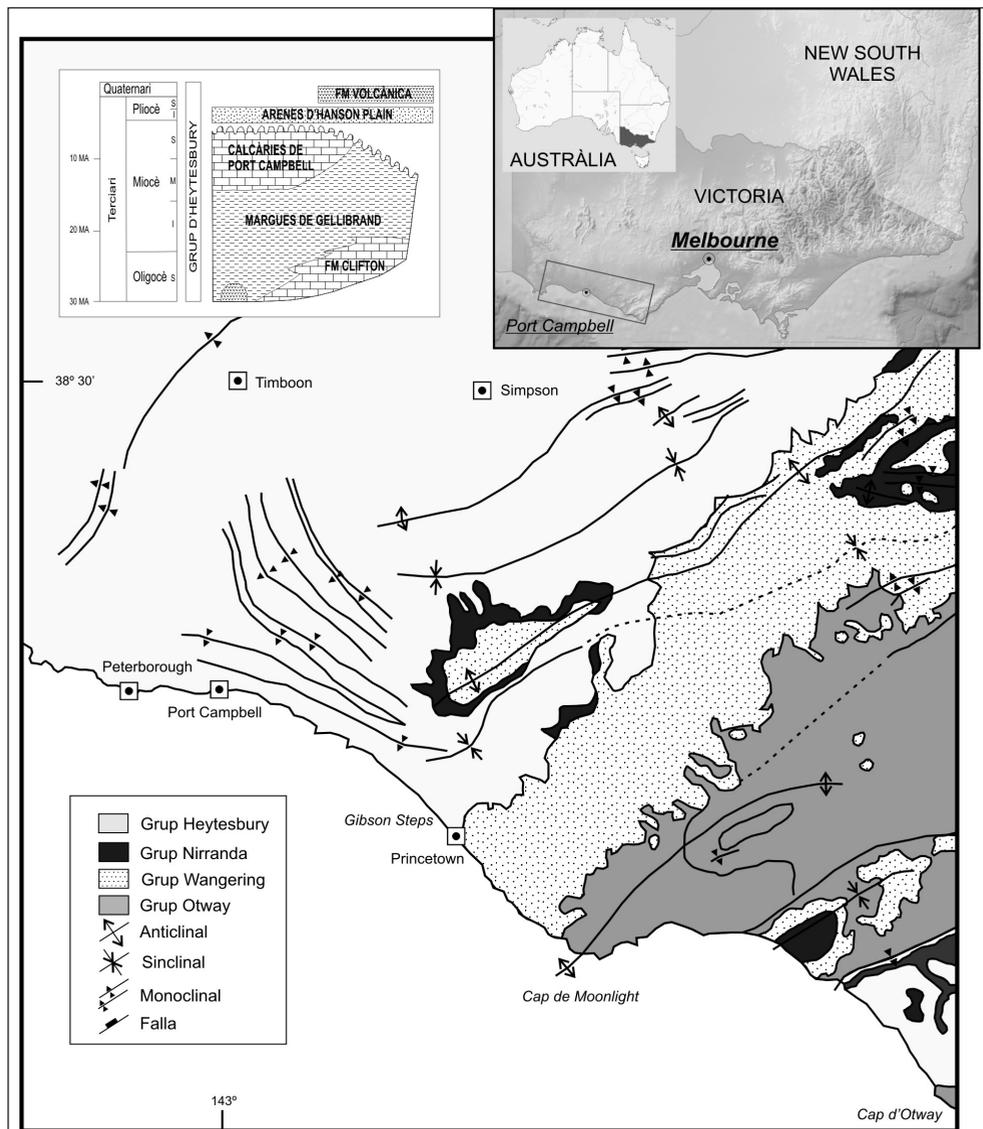


Figura 3. Esquema litoestructural de l'àrea d'estudi i columna estratigràfica simplificada de l'àrea d'estudi. Modificat de Jenkin (1991) i Tickell et al. (1992).

Tanmateix la linealitat de la costa a escala quilomètrica presenta matisos. En reduir l'ordre de magnitud i passar a una escala hectomètrica i decamètrica sobre la traça NW-SW dominant es van superposant nombrosos accidents, unes vegades aïllats, d'altres amb major densitat, de manera que s'alternen els segments de penya-segats rectilinis amb segments crenulats, tot i que de timbes verticals. Un joc de diàclasis amb direcció SW-NE (NE045°) condiciona el desenvolupament i disposició de la majoria d'accidents que trenquen la costa. Juntament amb una altra família de direcció (E090°) i una tercera família (S180°) –tot i que de menor importància– acaben per definir el reticulat amb què cales, olles, arcs i farallons trenquen la naturalesa lineal de la costa (Fig. 4).

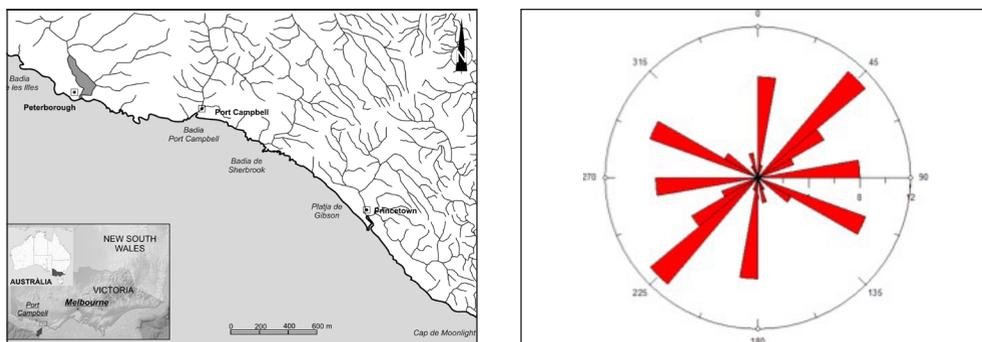


Figura 4. Control estructural de la xarxa de drenatge (esquerra); Direccions de les fractures i dels accidents del macro i mesomodelat de la costa rocosa carbonatada de Victòria (dreta).

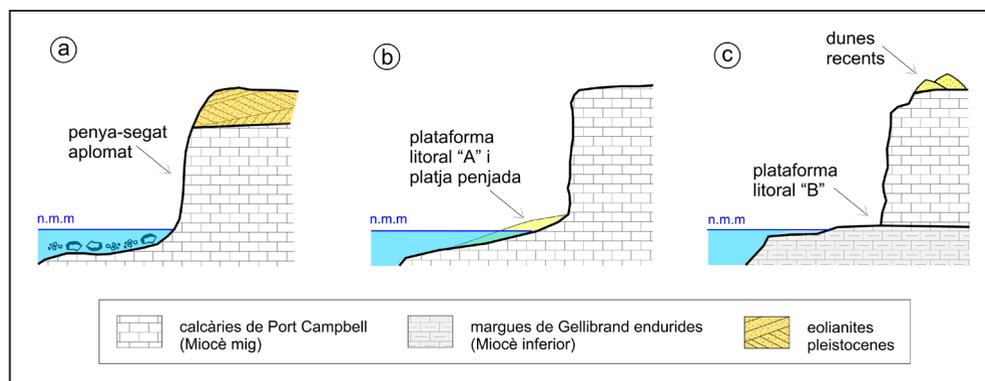


Figura 5. Tipologia i distribució dels penya-segats a la zona d'estudi.

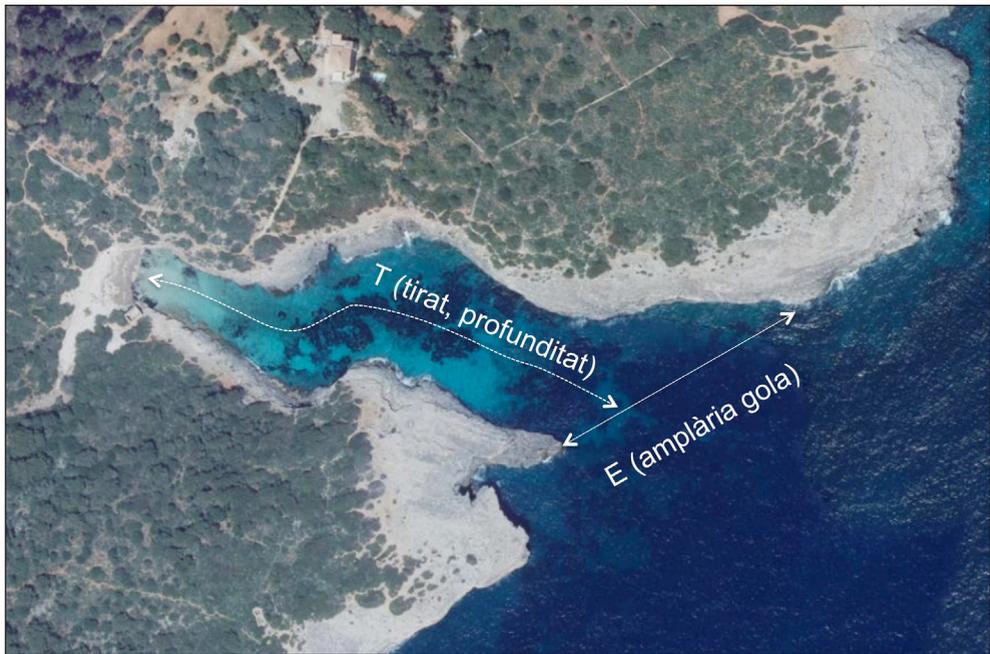


Figura 6. Paràmetres morfomètrics proposats per Rosselló (1995, 2005). E, amplària de la gola; T, tirat. C es calcula com l'amplària mitjana de la indentació.

Deixant de banda el devesall d'estaques i farallons que apareixen al llarg de la costa, s'han individualitzat 52 accidents d'ordre hectomètric i/o decamètric que trenquen la vorera del planell carbonàtic, tot adoptant els paràmetres d'amplària de gola (E), profunditat–tirat (T) i amplària mitjana (C) proposats per Rosselló (1995; 2005) (Fig. 6) i descartats aquells accidents que no superen els 10 m, tant d'obertura com de profunditat respecte de la línia de costa. Es tracta d'indentacions o raconades que de mitjana tenen obertures de 50 a 10 m (40,4% dels casos) i profunditats-tirats d'entre 100 i 200 m (50% dels casos), amb un rang que oscil·la entre 14 i 560 m per a la seva obertura i de 47 a 450 m per al seu tirat (Taula 1). Totes, però, comparteixen una característica definidòria: estan flanquejades per parets d'una acusada verticalitat. La forma en planta d'aquestes indentacions és més variable tot i que la majoria de les raconades acaben en forma d'amfiteatre –unes obren l'amfiteatre directament al mar, altres el precedeixen d'un estret passadís de parets verticals–, també n'hi ha de més complexes amb dos amfiteatres o una planta irregular producte de la concatenació de concavitats a la línia de costa.

Taula 1. Paràmetres morfomètrics de les indentacions de la costa carbonatada de Victòria (Austràlia).

Localitat	E (m) (amplària)	T (m) (tirat)	C (m) (amplària mitjana)	Orientació (graus)	Platja	T/E	T/C	C/E
The Razoback # 1	99,7	229,84	65,3	45	no	2,31	3,52	0,65
The Razoback # 2	228,73	323,63	162,31	49	no	1,41	1,99	0,71
Island Arc # 1	189,64	310,65	87,9	47	no	1,64	3,53	0,46
Island Arc # 2	102,58	339,59	83,05	55	no	3,31	4,09	0,81
Loch Ard	128,59	309,2	46,12	43	si	2,40	6,70	0,36
Mutton Bird # 1	62,47	220,21	51,72	65	no	3,53	4,26	0,83
Mutton Bird # 2	63,06	234,21	44,82	65	no	3,71	5,23	0,71
Blowhole # 1	43,8	209,2	37,46	45	no	4,78	5,58	0,86
Blowhole # 2	93,16	54,77	44,5	43	no	0,59	1,23	0,48
Sherbrook # 1	94,2	119,37	93	55	si	1,27	1,28	0,99
Sherbrook # 2	55,73	111,59	43,49	55	si	2,00	2,57	0,78
Sherbrook mouth	267,25	131,8	267,25	115	si	0,49	0,49	1,00
Bakers Oven # 1	460,6	130,52	269,31	115	no	0,28	0,48	0,58
Bakers Oven # 2	160,95	54,6	49,2	115	no	0,34	1,11	0,31
Bakers Oven # 3	121,73	113,46	110,02	115	no	0,93	1,03	0,90
Bakers Oven # 4	171,5	71,2	53,06	125	no	0,42	1,34	0,31
Bakers Oven # 5	163,43	75,17	64,75	115	no	0,46	1,16	0,40
Sparkers gully # 1	62,88	150,22	66,72	65	si	2,39	2,25	1,06
Sparkers gully # 2	75,03	105,98	40,32	55	no	1,41	2,63	0,54
Port Campbell # 1	126	59,91	51	90	no	0,48	1,17	0,40
Port Campbell # 2	215,95	63,82	60	90	no	0,30	1,06	0,28
Port Campbell # 3	181,43	57,03	52	90	no	0,31	1,10	0,29
Port Campbell # 4	84,22	47,53	45	90	no	0,56	1,06	0,53
Port Campbell # 5	174,68	138,74	59,68	165	no	0,79	2,32	0,34
Port Campbell # 6	282,29	115,09	102	165	no	0,41	1,13	0,36
The Arch	560,15	451,9	328,06	155	no	0,81	1,38	0,59
London Arch # 1	77,74	117,99	47,19	0	no	1,52	2,50	0,61
London Arch # 2	333,58	201,02	198	125	si	0,60	1,02	0,59
London Arch # 3	372,48	178,46	162,3	125	no	0,48	1,10	0,44

Localitat	E (m) (amplària)	T (m) (tirat)	C (m) (amplària mitjana)	Orientació (graus)	Platja	T/E	T/C	C/E
London Arch # 4	50,29	105,63	44,79	115	no	2,10	2,36	0,89
London Arch # 5	74,33	136,66	64,27	5	no	1,84	2,13	0,86
London Arch # 6	86,25	233,06	82,51	0	no	2,70	2,82	0,96
Grotto # 1	88,63	85,97	43,35	120	no	0,97	1,98	0,49
Grotto # 2	92,67	121,29	43,73	5	no	1,31	2,77	0,47
Grotto # 3	103,52	109,21	45,71	5	no	1,05	2,39	0,44
Grotto # 4	112,74	129,36	61,77	5	no	1,15	2,09	0,55
Newford bay # 1	305,46	113,72	302	115	no	0,37	0,38	0,99
Newford bay # 2	117,32	113,41	81,78	55	no	0,97	1,39	0,70
Newford bay # 3	13,75	64,44	26,33	5	si	4,69	2,45	1,91
Petterborough	57,93	163,82	62,42	45	si	2,83	2,62	1,08
Halladale Point	82,76	138,16	45,79	45	blocs	1,67	3,02	0,55
Worm bay	120,93	103,11	108,89	90	si	0,85	0,95	0,90
Bay of Martirs	226,96	179,37	253,32	15	si	0,79	0,71	1,12
Masacre bay # 1	121,16	131,08	75,06	0	no	1,08	1,75	0,62
Masacre bay # 2	115,56	112,13	69,3	45	si	0,97	1,62	0,60
Masacre bay # 3	59,02	102,76	57,09	45	no	1,74	1,80	0,97
Masacre bay # 4	70,48	65,49	70,48	115	si	0,93	0,93	1,00
Bay of islands # 1	129,84	139,84	148,91	90	no	1,08	0,94	1,15
Bay of islands # 2	82,81	73,16	85,73	90	si	0,88	0,85	1,04
Bay of islands # 3	41,3	69,77	33,43	85	no	1,69	2,09	0,81
Bay of islands # 4	48,14	71,49	33,63	55	si	1,49	2,13	0,70
Bay of islands # 5	52,52	78,61	34,42	45	si	1,50	2,28	0,66

Una descripció en detall del sector de costa a llevant de Sherbrook bay (Fig. 7) permetrà aprofundir en els condicionants i en elements morfològics que participen en la formació d'aquestes indentacions. Els creuaments de les traces NE045° i SE0115° controlen la disposició de les raconades que apareixen en aquest sector, en el sentit que la friabilitat de les calcàries de Port Campbell afavoreix l'erosió de la costa tot aprofitant la debilitat de les diàclasis. Això es tradueix en unes timbes verticals de 15 a 30 m d'alçària amb màxims de 50 m, a ambdós costats de les raconades. Tanmateix, crida l'atenció que raconades com la de Loch Ard Gorge, Mutton Bird Island o Arc Island –només per citar-ne alguns exemples– acabin

en forma d'amfiteatre, o particularment en el cas de la primera en forma de doble amfiteatre. El perquè d'aquestes concavitats està relacionat amb la naturalesa carbonàtica i porosa del planell. Hi abunden els accidents càrstics com són, respectivament, dolines decamètriques i cavitats de col·lapse. Per exemple, al fons de Loch Ard Gorge (Fig. 8), al circ més septentrional, hi trobam tres cavitats (Pearce Cave, Carmichael Cave i Alcove Cave) riques en decoració espeleotèmica i amb una particularitat com són els espeleotemes arenosos (Grimes, 1998), testimonis de nivells més alts de la mar i del remanegament associat a les mareas. Aquestes coves han estat desventrades per l'acció marina, tot i que avui romanen arrecerades per una platja d'arenes ocre, de prop de 40 m d'amplària, i per una duna holocènica. En la mateixa línia, cap a ponent, hi trobam l'illa de Mutton Bird amb una entrada circular que tanca quasi bé 330° de circumferència. De més a més, a la cresta dels penya-segats, hi són evidents els perfils còncaus, que apunten una dolina prèvia. Més al nord s'hi troba un col·lapse càrstic (*cenote*) de forma ovalada seguint el control la traça NE045°, amb un eix màxim de 52 m i un mínim de 19 m que, tot i restar a 150 m de la línia de costa, està connectat amb el mar per l'onatge (Fig. 9). La raconada propera, coneguda com a The Blowhole, no és més que una captura càrstico-marina.

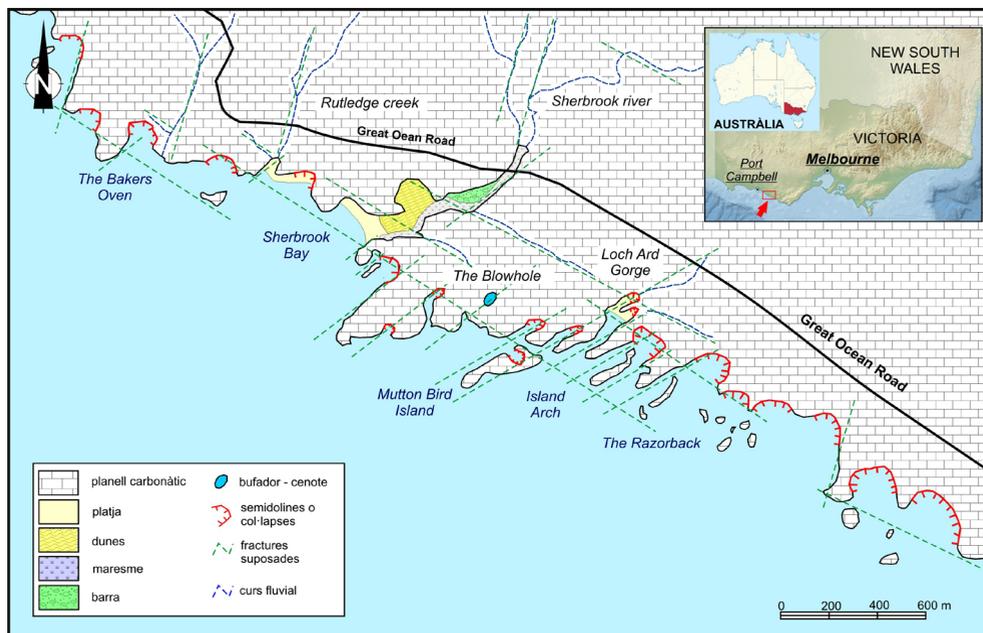


Figura 7. Croquis geomorfològic simplificat de la zona de Sherbrook Bay.



Figura 8. Penya-segats i cavitats a Loch Ard Gorge.



Figura 9. El cenote de Blowhole.

El procés càrstic s'ha de relacionar forçosament amb la fracturació i/o el diaclasament. La formació de porositat i buits associats a la carstificació del planell calcari, juntament amb l'escassa cimentació de la formació que ens ocupa, debilita el rocam i n'afavoreix l'activitat erosiva marina amb la conseqüent captura de les cavitats i els conductes càrstics per la mar. També cal incidir en la variació litològica que pot arribar a emmascarar el control estruc-

tural, com ho demostra la configuració del sector Massacre Bay – Bay of the Islands al NW de Peterborough (Fig. 10), on una litologia menys margosa afavoreix la formació de nombrosíssimes dolines que s'expressen en superfície, i que en ser capturades per la mar acaben resultant en una costa molt rugosa i accentuada a escala hecto i decamètrica. Difícilment poden apreciar-se en aquest sector alineació o control estructural.

Així doncs, bona part dels accidents de la costa no són altra cosa més que olles, dolines o col·lapses càrstics capturats per l'erosió marina tot aprofitant les debilitats estructurals del rocam, la forma de les quals depèn del paper que hi juga la fracturació, la carstificació i l'erosió marina. En qualsevol cas, les concavitats de la planta de les estaquas, l'abundant nombre d'arcs i els farallons i les seves alineacions testimonien una seqüència evolutiva (Fig. 11). Sobre el terreny (Fig. 7), Blowhole representaria l'estadi inicial en la formació del macromodelat de la costa amb una erosió tot seguint les diàclasis que remunten i estan a tocar d'un col·lapse interior (Fig. 11b) i l'estadi més madur s'identificaria amb illots com el de Razorback, una paret de 150 m de llargària, 11 m d'amplària i una alçada mitjana de 20 m, el desballestament de la qual suposaria el darrer estadi evolutiu i del qual en resultaria l'aparició d'estaquas com a romanents de les parets i illots prèvies i a la formació de farallons i esculls, com a restes d'estaquas anteriors (Fig. 11e). Bezore *et al.* (2016) han trobat a la zona terrasses marines a profunditats de 58 i 62 m que han de ser interpretades com a antigues posicions de la línia de costa i, per extensió, també del nivell marí.

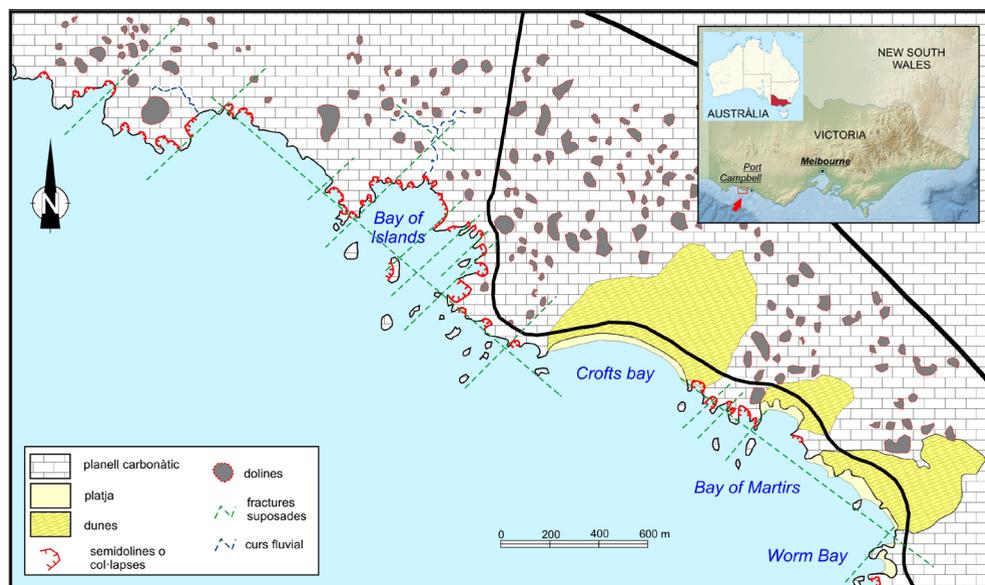


Figura 10. Croquis geomorfològic simplificat de la zona de Bay of Islands.

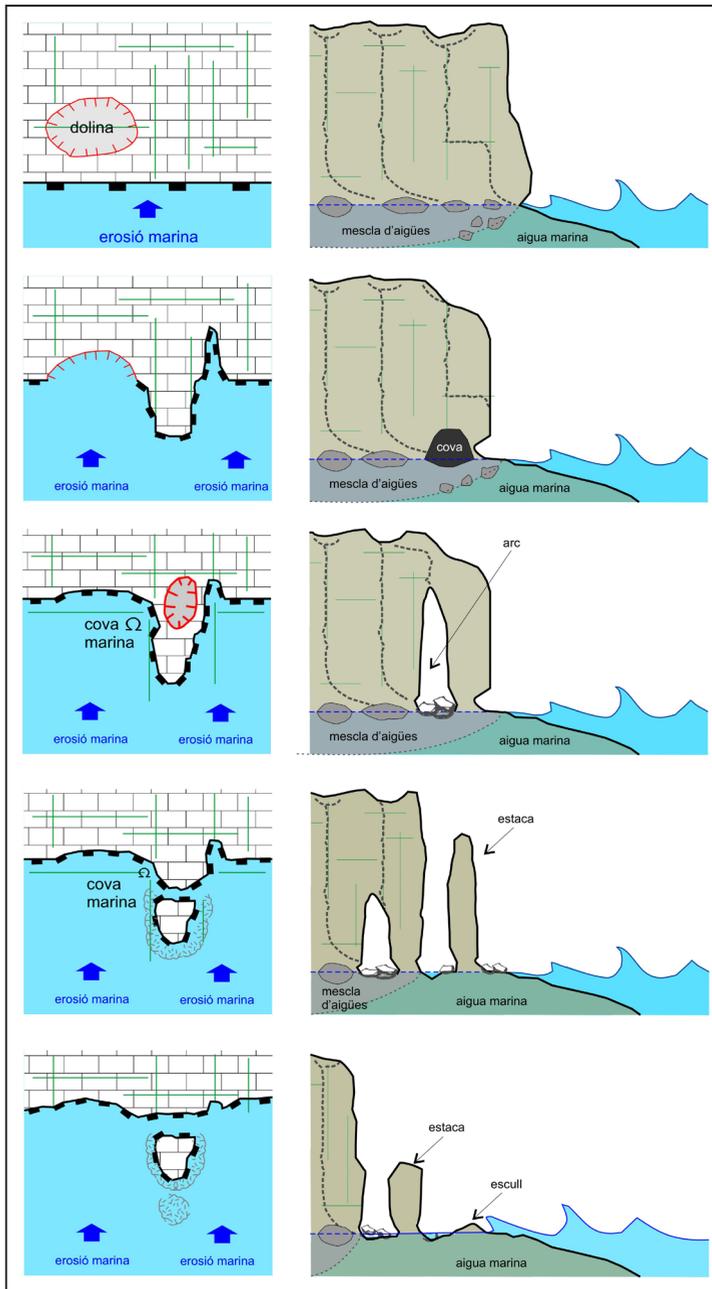


Figura 11. Model evolutiu del meso-modelat de la costa carbonàtica de Victòria. La columna de l'esquerra representa l'evolució en planta i la de la dreta l'evolució en perfil.

UN APARELL FLUVIAL DISCRET I POQUES CALES CANÒNIQUES

Un pendent dominant inferior al 5% (Segura et al., 2007), com el que es registra a la zona d'estudi, dificulta la formació d'una xarxa fluvial sobre el rocam calcari. Ocasionalment, petits xaragalls, sense un grau d'encaixament i incisió massa pregon, arriben al cul de sac de les olles o de les penetracions a favor de les fractures, tot i que queden penjats a les parets dels penya-segats. En són bon exemple el xaragall estructural a ponent de l'olla de Bakers Oven o, a llevant, la desembocadura de Rutledge Creek a mitjan penya-segat (+15 m) d'una badia resultat de la coalescència de diverses olles i la captura d'un col·lapse-cenote interior; molt semblant al s'ha format al flanc occidental de la badia de Port Campbell (Fig. 7). No es tracta, doncs, d'una xarxa fluvial prèvia inundada, sinó d'unes captures càrstico-marines ben evolucionades a les quals amb posterioritat s'hi ha afegit l'acció d'una erosió associada a la dinàmica fluvio-torrencial.

Al llarg dels 57 km de costa, només apareixen dues desembocadures fluvials ocupades per la mar que entrarien dins la definició estricta de cala. Es tracta de les badies de Sherbrook, la de Port Campbell i, tot forçant el grau de desenvolupament, Boat Bay a dins el conjunt de la Bay of the Islands.

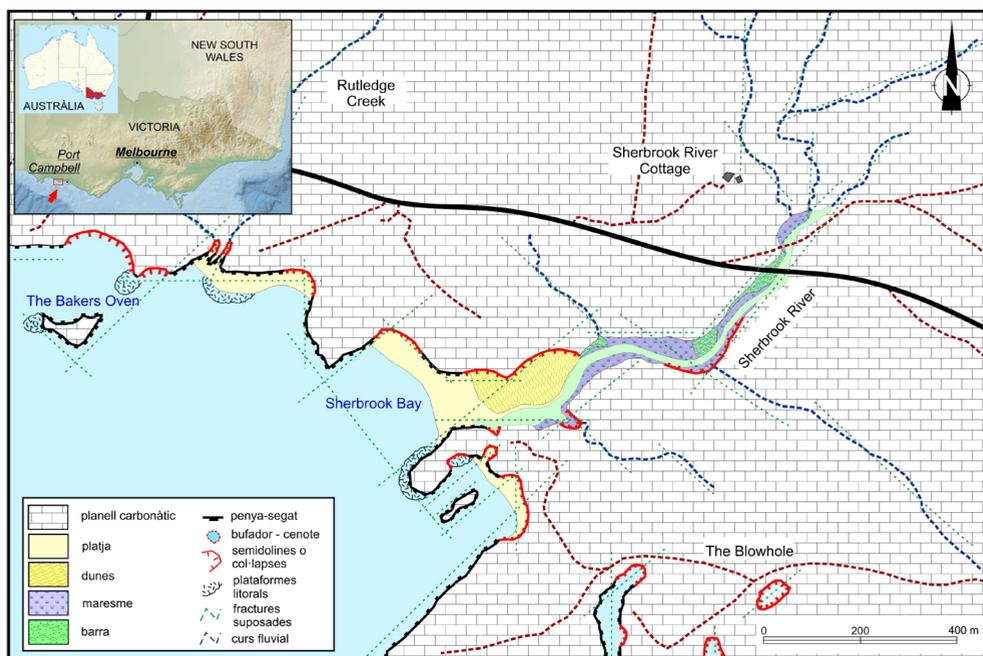


Figura 12. Croquis geomorfològic de la cala de Sherbrook Bay.

El riu Sherbrook neix prop de la vila de Cooriemungle i amb 12,2 km de llargària supera un desnivell de 100 m. Es tracta d'un riu amb un pendent suau que solca la plana costanera primer seguint l'eix dels monoclinals SE 115° i després, afavorit per la família de diàclasis associades a la falla de Port Campbell, una direcció N045°. Tot i que el caràcter és lineal, sobre la forma primària se superposen petites ondulacions en forma de meandres. Quan el riu assoleix les calcàries de Port Campbell s'encaixa i a 700 m de la costa adopta una morfologia típica de barranc amb fons pla (Fig. 12). A la desembocadura del riu, després dels revolts associats a dos meandres governats per la fracturació, s'hi instal·la un estany separat del mar per un cordó litoral. La badia de Sherbrook és més allargada que profunda i el control estructural és ben palès atesos els angles quasi normals que presenten les parets laterals de la badia, de més de 20 m d'alçària, respecte les del fons d'aquesta raconada.

Per la seva banda la riera de Port Campbell neix a Newfield a 36,8 m sobre el nivell de mar i té un recorregut de 7,5 km. El seu traçat segueix una fractura de direcció N-S fins que a 1 km de la costa experimenta un desplaçament a favor de la família de diàclasis NE 045°. Els darrers quilòmetres de la riera es caracteritzen pel seu fons pla, la presència d'una albufera tancada per un cordó dunar i unes timbes verticals a ambdós costats que alternen segments rectilinis amb la presència d'olles. La badia de Port Campbell té una obertura de 475 m i un tirat de 675 m (Fig. 13). A llevant de la bocana criden l'atenció la presència de dolines de col·lapse associades a conductes freàtics, així com el conjunt d'enderrocs que descansen sobre una plataforma litoral llavorada aprofitant una discontinuïtat litològica a 2 m s.m.m. Val la pena destacar que dos xaragalls capturen els amfiteatres de les olles del flanc occidental de la badia i que queden penjats en el penya-segat. Igualment crida l'atenció la prolongació del barranc per sota del nivell marí actual amb formes meandriformes i que, com succeeix en superfície, serien falsos meandres associats al control estructural i al retoc del modelat exocàrstic.

Malgrat l'alta densitat de dolines i la irregularitat de la línia de costa a la Bay of the Islands, s'hi ha pogut desenvolupar un xaragall de poc més de 600 m, que té un traçat marcat pel joc de diàclasis al qual el desventrament de dolines acaba donant l'aparença de falsos meandres. Aquest aparell raquític s'encaixa i s'aboca dins una estructura de col·lapse, quasi bé rodona a Boat bay i queda penjat a 4 m part damunt del nivell mitjà del mar. Les parets d'aquesta olla continuen essent verticals i assoleixen els 15 m d'alçària. Alineada i just per sota el curs fluvial que aboca a l'olla, hi ha una cova d'abradió marina.

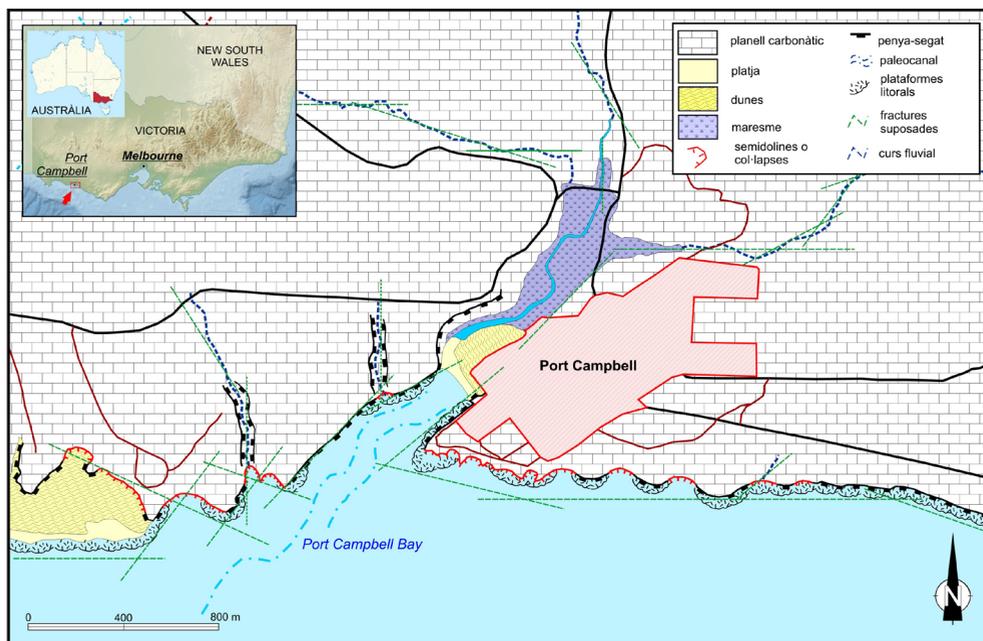


Figura 13. Croquis geomorfològic de la cala de Port Campbell.

CANVIS DEL NIVELL MARÍ I CARSTIFICACIÓ

Estudis recents, com els de Pan *et al.* (2018), posen de manifest l'existència de testimonis erosius o sedimentaris transgressius part damunt del nivell marí actual, així com Brooke *et al.* (2017) n'identifiquen alguns de transgressius o bé de regressius sotaiguats i que, en concret, a la nostra zona d'estudi es materialitzen en romanents de penya-segats, plataformes litorals i estaques a mitjan plataforma continental, entre 46 i 60 m de profunditat. Les corbes glacioeustàtiques d'abast global, contrastades a l'àmbit regional d'estudi, apunten que els darrers 500 ka BP el registre del nivell marí ha experimentat un mínim de cinc períodes glacials (Grant *et al.*, 2014). El darrer interglacial (MIS5e) arribaria a ubicar les posicions màximes del paleonivell marí gairebé a 5 m part damunt del nivell actual (ca, 135 ka BP), tot i que la majoria dels registres resten entre 2, 4 i 3 m respecte del nivell de referència hidrogràfic (Pan *et al.*, 2018). Entre el darrer interglacial i prèviament a l'Holocè s'han donat 3 estadis de nivell marí alt (ca. 60 ka, 80 ka i 100 ka BP), amb sengles estadis de nivell marí baix (ca. 20 ka, 70ka, 90 ka i 105 ka BP). Tanmateix tots els *highstands* posteriors al MIS 5e han assolit posicions part davall o bé semblants a l'actual. Els 60 metres de profunditat mitjana estimats per al MIS3 (ca. 60 ka BP) a partir de les corbes i estudis isotòpics de sediments

marins profunds, semblen coincidir amb el nivell de base de les estagues i penya-segats que han aparegut fossilitzats en les batimetries de detall dels estudis eco-batimètrics i que arrossegaria paral·lelismes amb la dinàmica actual de desballestament de la costa 2 km mar endins (Bezore *et al.*, 2016; Brooke *et al.*, 2017).

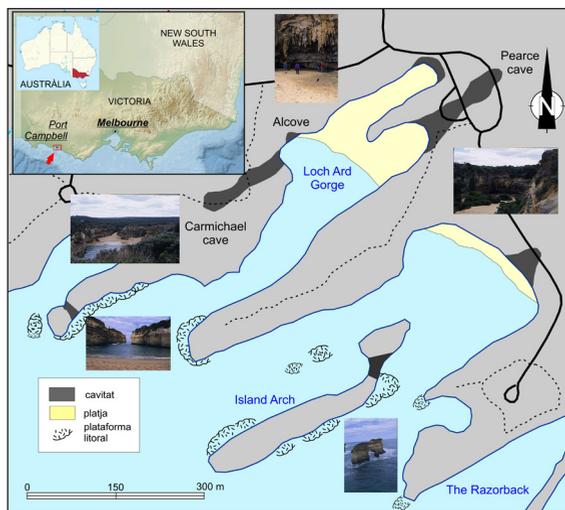


Figura 14. Les captures càrstico-marines i els col·lapses càrstics de Loch Ard Gorge.

En el context d'un planell carbonàtic d'edat Miocè Superior, amb una arquitectura deposicional horitzontal o subhoritzontal, quasi bé no alterada per la neotectònica, les variacions quaternàries del nivell marí de motivació glacioeustàtica han assolit un paper remarcable en la morfogènesi litoral de l'àrea d'estudi arran de la posició del nivell marí i la interacció i agressivitat de les aigües de mescles. Un dels exemples més il·lustratius seria el grup de cavitats de la gorja o raconada Loch Ard (Fig. 14), ja que com apunta Grimes (1998) la geometria de les cavitats és típica d'un buit desenvolupat a la zona de mescla d'aigües meteòriques tot i que també s'observen elements típics de cavitats d'abradió marina fruit de la interacció de l'erosió marina amb conductes i/o cavitats càrstics. Altres exemples de la interacció carst amb el nivell marí en són el cenote de Blowhole o les nombroses olles descrites anteriorment.

ASSAIG DE COMPARACIÓ AMB LES CALES BALEÀRIQUES

Per a les cales baleàriques Gómez-Pujol *et al.* (2013) han avaluat els elements que determinen la presència, el caràcter i l'aspecte, de les cales a partir d'un estudi morfomètric i l'anàlisi dels patrons i direccions de fracturació. En primer lloc, cal, o és condició indispen-

sable, l'existència d'un planell o altià calcarí amb una xarxa de drenatge controlada per un sistema de fracturació la traça dominant del qual no sigui paral·lela a costa. En segon lloc, cal tant una alçària mínima del planell calcarí que permeti per diferències d'energia potencial l'erosió i la incisió de l'aparell fluvial, com una superfície mínima de l'altià per fer d'im-pluvi i permetre el desenvolupament d'una xarxa mínima de drenatge. Finalment, resulta determinant per a la forma i dimensions de la cala la densitat i l'interval entre fractures o diàclasis, així com el desenvolupament de formes càrstiques que acaba trencant la linealitat del control estructural.

El primer dels condicionants es dona a la nostra zona d'estudi. La plana costanera construïda principalment per les Calcàries de Port Campbell reuneix tots els requisits "canònics" per al desenvolupament de les cales: unes calcàries no deformades i de disposició horitzontal o subhoritzontal i una fracturació de caràcter distensiu amb una família de traces importants, que com s'ha posat en evidència, interseccionen i en molts casos són normals a la disposició de la línia de costa. Comparades amb les calcarenites i calcilitites de les Unitats del Miocè Superior dels planells calcaris del Migjorn i Llevant de Mallorca, Migjorn de Menorca i Formentera (Fornós i Gelabert, 2011), les Calcàries de Port Campbell no estan tan ben cimentades i per margoses són més friables, si de cas més semblants a les *Globigerina Limestone* i l'*Upper Coralline limestone* que integren el planell calcarí de Malta on també hi trobam cales (Magri, 2006). Com en el cas de Balears, a les raconades de la costa rocosa carbonatada de Victòria el control estructural també contribueix al caràcter vertical de les parets dels penya-segats i dels flancs de les cales.

Les dimensions del continent australià depassen, i amb escreix, les dels mons insulars mediterranis, i el planell objecte d'estudi, amb més de 50 km de longitud i una amplada mitjana entre 4 i 7,5 km, és equiparable al de la marina de Llevant de Mallorca, si no fos que al darrera no s'hi troba una serralada com la del Llevant mallorquí. Aquest fet implicaria una major semblança a la casuística que es dona al Migjorn mallorquí o al de Malta. En qualsevol cas, els 923 mm anuals a la zona d'estudi, que poden haver estat més humits en els subestadis MIS 5e, 5c i 5a o el propi MIS3 (Murray-Wallace *et al.*, 2005), al cap i a la fi, suposen una superfície i una pluviositat suficient per a generar una mínima xarxa de drenatge. L'alçada dels penya-segats sud-australians, habitualment entre 15 i 30 m, no presenta gaires diferències, respecte dels equivalents del món mediterrani, com tampoc no s'allunyen gaire les cotes màximes dels planells calcaris (ca. 60-80 m).

S'han enumerat nombrosos exemples de cavitats de col·lapse, dolines i la seva captura tant per la mar com per la xarxa fluvial que podrien ser calcs dels nombrosos casos descrits per al Migjorn de Menorca (Rosselló, 2004; Fornós, 2004) o per al Llevant de Mallorca (Fornós *et al.*, 2007; Rosselló, 2007). La figura 15 reproduïx la comparativa entre les relacions de tirat-penetració (L), amplària de la gola (E) i amplària mitjana (C) de les raconades o petites badies de la costa objecte d'estudi amb les de les baleàriques, malteses i provençals recollides per Rosselló (2005). Crida l'atenció que hi ha un conjunt d'observacions que coincideixen

amb les de les cales baleàriques, especialment amb aquelles en què el tirat i l'amplada són semblants i la forma de la cala és rectilínia, de parets paral·leles o bé acabada en forma d'embut i que tenen una relació tirat gola (T/E) que no és inferior a 1 o 2, ni superiors a 5. De fet, els indicadors morfomètrics i les observacions d'algunes cales baleàriques que entren en aquesta franja estan relacionades amb els enfonsaments o negaments de *cockpits* càrstics i una intensa fracturació que també influeix el model cala-barranc (Rosselló, 2005). En el cas australià la majoria de raconades que per morfometria entren dins aquest interval, bàsicament, són col·lapses càrstics capturats per la mar, però amb una forma en planta complexa arran de la intersecció de les diferents famílies de diàclasis. Tanmateix, val a dir que molt poques tenen el caràcter de cala-barranc del món mediterrani malgrat que hi ha raconades on una xarxa fluvial s'ha encaixat fins a capturar col·lapses i dolines, però sense arribar al nivell de base actual, motiu pel qual són cursos penjats. Tant és així, que només unes poques badies poden ser descrites estrictament com a valls fluvials inundades i queden part damunt de la relació $T/E > 3$ (Fig. 15), tot coincidint amb les grans cales de caràcter estructural i fluvial descrites a Mallorca, Menorca, Malta i Provença. La majoria d'observacions fetes a Austràlia queden per sota del llinar $T/E < 1$ (Fig. 15) i responen al model de forma en planta de raconades més obertes que tancades o relativament isomètriques que coincideixen estrictament amb la tipologia d'olles o coalescència d'olles descrites en apartats anteriors.

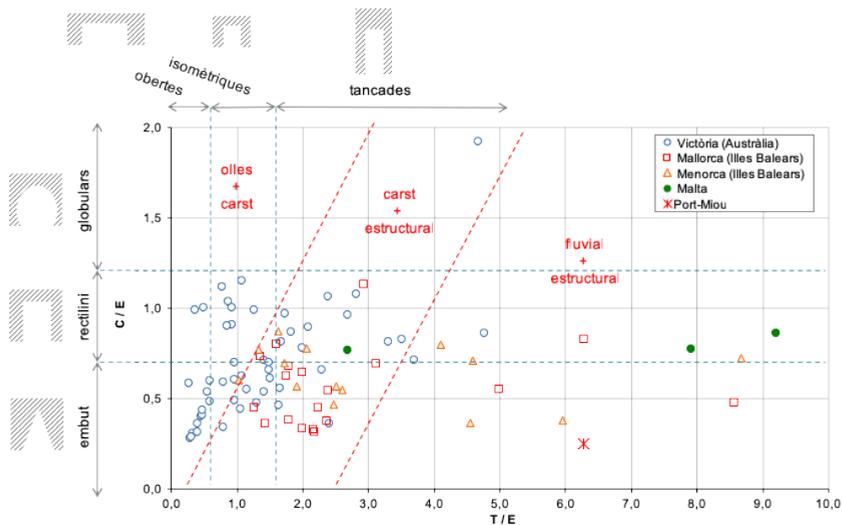


Figura 15. Paràmetres morfomètrics dels accidents de la costa carbonatada de Victòria (Austràlia) i de les cales de Mallorca, Menorca, Malta i la Provença a partir de les dades de Rosselló (2005). E: amplària de la gola de la cala; C: amplària mitjana de la cala; T: Tirat de la cala segons Rosselló (1995, 2005).

Així doncs, la comparativa posa de manifest que la interacció entre processos càrstics, litorals –sense oblidar les variacions glacioeustàtiques– i fracturació dels planells calcaris costaners produeix un meso-modelat molt semblant tant a l'àmbit Mediterrani com al continent australià (Fig. 16). Tanmateix si els condicionants i els agents semblen reproduir-se a una i altra banda, com així als 60 km estudiats amb prou feines poden definir-se tres cales canòniques –entenem per cala canònica aquella vall de parets verticals inundada en què les components fluvial, estructural i càrstiques són evidents i participen en l'expressió morfològica– mentre que dins l'àmbit mediterrani per a una línia de costa de longitud semblant en trobam 34 a Mallorca i 18 a Menorca?

Un factor a considerar en aquesta diferència són les propietats texturals i de cimentació de les calcàries de Port Campbell, però com es pot apreciar a la Fig. 16 això no és impediment per a què raonades australianes trobin l'equivalent a les cales baleàriques més tost càrstiques. Fins al punt que a la Bay of Islands, a l'oest de Peterborough, la densitat de col·lapses i dolines capturades per l'erosió marina ha arribat a desdibuixar la linealitat de la línia de costa. En aquest sentit la friabilitat del rocam i una major velocitat en l'erosió de la costa i el retrocés dels penya-segats també podria ser un criteri a considerar. Tanmateix, en el cas de les Balears apareixen platges del MIS5 a la mateixa posició de la línia de costa actual i per alguns subestadis, fins i tot, a la mateixa altura (Vicens *et al.*, 2012). No debades, sí que alguns accidents estructurals han permès de calcular el retrocés de la costa mitjà en 0.007 m/a dels MIS 5 cap aquí (Fornós *et al.*, 2005). Una aproximació no gaire diferent a la desenvolupada per Bezore *et al.* (2016) a partir dels testimonis d'estaques sotaiguades a 60 m de profunditat i a 655 m de la costa actual i que fa recular els espadats de Port Campbell a raó de 0.010 m/any des del MIS3. La velocitat de reculada dels penya-segats australians és més ràpida que la de Balears, però un ordre de magnitud superior per ell mateix no seria suficient per atribuir-hi la manca de formació de cales exclusivament a la velocitat del retrocés dels penya-segats, per bé que això explicaria perquè a mesoescala són tan abundants les captures càrstico-marines i els col·lapses que donen les olles i les posteriors formes del seu desmantellament (arcs, estaques, farallons i esculls), especialment quan no queden protegits per platges que ajudin a dissipar l'energia de l'onatge.

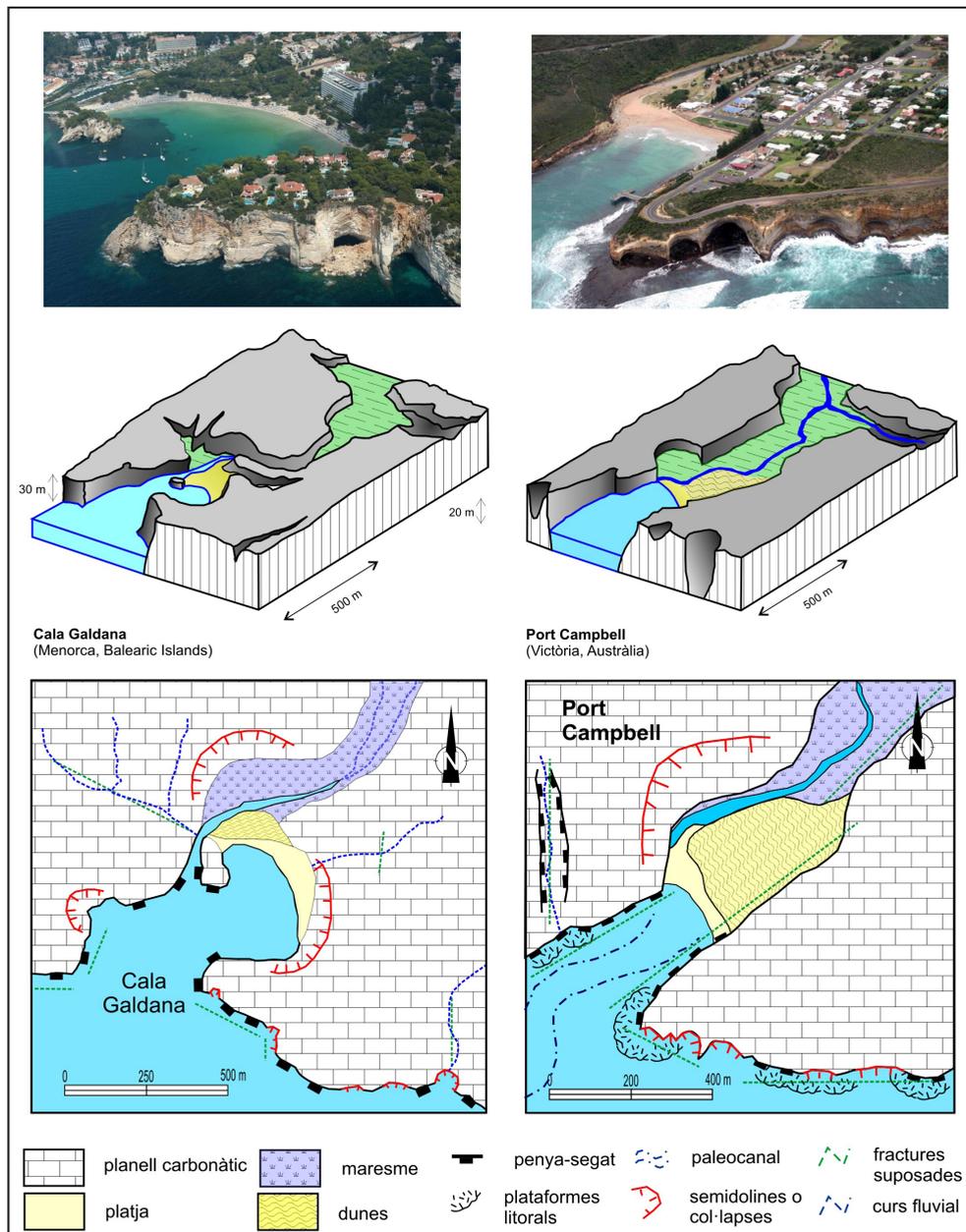


Figura 16. Comparació de les configuracions i trets morfològics de les cales de Cala Galdana (Menorca, Illes Balears), modificat de Fornós i Segura (2004), i Port Campbell Bay (Victòria, Austràlia)

Queda reflexionar sobre el paper estructural o, específicament, sobre un efecte menys palès de la fracturació que a les cales baleàriques, però ja s'ha posat de manifest com són d'abundants les diàclasis i com afavoreixen la formació d'entrades allargades o l'alineació de dolines. Les cales que s'han descrit a la costa australiana, així com el curs de rius com el de Port Campbell o Sherbrook s'alineen amb les fractures més importants descrites en el context regional (Tickell *et al.*, 1992). També el registre glacioeustàtic, tant per a la Mediterrània com per la plataforma australiana, dona descensos màxims de 120 m part davall del nivell actual (Murray-Wallace *et al.*, 2005; Camoin *et al.*, 2017; Dorale *et al.*, 2016) per la qual cosa els dos àmbits geogràfics durant el Pliocaternari haurien assolit el mateix nivell de base i en ambdós casos la influència sobre la incisió de la xarxa fluvial hauria d'haver estat la mateixa. Tickell *et al.* (1992), que a hores d'ara és el treball de síntesi geològica més complet de la zona d'estudi, no recull evidències d'aixecament per a la zona, així com tampoc s'han trobat treballs recents al respecte.

Segura *et al.* (2007) ja havien advertit que amb pendents inferiors al 5% difícilment es pot organitzar una xarxa de drenatge sobre rocams carbonàtics. Arribats en aquest punt val a dir que hom reconeix que en la formació de la xarxa fluvial que ha incidit en els marges continentals de la Mediterrània occidental –i per extensió planells calcaris de les Balears, els de la ribera francesa i de l'illa de Malta– hi ha jugat un paper molt transcendent la dessecació de la Mediterrània durant la crisi messiniana (Just *et al.*, 2011). Durant el Messinià l'aixecament tectònic causà el tancament de la connexió entre la Mediterrània i l'Atlàntic i es traduí en una caiguda del nivell marí a tota la conca i l'exposició subaèria de grans extensions que resultaren en una erosió massiva del talús continental (Bertoni i Cartwright, 2007). S'estima que el nivell de base caigué per sota dels 2000 m part davall del nivell actual (Meiher i Krihgsman, 2005) i els rius respongueren incidint-se en la topografia com s'ha demostrat per a la vall del Roina (Loget *et al.*, 2006). Rosselló (2007) apuntava que la xarxa fluvial que aboca a les cales mallorquines era una xarxa relictiva ja que els règims actuals i les dimensions de les conques actuals no justifiquen ni el traçat ni la incisió relativament acusada que presenten, a no ser que es compti amb un buidatge càrstic perllongat. En aquest sentit, Ginés *et al.* (2011) a partir de tot el conjunt de dades espleocronològiques disponibles sobre l'illa de Mallorca suggereixen que l'edat de les fases principals de carstificació i espeleogènesi que configuraren l'endocarst mallorquí es remunten, amb tota probabilitat, al Pliocè o fins i tot a la transició Miocè-Pliocè, just després de la crisi del Messinià. Així doncs, la incisió lligada a un nivell de base llunyà i molt baix, juntament amb una carstificació que aprofità les condicions vadoses en que restà el planell calcari del Miocè Superior condicionaria la configuració i evolució de les cales baleàriques –i per extensió de les cales mediterrànies– que després s'amplificarien i adjectivarien en funció de les oscil·lacions glacioeustàtiques plioquaternàries (Ginés *et al.* 2011).

En el cas de l'androna litoral australiana no hi ha cap esdeveniment geològic equiparable a la crisi del Messinià. La descripció de les formes del macro i mesomodelat de la costa car-

bonatada de Victòria i l'anàlisi morfològica de les raconades litorals, aboquen uns resultats que indueixen a considerar que l'àrea d'estudi, des d'un punt de vista geomòrfic, es troba en un estadi evolutiu menys madur que el de les cales baleàriques. D'aquí el predomini de les olles, del carst desventrades per l'erosió marina, la manca de cales ben desenvolupades i que la xarxa que es troba incidint i capturant els col·lapses marinocàrstics no arribi a assolir el nivell de base actual.

En la tradició de recerca a propòsit de les cales, la història geològica com un element o un factor, no ha estat considerat per ell mateix. De fet, es diferencien entre els factors estructurals, litològics, càrstic i d'erosió marina i dins d'aquests darrers, es recorre a les fluctuacions glacioeustàtiques com un factor ulterior més dins de l'acció marina; a tot estirar, com a motors de la carstificació o del retoc sedimentari de la gola de les cales. Fins ara, com que la recerca sobre les cales s'havia circumscrit a la Mediterrània, i particularment a l'occidental, els heretatges no havien aflorat com un element a considerar la història geològica en un sentit més enllà de les pulsacions Plio-quadernàries. Val a dir que aquesta no era una situació diferent a la resta del corpus teòric sobre les costes rocoses, ja que com apunten Gómez-Pujol *et al.* (2014) el paper dels heretatges geològics sempre s'associa a plataformes litorals i penya-segats amb un modelat associat a nivells marins més alts que l'actual. La comparativa del meso i macro-modelat entre les costes rocoses carbonatades mediterrànies i les de Victòria (Austràlia) fa aflorar els esdeveniments puntuals de la història geològica –en aquest cas la crisi de salinitat del Messinià– com un element significatiu i amb un pes equiparable al dels processos fluvials, càrstics, marins o del control estructural en la formació i configuració tipològica de les cales.

CONCLUSIÓ

La convergència de processos o el fet que causes diverses produeixin efectes semblants és un axioma pel que fa a les cales. Els factors genètics implicats invasió marina-submersió, l'acció dels processos fluvials, els càrstics, l'erosió litoral o el control de les trames estructurals, defineixen segons el seu grau de contribució la naturalesa de les cales i que les raconades de parets verticals relacionades amb un barranc, o amb d'altres amb elements estructurals o les típicament càrstiques acabin classificades com a cales.

El macro-modelat de la costa carbonàtica de Victòria respon a les coordenades d'interacció entre carst, diàclasi i erosió marina amb algun retoc fluvial. Tanmateix, la comparació entre el macro i el mesomodelat de la costa carbonatada de Victoria (Austràlia) i la de Balears introdueix un nou element entre els controls i factors que determinen l'existència, natura i evolució de les cales. Es tracta dels heretatges geològics, en el sentit que esdeveniments puntuals poden accentuar o esdevenir factors-controls anteriorment descrits i condicionar-ne l'evolució i la importància. Així, de la comparativa entre el modelat austral i el de la Mediterrània aflora la crisi de salinitat del Messinià i l'encaixament associat de la xarxa de drenatge, com l'element necessari per donar un major pes al factor fluvial i afavorir una major presència de

les cales-barranc a les Balears; al contrari del que succeeix a Victoria on, en absència d'aquest factor, prima l'accent càrstic i l'erosió marina tot i que amb un fort control estructural.

AGRAÏMENTS

El treball de camp i la consulta bibliogràfica dels treballs històrics a propòsit de l'àrea d'estudi fou possible arran de les successives estades que l'autor desenvolupà a la Universitat de Melbourne el 2003 i el 2004 en el marc de les ajudes del programa FPI de la CAIB i, el 2009, gràcies a les ajudes a la mobilitat del CSIC. L'autor manifesta el seu deute de gratitud amb el Dr. Wayne J. Stephenson per la seva acollida a la Universitat de Melbourne. L'article es beneficià de la col·laboració dels bibliotecaris de la *Royal Society of Victoria* i *Graduate House* que posaren a l'abast molts dels materials i treballs històrics relatius a les exploracions geològiques de Victòria.

El present article és una contribució al projecte de recerca CGL2016-79246P (AEI-FEDER, UE). L'autor agraeix els comentaris i suggeriments de Joan J. Fornós (UIB) i Francesca Segura (UV), així com dels dos revisors anònims que han millorat substancialment el manuscrit inicial.

REFERÈNCIES

- Ambert, M. (1978): Le littoral de l'Istrie: Premières observations géomorphologiques. *Méditerranée*, 1-2, 47-56.
- Baker, G. (1943): Features of a Victorian limestone coastline. *Journal of Geology*, 51, 359-386.
- Berard, L. (1927): La morphologie côtière de Marseille à Toulon et l'origine des calanques. *Annales de Géographie*, 36, 67-70.
- Bertroni, C. i Cartwright, J.A. (2007): Major erosion at the end of the Messinian Salinity Crisis: evident from the Levant Basin, Eastern Mediterranean. *Basin Research*, 19, 1-18.
- Bezore, R., Kennedy, D.M. i Ierodiaconou, D. (2016): The drowned Apostles: the longevity of sea stacks over eustatic cycles. *Journal of Coastal Research*, SI75, 592-596.
- Bird, E.C.F. (1993): *The coast of Victoria: the shaping of scenery*. Melbourne University Press, Carlton, 312 pp.
- Bird, E.C.F. (1994): Cliff Hazards and Coastal Management. *Journal of Coastal Research*, SI12, 229-309.
- Bird, E.C.F. (2008): *Coastal Geomorphology. An introduction*. 2nd edition. Wiley, Chichester, pp. 411.
- Blanchard, R. (1911): La côte de Provence. *La Géographie*, 24, 201-224.
- Bock, P.E. i Glenie, R.C. (1965): Late Cretaceous and Tertiary depositional cycles in southwestern Victoria. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, 79, 153-163.
- Brooke, B.P., Nichol, S.K., Huang, Z., i Beaman, R.J. (2017): Palaeoshorelines on the Australian continental shelf: Morphology, sea-level relationship and applications to environmental management and archaeology. *Continental Shelf Research*, 134, 26-38.

- Bureau of Meteorology (2017): *Tide predictions for Australia, South Pacific and Antarctica: Port Campbell, VIC*. Bureau of Meteorology, Australian Government. <http://www.bom.gov.au/australia/tides/#!/vic-port-campbell> consultada a 25.10.18.
- Butzer, K.W. (1962): Coastal Geomorphology of Mallorca. *Annals of the Association of American Geographers*, 52, 191-212.
- Camoin, G.F., Webster, J.M. (2015): Coral reef response to Quaternary sea-level and environmental changes: state of the science. *Sedimentology*, 62, 401-428.
- Chardonnet, J. (1948): Les calanques provençales. Origine et divers types. *Annales de Géographie*, 57, 2889-297.
- Chardonnet, J. (1950): La côte française de Marseille à Menton. *Bulletin Société Royale Géographique Egypte*, 23, 185-261.
- Corbel, J. (1956): Un karst Méditerranéen de basse altitude: le Massif des Calanques et a formation de son relief. *Revue de Géographie Lyon*, 29, 1-28
- Denizot, G. (1934): Description des massifs de Marseilleveyre et de Puget. *Annales Musée Histoire Naturelle Marseille*, 26, 1-237.
- Dorale, J.A., Onac, B.P., Fornós, J.J., Ginés, J., Ginés, A., Tuccimei, P. i Peate, D.W. (2010): Sea-level highstand 81,000 years ago in Mallorca. *Science*, 327, 860-863.
- Drossos, S. (1989): *The sedimentology and structure of the Early Cretaceous Moonlight Head Member, Moonlight Head region, southwest Victoria*. BSc Thesis, Latrobe University, Melbourne.
- Flocard, F., Ierodiaconou, D. i Coghlan, I.R. (2016): Multi-criteria evaluation of wave energy projects on the south-east Australian coast. *Renewable Energy*, 99, 80-94.
- Ford, D. i Williams, P. (2007): *Karst hydrogeology and Geomorphology*. Wiley, Chichester, 562 pp.
- Fornós, J.J. (2004): Morfologia costanera i processos litorals: el paper de la fracturació i el karst. In Fornós, J.J., Obrador, A. i Rosselló, V.M. (eds.): *Història Natural del Migjorn de Menorca: el medi físic i l'influx humà*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 11, 201-212. Societat d'Història Natural de les Balears, Palma.
- Fornós, J.J., Balaguer, P., Gelabert, B. i Gómez-Pujol, L. (2005): Pleistocene formation, evolution and retreat rates of a carbonate coastal cliff (Mallorca Island, Western Mediterranean). *Journal of Coastal Research* SI49, 15-21.
- Fornós, J.J. i Gelabert, B. (2011): Condicionants litològics i estructurals del carst a les Illes Balears. *Endins*, 35/ Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 17, 37-52. Societat d'Història Natural de les Balears, Palma.
- Fornós, J.J., Fumanal, M.P., Pons, G.X., Barón, A., Fornés, A., Pardo, J.E., Rodríguez-Perea, A., Rosselló, V.M., Segura, F. i Servera, J. (1998): Rebliment holocènic a la vall incisa del barranc d'Al-gendar (Cala Galdana, sud de Menorca, Mediterrània Occidental). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 41, 173-189.
- Fornós, J.J., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Riquelme, J. i Rosselló, V.M. (2007): Descripció geomòrfica des Màrmols fins as Balç (Santanyí): un segment modèlic del litoral marinenc a Mallorca. In Pons, G.X. i Vicens, D. (eds.): *Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 14, 259-286. Societat d'Història Natural de les Balears, Palma.

- Fornós, J.J. i Segura, F. (2004): El reblliment holocènic dels barrancs del Migjorn. In: Fornós, J.J., Obrador, A. i Rosselló, V.M. (eds.): *Història Natural del Migjorn de Menorca. El medi físic i l'influx humà. Monografies de la Societat d'Història Natural de Balears*, 11: 169-200. Societat d'Història Natural de les Balears, Palma.
- Froget, G. (1963): La morphologie et les mécanismes d'érosion du littoral rocheux de la Provence occidentale. *Recueil Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 30, 165-243.
- Furlani, S., Pappalardo, M., Gómez-Pujol, L. i Chelli, A. (2014): The rock coast of the Mediterranean and Black seas. In Kennedy, D., Stephenson, W.J. i Naylor, L. (eds.): *Rock Coast Geomorphology: A Global Synthesis*: 89-123. The Geological Society, London.
- Gelabert, B., Fornós, J.J., Pardo, J.E., Rosselló, V.M. i Segura, F. (2005): Structurally controlled drainage basin development in the south of Menorca (Western Mediterranean, Spain). *Geomorphology*, 65, 139-155.
- George, T.N. (1948): Quelques formes karstiques de la Croatie occidentale et de la Slovénie méridionale (Yougoslavie). *Annales de Géographie*, 57, 298-307.
- Gill, E.D. i Anim, B.S. (1975): Interpretation of 7.5 and 4 metre last interglacial shore platforms in southeast Australia. *Search*, 6, 394-396.
- Ginés, J., Ginés, A. i Fornós, J.J. (2011): *Dades sobre el paleocars i espeleocronologia de les Illes Balears. Endins 35 / Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 17: 213-226. Societat d'Història Natural de les Balears, Palma.
- Gómez-Pujol, L., Gelabert, B., Fornós, J.J., Pardo-Pascual, J.E., Rosselló, V.M., Segura i F. Onac, B.P. (2013): Structural control on the presence and character of cales: observations from Balearic Islands limestone rock coasts macroforms. *Geomorphology*, 194: 1-15.
- Gómez-Pujol, L., Pérez-Alberti, A., Blanco-Chao, R., Costa, S., Neves, M. i Del Río, L. (2014): The rock coast of continental Europe in the Atlantic. In Kennedy, D., Stephenson, W.J. i Naylor, L. (Eds.) *Rock Coast Geomorphology: A Global Synthesis*, 77-88. The Geological Society, London.
- Goudie, A. (2018): Rias: Global Distribution and causes. *Earth-Science Reviews*, 177, 425-435.
- Gracia, F., Clamor, N., Gamundí, P., Fornós, J.J., i Vicens, D. (2011): Relació genètica i hidrològica entre coves, cales i altres entrants al Migjorn de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 54, 161-176.
- Grant, K.M., Rohling, E.J., Bronk, C., Cheng, H., Edwards, R.L., Florindo, F., Heslop, D., Marra, F., Roberts, A.P., Tamisiea, M.E. i Williams, F. (2014): Sea-level variability over five glacial cycles. *Nature Communications*, 5, 5076. Doi: 10.1038/ncomms6076.
- Grimes, K.G. (1998): Sand speleothems: An Australian example. *Helicite*, 3, 11-16.
- Hills, E.S. (1940): *The Physiography of Victoria*. Whithcombe and Tombs, Melbourne.
- Ierodiaconou, D., Laurensen, K., Burq, S. i Reston, M. (2007): Marine benthic habitat mapping using multibeam data, georeferenced video and image classification techniques in Victoria, Australia. *Journal of Spatial Science*, 52, 94-104.
- Jenkin, J.J. (1988): Flaxmans Hill to Prince town. Quaternary. In Douglas, J.G. i Ferguson, A. (eds.), *Geology of Victoria*: 380-382. Geological Society of Australia, Melbourne.

- Jenkin, J.J. (1991): Geomorphology. In Cochrane, G.W., Quick, G.W. i Spencer-Jones, D. (1991): *Introducing Victorian Geology*, 57-96. Geological Society of Australia, Melbourne.
- Jennings, J.N. (1985): *Karst Geomorphology*. Basil Blackwell, Oxford, 293 pp.
- Jennings, J.N. i Mabbutt, J.A. (1986): Physiographic outlines and regions. In Jeans, D.N. (ed.). *The Natural environment*, 80-96. Sydney University Press, Sydney.
- Just, J., Hübscher, C., Betzler, C., Lüdmann, T. i Reicherter, K. (2011): Erosion of continental margins in the Western Mediterranean due to sea-level stagnancy during the Messinian Salinity Crisis. *Geo-Marine Letters*, 31, 51-64.
- Kelletat, D. i Scheffers, A. (2009): Europe, coastal geomorphology. In Schwartz, M.L. (ed.). *Encyclopedia of Coastal Sciences*, 452-462. Springer. Berlin.
- Loget, N., Davy, P. i Van Den Driessche, J. (2006): Mesoscale fluvial erosion parameters deduced from modelling the Mediterranean Sea level drop during the Messinian (late Miocene). *Journal of Geophysical Research*, 111. F03005. Doi: 10.1019/2005JF000387.
- Magri, O. (2006): A geological and geomorphological review of the Maltese Islands with special reference to the coastal zone. *Territoris*, 6, 7-26.
- Mas, G. (2018): *Quan la Mediterrània es va evaporar. Evidències de la crisi de salinitat messiniana a l'illa de Mallorca*. Palma, Edicions UIB. 86 pp.
- Meiher, P.T. i Krijgsman, W. (2005): A quantitative analysis of the desiccation and re-filling of the Mediterranean during the Messinian Salinity Crisis. *Earth and Planetary Science Letters*, 240, 510-520.
- Murray-Wallace, C.V., Ferland, M.A. i Roy, P.S. (2005): Further amino acid racemisation evidence of glacial age, multiple lowstand deposition on the New South Wales outer continental shelf, southeastern Australia. *Marine Geology* 214, 235-250.
- Nicod, J. (1951): Le problème de la classification des 'calanques' parmi les formes de côtes de submersion. *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 2, 120-127.
- Pan, T.Y., Murray-Wallace, C.V., Dosseto, A. i Bourman, R.P. (2018): The last interglacial (MIS5e) sea level highstand from a tectonically stable far-field setting, York Peninsula, Southern Australia. *Marine Geology*, 398, 126-136.
- Paskoff, R. i Sanlaville, P. (1978): Observations géomorphologiques sur les côtes de l'archipel Maltais. *Zeitschrift für Geomorphologie N.F.* 22, 310-328
- Penck, A. (1894): *Morphologie der Erdoberflächen*. Engelhorn. Stuttgart.
- Rosselló, V.M. (1964): *Mallorca. El Sur y Sureste*. Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación, Palma, 588 pp.
- Rosselló, V.M. (1995): Les cales, un fet geomòrfic epònim de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 38, 167-180.
- Rosselló, V.M. (2004): El litoral i les cales. In Fornós, J.J., Obrador, A. i Rosselló, V.M. (eds). *Història Natural del Migjorn de Menorca: el medi físic i l'influx humà*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 11, 177-200. Palma, Societat d'Història Natural de les Balears.
- Rosselló, V.M. (2005): Cala, una mesoforma litoral: concepte, models i aproximació morfològica. *Cuadernos de Geografía*, 77, 1-18.

- Rosselló, V.M. (2007): Cales, torrents, fractures i carst a Mondragó (com a pretext). In Pons, G.X. i Vicens, D. (eds): *Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 14, 287-298. Palma, Societat d'Història Natural de les Balears.
- Rosselló, V.M., Fornós, J.J., Fumanal, P., Pardo-Pascual, J.E. i Rodríguez-Perea, A. (1997): Elementos morfogénéticos de cales y barrancos del sur de Menorca. In: *Dinámica litoral-interior*. Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles (Santiago, 15-19 septiembre 1997), 245-255. Santiago de Compostela, Asociación de Geógrafos Españoles.
- Rosselló, V.M., Fornós, J.J., Gelabert, B., Giménez, J., Ginés, J., Pardo, J. i Segura, F. (2002): El papel del karst en el macromodelado litoral: el ejemplo de las calas de las Islas Baleares. In Carrasco, F., Durán, J.J. i Andreo, B. (eds). *Karst and Environment*, 329-335. Nerja, Fundación Cueva de Nerja.
- Rullan, O. (2016): El archiduque Luis Salvador Habsburgo-Lorena (1847-1915), Geógrafo. In: Vera, J.F., Olcina, J. i Hernández, M. (eds.), *Paisaje, cultura territorial y vivencia de la Geografía. Libro homenaje al profesor Alfredo Morales Gil*, 895-920. Alicante, Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Segura, F.S., Pardo-Pascual, J.E., Rosselló, V.M., Fornós, J.J. i Gelabert, B. (2007): Morphometric indices as indicators of tectonic, fluvial and karst processes in calcareous drainage basins, South Menorca Island, Spain. *Earth Surface Processes and Landforms*, 32, 1928-2946.
- Tickell, S.J., Edwards, J. i Abele, C. (1992): *Port Campbell Embayment*. *Geological Survey Report*, 95. Department of Energy and Minerals. Government of Victoria, Melbourne, 97 pp.
- Trenhaile, A.S. (1987): *The Geomorphology of Rock Coast*. Clarendon Press, London, pp. 384.
- Trenhaile, A.S., Pérez-Alberti, A., Martínez-Cortizas, A., Costa-Casais, M. i Blanco-Chao, R. (1999): Rock coast inheritance: an example from Galicia North-western Spain. *Earth Surface Processes and Landforms*, 24, 605-621.
- Vicens, D., Gràcia, F. & Ginés, A. (2012): Quaternary beach deposits in Mallorca: paleontological and geomorphological data. In Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac. B.P., Fornós, J.J. (eds.), *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18, 55-84. Societat d'Història Natural de les Balears, Palma.
- Woodroffe, C. (2003): *Coasts. Form, Process and Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge. 617 pp.

Cómo citar este artículo:

Gómez-Pujol, L. (2019). El macro-modelat de la costa carbonàtica de Victòria (Austràlia): paral·lelismes i diferències amb les cales baleàriques. *Cuadernos de Geografía*, 102, 7-38.
<https://doi.org/10.7203/CGUV.102.14323>



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

J.E. PARDO-PASCUAL^a

R. ROCA MOYA^b

F. SEGURA-BELTRAN^c

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA ENTRE ALCOSSEBRE Y ORPESA A PARTIR DE FOTOGRAFÍA AÉREA (1956-2015)

RESUMEN

El artículo presenta un análisis de la evolución de la línea de costa entre Alcossebre y Orpesa, a partir de fotografías aéreas y ortofotografías, entre 1956 y 2015. La digitalización de 12 líneas de costa ha permitido calcular los cambios netos y máximos, así como la tasa de cambio entre los diferentes años. Los resultados muestran una costa recesiva, con una gran variabilidad espacio-temporal. Conviven sectores con crecimiento sostenido provocado por la acción antrópica (deriva arriba de los espigones y regeneraciones de playa) o causas naturales (prominencias costeras), con otros claramente erosivos (deriva abajo de espigones). Además, el análisis de las isobatas del estrán sumergido, ha permitido explicar cómo la configuración de este espacio puede incrementar o frenar la erosión. Los temporales son los responsables de los grandes cambios, mientras que el déficit hidrosedimentario de los ríos a lo largo del siglo XX, subyace como causa última del comportamiento erosivo del área de estudio, tendencia que ya se manifestaba antes de la aparición de la acción antrópica. Así, la fotografía aérea, a pesar de su baja resolución temporal, compensa este déficit con la amplitud de sus series, lo que permite conocer el

a Grup de Cartografia Geoambiental i Teledetecció, Departament d'Enginyeria Cartogràfica, Geodesia i Fotogrametria, Universitat Politècnica de València, Camí de Vera, s/n, 46022. València. jepardo@cgf.upv.es. <https://orcid.org/0000-0003-0471-9795>.

b Departament d'Agricultura i Medi Ambient. Ajuntament d'Alzira. C/Sant Roc, 6, 46600. Alzira. rafaroca07@gmail.com.

c Departament de Geografia, Universitat de València. Avda. Blasco Ibáñez, 28, 46010. València. Francisca.Segura@uv.es. <http://orcid.org/0000-0002-7969-4740>.

Fecha de recepción: abril 2019. Fecha de aceptación: mayo 2019.

comportamiento de la línea de costa en un momento en el que la presión antrópica sobre este espacio era baja.

PALABRAS CLAVE: cambios costeros máximos; erosión de la playa; evolución; impacto de temporales; tasa de regresión lineal.

ABSTRACT

This article presents an analysis of the coastline evolution between Alcossebre and Orpesa, based on aerial photographs and orthophotographs between 1956 and 2015. Twelve digitalized shoreline positions have allowed the calculation of net and maximum changes, as well as the rate of change between the different years. The results show a recessive coast, with a large spatial and temporal variability. Sectors with sustained accumulation, caused mainly by anthropic action (updrift sediment retention by groins and artificial nourishment of beaches) or natural causes (prominences) coexist with other clearly erosive (sediment deficit groins downdrift). In addition, the analysis of the isobaths of the submerged beach, has allowed to explain how the configuration of this space can increase or reduce the erosion. The big coastal storms are the main cause of the major changes, while the rivers hydrosedimentary deficit, generated along the twentieth century, underlies as the primary cause of the erosive behavior of the whole sector, which already were detected before the beginning of the main anthropic actions. Despite its low temporal resolution, the comparison of enough long series of aerial photography has allowed us to detect and quantify the coastline main changes when anthropogenic pressure was scarce.

KEYWORDS: beach erosion; coastal evolution; coastal storm impact; linear regression rate; maximum coastal changes.

I. INTRODUCCIÓN

La costa es una franja cambiante en el espacio y en el tiempo. Los cambios temporales a microescala (horas, días) se producen principalmente por el efecto de las mareas y los temporales. A mesoescala (décadas, siglos), la movilidad se atribuye a alteraciones del balance sedimentario y, en menor medida, a cambios del nivel del mar. A escala de décadas, las formas litorales son el resultado del equilibrio dinámico entre aportes y pérdidas de sedimentos. Para su pervivencia deben contar con un suministro estable de material, pero cuando el aporte sedimentario disminuye o se interrumpe, las costas de acumulación pueden comenzar a erosionarse, lo que ocurre en buena parte de nuestro litoral (Pardo-Pascual, 1991; Pardo-Pascual y Sanjaume, 2001; Pardo-Pascual y Sanjaume, 2019). Las alteraciones del balance sedimentario pueden deberse a causas naturales o antrópicas. Entre las primeras cabe citar los cambios climáticos como por ejemplo, las oscilaciones del nivel del mar asociadas a la Pequeña Edad del Hielo, que han servido para explicar el cierre de las golas de l'Albufera de València (Mateu et al., 1999; Sanchis, 2001). La propia configuración de la costa, con la pre-

sencia de obstáculos naturales, también puede alterar la corriente longitudinal y la dinámica sedimentaria. Las causas antrópicas son muy variadas y se han incrementado con el paso del tiempo. La reducción del suministro de sedimentos (destrucción de dunas, reducción de aportes fluviales, retención en embalses) provoca procesos más o menos acelerados de erosión, mientras que la interrupción de su circulación (diques portuarios o espigones) produce erosión deriva abajo o sobreacumulación deriva arriba, tal como ocurre en buena parte del golfo de València (Pardo-Pascual, 1991; Sanjaume et al., 1996; Sanjaume y Pardo-Pascual, 2005; Pardo-Pascual y Sanjaume, 2019).

El procedimiento tradicionalmente utilizado para analizar los cambios a escala de décadas ha sido la comparación de las líneas de costa (Stafford, 1971; MOPU, 1979; Pardo-Pascual, 1991). Sin embargo, el concepto de línea de costa, no es simple ni se entiende siempre de la misma forma (Boak y Turner, 2005) debido a la inmediatez del registro temporal en que se toma, por lo que el significado de su posición puede quedar limitado debido a los constantes cambios en el nivel del mar y la pendiente de la playa (Smith y Zarrillo, 1990; List y Farris, 1999). Ello ha hecho que algunos autores (Moore et al., 2006; Ruggiero et al., 2005) hayan criticado su empleo para estudios evolutivos, muy especialmente en costas con amplios rangos mareales. En la bibliografía internacional se han propuesto decenas de indicadores –Boak y Turner (2005) distinguen hasta 42– para referenciar la línea de costa. Con todo, los que mayor seguridad aportan son aquellos que se basan en la localización de un nivel de cota relacionado con el nivel del mar (*datum based shoreline*) lo que obviamente requiere disponer de un modelo tridimensional de la playa. El empleo de técnicas GNSS diferencial (Psuty y Silveira, 2011, Pardo-Pascual et al., 2005), de LiDAR (Shrestha et al., 2005, Gares et al., 2006, Smeckaert, et al., 2013), de levantamientos mediante láser escáner terrestre (Hobbs et al., 2010) o incluso de técnicas SfM (*structure for motion*) (Sánchez-García et al., 2016) facilitan la obtención de estos modelos tridimensionales de playas, prácticamente necesarios en playas meso y macromareales.

Con una perspectiva completamente diferente se plantean los métodos de monitorización de las playas con imágenes de video (Davidson et al., 2007; Archetti et al., 2008; Sánchez-García et al., 2017) o de satélite. El primer método realiza un registro continuo sobre un espacio limitado, mientras que el segundo aumenta la dimensión espacial, pero disminuye la frecuencia de imágenes. Esta última fuente de datos tiene especial interés si se utilizan imágenes Landsat 5, 7 y 8 o Sentinel 2, disponibles gratuitamente para todo el planeta, pero con una baja resolución espacial. Este problema se ha subsanado recientemente, con el desarrollo de distintos algoritmos de detección de la línea de costa a escala subpixel (Pardo-Pascual et al., 2012; Almonacid-Caballer, 2014; Almonacid-Caballer et al., 2016; Liu et al., 2017; Pardo-Pascual et al., 2018; Sánchez-García et al., en revisión). Estas metodologías permiten detectar la línea de costa en imágenes Landsat 8 con un error medio cuadrático de 3,57 m y de 3,01 m con imágenes Sentinel 2 (Sánchez-García et al., en revisión). Esto abre un escenario nuevo sumamente atractivo para analizar los cambios actuales intranuales, pero su

escala temporal no va más atrás de marzo 1984, fecha en que se lanzó el satélite Landsat 5. Por este motivo, la fotografía aérea sigue siendo útil para caracterizar la dinámica evolutiva de periodos anteriores, sobre todo en entornos micromareales, con rangos inferiores a 30 cm (Smith y Zarrillo, 1990; Ojeda-Zújar, 2000; Pardo Pascual, 1991; Del Río y Gracia, 2008; Sanjaume y Pardo-Pascual, 2008), como es el caso de la costa valenciana.

El uso de fotografías aéreas georreferenciadas y de ortofotografías en un entorno SIG y el desarrollo de diversas herramientas específicas, han permitido obtener distintos indicadores para medir los cambios en la costa de forma automatizada. Particularmente útil es el *Digital Shoreline Analysis System - DSAS*, desarrollado por el United States Geological Survey - USGS (Thieler et al., 2009) para ArcMap, que ha sido ampliamente utilizado en la bibliografía internacional (Cenci et al., 2013; Islam et al., 2014; Jabaloy-Sánchez et al., 2010; Kuleli et al., 2011; Moussaid et al., 2015, Alberico et al., 2018).

En el presente artículo, se analizarán los cambios mesoescalares, acaecidos en las últimas seis décadas, en el sector costero comprendido entre Orpesa y Torreblanca, comparando la posición de la línea litoral de distintas series de fotografías aéreas y ortofotografías, entre 1956 y 2015. Con ello se persiguen los siguientes objetivos: 1) detectar y caracterizar los cambios producidos en este segmento costero, 2) establecer cuáles son los factores que controlan dicha evolución y 3) evaluar si el empleo de las series de fotografías aéreas sigue siendo útil para detectar los cambios mesoescalares acaecidos en este tramo costero.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La Plana d'Orpesa-Torreblanca, situada en el extremo oriental de la cordillera Ibérica, está delimitada por la serra d'Irta (N), el Desert de les Palmes (S) y la serra de Vall d'Àngel (W). Conforman un espacio de 90 km² de superficie y 21 km de longitud. La fosa presenta pequeños hundimientos transversales por los que discurren los dos ríos principales, el riu de les Coves y el riu Xinxilla. Entre los depósitos fluviales de ambos ríos se encuentra el prat de Cabanes o albufera de Torreblanca, una de las zonas húmedas más importantes de las costas valencianas (Mateu, 1977). La marjal se encuentra enmarcada por los abanicos del riu de les Coves, barranc del Toll, barranc de les Raboses, rambla de Manyes y el del riu de Xinxilla (formado conjuntamente con el barranc de la Font del Campello y el barranc dels Llorenços) (Segura et al., 1997).

La línea de costa analizada afecta a las siguientes unidades geomorfológicas: a) abanico del riu de les Coves, b) prat de Cabanes o albufera de Torreblanca, c) abanico del riu Xinxilla, c) marjal d'Orpesa (figura 1):

- a) El abanico progradante del riu de les Coves, forma la protuberancia costera de Capicorb. Constituido en superficie por un nivel de cantos y bloques encostrados, se atribuyen por criterio regional, al Pleistoceno inferior-medio.

Los depósitos del Pleistoceno superior no aparecen en superficie y los materiales holocenos forman un pequeño cono en la desembocadura (Segura, et al.,1993; Segura-Beltran y Pardo-Pascual, 2019).

- b) El prat de Cabanes o albufera de Torreblanca con una superficie de (1.061 ha), está cerrada por una restinga de 10,2 km, con una anchura media de 68 m y una pendiente antelitoral de 0,421 (Sanjaume et al., 2019). La restinga, formada por crestas de cantos, bermas y *washover fans* o abanicos de derrame, presenta tres sectores claramente diferenciados (Sanjaume et al., 1990; Carmona et al., 2014):
- El sector septentrional, situado entre el abanico del riu de les Coves y el Quarter Vell (figura 1), formado por un *ridge* o cresta de cantos, en cuya base aflora la turba. En este tramo aparecen numerosos restos de playas fósiles de cantos (Segura et al., 1993) procedentes niveles de playas pleistocenas sumergidas.
 - El sector central está formado por una playa de arena ancha. Engloba numerosos restos de eolianitas extraídos por el mar procedentes de antiguos niveles cuaternarios sumergidos. Un antiguo cuartel construido a principios del siglo XX (el quarter Vell), ha sido destruido por el mar y sus restos sufren los embates del oleaje (Segura et al., 1993).
 - El sector meridional, nuevamente de cantos, finaliza en Torre la Sal. Entremezclados con los cantos, existen numerosos retazos de eolianitas, que afloran en el extremo meridional, a la altura de Torre la Sal (Segura et al., 1997). Excavado en estos afloramientos se ha localizado un campo de silos rellenos de escombros de la edad del Bronce, que está siendo erosionado por el mar (Segura et al., 2005; Carmona et al., 2014).

En sentido transversal también existen diferencias: en la parte interna los cantos tienen un calibre que supera los 9 cm de diámetro mientras que en la orilla oscilan entre 2,5 y 3,3 cm. En la cara interna de la cresta son frecuentes los abanicos de derrame producidos por los temporales. La presencia de estos abanicos de derrame y el hallazgo de restos de turba en la playa o incluso dentro del mar (Rosselló, 1969) en la zona septentrional evidencian un retroceso importante (Rosselló, 1969, 1993; Segura et al., 1997), previo incluso a la construcción de espigones en las costas situadas al norte.

- c) El abanico formado por el riu de Xinxilla y el barranc de la Font del Campello (figura 1) apenas aporta sedimentos a la playa (Sanjaume et al., 1990) ya que la mayoría de los materiales proceden de áreas más septentrionales. Sobre este complejo de abanicos se asientan las restingas de Torreblanca por el norte y de Orpesa por el sur. Las excavaciones en este sector han detectado un registro

- d) La marjal d'Orpesa (figura 1), con una extensión de 55 ha, está cerrada por una restinga de 1,9 km de longitud y 100 m de anchura media (Sanjaume et al., 2019). Ha sido prácticamente destruida por la acción antrópica (Mateu, 1977), especialmente por el crecimiento urbano d'Orpesa y, sobre todo, por el complejo turístico-urbanístico de Marina d'Or.

3. MATERIALES Y MÉTODO

Para realizar el análisis sobre el dinamismo de la línea de costa en la Plana de Orpesa – Torrellanca se han utilizado diferentes series de fotografías y ortofotografías (tabla 1).

Tabla 1. Especificaciones técnicas de las ortofotografías y fotografías aéreas utilizadas. Códigos: O (ortofoto); FA-CG (fotografía aérea corregida geoméricamente); B/N (blanco y negro); PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea); EMC (Error medio cuadrático); IGN (Instituto Geográfico Nacional); ICV (Institut Cartogràfic Valencià); CUV (Cartoteca Universitat de València).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Código	Formato	Tipo imagen	Fecha	Tamaño Pixel (m)	Escala aproximada	Color	EMC x, y (m)	Fuente
PNOA máx. actualidad	Digital	O	1/6/2015	0,25	1/5.000	Sí	<0,4	IGN
Ortofoto Google Earth	Digital	O	30/03/2015	0,5	1/10.000	Si	>0,4	Google Earth
PNOA histórico	Digital	O	1/6/2012	0,5	1/10.000	Sí	<0,4	IGN
	Digital	O	1/9/2009	0,25	1/5.000	Sí	<0,4	IGN
	Digital	O	1/8/2007	0,5	1/10.000	Sí	<0,4	IGN
	Digital	O	1/9/2005	0,5	1/10.000	Sí	<0,4	IGN
	Digital	O	15/11/2002	0,5	1/5.000	Sí	<0,48	Google Earth
Vuelo de Costas	Analógico	FA-CG	1/4/1991	0,58	1/5.000	B/N	0,89	CUV
Vuelo Nacional	Analógico	FA-CG	1/6/1985	0,85	1/30.000	B/N	0,42	CUV
Vuelo Interministerial	Analógico	FA-CG	1/7/1977	0,5	1/18.000	B/N	0,45	CUV
Vuelo Americano Serie C	Analógico	FA-CG	1/7/1967	0,47	1/45.000	B/N	0,59	CUV
Vuelo Americano Serie B	Digital	O	7/1/1956	0,5	1/32.000	B/N	<0,5	ICV

Las fotografías aéreas se han digitalizado a un tamaño de pixel comparable con las ortofotos más recientes (tabla 1) y se han georreferenciado con ArcGis 10.5. Se han tomado un mínimo de 7 puntos de control por fotograma y sus homólogos en la ortofoto de 2015, con un error medio cuadrático (EMC) inferior al metro. Se ha realizado una corrección geométrica mediante un ajuste polinómico de 2º grado y de esta manera se han georeferenciado. Existen dos casos particulares en que la fotografía aérea se ha descargado de Google Earth (15/11/2002 y 30/3/2015), como imagen ortorectificada y posteriormente se ha georeferenciado utilizando el mismo procedimiento empleado para las fotografías analógicas, si bien en este caso ya se partía teóricamente de un material ortorectificado. El resto de las imágenes son ortofotografías de diferentes organismos (tabla 1), con un error de posicionamiento mínimo (EMC < 0,4 m).

Sobre las fotografías rectificadas y las ortofotografías se ha digitalizado la línea de costa y mediante la herramienta DSAS y se han realizado las siguientes operaciones:

- a) Delimitación de una línea base a partir de la cual, se trazan una serie de perfiles de 300 m de longitud perpendiculares a la línea de costa: se han hecho 914 perfiles separados entre sí cada 20 m.
- b) Determinación de la distancia desde la línea base a la línea de costa de cada fechas, lo que permite medir los cambios en la posición de la costa en cada perfil para cada una de las fechas.
- c) Extracción de distintos parámetros métricos (con un nivel de confianza del 95%) en base a las medidas puntuales de cambio registradas en cada perfil. En particular se han calculado tres parámetros:
 1. Cambio neto de la línea de costa (NSM): calcula la distancia en metros entre la línea de costa más antigua y la más reciente.
 2. Cambio máximo registrado: informa de la máxima variabilidad registrada en cada segmento analizado sin importar la fecha. Define la magnitud máxima de cambio registrado (en metros).
 2. Regresión lineal (LRR): se obtiene al ajustar una función lineal a la relación existente entre la distancia de cada posición de la línea de costa respecto a su posición inicial y el tiempo (figura 2). La tasa de cambio viene definida por la pendiente de la recta. También se ha obtenido el coeficiente de determinación (r^2) de cada ajuste (LR2). En la figura 2 se presenta, a modo de ejemplo, el ajuste el perfil 481, con una tasa de cambio claramente negativa, expresada por el valor de la constante que multiplica a la variable x .

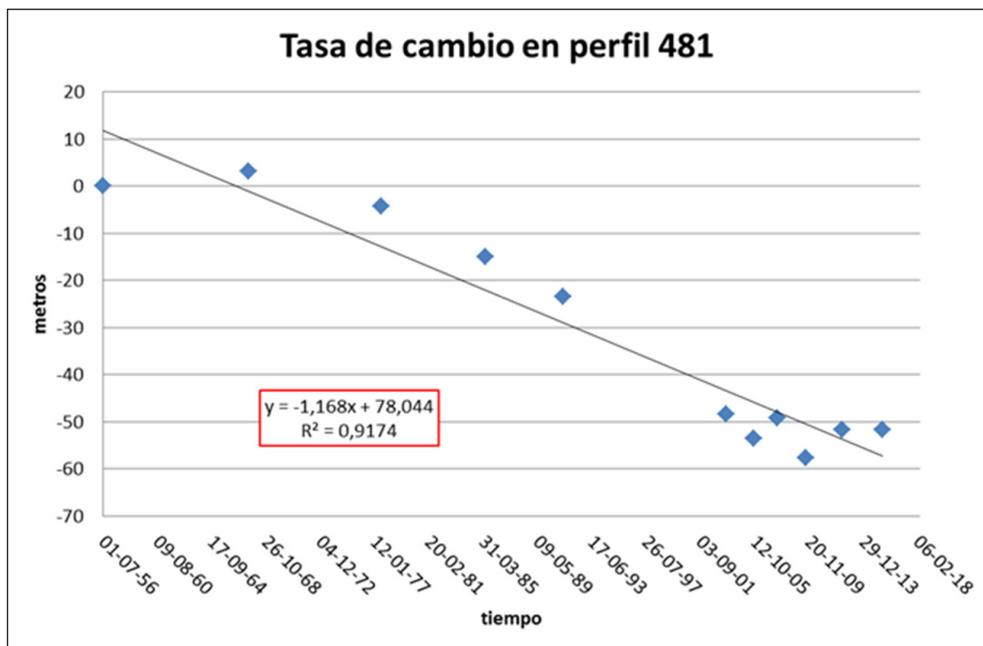


Figura 2. Ejemplo de cálculo de la tasa de cambio en un perfil concreto y de deducción del coeficiente de determinación. Obsérvese que la tasa de cambio es la constante que multiplica la variable x , es decir, $-1,168$ m/año.

Con la finalidad de analizar los cambios de forma pormenorizada, en los 22 km estudiados se han diferenciado los siguientes tramos (figura 3):

- Tramo 1: desde el punto más septentrional (Alcossebre) hasta la punta del Capicorb; es una zona urbanizada para residencias secundarias: se ha analizado con 158 perfiles (del 755 al 913).
- Tramo 2: corresponde a la desembocadura del riu de les Coves, es decir, Capicorb; se han examinado 66 perfiles (del 690 al 754).
- Tramo 3: entre el sur del Capicorb y Torrenostrà. Abarca un espacio de transición entre Capicorb y l'albufera de Torreblanca o prat de Cabanes; se ha analizado con 136 perfiles (del 554 al 689).
- Tramo 4: restinga de l'albufera de Torreblanca o prat de Cabanes; se ha estudiado con 307 perfiles (del 247 al 553).

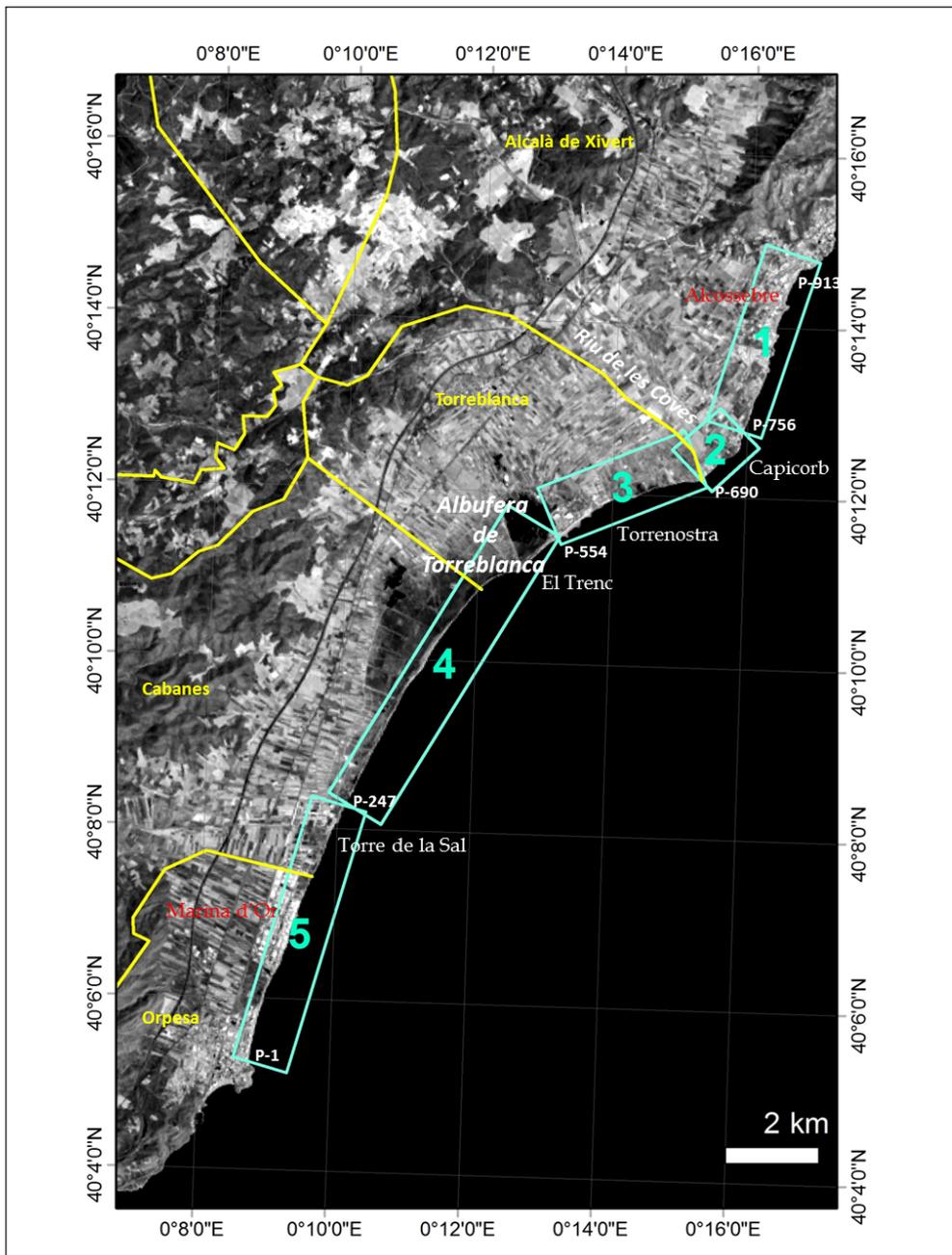


Figura 3. Divisi3n en tramos de la franja costera de la Plana de Orpesa-Torreblanca. En amarillo los l3mites de los t3rminos municipales.

- Tramo 5: desde el sur de l'albufera de Torreblanca hasta el cap d'Orpesa; presenta numerosas edificaciones a lo largo de la costa (perfiles del 1 al 246).

Para caracterizar los procesos de dinámica costera, se han analizado los datos de oleaje del punto SIMAR-2087122, de la base de datos de Puertos del Estado (<http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>). A partir de dicha serie se han caracterizado los temporales, considerado únicamente las situaciones con una altura de ola significativa mayor a 2 m y que perdura al menos 12 h. Dicho criterio, definido por Mendoza y Jiménez (2008) para el entorno mediterráneo, ha sido utilizado previamente por Pardo-Pascual et al. (2014). Los resultados obtenidos indican que todo el sector está afectado por un régimen de oleaje similar, aunque modificado por la diferente orientación de la costa, sobre todo a partir de la protuberancia de Capicorb y, también por la existencia de elementos rocosos –en la mayor parte de los casos, eolianitas cuaternarias– en la orilla. La altura significativa de ola media es menor o igual a 1 m en más del 96% de los casos y el periodo más frecuente es de 4 segundos (Puertos del Estado, 2018). Del análisis de los datos de oleaje de 2017 se deduce que en el 1,8 % del tiempo se produjeron temporales. En el 75% de las veces el oleaje procedía del ENE y, por tanto, esta dirección es la responsable del transporte longitudinal de sedimentos más eficiente. Obviamente, las inflexiones de la costa imponen diferencias grandes en la velocidad y en la magnitud de este transporte. Por este motivo, los análisis evolutivos se han realizado por sectores atendiendo, fundamentalmente, a la orientación de la costa.

Con el fin de interpretar mejor los resultados, también se han incorporado las isobatas del área de estudio, con una equidistancia de 1 m, extraídas del Estudio Ecocartográfico realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica entre 2009 y 2010 para las costas de Castellón (www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/ecocartografias/ecocartografia-castellon.aspx). Aportan información relevante sobre la pendiente antelitoral, que influye claramente sobre la dinámica litoral.

4. RESULTADOS

4.1. Análisis de los cambios sobre el conjunto de la zona de estudio

Los resultados de la tabla 2 muestran un predominio de la tendencia negativa en los cambios a lo largo de la zona de estudio, aunque existen fuertes diferencias espaciales (figs. 4 y 5). Los puntos con cambios más significativos son cuatro: i) la desembocadura del riu de les Coves, con fuertes incrementos muy localizados (sector 2, perfiles 736-745), (ii) una zona con muy fuertes avances.

Tabla 2. Estadísticos básicos de los tres parámetros analizados sobre los 914 perfiles realizados a lo largo los 22,8 km de costa estudiados.

	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Tasa de cambio (m/año)	-0,14	0,51	2,44	-1,53
Cambio neto (m)	-1,81	28,82	149,67	-71,22
Cambio máximo registrado (m)	34,03	19,88	166,6	7,26

de la costa frente las urbanización de Torrenostrá (sector 3, perfiles 556-600), (iii) una zona de muy fuertes pérdidas al sur de dicha zona, que se alargan sobre la parte septentrional de la restinga de l'albufera de Torreblanca (sector 4, perfiles 440-505 y 533-547) y (iv) la zona más meridional, conocida como la playa del Morro de Gos, que se apoya sobre el cap d'Orpesa (sector 5, perfiles 1-59), con cambios máximos y netos positivos que oscilan entre los 25 y 50 m.

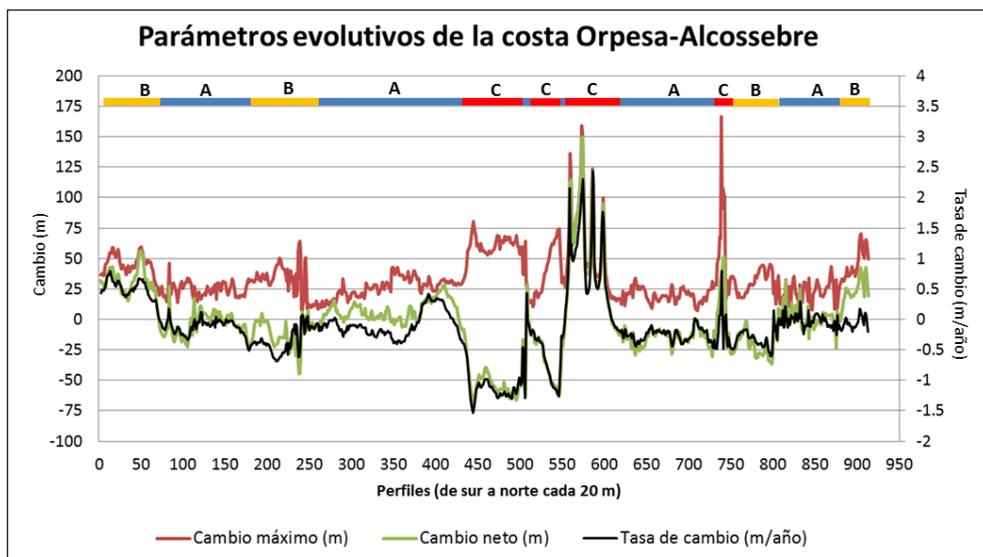


Figura 4. Cuantificación por perfiles (orientados de sur a norte, véase en la figura 3 la posición geográfica de cada uno de ellos) de los tres parámetros analizados: cambio máximo en el periodo estudiado, cambio neto (diferencia entre la fecha más antigua y reciente) y tasa de cambio expresada en m/año obtenida mediante ajuste. Se han diferenciado los tres tipos de sectores (A, B, C) atendiendo a la magnitud del cambio máximo observado. **A** señala las zonas con cambio máximo alrededor de 25 m, **B** aquellos que oscilan entre 25 y 50 m y **C** donde los cambios superan los 50 m.

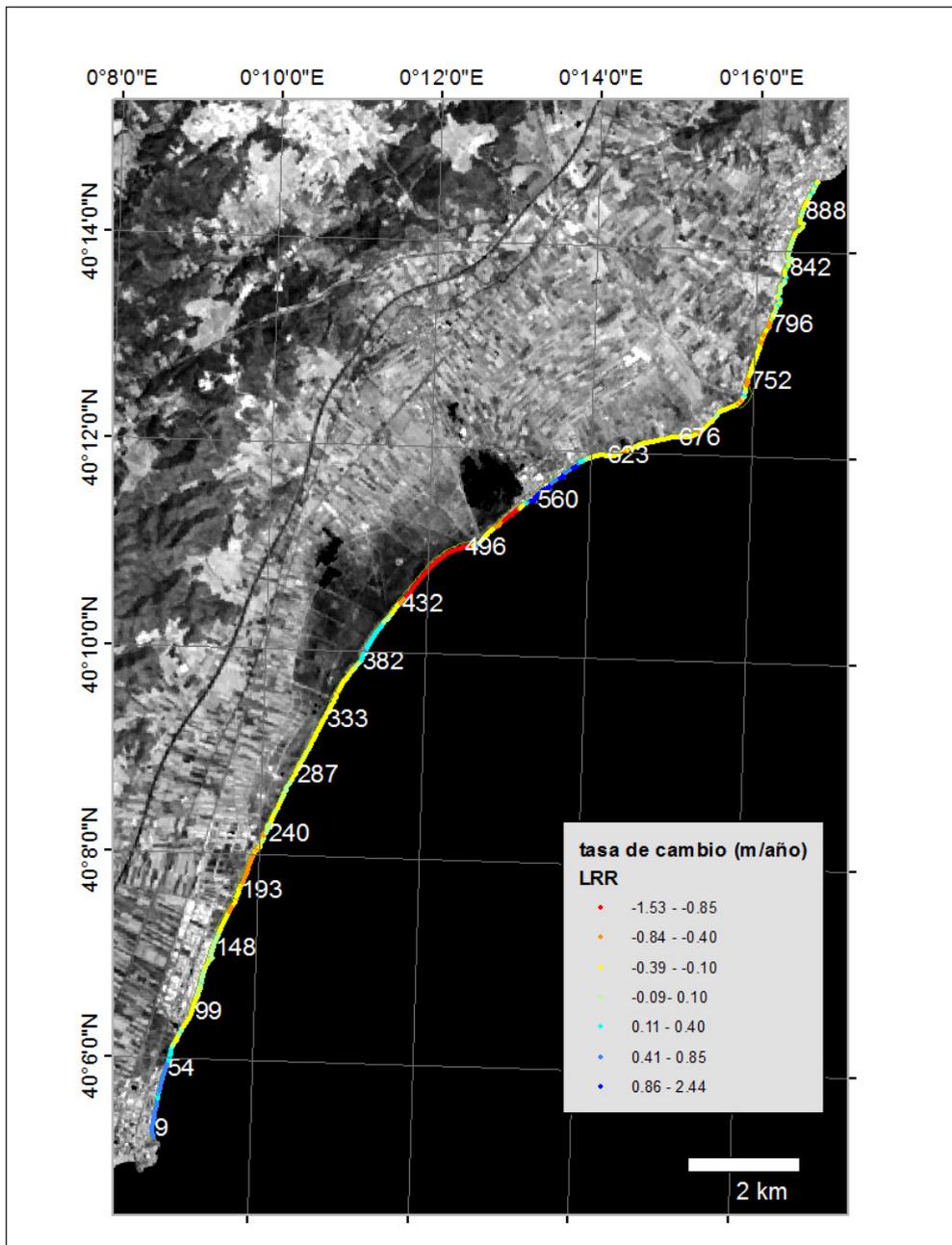


Figura 5. Mapa de la tasa de cambio registrada en las playas existentes entre Alcossebre (al norte) y Orpesa (al sur). Los números expresan la posición de los perfiles analizados.

En la figura 4 (ver numeración de perfiles en figura 5) se muestran para los distintos perfiles analizados los valores de tasa de cambio comparados con los del cambio máximo y neto. Como se puede observar, la línea de cambio neto y de tasa de cambio muestran tendencias similares si se exceptúan pequeños tramos en los que el cambio neto es ligeramente superior a la tasa.

El análisis de los cambios máximos permite reconocer tres tipos de segmentos costeros (figura 4), según el grado de movilidad registrado en el periodo estudiado: (A) segmentos básicamente estables con cambios máximos alrededor de los 25 m, (B) segmentos con cambios medios, que suelen oscilar entre los 25 y los 50 m (si bien algún perfil puede superar esta magnitud) y (C) segmentos cuya variación supera ampliamente los 50 m. Las zonas de tipo C se dan en tres circunstancias: a) sectores con una evolución claramente recesiva situados entre los espigones de Torrenostra y el sector septentrional de la albufera de Torreblanca (figura 4) (perfiles 520-550); b) áreas de carácter acumulativo, localizadas frente a la urbanización de Torrenostra (perfiles 550-600) y, c) la desembocadura del riu de les Coves (perfil 750), en el que el registro de marzo de 2015 detecta un fuerte avance provocado por el desarrollo de un pequeño delta que en junio ya había desaparecido.

En la figura 5 se muestra para el conjunto de la zona de estudio la tasa de cambio por perfil que permite reconocer que las máximas ganancias se dan en la zona de Torrenostra (alrededor del perfil 560) y las máximas pérdidas se dieron al sur de este mismo punto (entre los perfiles 432 y 560). En el resto de los sectores los cambios son mucho menos fuertes –ya sean positivos o negativos– si bien predominan las zonas con tasas ligeramente negativas (entre -0,39 y -0,1 m/año).

Los cambios promediados para la zona de estudio y para cada uno de los sectores diferenciados (figura 6) muestran que, si bien de forma global, la tendencia final ha sido ligeramente negativa para toda el área y el periodo de estudio, hay importantes diferencias espacio-temporales.

El análisis de la evolución general de la zona (línea negra de la figura 6) prueba que hasta 1985 la zona se mantuvo bastante estable, con un ligero avance en esta fecha (una media de 2,6 m respecto a la posición de 1956). Sin embargo, a partir de ese momento se aprecia un retroceso brusco entre 1991 y 2002 (el retroceso medio fue de 10,4 m). Con posterioridad a esta fecha se inicia un lento e inestable ensanchamiento de la playa ganándose 7,9 m hasta 2015, aunque no se alcanzó el nivel de la línea de costa de 1956.

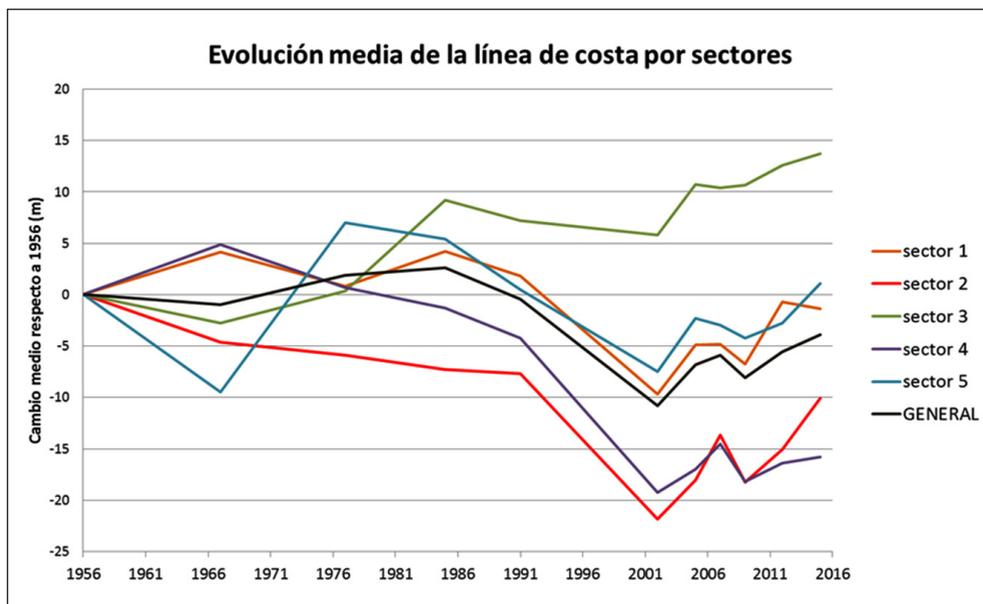


Figura 6. Evolución media de la línea de costa del conjunto de la zona de estudio y de cada uno de los cinco sectores diferenciados. Para el dato de 2015 se han promediado los valores entre los dos registros disponibles (marzo y junio).

El análisis por sectores permite reconocer diferencias espaciales significativas: la línea de costa en el sector 3 (Torreñostra) ha experimentado un claro avance, mientras que en los sectores 2 (sur de Capicorb) y 4 (parte de la marjal), el retroceso es muy marcado. Los sectores 1 (Alcossebre) y 5 (Orpesa) presentan cambios menos marcados y una tendencia final prácticamente estable. Sin embargo, llama la atención que, en todos los casos entre 1991 y 2002 hay un retroceso muy claro y posteriormente una lenta e inestable recuperación de la anchura de las playas.

4.2. Cambios en los sectores 1, 2 y 3

Un análisis detallado sobre cada uno de los segmentos permite reconocer, a su vez, una gran variabilidad interna. En la figura 7, se observa que en toda la parte norte –las playas del Carregador y de la Romana, junto con los acantilados bajos que las segmentan– no hay una tendencia evolutiva clara, como prueba un valor de r^2 sumamente bajo ($< 0,25$). Es en la parte meridional –playa Tropicana– donde se detectan tendencias erosivas cada vez más claras y, justo al norte de la desembocadura del riu de les Coves o Punta de Capicorb (figs. 7 y 8), antes de la inflexión de la costa, es donde encontramos una tendencia bien definida ($r^2 > 0,85$) y una tasa de cambio cercana a $-0,5$ m/año.

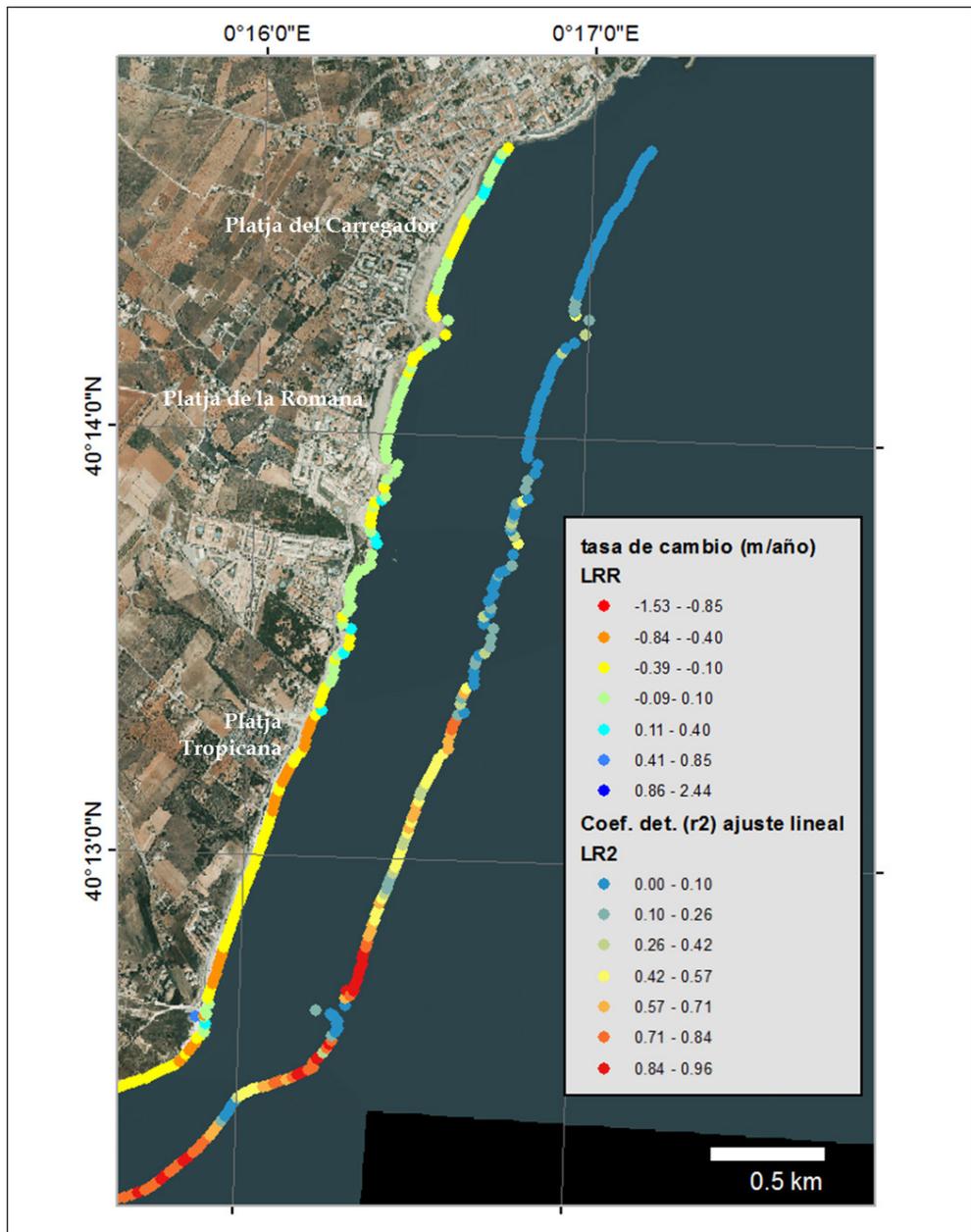


Figura 7. Tasa de cambio (izquierda) y grado de ajuste (derecha) definido por el coeficiente de determinación para cada uno de los perfiles analizados en los sectores 1 y 2. Los valores del coeficiente de determinación r^2 hacen referencia al ajuste en cada uno de los perfiles.



Figura 8. Tasas de cambio (en m/año) (izquierda) registradas en el periodo 1956-2015 y coeficiente de determinación (r^2) del ajuste lineal (derecha) en los sectores 2 y 3.

La desembocadura del río de les Coves es, desde el punto de vista de su evolución, un entorno singular. En la figura 4 (perfil 750) se puede observar cómo ostenta el cambio máximo de toda la zona de estudio (166 m). La tasa de cambio es puntualmente positiva (en el perfil 750 se alcanzan tasas de 0,8 m/año), pero con un coeficiente de determinación muy bajo, de 0,1 (figura 8). Ello se debe a que en la desembocadura del río se producen acumulaciones puntuales de sedimentos durante las crecidas que modifican la línea de costa. Estos avances efímeros no consiguen frenar una dinámica globalmente negativa tanto al norte como al sur de la desembocadura.

En el tránsito entre el sector 2 y 3 (figura 8), desde el sur de Capicorb hasta Torrenostra, se aprecia una tendencia homogénea de un retroceso suave (-0,26 m/año de media) que, en la mayoría de los casos presenta un coeficiente de determinación relativamente elevado (el valor medio de r^2 es de 0,68). Asimismo, en las playas de Torrenostra se registra un fuerte avance (0,9 m/año de media frente a la zona urbanizada), acompañado de coeficientes de determinación muy dispares, con valores altos en algunos puntos que contrastan con otros especialmente bajos (el r^2 medio es de 0,6, pero con una desviación estándar de 0,25). Inmediatamente al sur de Torrenostra se aprecia una inversión en la tendencia, con una tasa de cambio claramente negativa (en los 350 m inmediatos a los espigones es de -1 m/año, con un coeficiente de determinación de 0,88), que se atenúa al sur de la urbanización (inicialmente es de -1m/año, pero progresivamente pasa a tasas más moderadas), si bien el coeficiente de determinación ($> 0,85$) se mantiene alto en todo el segmento.

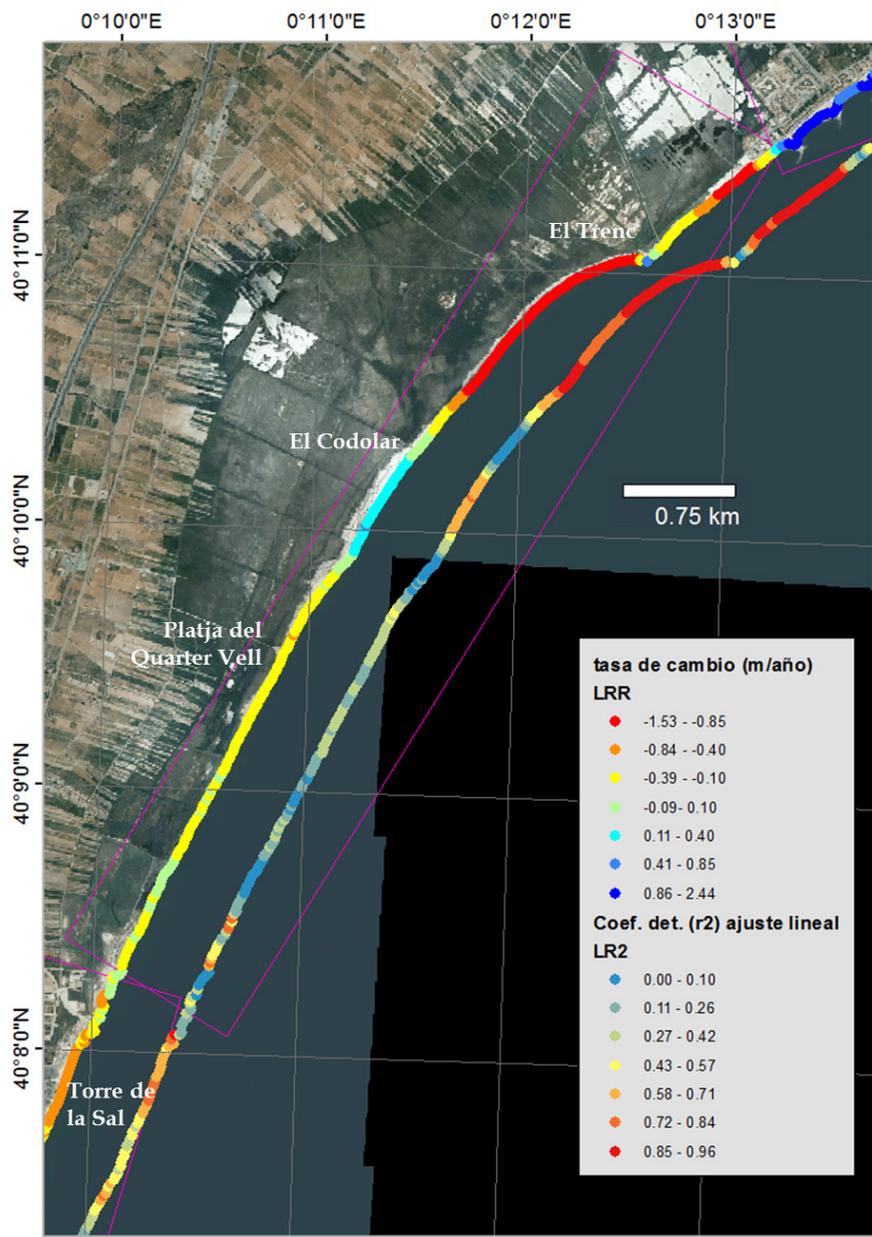


Figura 9. Tasa de cambio (m/año) (izquierda) y coeficiente de determinación (r^2) (derecha) en los perfiles del sector 4.

4.3. Los cambios en el sector 4 y 5

A lo largo del sector 4 (figura 9) aparecen tendencias evolutivas diferenciadas, con un punto de inflexión en la séquia del Trenc. En la parte septentrional (sur de Torrenostra), se observa un retroceso de la línea de costa por efecto de los espigones (más de 50 m, perfil 550, figura 4), aunque las pérdidas decrecen al desplazarnos hacia el sur y alejarnos de los espigones. La pequeña escollera que protege la bocana de la acequia frena el retroceso costero provocado por los espigones de Torrenostra, pero al sur genera una fuerte erosión en la restinga, con una textura de cantos muy gruesos. Al sur del Trenc, el retroceso es similar a lo largo de más de 1.400 m, con un valor máximo de 70 m. Hacia el sur la tendencia comienza a cambiar, aminorándose las pérdidas y pasando posteriormente a ganancias netas: en 660 m que separan los perfiles 444 y 411 se pasa de una pérdida neta de -71 m a una ganancia de 24 m.

Un análisis detallado de la evolución seguida por estos dos tramos (figura 10) muestra cómo en la zona de Torrenostra el ritmo erosivo se ha mantenido constante y con valores elevados entre 1967 y 2002. Al sur del Trenc, por el contrario, la tendencia erosiva es más débil durante el periodo 1967 y 1991, pero entre este último año y 2002 las pérdidas son mayores que en el segmento septentrional, por lo que los valores totales al final del periodo son incluso superiores. Parece claro que las causas del retroceso en ambos casos no responden al mismo tipo de proceso.

Como se ha comentado arriba, al sur del segmento erosivo del Trenc existe una pequeña zona de transición donde las pérdidas disminuyen y en el segmento del Codolar (figura 9), se aprecia una tendencia ligeramente acumulativa (0,29 m/año de media) clara y sostenida como evidencia el coeficiente de determinación (la media del r^2 es de 0,51). Al sur de este sector, el comportamiento es ligeramente erosivo o en muchos lugares estable. El coeficiente de determinación es bastante bajo en todo el segmento, lo que indica cierta variabilidad temporal, con alternancias de periodos erosivos seguidos de otros con ligeros avances de la playa. Así, los restos del antiguo cuartel de Carabineros (el Quarter Vell), construido en la segunda década del siglo XX y parcialmente derruido en 1989, aunque con paredes claramente visibles (Pardo-Pascual, 1991), unos años aparecen parcialmente emergidos y otros completamente sumergidos.

El sector 5 (figura 11) presenta tres segmentos claramente diferenciados. Al sur de Torre de la Sal la tendencia claramente erosiva se mantiene a lo largo de más de 500 m (tasa de cambio media de -0,54 m/año) aunque poco a poco se va haciendo menos clara y marcada. Más al sur, frente a las playas de Marina d'Or, predomina claramente la estabilidad y valores ligeramente positivos. Finalmente, en el extremo sur, en la playa del Morro de Gos, que se apoya sobre el cap d'Orpesa se aprecia una tendencia claramente positiva, con tasas de avance que superan el medio metro anual y con un elevado coeficiente de determinación (como promedio 0,6) que revela que la tendencia es bastante sostenida en el tiempo.

5. DISCUSIÓN

5.1. Sobre la magnitud, la distribución espacial de los cambios en la línea de costa y sus causas

Los resultados descritos muestran un retroceso generalizado de la línea de costa para toda la zona y el periodo de estudio –aunque con fuertes diferencias espacio-temporales–, lo que sugiere un sector con déficit estructural de sedimentos. Los cambios locales son de diferente naturaleza, dimensión y sentido, porque obedecen a causas diferentes. En algunos casos son bien conocidas y, en otros, únicamente podemos apuntar hipótesis explicativas que otros estudios deberán corroborar o refutar.

Los elementos artificiales que interrumpen el transporte longitudinal de sedimentos, constituyen la primera causa de alteración de la costa. Así, el fuerte avance observado en Torrenosta (sector 3), contrasta con la constancia documental existente de problemas erosivos en este antiguo caserío a principios del siglo XX (Obiol, 1989). Los espigones (el primero de ellos construido entre 1956 y 1965, tenía unos 40 m de longitud, aunque a partir de 1968 alcanzan hasta 400 m) y el aporte artificial de arenas de finales de los 80 y primeros de los 90 (Pardo-Pascual, 1991) explican tanto el avance en la cara al norte de los mismos como el retroceso sostenido en la cara sur (al menos hasta 2002) (figura 10), provocado por la interrupción del transporte longitudinal. Un efecto similar lo produce el cap d'Orpesa, una trampa natural que retiene sedimentos y puede explicar, en parte, el avance sostenido que se aprecia en la playa del Morro de Gos (figura 4).

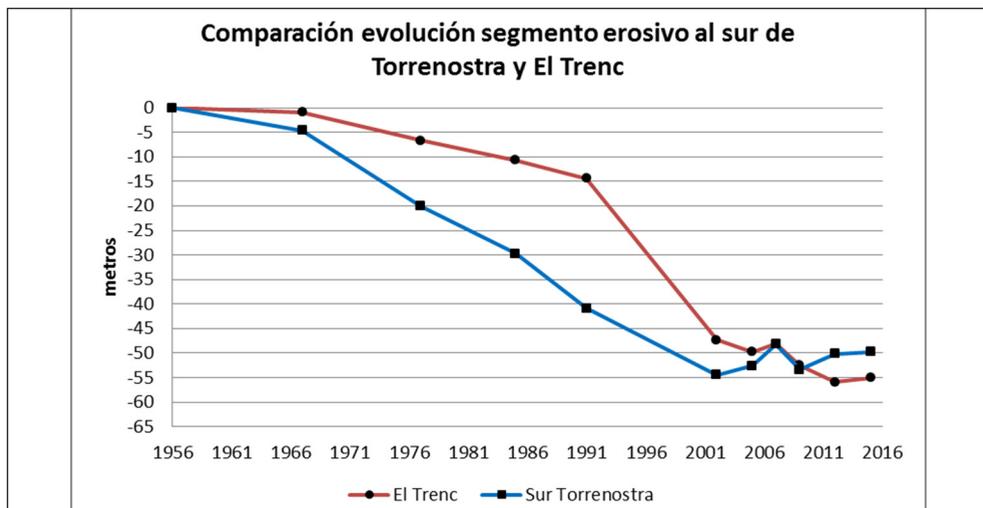


Figura 10. Cambio neto medio registrado entre los perfiles 535 y 550 (segmento erosivo al sur de Torrenosta) y los perfiles 444 y 506 (segmento erosivo del Trenc).

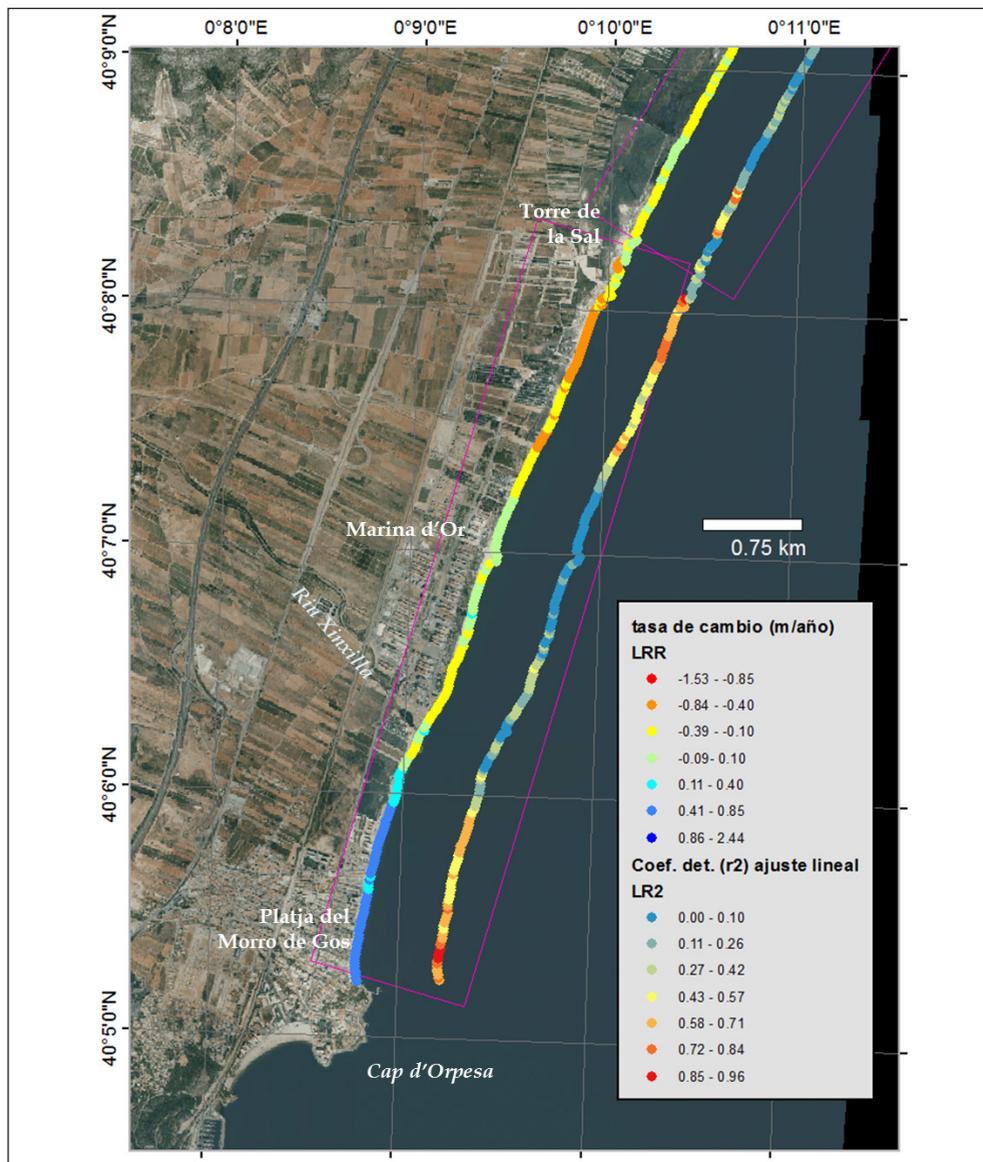


Figura 11. Tasa de cambio (m/año) (izquierda) y coeficiente de determinación (r^2) (derecha) en cada uno de los perfiles analizados en el sector 5 de la zona de estudio.

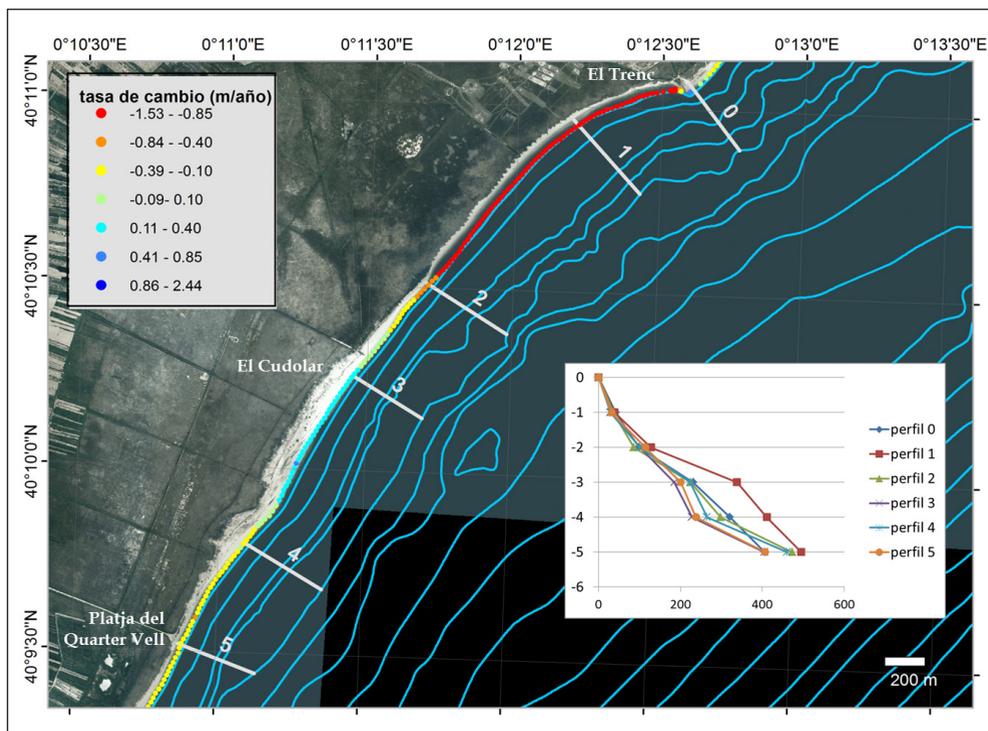


Figura 12. Isobatas y perfil batimétrico (hasta cota -5m) en seis perfiles seleccionados entre la Gola del Trenc y la playa del Quarter Vell.

La erosión observada al sur de los espigones de Torrenostra no se traslada deriva abajo debido a la retención que provocan las escolleras de defensa de la séquia del Trenc. Se trata de una pequeña estructura artificial –como un pequeño espigón de unos 50 m de longitud– que ha deetenido los procesos erosivos pero ha provocado un fuerte impacto erosivo hacia el sur. El análisis de las isobatas entre el Trenc y la playa del Quarter Vell resulta útil para entender la evolución y morfología de este tramo costero. En la figura 12 se han representado estas isobatas y seis perfiles que ayudan a interpretar la morfología hasta 5 m de profundidad. La fuerte erosión del primer sector se produce con una restinga muy estrecha formada por cantos de gran tamaño y coincide con unas isobatas irregulares –isobatas de -2 a -4 m–, que corresponden a depósitos litificados sumergidos. Múltiples trabajos previos (Sanjaume et al., 1990; Segura et al., 1993; Segura et al., 1997) han referido la existencia de escollos rocosos sumergidos frente a la restinga, que en muchos casos son playas fósiles y eolianitas cuaternarias. La fortísima erosión sufrida por la costa al sur del Trenc (en algunos lugares de hasta 70 m), provoca la migración de la restinga tierra adentro. En la figura 13 se compara la situación de 1956 respecto a 2017. Las imágenes muestran un retroceso tan fuerte que

la isobata de -1 m (figura 13 C) aparece tierra adentro en la imagen de 1956 (figura 13 B). También se observa cómo en 2017 (figura 13 C) aparecen una serie de abanicos de derrame (*washover fans*), en forma de acumulaciones blancas con formas festoneadas que no se reconocen en 1956. En diversas ortofotos estas formas se hacen especialmente visibles tras los grandes temporales, como los que se sucedieron entre noviembre de 2001 y mayo de 2002 o los más recientes de noviembre de 2015 y enero de 2017 (figura 13 C). Pasados unos años de estos grandes temporales las formas se desdibujan y apenas se reconocen. Ello sugiere que es durante estos episodios de gran energía repetitivos y duraderos (con una altura de ola que supera ampliamente los 3,5 m) cuando se forman estos abanicos que implican una migración tierra adentro de la restinga que aquí, es muy estrecha.

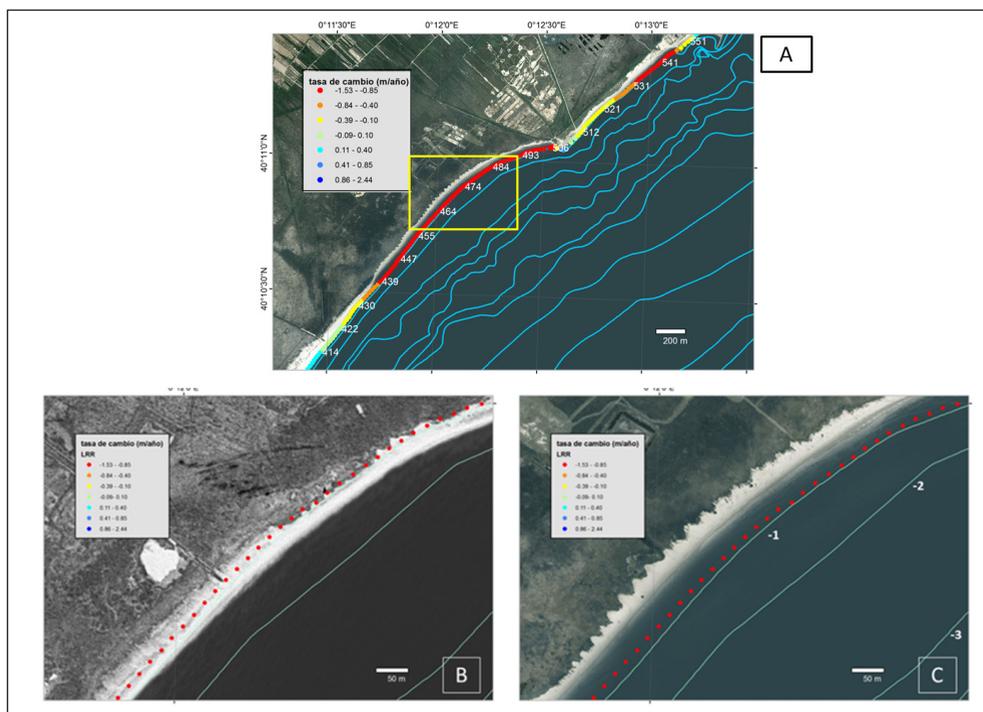


Figura 13. En **A** se muestra la tasa de cambio y batimetrías de 2009 en la zona del Trenc. El recuadro amarillo corresponde a la zona ampliada de las imágenes **B** (1956) y **C** (2017) (Fuente: servidor del ICV, http://www.icv.gva.es/auto/aplicaciones/icv_geocat/#/results). Sobre ambas imágenes se han dibujado las isobatas de -1 a -3 m y el símbolo con la tasa de cambio en cada perfil. Obsérvese que la isobata de -1 m en la ortofoto de 1956 aparece sobre la costa emergida evidenciando el fuerte retroceso sufrido en este segmento costero. En **C** se aprecian con nitidez los abanicos de derrame producidos por el último temporal de enero de 2017.

Más hacia el sur, la zona con tendencia acumulativa (figura 12) –de textura arenosa y con un incremento en la anchura de la restinga– corresponde al sector donde las isobatas -3 y -4 m se aproximan, justo entre dos protuberancias que describe la isobata de -4 m. El perfil 1 (donde mayor ha sido la erosión) entre los -2 y -3 m tiene menor pendiente que el resto y la isobata de -3 m está muy alejada de la costa (400 m). Por el contrario, en los perfiles 3, 4 y 5, la pendiente entre -2 y -4 m es más fuerte y, sobre todo la cota -4 m está mucho más cerca de la orilla (230 m). Las isobatas -3 y -4 m entre el perfil 2 y el 5, se aproximan indicando una pendiente muy fuerte (cercana a 1, 5°). Esta ruptura de pendiente podría corresponder a una alineación de fondos rocosos –probablemente las eolianitas que afloran en Torrenostrá, señaladas por Segura et al., 1993 y Sanjaume et al., 2019– que al ser resistentes actúan como una defensa natural de la costa, disipando la energía y aprovisionando de arena la playa. No hay que olvidar que este tramo también coincide con el cambio de textura de los sedimentos de la restinga, que pasa a ser de arenas y muy ancha (sobre todo a partir del perfil 3 de la figura 12) y también podría explicar la acumulación de arenas que encontramos en la playa del Quarter Vell. Más hacia el sur, las isobatas se separan de nuevo y la restinga vuelve a ser una cresta estrecha de cantos apilados.

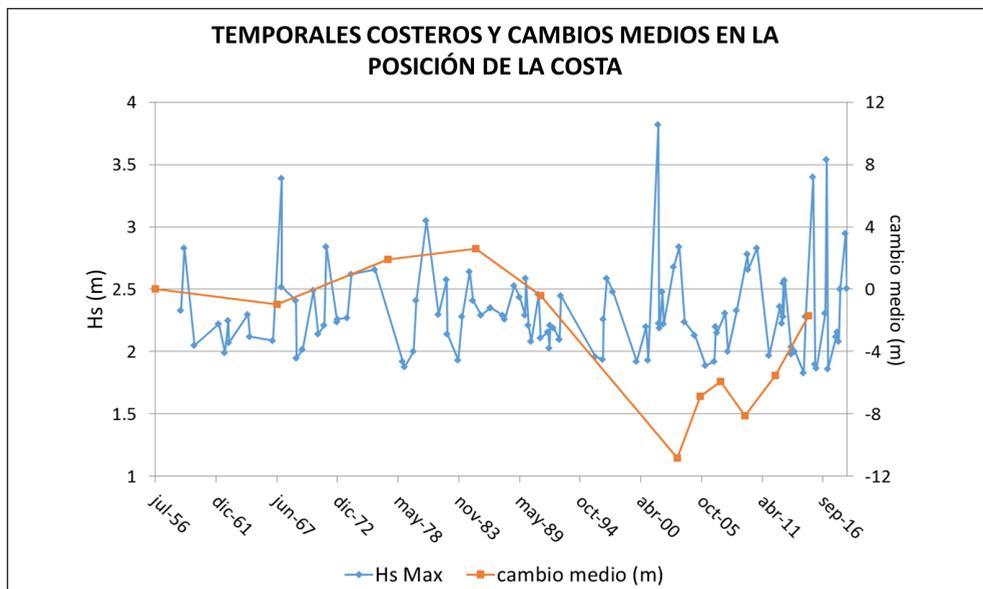


Figura 14. Situaciones en las que la altura significativa del oleaje ha superado 1,8 m y cambio medio de la línea de costa respecto a 1956. Los datos de oleaje están obtenidos del punto SI-MAR-2087122 de la base de datos de Puertos del Estado (<http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>).

El efecto de los grandes temporales también se aprecia con nitidez en la evolución de toda la zona. Los resultados muestran que la posición de la costa de 2002, marca un punto de máximo retroceso en todos los sectores (figura 6), evidenciando el impacto de los mayores temporales registrados en la zona a finales de 2001 y principios de 2002 (figura 14). Incluso en el sector 3 que presenta una dinámica claramente acumulativa, el registro de 2002 marca una posición de retroceso claro. A partir de dicha fecha, en todos los lugares se aprecia una lenta pero nítida recuperación.

Otros estudios en la costa valenciana han advertido igualmente el efecto de los temporales de alta energía (Pardo-Pascual et al., 2014; Cabezas-Rabadán et al., 2019). Es interesante destacar, el desigual efecto que los temporales de 2001-2002 tuvieron en los cinco sectores (figura 6). En el sector 3, con un excedente sedimentario por el efecto de los espigones, su impacto fue mínimo y en el registro de 2005 la anchura de la playa ya era claramente mayor a la observada previamente al temporal. Sin embargo, no sucede lo mismo en los otros cuatro sectores (figura 6), y en aquellos con menor aprovisionamiento sedimentario (sectores 2 y 4), el impacto es todavía más exagerado, de manera que, en 2015, a pesar de la recuperación parcial, todavía no se había alcanzado la situación previa a los temporales. Otro aspecto interesante a resaltar es la coherencia entre la evolución observada y las señales morfológicas –escasa anchura de la restinga, existencia de turbas en el actual fondo sumergido de las playas– que evidencian que todo el sector ha sufrido una tendencia erosiva histórica (Sanjaume et al., 2019). La figura 6 muestra como entre 1956 y 1967 (el periodo con menor antropización directa) existen tendencias erosivas en los sectores 2, 3 y 5 pero son nítidamente acumulativas en los sectores 1 y 4. Estos cambios, en todo caso, son de escaso rango si se comparan los que se observan después. Más aún, viendo la respuesta del conjunto de los segmentos costeros tras los temporales –con la clara migración tierra adentro de la restinga que prueba el desarrollo de los abanicos de derrame– surge la duda de hasta qué punto el retroceso sería significativo sin grandes temporales. El comportamiento recesivo de la costa tras los temporales de 2001 y 2002 sugiere que será sobre todo durante estos grandes eventos energéticos cuando se producirán alteraciones sustanciales.

Por otra parte, es importante destacar los cambios acaecidos en la playa situada enfrente de Marina d'Or, en el sector 5. La tasa de cambio anual es muy baja, con valores prácticamente neutros y coeficientes de determinación mínimos. Sin embargo, en las fotografías aéreas (figura 15) se observa un cambio de textura importante: hasta 1997 se trataba de una playa labrada sobre niveles de arcillas compactas cuaternarias (abanico aluvial del Xinxilla), con numerosos afloramientos de eolianitas en la playa emergida y sumergida; con posterioridad a esta fecha, se observa una playa de arena, creada artificialmente. Aunque no tenemos datos exactos, Obiol (2003), a partir de la información proporcionada por la Generalitat Valenciana apuntaba pequeños vertidos de arena en Torreblanca (1.330 m^3) y en Orpesa (3.765 m^3) entre 1983 y 2002. La comparación fotográfica presentada en la figura 15 evidencia que

esta actividad antrópica ha contribuido, sin duda, a incrementar el aporte sedimentario y a cambiar el calibre de los materiales de las playas.



Figura 15. Evolución de la playa de Marina d'Or. Los vertidos de arena se han realizado para mejorar las condiciones de la playa para los usuarios de la macrourbanización. Los afloramientos rojizos de arcillas cuaternarias encostradas (1956) han servido para fijar la arena e incluso han formado pequeños tómbolos (2003).

Además, no hay que olvidar que los aportes sedimentarios del sector han procedido fundamentalmente de los barrancos y ramblas próximos (riu de les Coves, barranc de l'Estopet y el barranc de la Font del Campello-riu Xinxilla) o incluso del Ebro (Segura et al., 1993). Los cambios ambientales detectados en las ramblas cercanas muestran un déficit hidrosedimentario importante desde la segunda mitad del siglo XX (Segura-Beltran y Sanchis-Ibor, 2013) atribuido entre otros, a las oscilaciones climáticas, los cambios de usos del suelo y a las extracciones de áridos. Así, por ejemplo, en la rambla de Cervera –30 km al norte–, el déficit sedimentario se manifiesta de forma clara entre 1977-1991, periodo en el que se produce un fuerte estrechamiento y sobre todo, una fuerte incisión, coincidiendo con el periodo de mayores extracciones de áridos (entre 1980-1988). Estos cambios ambientales y antrópicos habrían provocado una disminución del aporte sedimentario fluvial al sistema costero, lo que encajaría con los resultados obtenidos en este trabajo: la línea de costa se mantuvo bastante estable hasta los años 90 (figura 6), tuvo un retroceso claro, entre 1991 y 2002 y una ligera recuperación posterior, aunque sin llegar a los valores iniciales. Esta secuencia temporal también ha sido observada en Italia, donde Alberico et al. (2018) detectan un retroceso genera-

lizado del delta del Volturno, con escasa erosión entre 1957 y 1962 y valores muy elevados entre 1962-1992, coincidiendo con la construcción de un embalse y una fuerte extracción de áridos. A partir de esta fecha y hasta 2012 observan una ralentización de los procesos erosivos e incluso una cierta tendencia deposicional en determinadas células costeras.

5.2. *Sobre cuestiones metodológicas*

Los resultados mostrados permiten detectar las tendencias dominantes a medio plazo dentro de la zona de estudio, diferenciar espacialmente la desigual respuesta observada y, establecer las causas principales de los cambios. La obtención de estos resultados ha sido posible al utilizar una serie temporal muy larga –sesenta años– durante la cual se advierten cambios realmente significativos. Probablemente la principal ventaja de utilizar fotografías aéreas es justamente esa capacidad de contemplar los cambios sobre períodos de tiempo largos. Dicha perspectiva permite, por ejemplo, reconocer cómo en alguno de los sectores analizados se percibía un retroceso de la costa incluso cuando no había una presión antrópica demasiado elevada. Esta capacidad de analizar series largas hace que el empleo de las series fotográficas siga teniendo plena vigencia actualmente, a pesar de algunas limitaciones que también resultan obvias.

En la bibliografía internacional (Ruggiero et al., 2005; Boak y Turner, 2005; Moore et al., 2006) se ha enfatizado sobre la falta de precisión que supone el empleo de la fotografía aérea para detectar los cambios en la morfología y la posición de la playa. Esta crítica se fundamenta en que la posición de la orilla es muy dependiente del nivel del mar instantáneo en el momento del registro de la foto. En entornos meso o macro mareales es un hándicap importante, pero en entornos micromareales como el mediterráneo, su impacto es mucho menor ya que las magnitudes de los cambios detectados superan, con mucho, las variaciones que provocan en estas costas con muy bajo rango mareal, las oscilaciones del nivel del mar. Desde nuestra perspectiva resulta mucho más limitativo disponer de pocos registros de la posición de la costa. El hecho de disponer de solo doce posiciones de la línea de costa no permite detectar todos los cambios que de verdad se producen en escalas cortas de tiempo. El registro de cambios resulta excesivamente simplificado respecto a la variabilidad morfológica real que se produce en estos ambientes. Así, por ejemplo, en marzo de 2015, en la desembocadura del riu de les Coves se formó un pequeño delta, que en junio ya había desaparecido. La secuencia evolutiva se pudo seguir a partir de las imágenes de satélite (Segura-Beltran y Pardo-Pascual, 2019), de elevada resolución temporal (Sentinel 2 y Landsat 8). Las mejoras en la precisión han permitido documentar el desarrollo y la evolución de este pequeño delta. Por tanto, en entornos como las costas mediterráneas valencianas, el hecho de utilizar como indicador de la costa la posición instantánea de la línea de costa no viene dada tanto por usar la línea agua-no agua, que quizá resultaría inexpresivo en entornos con mayor rango de marea, sino por usar un escaso número de líneas que, si bien permite detectar las grandes

tendencias evolutivas, deja fuera las variaciones significativas, pero de corta duración que ocurren en estas playas.

6. CONCLUSIONES

Los resultados presentados prueban que el análisis de líneas de costa extraídas de series fotográficas que cubren períodos de tiempo largos –seis décadas en este caso- en playas micromareales, son útiles para reconocer las principales tendencias evolutivas a largo plazo, aunque no pueden detectar los cambios intraanuales.

El análisis de doce líneas de costa ha corroborado que el segmento costero entre Alcosobre – Orpesa presenta una tendencia recesiva a mesoescala. Los yacimientos de la edad del Bronce y de época romana sumergidos, así como la aparición de turba dentro del mar, confirman esta tendencia en época histórica, asociada a cambios del nivel de mar. Sin embargo, el retroceso producido a lo largo del siglo XX, cabe atribuirlo al déficit hidrosedimentario detectado en las cuencas fluviales de la zona y que se relaciona con oscilaciones climáticas, cambios de usos del suelo y extracción de áridos.

Los cambios más significativos del periodo de estudio dependen tanto de factores naturales como artificiales. Entre los primeros cabe destacar el avance de la costa provocado por el promontorio del cap d'Orpesa y el aporte puntual de sedimentos tras una fuerte avenida fluvial del riu de les Coves, que hizo avanzar la costa de forma efímera. Entre los artificiales, hay que señalar el impacto de los espigones de Torrenostra y la escollera de la desembocadura de la séquia del Trenc que han provocado una cierta acumulación deriva arriba, un importante retroceso deriva abajo y una migración tierra adentro de la restinga de l'albufera de Torreblanca. A todo hay que sumar el impacto de los aportes artificiales de arena, que han hecho crecer las playas de Torrenostra y Orpesa.

En cuanto a la dinámica que gobierna estos cambios, cabe destacar la especial importancia que los grandes temporales –altura de ola significativa superior a 3,5 m y persistencia de varios días- tienen en la evolución de la costa. Su impacto rápido y contundente, dificulta el proceso de recuperación que es lento y condicionado por el balance sedimentario de cada playa. Con abundancia de sedimentos, la recuperación es bastante rápida, pero cuando escasean es sumamente lenta. El déficit sedimentario estructural dificulta la recuperación de la zona, que no llega a ser completa, lo que explica las tendencias recesivas. Además, durante esos grandes temporales se produce la migración tierra adentro de la restinga, con el consiguiente apilamiento de los cantos en la cresta y la formación de abanicos de derrame.

Otra cuestión importante es el papel que juega la morfología de los fondos antelitorales–isobatas de -1 a -5 m— que pueden frenar o incrementar la erosión. Así, los sectores con baja pendiente no disipan la energía de los grandes temporales, que destruyen afloramientos de playas fósiles de cantos, acumulándolos en la restinga y haciéndola retroceder (sectores septentrional y meridional de la restinga). Por el contrario, el sector con una fuerte pendiente

(posible alineación de dunas fósiles), corresponde a un escalón que disipa la energía. Probablemente la erosión de esta alineación de dunas aporta sedimento y justifica la existencia de una playa de arena bastante estable (sector central de la restinga, el Quarter Vell) entre dos tramos de restinga de cantos. Así pues, el estudio muestra un tramo de costa con un retroceso generalizado y sostenido en el tiempo, pero con una gran variabilidad espaciotemporal justificada por los factores locales que concurren en cada sector.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo forma parte de los proyectos de investigación CGL2013-44917-R, RESETOCOAST (CGL2015-69906-R) y EPHIMED (CGL2017-86839-C3-1-R) del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y están cofinanciados con fondos FEDER. Los autores agradecen las sugerencias de dos revisores anónimos que han mejorado notablemente el presente trabajo.

7. REFERENCIAS

- Alberico, I., Cavuoto, G., Di Fiore, V., Punzo, M., Tarallo, D., Pelosi, N., Ferraro, L. y Marsella, E. (2018): Historical maps and satellite images as tools for shoreline variations and territorial changes assessment: The case study of Volturno coastal plain (southern Italy). *Journal of Coastal Conservation*, 22(5), 919-937.
- Almonacid-Caballer, J. (2014): Extraction of Shorelines with Sub-Pixel Precision from Landsat Images (TM, ETM+, OLI) [Obtención de Líneas de Costa con Precisión Sub-Pixel a Partir de Imágenes Landsat (TM, ETM+ y OLI)]. Ph.D. Thesis, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain.
- Almonacid-Caballer, J., Sánchez-García, E., Pardo-Pascual, J. E., Balaguer-Beser, A. A. y Palomar-Vázquez, J. (2016): Evaluation of annual mean shoreline position deduced from landsat imagery as a mid-term coastal evolution indicator. *Marine Geology*, 372, 79-88.
- Archetti, R., Schiaffi, C.F., Ferrari, M., Brignone y M., Rihouey, D. (2008): Video systems for coastal monitoring. Pranzini, E., Wetzel, L. (eds.). *Beach Eros* (pp. 101-109). Monit. Beachmed-e/OpTIMAL Proj.
- Boak, E. H., y Turner, I. L. (2005): Shoreline definition and detection: A review. *Journal of Coastal Research*, 21(4), 688-703.
- Cabezas-Rabadán, C., Pardo-Pascual, J.E., Palomar-Vázquez, J.M, Almonacid-Caballer, J. y Fernández-Sarría, A. (Cabezas-Rabadán, C., Pardo-Pascual, J.E., Palomar-Vázquez, J., Almonacid-Caballer, J., Fernández-Sarría, A. (2019). Monitorización de la respuesta de playas Mediterráneas a temporales y actuaciones antrópicas mediante imágenes Landsat. *GeoFocus*, n° 23. doi: 10.21138/GF.640.): Monitorizando la respuesta de playas mediterráneas a temporales y actuaciones antrópicas mediante imágenes Landsat, *Geofocus*.

- Carmona, P., Pérez, J. M. R., y Solaz, M. I. (2014): Erosión costera y cambio ambiental en el humedal de Cabanes-Torreblanca (Castelló). Datos para una gestión sostenible. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 66, 161-180.
- Cenci, L., Disperati, L., Sousa, L. P., Phillips, M., y Alve, F. L. (2013): Geomatics for integrated coastal zone management: Multitemporal shoreline analysis and future regional perspective for the portuguese central region. *Journal of Coastal Research*, 65(sp2), 1349-1354.
- Davidson, M., Van Koningsveld, M., de Kruif, A., Rawson, J., Holman, R., Lamberti, A., Medina, R., Kroon, A. y Aarninkhof, S. (2007): The CoastView project: Developing video-derived Coastal State Indicators in support of coastal zone management. *Coastal Engineering*, 54, 463-475
- Del Río, L. y Gracia, F.J. (2008): Fotointerpretación aplicada al análisis dinámico de la línea de costa, en *Actas de las Jornadas Técnicas "Las nuevas técnicas de información geográfica al servicio de la gestión de zonas costeras: análisis de la evolución de playas y dunas"*, 12.
- Fernández, A. (1988): El poblado ibérico de la Torre de la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón): campaña de excavaciones 1985-1988. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense*, 13, 227-274.
- Flors, E. (ed.) (2009): Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón). *Evolución del paisaje antrópico desde la prehistoria hasta el medioevo. Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques*, 8, 606.
- Gares, P.; Wang, Y. y White, S.A. (2006): Using LIDAR to monitor a beach nourishment project at Wrightsville Beach, North Carolina, USA. *Journal of Coastal. Research*, 22(5), 1206-1219, doi: 10.2112/06A-0003.1
- Guillem, P. M., Martínez, R., Pérez, G., Pérez, R., y Fernández, J. (2005). El Prat de Cabanes (Cabanes, Castelló). Un jaciment prehistòric del III mil·lenni (aC). En J. Mateu i E. Sanjhaume (eds.): *Geomorfologia litoral i Quaternari. Homenatge al professor M. Rosselló i Verger* (pp.195-202), València, Universitat de València.
- Hobbs, P., Gibson, A., Jones, L., Poulton, C., Jenkins, G., Pearson, S. y Freeborough, K. (2010): Monitoring coastal change using terrestrial LiDAR (2010). In: C. Fleming, S. Marsh y J. M. Giles (eds.): *Elevation models for geoscience*, Geological Society of London, 345 (pp. 117-127), London. doi: <https://doi.org/10.1144/SP345.12>
- Islam, M. A., Hossain, M. S., Hasan, T., y Murshed, S. (2014): Shoreline changes along the Kutubdia Island, south east Bangladesh using digital shoreline analysis system. *Bangladesh Journal of Scientific Research*, 27(1), 99-108.
- Jabaloy-Sánchez, A., Lobo, F. J., Azor, A., Bárcenas, P., Fernández-Salas, L. M., del Río, V. D., y Pérez-Peña, J. V. (2010): Human-driven coastline changes in the Adra river deltaic system, southeast Spain. *Geomorphology*, 119(1-2), 9-22. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2010.02.004>.
- Kuleli, T., Guneroglu, A., Karsli, F., y Dihkan, M. (2011): Automatic detection of shoreline change on coastal ramsar wetlands of Turkey. *Ocean Engineering*, 38(10), 1141-1149. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2011.05.006>.
- List, J.H. y Farris, A.S. (1999): Large-scale shoreline response to storms and fair weather, *Proceedings of Coastal Sediments '99*, Long Island, New York, pp. 1324-1337.

- Liu, Q., Trinder, J. C., y Turner, I. L. (2017): Automatic super-resolution shoreline change monitoring using Landsat archival data: A case study at Narrabeen–Collaroy beach, Australia. *Journal of Applied Remote Sensing*, 11(1), 016036.
- Mateu, J.F., Sanchis, C. y Ferri, M. (1999): El golf de València durant els segles XVI i XVII. In: Geoaqueologia i Quaternari litoral. Memorial María Pilar Fumanal (pp. 367-374), València, Universitat de València.
- Mateu, J. F. (1977): El factor antrópico en la transformación del prat d' Albalat. En: *Medio Físico, Desarrollo Regional y Geografía: V Coloquio de Geografía* (pp. 193-200), Granada, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Granada.
- Mendoza, E. T., y Jimenez, J. A. (2008): Coastal storm classification on the Catalan littoral (NW Mediterranean). *Ingeniería Hidráulica en México*, 23(2), 21-32.
- Moore, L. J., Ruggiero, P., y List, J. H. (2006): Comparing mean high water and high water line shorelines: Should proxy-datum offsets be incorporated into shoreline change analysis? *Journal of Coastal Research*, 22(4), 894-905.
- MOPU (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, España) (1979): *Estudio de la dinámica litoral en la costa peninsular mediterránea y onubense. Provincias de Valencia, Castellón y Tarragona*, Laboratorio de Puertos Ramón Iribarren, Dirección General de Puertos y Costas, Subdirección General de Ordenación y Programación.
- Moussaid, J., Fora, A. A., Zourarah, B., Maanan, M., y Maanan, M. (2015): Using automatic computation to analyze the rate of shoreline change on the Kenitra coast, Morocco. *Ocean Engineering*, 102, 71-77.
- Obiol, E. (1989): Torrenostra: de caserío de pescadores a núcleo turístico, *Actas del XI Congreso Nacional de Geografía*, vol. 3 (332-343), Madrid, AGE y Universidad Complutense de Madrid.
- Obiol, E. (2003): La regeneración de playas como factor clave del avance del turismo valenciano. *Cuadernos de Geografía*, 73, 121-146.
- Ojeda Zújar, J. (2000): Métodos para el cálculo de la erosión costera. revisión, tendencias y propuesta. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 30, 103-118.
- Pardo-Pascual, J.E. (1991): *La erosión antrópica en el litoral valenciano*. València: Generalitat Valenciana. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports.
- Pardo-Pascual, J.E., y Sanjaume, E. S. (2001): Análisis multiescalar de la evolución costera. *Cuadernos de Geografía*, 69, 95-125.
- Pardo-Pascual, J.E.; García-Asenjo, L.; Palomar-Vázquez, J. y Garrigues-Talens, P. (2005): New methods and tools to analyze beach-dune system evolution using a Real-Time Kinematic Global Positioning System and Geographic Information Systems. *Journal of Coastal Research, Spec. Issue 49*, 34–39.
- Pardo-Pascual, J. E., y Sanjaume, E. (2019): J. A. Morales (ed.) Beaches in Valencian coast. *The Spanish coastal systems* (pp. 209-236), Cham, Switzerland, Springer.
- Pardo-Pascual, J. E., Almonacid-Caballer, J., Ruiz, L. A., y Palomar-Vázquez, J. (2012): Automatic extraction of shorelines from landsat TM and ETM multi-temporal images with subpixel precision. *Remote Sensing of Environment*, 123, 1-11.

- Pardo-Pascual, J. E., Almonacid-Caballer, J., Ruiz, L. A., Palomar-Vázquez, J., y Rodrigo-Alemany, R. (2014): Evaluation of storm impact on sandy beaches of the gulf of Valencia using Landsat imagery series. *Geomorphology*, 214, 388-401.
- Pardo-Pascual, J., Sánchez-García, E., Almonacid-Caballer, J., Palomar-Vázquez, J., Priego de los Santos, Enrique, Fernández-Sarría, A., y Balaguer-Beser, Á. (2018): Assessing the accuracy of automatically extracted shorelines on microtidal beaches from Landsat 7, Landsat 8 and Sentinel-2 imagery. *Remote Sensing*, 10(2), 326.
- Psuty, N.P. y Silvera, T.M. (2011): Tracking coastal geomorphological change: an application of protocols to collect geotemporal data sets at the national level in the US. *Journal of Coastal Research*, 64, 1253–1257.
- Rosselló, V. M. (1969): *El litoral valencianà*. 2 toms. Valencia. L'Estel. Serie Taronja.
- Rosselló, V. M. (1993): Albuferas mediterráneas. *Cuadernos de Geografía*, 53, 35-64.
- Ruggiero, P., Kaminsky, G. M., Gelfenbaum, G., y Voigt, B. (2005): Seasonal to interannual morphodynamics along a high-energy dissipative littoral cell. *Journal of Coastal Research*, 21 (3), 553-578.
- Sánchez-García, E., Balaguer-Beser, A., y Pardo-Pascual, J. E. (2017): C-Pro: A coastal projector monitoring system using terrestrial photogrammetry with a geometric horizon constraint. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 128, 255-273.
- Sánchez-García, E., Balaguer-Beser, A., Taborda, R. y Pardo-Pascual, J.E. (2016): Modelling landscape morphodynamics by terrestrial photogrammetry: an application to beach and fluvial systems. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, XLI-B8: 1175–1182, <http://dx.doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B8-1175-2016>.
- Sánchez-García, E., Palomar-Vázquez, J., Pardo-Pascual, J.E., Almonacid- Caballer, J., Cabezas-Rabadán, C. y Gómez-Pujol, L. (under review in *Coastal Engineering*). An efficient protocol for accurate and massive shoreline definition from mid-resolution satellite imagery.
- Sanchis, C. S. (2001): *Regadiu i canvi ambiental a l'albufera de valència*. València, Universitat de València.
- Sanjaume, E.; Segura, F. S. y Pardo-Pascual, J.E. (1990): Procesos y formas en una restinga en retroceso: El caso de la albufera de Torreblanca. *Actas I Reunión Nacional de Geomorfología: 17-20, SEG, Teruel*, 375-384.
- Sanjaume, E., Rosselló, V.M., Pardo-Pascual, J.E., Carmona, P., Segura, F. y López-García, M.J. (1996): Recent coastal changes in the Gulf of Valencia (Spain), *Zeitschrift für Geomorphologie*, 102, 95-118.
- Sanjaume, E. y Pardo-Pascual, J. E. (2005): Erosion by human impact on the Valencian coastline (E of Spain). *Journal of Coastal Research*, 49, 76-82.
- Sanjaume, E. y Pardo-Pascual, J.E. (2008): Cambios de tendencias recientes en la evolución costera del golfo de Valencia: Análisis espacialis y sedimentológicos. *Actas de las Jornadas Técnicas "Las nuevas técnicas de información geográfica al servicio de la gestión de zonas costeras: análisis de la evolución de playas y dunas*, 5-11.
- Sanjaume, E., Pardo-Pascual, J. E., y Segura-Beltran, F. (2019): Mediterranean coastal lagoons. In J. A. Morales: *The Spanish coastal systems* (pp. 237-267). Cham, Switzerland, Springer.

- Segura, F. S., Pardo-Pascual, J.E, y Sanjaume, E. S. (1993):.Aportaciones sobre el Cuaternario de la albufera de Torreblanca. *El Cuaternario en España y Portugal (227-234)*, Madrid, Instituto Tecnológico Geominero de España.
- Segura, F, Pardo Pascual, J. E., y Sanjaume Saumell, E. (1997): Evolución cuaternaria de la albufera de Torreblanca. *Cuaternario y Geomorfología*, 11(1-2), 3-18.
- Segura, F, Sanjaume, E., Pardo-Pascual, J.E, y Riquelme, J. (2005): Canvis del nivell del mar en l'evolució del prat de Cabanes. En J. Mateu i E. Sanjaume (eds.): *Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge a V.M^a. Rosselló i Verger* (pp. 455-469). València, Universitat de València.
- Segura-Beltran, F y Sanchis-Ibor, C. (2013): Assessment of channel changes in a mediterranean ephemeral stream since the early twentieth century. the rambla de Cervera, eastern Spain. *Geomorphology*, 201, 199-214.
- Segura-Beltran, F y Pardo-Pascual, J. E. (2019): Fan deltas and floodplains in valencian coastal plains. In J. A. Morales: *The Spanish coastal systems* (pp. 489-516). Cham, Switzerland, Springer.
- Shrestha, R. L., Carter, W. E., Sartori, M., Luzum, B. J., y Slatton, K. C. (2005): Airborne laser swath mapping: Quantifying changes in sandy beaches over time scales of weeks to years. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 59(4), 222-232.
- Smeeckaert, J., Mallet, C., David, N., Chehata, N., y Ferraz, A. (2013): Large-scale classification of water areas using airborne topographic lidar data. *Remote sensing of environment*, 138, 134-148.
- Smith, G. L., y Zarillo, G. A. (1990): Calculating long-term shoreline recession rates using aerial photographic and beach profiling techniques. *Journal of Coastal Research*, 6(1), 111-120.
- Stafford, D. B. (1971): *An aerial photographic technique for beach erosion surveys in North Carolina*, US Army Coastal Engineering Research Center, Technical Memorandum 36, 115 p.
- Thieler, E. R., Himmelstoss, E. A., Zichichi, J. L. y Ergul, A. (2009): *The Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 4.0-an ArcGIS Extension for Calculating Shoreline Change*, U.S. Geological Survey Open-File Report 2008-1278.

Cómo citar este artículo:

Pardo-Pascual, J.E., Roca Moya, R. y Segura-Beltran, F. (2019). Análisis de la evolución de la línea de costa entre Alcossebre y Orpesa a partir de fotografía aérea (1956-2015). *Cuadernos de Geografía*, 102, 39-72.

<https://doi.org/10.7203/CGUV.102.14511>



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

CONSUELO RUBIO^a
PATRICIO GARCÍA-FAYOS^a
ESTHER BOCHET^a

ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARCHES DE VEGETACIÓN COMO INDICADOR DE DEGRADACIÓN DE LOS ENCINARES MEDITERRÁNEOS

RESUMEN

La monitorización y la gestión de la desertificación requieren de indicadores útiles y sencillos de aplicar que detecten a tiempo el momento crítico antes de que ésta sea irreversible. El presente trabajo analiza la universalidad de uno de estos indicadores, la relación entre número y tamaño de parches de vegetación, cuyo uso ha sido recomendado para monitorizar la desertificación, aplicándolo a encinares del Sistema Ibérico a lo largo de gradientes simultáneos de aridez y de uso.

PALABRAS CLAVE: degradación de la vegetación; gestión; indicadores; parches de vegetación.

ABSTRACT

VEGETATION PATCH SIZE DISTRIBUTION ANALYSIS AS INDICATOR OF DEGRADATION IN MEDITERRANEAN HOLM OAK FORESTS

Current monitoring and management of desertification requires universal indicators that detect the critic point before ecosystem degradation becomes irreversible. This work analyses the universality of one of these indicators, the relationship between the number and size of vegetation patches, which has been recommended to monitor desertification. We apply this indicator to holm oak woodlands in the Iberian Range along aridity and land use gradients.

KEY WORDS: indicators; management; vegetation degradation; vegetation patches.

^a Departamento de Ecología Vegetal. Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CSIC-UV-GV). Carretera de Moncada a Náquera km 4,5. Apdo Oficial. 46113 Moncada (Valencia, España). consuelo.rubio93@gmail.com
Fecha de recepción: julio 2018. Fecha de aceptación: abril 2019.

INTRODUCCIÓN

Es un hecho constatado que, en los últimos años, los ecosistemas forestales se han visto sometidos a numerosas presiones como consecuencia del cambio de los usos del suelo y del cambio climático. El aumento de la aridez y las consecuencias de la explotación intensiva de los bosques en los siglos pasados, están provocando que muchas de las áreas forestales se enfrenten a una pérdida de funcionalidad que distintos investigadores y colectivos sociales consideran prácticamente irreversible; lo cual plantea un importante reto para la sociedad de cara a su restauración.

Ante esta situación, son muchos los investigadores que en los últimos años han tratado de entender la dinámica funcional de estos ecosistemas, con el objetivo de determinar si dicha degradación es irreversible y, en tal caso, encontrar indicadores que permitan detectar el punto de no retorno de la degradación que sirva como punto de partida para su prevención, o en su caso para la restauración de estos ecosistemas. Los ecosistemas áridos o semiáridos, tratados en este estudio, son una buena representación de esta realidad tan compleja. Este tipo de ecosistemas presentan como particularidad una estructura de la vegetación en forma de parches cuya dinámica se explica por la interacción entre el desarrollo de la vegetación y los flujos de agua y de sedimentos que tiene como consecuencia el establecimiento de dos fases: áreas desnudas con productividad muy baja (áreas fuente) e islas de vegetación con alta productividad (sumideros) (Aguar y Sala, 1999). Estas islas de vegetación se inician con el establecimiento de especies pioneras que resisten muy bien las duras condiciones ambientales y bajo su influencia (sombra, incremento de la fertilidad, etc.), en un proceso denominado “facilitación”, se produce la colonización por otras especies menos resistentes a dichas condiciones. Esta colonización en estos parches o islas de fertilidad incrementa a su vez la capacidad de acumular nuevos recursos (sedimentos y agua) que retroalimentan positivamente el parche haciéndolo crecer. Perturbaciones en estos sistemas, como sequías o pastoreo excesivo, afectan el tamaño y la disposición de los parches y por tanto, la capacidad de los sistemas de conservar los recursos acumulados (Tongway et al., 1998; Okin et al., 2009).

Las primeras investigaciones sobre la respuesta de los ecosistemas a las perturbaciones, sugerían que ésta debía ser lineal. Es decir, conforme aumenta o disminuye la explotación o perturbación del ecosistema, se produciría una degradación o recuperación del mismo proporcional a la intensidad de dicha perturbación o explotación. Sin embargo, recientemente se ha propuesto que algunos ecosistemas, y de manera especial los ecosistemas semiáridos, no responden de manera lineal sino que responden a las perturbaciones con dinámicas de tipo umbral, resultando en una degradación del ecosistema brusca y muy difícil de revertir. Es decir, que en algún punto de la trayectoria de degradación del ecosistema se pierde la proporcionalidad entre la perturbación y la consecuente degradación, de manera que un pequeño incremento de la perturbación provocaría un aumento desproporcionado de la degradación. Incluso se ha propuesto que estas dinámicas no lineales en la degradación pudieran inducir

a que los ecosistemas presenten dos estados estables alternativos con diferentes propiedades funcionales en un mismo punto de la trayectoria (Scheffer et al., 2015).

Asumiendo que las dinámicas de degradación son muy frecuentemente de tipo umbral, las investigaciones en los últimos tiempos han tratado de encontrar indicadores de alerta temprana que sean fácilmente medibles y que permitan anticipar cuándo se va a producir el momento de cambio brusco, de forma que permitan actuar en consecuencia. Uno de esos indicadores propuestos para alerta temprana sobre la degradación de la vegetación en zonas áridas y semiáridas, se basa en una propiedad estructural de dichos ecosistemas que es relativamente fácil y rápida de medir, como es la relación entre el número y tamaño de los parches de vegetación en el paisaje (Kefi et al., 2007). Este indicador, sin estar claramente validado, se ha asumido como un indicador de carácter universal para este propósito en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (EME, 2011), documento base para la estrategia nacional en materia de medio ambiente.

En su propuesta, Kefi et al. (2007) investigaron mediante datos observacionales y simulación, la relación entre la frecuencia de parches y su tamaño en un gradiente de aridez y pastoreo en toda la Cuenca Mediterránea, encontrando un cambio en la distribución estadística. Ésta pasaba, a lo largo del gradiente, de una distribución potencial a una distribución potencial truncada en la que los parches más grandes desaparecían a favor de las clases de tamaño más pequeñas. Los autores del estudio interpretaron que el sobrepastoreo y la escasez de recursos hídricos producían la fragmentación de los parches de mayor tamaño, mermando su potencial facilitador hacia otras especies de planta y disminuyendo la funcionalidad del sistema (la capacidad de albergar especies distintas, la productividad, etc.). De esta forma, propusieron que esta desviación de la distribución podría usarse como un indicador de degradación del ecosistema.

No obstante, la efectividad y universalidad de este indicador fue criticada por varios investigadores. Por una parte, Maestre y Escudero (2009) criticaron la falta de validación de la relación entre la distribución estadística y los procesos ecológicos implicados en la dinámica de parches, dado que ellos no encontraron una correspondencia entre el indicador propuesto por Kefi et al. (2007) y el grado de funcionalidad del ecosistema, entendiendo esta última como la medida de recursos del suelo disponibles para el crecimiento de las plantas. Además, encontraron también que, tanto en ecosistemas perturbados como en los no perturbados, la distribución estadística de la relación entre el número y el tamaño de los parches se ajustaba mejor a una distribución potencial truncada que a una distribución potencial. De manera independiente, Lin et al. (2010) criticaron el trabajo de Kefi et al. (2007) porque dejaba al albedrío o conveniencia del investigador la decisión de cuántas y cuáles clases de tamaño emplear para hacer el agrupamiento del tamaño de los parches (*binning*), lo cual influye notablemente en la relación estadística entre el tamaño y el número de los parches. De esta manera, cuando Lin et al. (2010) agrupaban los parches en clases de tamaño según su elección, obtenían resultados similares a los de Kefi et al. (2007), pero obtenían un resultado distinto

cuando utilizaban un procedimiento estadístico que mediante iteración busca el mejor ajuste de la distribución estadística a partir de todas las agrupaciones posibles de los parches en clases de tamaño. En este último caso, la relación entre la frecuencia y tamaño de los parches de sus parcelas de estudio se ajustaba mejor a una distribución potencial truncada independientemente de su nivel de perturbación. Una crítica que se puede añadir a estas aproximaciones al problema, es que, tanto Kefi et al. (2007) como Maestre y Escudero (2009), emplearon transectos lineales para determinar el número y tamaño de parches de sus parcelas de estudio. Esta metodología de muestreo ha sido criticada porque sobreestima los parches más grandes en detrimento de aquellos más pequeños, debido a la baja probabilidad de estos últimos para ser interceptados por transectos lineales dispuestos en las parcelas (Lucas & Seber, 1977; Kaiser, 1983), resultando por tanto en distribuciones sesgadas hacia las clases de tamaño de parche más grandes. Por último, una crítica a dicha aproximación que añadimos nosotros, es que el tamaño de la parcela de muestreo empleada por Kefi et al. (2007) y Maestre & Escudero (2009) es relativamente pequeño (<0.25 ha) y faltaría comprobar su validez a escalas más amplias que tengan relevancia para la ordenación del territorio.

Por todo ello, en el presente trabajo nos proponemos esclarecer las dudas sobre la validez del indicador de alerta temprana de Kefi et al. (2007) empleando una metodología no sesgada de muestreo de los parches, así como una metodología de análisis estadístico no sujeta a la subjetividad del observador y a una escala de estudio que pueda ser relevante para la ordenación del territorio de encinares continentales ibéricos situados en tres contextos climáticos diferentes (semiárido, seco y subhúmedo). Hemos escogido los encinares por ser una de las formaciones arbóreas más representativas de la región mediterránea occidental y una de las más afectadas a causa de la fragmentación y el cambio climático (Matesanz y Valladares, 2014; Valladares et al., 2014).

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha llevado a cabo en una extensa región del Sistema Ibérico, al este de la Península Ibérica, comprendida entre las cuencas de los ríos Tajo, Ebro, Turia y Mijares (Figura 1). El clima es mediterráneo, con dos periodos húmedos, uno en otoño y otro en primavera, que concentran la mayor parte de la precipitación anual. La precipitación media anual de la zona de estudio está comprendida entre 350 y 700 mm y la temperatura media entre 9.0 y 12.5°C. A su vez, la evapotranspiración potencial toma valores entre 850 y 950 mm y el índice de aridez, calculado como la relación entre la precipitación media anual y la evapotranspiración potencial (P/ETP) (UNEP, 1992), se sitúa entre 0.35 y 0.85. La vegetación en esta región ha sido sometida a importantes impactos derivados de la actividad humana a lo largo de la historia, con importantes episodios de deforestación (Stevenson, 2000; Aranbarri et al., 2014).



Figura 2. Fotos aéreas ejemplo de la gradación del nivel de intensidad de uso presente en las distintas parcelas de estudio (de menor a mayor, de izquierda a derecha). Clima ejemplo: subhúmedo.

Los parches se determinaron a partir de las ortofotografías correspondientes a las 136 unidades de muestreo, las cuales se obtuvieron del Instituto Geográfico Nacional (<http://www.ign.es/ign/main/index.do>). Dado que existían parches de vegetación que estando incluidos en las parcelas de 231 x 231 m tenían sus límites fuera de éstas, se emplearon imágenes con un área mayor, de 300 x 300 m, que engloba la parcela de muestreo de 231 x 231 m.

La metodología empleada consistió en un proceso de clasificación supervisada de las ortofotografías de las unidades de muestreo con la finalidad de obtener una imagen equivalente donde cada elemento de la misma queda identificado por una clase o categoría determinada (parche de vegetación *vs.* suelo desnudo). Utilizando el software ENVI 4.5, para cada una de las parcelas de estudio, se realizó una primera identificación de los parches de vegetación y de las áreas consideradas como no parche (suelo desnudo, estrato herbáceo y pequeños arbustos) para posteriormente, mediante el clasificador de mínima distancia, asignar las categorías identificadas al resto de parches que componen cada una de las parcelas, generando una serie de polígonos editables. Adicionalmente, se obtuvo un valor de precisión de la metodología empleada (*Global Accuracy*). Para ello se determinó mediante inspección visual directa la existencia de parche o suelo desnudo en 100 puntos aleatorios de cuatro parcelas representativas (una de cobertura alta, otra de cobertura intermedia-alta, otra de cobertura intermedia-baja y otra de cobertura baja) y su proporción se comparó con la proporción entre el área de parche y de suelo desnudo obtenida con la metodología anterior para las mismas parcelas. El valor de coincidencia fue muy alto en todos los casos, obteniéndose un valor medio de precisión del 90%.

Cabe destacar que, en un primer análisis, se trató de utilizar puntos LIDAR, obtenidos del Instituto Geográfico Nacional, para la determinación de la cobertura arbórea de las parcelas de estudio, tal y como establecen Calvo-Cases et al. (2014), con el objetivo de afinar la precisión en el cálculo de la misma. Sin embargo, tras el empleo de varias herramientas LIDAR esta metodología se reveló inútil e imprecisa con los materiales disponibles para la escala de detalle necesaria.

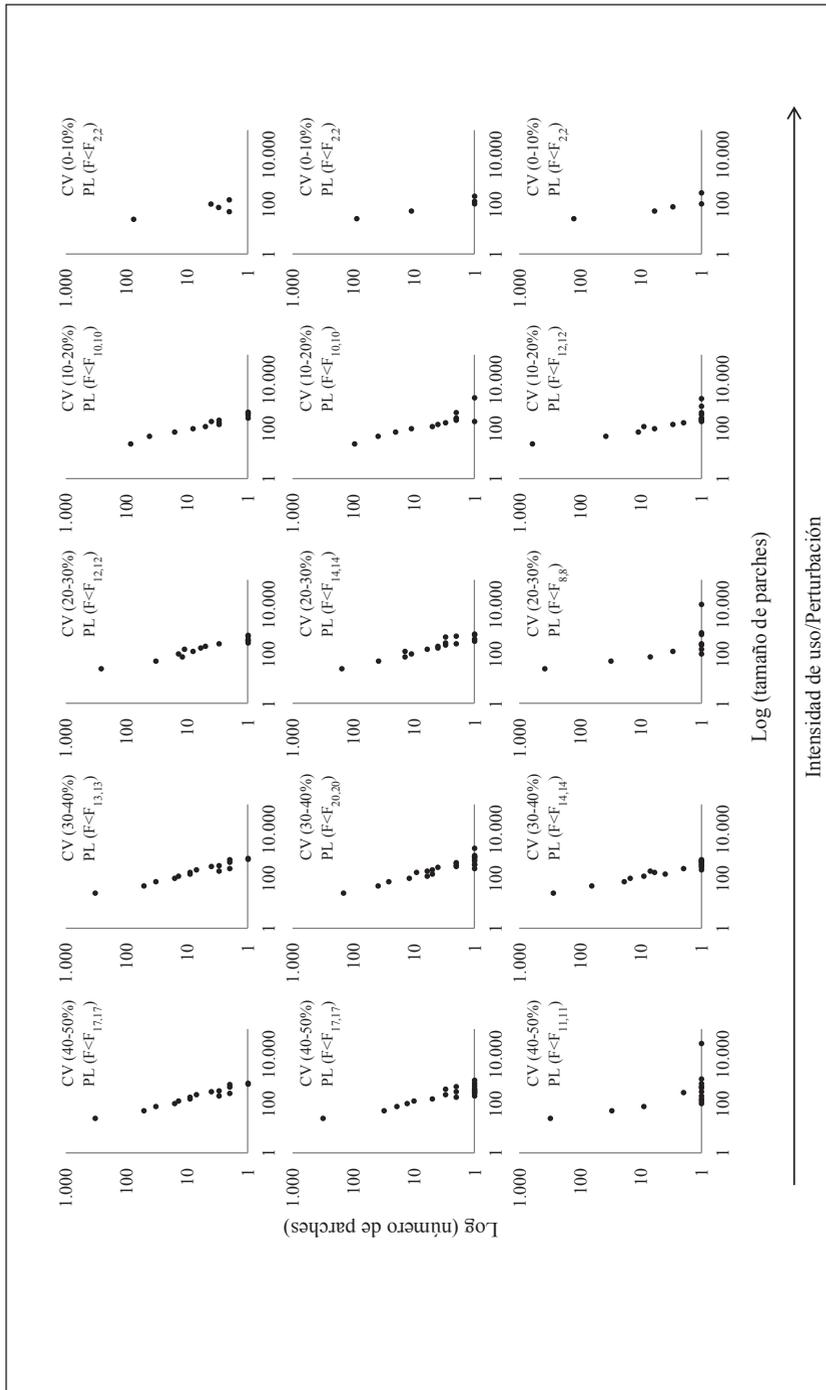


Figura 3. Efecto de la perturbación sobre la distribución de la frecuencia del tamaño de parches para cada uno de los climas: semiárido (primera fila), seco (segunda fila), subhúmedo (tercera fila) en un rango de intensidad de uso medido en función de la cobertura arbórea de la parcela (CV). $F_{n,m}$ = Valor mínimo de F con n, m grados de libertad para que haya una probabilidad mayor de 0.05 de que los casos comparados sean distintos. PL= ajuste a una distribución potencial.

Con la base de datos vectorial obtenida y mediante el software cartográfico ArcGIS 10.5, se eliminaron todos aquellos polígonos clasificados como no parches, se corrigieron los errores de clasificación más destacados visualmente, como las sombras y los límites de parche mal clasificados; se obtuvo el área de los parches de vegetación y se eliminaron aquellos polígonos menores de 1m², con la finalidad de no confundir los parches de encina con otras entidades vegetales menores, como arbustos aislados de pequeña relevancia para la funcionalidad del sistema. Igualmente, con el fin de no sobreestimar la cobertura arbórea real de la parcela, se eliminaron aquellos polígonos correspondientes a parches cuya esquina superior derecha quedaba fuera de la parcela de estudio (231 x 231 m).

Se analizaron los datos de las 136 parcelas para establecer cuál de las dos posibles distribuciones estadísticas, potencial y potencial truncada, se ajustaba mejor a la relación entre tamaño de parche y su frecuencia en cada parcela. Para ello se utilizaron dos softwares estadísticos, IBM SPSS Statistics (v. 22) y R (v. 3.4.1), que dan respuesta, respectivamente, a la agrupación de los parches en clases de tamaño mediante un proceso de *binning* y a la agrupación de tamaños a través de la optimización de la relación estadística entre ambos parámetros. En el caso del análisis de los datos con el software SPSS, se estudió el tamaño de los parches de vegetación de 5 parcelas por clima que fueran representativas de todo el rango de degradación y se decidió utilizar clases de tamaño de parche de cada 25 m², considerando que clases de tamaños más pequeñas podrían proporcionar demasiados puntos en la distribución y clases más grandes dejarían muchos huecos en la distribución, lo que haría más débil el ajuste estadístico.

Para determinar cuál de las dos distribuciones, potencial y potencial truncada, se ajustaba mejor a los datos, se utilizó el valor de AIC (Akaike Information Criteria), el cuál toma un valor más bajo cuanto mejor se ajusta el modelo a los datos (Buckland et al. 1997). Además, para comprobar la hipótesis de que la distribución potencial es más frecuente entre las parcelas con menor intensidad de uso y que la distribución potencial truncada es más frecuente entre las parcelas sometidas a una mayor intensidad de uso, se aplicaron tests de independencia o asociación. Dado que el resultado de los análisis con datos agrupados en clases de tamaño (*binning*) fue rotundo, no hizo falta aplicarles dicho test de independencia a los datos. Sin embargo, para el caso de los resultados obtenidos a partir de los datos no agrupados en clases de tamaño de parche (sin *binning*), se les aplicó un test Chi-cuadrado.

El valor de intensidad de uso para cada parcela se obtuvo de la expresión: $IU = (CV_{max} - CV_{parcela}) / CV_{max}$; donde CV_{max} es la cobertura arbórea máxima alcanzable para un clima dado y $CV_{parcela}$ el valor de cobertura arbórea de cada parcela. El rango de valores de intensidad de uso posibles va desde 0 (intensidad nula y cobertura arbórea máxima) hasta 1 (intensidad de uso máxima y cobertura arbórea nula). La distinción entre las categorías “poco” o “muy degradada” se hizo a partir de los datos de funcionalidad del suelo (nutrientes, respiración, actividad enzimática, etc.) de las parcelas, los cuales fueron obtenidos en el curso del proyecto de investigación en el que se incluye el presente artículo. A partir de

dichos datos de funcionalidad de suelo se estableció el valor de 0.4 como el punto de corte establecido entre ambas categorías de intensidad de uso. Este valor corresponde a coberturas arbóreas de 32, 45 y 52% para los climas semiárido, seco y subhúmedo, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 3 muestra los resultados relativos al análisis de los datos sometidos a *binning* de las 15 parcelas escogidas, y se observa que en todos los casos, las curvas se ajustan mejor, tanto visual como estadísticamente ($F < F_{n,m}$), a una distribución potencial y no a una distribución potencial truncada, lo que contradice los resultados obtenidos tanto por Kefi et al. (2007) como por Lin et al. (2010). Además, esta rotundidad en los resultados hizo innecesario el analizar la asociación entre el tipo de distribución y la intensidad de uso de las parcelas.

Por otra parte, en la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en relación a los datos sin *binning*. De las 136 parcelas analizadas, el 81% se ajustó mejor a una distribución potencial, mientras que el resto, 19%, se ajustó mejor a una distribución potencial truncada y esta diferencia se repitió dentro de cada clima: 46 parcelas en el semiárido, 35 en el seco y 29 en el subhúmedo se ajustaron a una distribución potencial, mientras 7 parcelas en el semiárido, 16 en el seco y 3 en el subhúmedo se ajustaron mejor a una distribución potencial truncada. En la Tabla 2, por su parte, se presenta el resultado del test Chi-cuadrado de asociación entre el grado de intensidad de uso de las parcelas y la distribución del mejor ajuste de los datos sin *binning*. Los resultados muestran una asociación estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) para los climas seco y semiárido entre parcelas con poca intensidad de uso y el modelo potencial y entre parcelas con una mayor intensidad de uso y la distribución potencial truncada. Mientras que no presenta asociación entre ambas variables para las parcelas del clima subhúmedo ($p > 0.05$).

Tabla 1. Número de parcelas cuyos datos se ajustan mejor a una distribución potencial o potencial truncada (sin *binning*) para cada uno de los climas estudiados.

Clima	Potencial	Potencial Truncada	Total
semiárido	46	7	53
seco	35	16	51
subhúmedo	29	3	32
Total			136

Tabla 2. Test de independencia o Chi-cuadrado de asociación entre el grado de intensidad de uso de las parcelas (<0.4 corresponde a las parcelas de menor intensidad de uso y >0.4 a las parcelas de mayor intensidad de uso, ver apartado de Material y Métodos) y la distribución del mejor ajuste de los datos sin *binning* para cada uno de los climas estudiados.

IU de corte	> 0.4	< 0.4	> 0.4	< 0.4	> 0.4	< 0.4
POTENCIAL	29	17	21	14	21	8
POTENCIAL TRUNCADA	7	0	16	0	3	0
chi-cuadrado	3,809	8,822	1,103			
p-value	0,051	0,003	0,294			

Este resultado sugeriría que la relación que establece Kefi et al. (2007) en su trabajo es válida. Sin embargo nosotros creemos que nuestros resultados no dotan de universalidad al indicador propuesto por dichos autores, dado que a pesar de existir una asociación significativa entre el indicador y el nivel de degradación, la potencia de dicha relación no es muy alta, pues la relación potencial truncada entre el tamaño y el número de parches en parcelas sometidas a altas intensidades de uso, se cumple sólo en un 19% de las parcelas del clima semiárido, en un 43% para las parcelas del clima seco y en un 13% para las parcelas bajo clima subhúmedo. Ello implicaría que de utilizar este método, el riesgo de equivocarse sería demasiado alto.

Teniendo en cuenta estos resultados, la distribución potencial parece ser la norma en todos los climas y para todos los niveles de intensidad de uso independientemente del procedimiento empleado (con *binning* o sin *binning*), contradiciendo así los resultados obtenidos tanto por Kefi et al. (2007) como por Maestre y Escudero (2009) y Lin et al. (2010). Nos cuestionamos entonces cual podría ser la causa de las diferencias entre nuestros resultados y aquellos obtenidos por los autores anteriormente citados. Por un lado, aunque existen diferencias de temperatura entre nuestra zona de estudio y las zonas estudiadas por Kefi et al. (2007) y por Maestre y Escudero (2009), en todos los casos el clima es semiárido y la vegetación está conformada por arbustos de porte mediano y pequeño y hierbas perennes. Por otro lado, la metodología de análisis (con *binning* o sin *binning*) no parece ser la causa del truncamiento, pues usando tanto uno como otro método, se obtienen resultados muy similares. Nos planteamos entonces que la diferencia en los resultados podría radicar en la metodología de determinación y medida de los parches de vegetación tal y como se indicó en la introducción. Mientras que Kefi et al. (2007) y Maestre y Escudero (2009) emplearon una metodología basada en transectos lineales de 30 m, en este artículo hemos considerado todos los parches de vegetación incluidos dentro de las parcelas de 231 x 231 m, evitando así subestimar la frecuencia de los parches más pequeños cuya probabilidad de ser interceptados por el transecto es menor. Como se observa en la Figura 3, a medida que aumenta la

perturbación sobre el medio desaparecen los parches más grandes como consecuencia de la fragmentación y se mantiene la frecuencia de los parches más pequeños, lo que provoca que no cambie el ajuste hacia una distribución potencial truncada como les sucede a Kefi et al. (2007), que obtienen un truncamiento de la curva debido al aumento del número de parches intermedios junto con una disminución del número de parches más pequeños a causa de su baja probabilidad de ser interceptados por un transecto lineal, en parcelas con una intensidad de uso mayor (es decir con una menor cobertura vegetal). Aunque esta última crítica no está científicamente demostrada en este artículo, parece que podría explicar las diferencias observadas en los resultados, abriendo así un campo de estudio y debate sobre la metodología de muestreo más apropiada para la determinación de la degradación en este tipo de ecosistemas.

Actualmente es difícil encontrar indicadores de alerta temprana que definan el complejo comportamiento de los ecosistemas frente a la degradación, por ello resulta relevante definir indicadores que sean objetivos y universalmente válidos. De este modo, los resultados de este artículo confirman esta difícil tarea, refutando la validez del indicador propuesto por Kefi et al. (2010) mediante el empleo de metodologías de muestreo y análisis no sesgadas a una escala de estudio relevante para la ordenación territorial.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha estado financiado por el proyecto de investigación “Indicadores de cambios funcionales bruscos para la priorización de áreas degradadas a restaurar en comunidades de plantas mediterráneas” (CGL2013-42213-R, INDICAR). Además se agradece la colaboración de Adolfo Calvo (Dpto. de Geografía de la Universidad de Valencia) y Eduardo González Ferreiro (Unidad de Gestión Forestal Sostenible de la Universidad de Santiago de Compostela) con el análisis LIDAR. Y a Vicente Monleón (US Forest Service Pacific Northwest Research Station, Corvallis, Oregon, USA) por sus sugerencias respecto a la metodología de medición de la cobertura arbórea y los análisis estadísticos.

REFERENCIAS

- Aguiar, M. y Sala, O. (1999): Patch structure, dynamics and implications for the functioning of arid ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution*, 14(7), 273-277.
- Aranbarri, J., González-Sampérez, P., Valero-Garcés, B., Moreno, A., Gil-Romera, G., Sevilla-Callejo, M., García-Prieto, E., di Rita, F., Mata, M. P., Morellón, M., Magri, D., Rodríguez-Lázaro, J. y Carrión, J. S. (2014): Rapid climatic changes and resilient vegetation during the Lateglacial and Holocene in a continental region of south-western Europe. *Global and Planetary Change*, 114, 50-65.
- Buckland, S., Burnham, K., y Augustin, N. (1997): Model Selection: An Integral Part of Inference. *Biometrics*, 53(2), 603-618.

- Calvo-Cases, A., Zlotnik, E., Katra, I., Ginestar-Espi, P. y Arnau-Rosalén, E. (2014): Mapping vegetation patterns on Mediterranean hillslopes dominated by *Macrochloa tenacissima* by means of LiDAR and other RS imagery. En Schnabel, S. y Gómez Gutiérrez, A. (eds.): *Avances de la Geomorfología en España 2012-2014*. Universidad de Extremadura y Sociedad Española de Geomorfología. 172-175.
- EME (2011): *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de resultados*. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.
- IBERPIX. [en línea] Instituto Geográfico Nacional. Disponible en: <http://www.ign.es/iberpix2/visor/> [Consultado el 18 de julio de 2016].
- IBM CORP. (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. Armonk, NY.
- Kaiser, L. (1983): Unbiased Estimation in Line-Intercept Sampling. *Biometrics*, 39(4), 965-976.
- Kéfi, S., Rietkerk, M., Alados, C., Pueyo, Y., Papanastasis, V., Elaich, A. y de Ruiter, P. (2007): Spatial vegetation patterns and imminent desertification in Mediterranean arid ecosystems. *Nature*, 449 (7159), 213-217.
- Lin, Y., Han, G., Zhao, M. y Chang, S. (2010): Spatial vegetation patterns as early signs of desertification: a case study of a desert steppe in Inner Mongolia, China. *Landscape Ecology*, 25(10), 1519-1527.
- Lucas, H. y Seber, G. (1977): Estimating coverage and particle density using the line intercept method. *Biometrika*, 64(3), 618-622.
- Maestre, F. y Escudero, A. (2009): Is the patch size distribution of vegetation a suitable indicator of desertification processes? *Ecology*, 90(7), 1729-1735.
- Matesanz, S. y Valladares, F. (2014): Ecological and evolutionary responses of Mediterranean plants to global change. *Environmental and Experimental Botany*, 103, 53-67.
- MODIS. [en línea] Disponible en: <http://modis.gsfc.nasa.gov/> [Consultado el 19 de julio de 2016].
- Okin, G., Parsons, A., Wainwright, J., Herrick, J., Bestelmeyer, B., Peters, D. y Fredrickson, E. (2009): Do Changes in Connectivity Explain Desertification? *BioScience*, 59(3), 237-244.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2016): *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3- 900051-07-0. Disponible en: <https://www.r-project.org/>
- Scheffer, M., Carpenter, S., Dakos, V. y van Nes, E. (2015): Generic Indicators of Ecological Resilience: Inferring the Chance of a Critical Transition. *The Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46(1), 145-167.
- Stevenson, A. C. (2000): The Holocene forest history of the Montes Universales, Teruel, Spain. *The Holocene*, 10(5), 603-610.
- Tongway, D., Cortina, J. y Maestre, F. (2004): Heterogeneidad espacial y gestión de medios semiáridos. *Ecosistemas*, 13(1), 2-15.
- UNEP (1992): *World atlas of desertification*. United Nations Environmental Program (UNEP). Edward Arnold. London.

Valladares, F, Flores-Rentería, D., Forner, A., Morán-López, T. y Díaz, M. (2014): Influencia de la fragmentación y el clima en procesos clave para la regeneración del encinar. *Ecosistemas*, 23(2), 37-47.

Cómo citar este artículo:

Rubio, C., García-Fayos, P. y Bochet, E. (2019). Análisis de la distribución del tamaño de parches de vegetación como indicador de degradación de los encinares mediterráneos. *Cuadernos de Geografía*, 102, 73-86.
<https://doi.org/10.7203/CGUV.102.14656>



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

VICENT SALES^a

MAR VIOLETA ORTEGA-REIG^b

GUILLERMO PALAU SALVADOR^c

GESTIÓN, TRANSFORMACIÓN Y DESAPARICIÓN DEL ARROZAL AL NORTE DE LA CIUDAD DE VALÈNCIA (1767-1976)

RESUMEN

Hasta los años 70 del siglo XX, existieron espacios al Norte de la ciudad de Valencia con importantes zonas dedicadas al cultivo del arroz con una gestión de los recursos hídricos diferenciada claramente de las zonas de huerta, funcionando como territorios hidrosociales. El proceso de reubicación de las industrias de Valencia, la apertura de los nuevos accesos a la ciudad y el auge de la segunda residencia en la costa, contribuyeron a una rápida desaparición del arrozal.

PALABRAS CLAVE: arrozal; gestión comunal; huerta; marjal; presión urbanística; territorio hidrosocial.

ABSTRACT

MANAGEMENT, TRANSFORMATION AND DISAPPEARANCE OF THE RICE FIELD NORTH OF THE CITY OF VALENCIA

Until the 70s of the XXth century, there were spaces North of the city of Valencia with important areas dedicated to the cultivation of rice with a water resources management clearly differentiated

a President de la Fundació Assut. sequiola2000@gmail.com

b Investigadora, Centro Valenciano de Estudios Sobre el Riego, Universitat Politècnica de València

c Profesor Titular de Universidad. Universitat Politècnica de València, guipasal@agf.upv.es

Fecha de recepción: octubre 2018. Fecha de aceptación: abril 2019.

from the orchard areas, functioning as hydrosocial territories. The process of relocation of the industries of Valencia, the opening of new entrances to the city and the boom of the second residence on the coast, contributed to a rapid disappearance of the rice fields.

Keywords: orchard; community management; hydrosocial territory; rice paddy; urban pressure; Wetland.

I. INTRODUCCIÓN¹

El cultivo del arroz en el País Valenciano se extiende sobre un conjunto de algo más de 15.000 hectáreas, localizadas, casi en su totalidad, dentro del ámbito del actual Parc Natural de l'Albufera, afectando a términos municipales de l'Horta Sud, la Ribera Baixa y el sur del término municipal de la ciudad de Valencia. Otros enclaves menores se localizan en la Ribera Alta, la Marina Alta y la Plana Baixa. La máxima ocupación en la provincia de Valencia debieron ser las casi 31.000 ha de los años veinte del pasado siglo. En 1952 la superficie ocupada por el arrozal se estimaba en algo más de 27.000 ha. La comparación entre las superficies de mediados del siglo XX y las dedicadas actualmente al cultivo nos indican, por una parte, la persistencia del cultivo en determinadas zonas: Ribera Baixa y Horta Sud-Valencia; y por otra, la práctica desaparición del cultivo en el resto de las comarcas valencianas. Han desaparecido los arrozales alejados de la costa (Ribera Alta, la Costera y la Canal de Navarrés), cuya inundación era artificial, aquellos espacios que Cavanilles denominaba "terrenos pantanosos por el arte" (Giménez, 2007, 298), permaneciendo parte de los cercanos a la costa, asentados sobre terrenos naturalmente pantanosos, sobre los que tan solo el cultivo arrocerero era posible (Sanchis, 1978). También, por causas diversas, han desaparecido algunos otros, como los arrozales de la Safor, del Camp de Morvedre y de l'Horta Nord. Sobre estos últimos, sobre su origen, gestión del cultivo, utilización de los recursos hídricos, proceso de desaparición, y estado actual, centraremos nuestro trabajo. La acotación dentro de un marco temporal, 1767-1976, pretende fijar el tiempo, algo más de dos siglos, en que la actividad arrocerera estuvo presente. El año 1767 aparece como la fecha del inicio de las plantaciones de arroz en la parroquia de Massamagrell (Massalfassar, Albuix y los territorios de Rafalell y Vista-vella) (Mateu, 1987, 41). El año 1976 es el año en que concluyó el proceso de reparcelación y adecuación de los arrozales de Puzol y su conversión en huertas por el Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA). El arrozal requiere para su manejo de estrategias propias en el contexto del regadío tradicional del que participa pero con el que mantiene importantes diferencias, entre las que destacan una mayor necesidad de cooperación entre los actores y una dirección más centralizada. Cabría entenderlos como territorios hidrosociales

1 Abreviaturas utilizadas en el texto: ARAM (Archivo de la Real Acequia de Moncada), AMMA (Archivo Municipal de Massamagrell), AMPF (Archivo Municipal de Poble de Farnals), AMPU (Archivo Municipal de Puçol), AMALB (Archivo Municipal de Albuixec)

(Swyngedouw, 1999, 2009) en los que la gestión del agua y la evolución del espacio físico están íntimamente ligadas a los procesos sociales y a la gestión política municipal. La compleja interacción de todos los factores socioeconómicos y biofísicos ligados a la gestión del agua de riego puede explicar los fenómenos de crecimiento, expansión y colapso de los sistemas a lo largo de la historia (Bjornlund y Bjornlund, 2019). La evolución de diferentes estados de la agricultura ha afectado a la gestión del agua de riego y la transformación de estos espacios. El sistema de riego tradicional de la RAM no escapa a estos procesos de modernización y antropización desde 1767 hasta 1976, aunque ciertas singularidades requieren un estudio pormenorizado de estos espacios.

El proceso de desaparición del arrozal al norte de la ciudad de Valencia y el subsiguiente cambio de uso de los espacios que ocupaba se produjo entre mediados de la década de los años sesenta y los años centrales de la de los setenta del siglo XX, además, con extrema rapidez. Las causas habrían sido diversas. Unas, relacionadas con la falta de rentabilidad del cultivo arrocero que llevó a su transformación en huertas como sucedió en Puçol, y otras ligadas a un desordenado proceso de urbanización consecuencia de la floreciente demanda de suelo destinado a construir segundas residencias y para asentar las industrias y servicios expulsadas de la ciudad. En ambas situaciones de cambio de uso del suelo, fue determinante la apertura del acceso norte por carretera a la ciudad de Valencia

2. LOS ESPACIOS DEL ARROZAL EN L'HORTA NORD

La localización histórica de los arrozales al norte de la ciudad de Valencia presenta, históricamente, un doble asentamiento. Por una parte, en las huertas asociadas a los primeros tramos de la acequia de Moncada en el término de Paterna, por otra los localizados sobre la antigua albufera existente entre Puçol y Alboraià (Segura, 1995). Los primeros se asentaron sobre parcelas inundadas a voluntad con aguas de la acequia de Moncada; los segundos fueron beneficiados para el cultivo mediante actuaciones de drenaje para posibilitar el cultivo del arroz.

2.1. El espacio físico de los regadíos al norte de la ciudad de Valencia.

La presencia humana en los espacios situados al norte de la ciudad de Valencia² consolidó un gran espacio regado -la huerta- que supuso una profunda antropización del medio natural. La geomorfología de esos espacios ha sido ampliamente descrita por Carmona (1990), Camarasa (1991) y Segura (1995); de forma más intuitiva lo había sido por Antonio José de Cavanilles (1795, 129-131) o José Rodrigo Pertagás (1922). La parte más significativa de esos espacios se corresponden con los irrigados por la Real Acequia de Moncada (RAM) que

² Espacios que se corresponde con la actual comarca de l'Horta Nord.

ocupan las terrazas de la margen izquierda del curso bajo del Turia, parte de la plana litoral entre el Turia y el barranco de Carraixet, y los espacios al norte de esta rambla y el margen sur del cono aluvial del río Palancia. En este último, en el antepaís de las playas, se localizaban una sucesión de formaciones lagunares, albuferas, hoy colmatadas y reducidas en su superficie por el aporte sedimentario y la acción antrópica. Tras los procesos de colmatación cuaternarios, las antiguas albuferas quedaron convertidas en espacios de marjal³ cuya anchura oscilaría entre uno y dos kilómetros (Segura, 1996, 64). La presencia de afloramientos de agua contribuía a dificultar su utilización como espacios agrícolas convencionales (Cavanilles, 1795). La cronología de los arrozales de la ribera del Turia (Paterna) se remontaría a época andalusí y continuaría en tiempos feudales como nos indican las ineficaces prohibiciones del cultivo del arroz promulgadas por los monarcas medievales tanto para la ciudad de Valencia (Pedro IV en 1342), como para todo el Reino (Martín I el Humano en 1403) (Giménez, 2008, 273). La presencia del arroz en la huerta de Paterna prosiguió en el siglo XVI (Sales, 2011) hasta su definitiva prohibición en 1769 (Mateu, 1987, 40). Por su parte el origen de la expansión del cultivo del arroz a los espacios de *la marjal* al norte del barranco de Carraixet habría que situarlo en el territorio de la parroquia de Massamagrell (Massalfassar, Albuixec, Rafalell y Vistavella) en el año 1767 (Mateu, 1987, 41).

2.2. El arrozal antiguo. *Pantanos por el arte*

Los arrozales de las huertas de Paterna forman parte de un área mayor con los otros pueblos ribereños del río Turia (Villamarxant, Benaguasil, la Pobla de Valbona, Ribarroja y Manises), municipios que dedicaban partes importantes de sus huertas, como uno más, al cultivo del arroz. Los arrozales en las riberas del Turia habrían tenido su origen en época andalusí (Glick, 1988, 174.). En la Visura del canal de Moncada en 1576 (Sales, 2011) se pone de manifiesto la importancia del cultivo de arroces en la huerta de Paterna. Cavanilles (1795, 151) destaca la importancia del arroz dentro de las huertas de los términos que venimos citando, y se felicita por la prohibición del cultivo, vigente desde 1769. La descripción que hace Madoz (1848) no refleja la existencia de arrozales en Paterna para esas fechas y recalca la vigencia de la prohibición, en Villamarxant y Beneguacil. En 1886 (Anónimo, 1887), en los informes que se manejan con motivo de la Comisión creada para el estudio de la crisis arrocerá, los municipios ribereños del río Turia no aparecen con espacios dedicados al arroz. En la relación de municipios donde se cultivan arroces en la provincia de Valencia (Carrasco, 1952, 421) no aparecen como tales ninguno de los municipios ribereños del Turia. Cabría pensar que, al menos legalmente, tras las prohibiciones de la segunda mitad del siglo XVIII el cultivo del arroz dejó de hacerse en las huertas de Paterna, dentro de la tendencia

3 Espacios de drenaje impedido que permanecen durante gran parte del año encharcados.

general a circunscribir el cultivo del arroz a los terrenos inundados naturalmente, y abandonar el cultivo de los arrozales regados.

2.3. El arrozal en los espacios litorales. La marjal

A mediados de los años cincuenta del pasado siglo, en el imaginario colectivo de los huertanos al norte del Carraixet, *la marjal* era, un agro-espacio que, aunque próximo en la distancia, estaba lleno de peculiaridades que le otorgaban un halo mítico. Frente a las confortables huertas que rodeaban los pueblos, donde ninguna parcela queda lejos de un camino, y hasta la más minúscula de ellas dispone de su acequia para administrar el riego a voluntad; donde la variedad de cultivos y barbechos marcaban discontinuidades, *la marjal* aparecía como un continuo de aguas invernal. Desde los pueblos dos caminos partían atravesando las huertas. Uno hacia el oeste, el “*camí del secà*” que más allá del canal de Moncada, conducía a los campos resecos de algarrobos y olivares y los manchones verdes de huertos de naranjos⁴. Hacia el este el “*camí de la mar*” o “*el camí de la marjal*” que, curvando, bordeado de macizos de cañaverales cruza la vía de Campos⁵ para, de repente, abrirse sobre un continuo de verdes o de tierras o de aguas, según la estación. Un espacio donde todo es distinto, el cultivo, el manejo del agua, el parcelario, los nombres, incluso el comportamiento de los hombres.

2.4. Jovedat versus Extremal

El regadío de la acequia de Moncada cuenta con una antigüedad que se remonta a finales del s.X. El espacio potencialmente regable situado bajo la cota del canal, y hasta el Mediterráneo, abarca una gran superficie⁶ (Figura 1). El barranco de Carraixet disecciona el espacio regado de oeste a este dejando dos grandes espacios al norte y sur. Al sur, el límite meridional histórico lo establecía la yuxtaposición con los otros regadíos históricos (Tormos, Rascanya y Mestalla.) Al norte del Carraixet se distinguían los espacios más próximos al canal, denominados *Jovedat* que disfrutaba de plenos derechos al uso del agua del río Turia; y otros espacios denominados el *Extremal* que carecían de derechos plenos al agua, disfrutando, ocasionalmente, de los retornos de riego sobrantes de los espacios con pleno derecho, y también, aprovechándose de las aguas autóctonas mediante su afloramiento a través de *fonts*, *ullals* y *cénies* (Sales, 1988). Las con-

4 Los secanos que se localizaban al oeste del canal de Moncada y se prolongaban sobre las vertientes al medio día de la sierra Calderona, han sido dominio de los agricultores de la huerta, donde se plantaron algarrobos para alimentar las innumerables caballerías necesarias en los campos regados, y olivos para suministrar el tan necesario complemento dietético.

5 En el habla popular “la vía de Campos” hace referencia al ferrocarril Valencia-Tarragona. En realidad sería la “vía de Campo”: José Campo Pérez, marqués de Campo (Valencia, 22 de mayo de 1814 - Madrid, 19 de agosto de 1889) fue el presidente de Sociedad de los Ferrocarriles de Almansa a Valencia y Tarragona.

6 La Comunidad de Regantes de la Real Acequia de Moncada proporcionaba riegos en el momento de mayor extensión de estos-1950- a 76.386 hanegadas (6.365 hectáreas).

xiones entre las redes de riego del *Jovedat* y las del *Extremal* presentan especificidades en cada término municipal, siendo, en ocasiones un continuo y, en otras, las menos, abruptas (Sales 2015, 382).

Unido a los proyectos de regularización de río Turia iniciados en los años treinta del siglo XX, y concretados en las grandes obras hidráulicas de los años centrales del siglo, se produjo entre los regantes un cambio de percepción respecto de la sostenibilidad del sistema, vinculada al incremento en la seguridad en el abastecimiento de agua, fundamental en los meses primaverales y estivales. El río, con un régimen natural mediterráneo, con fuerte estiaje, tras la regulación podía garantizar los riegos estivales. La limitación histórica de los derechos a la utilización del agua, anteriormente de uso exclusivo para el *Jovedat* que había garantizado la sostenibilidad del sistema, dejó de tener importancia. A partir de la regulación, las aguas fluyentes serían de uso exclusivo por los regantes del *Jovedat*, en tanto que, las aguas reguladas serían compartidas en igualdad de derechos por las tierras de *Extremal* (Sales, 2015, 327 y sig.). Desde este momento todo el espacio localizado bajo la línea de rigidez del canal de Moncada pudo disfrutar de sus aguas, a la vez, que participar de los gastos de mantenimiento.

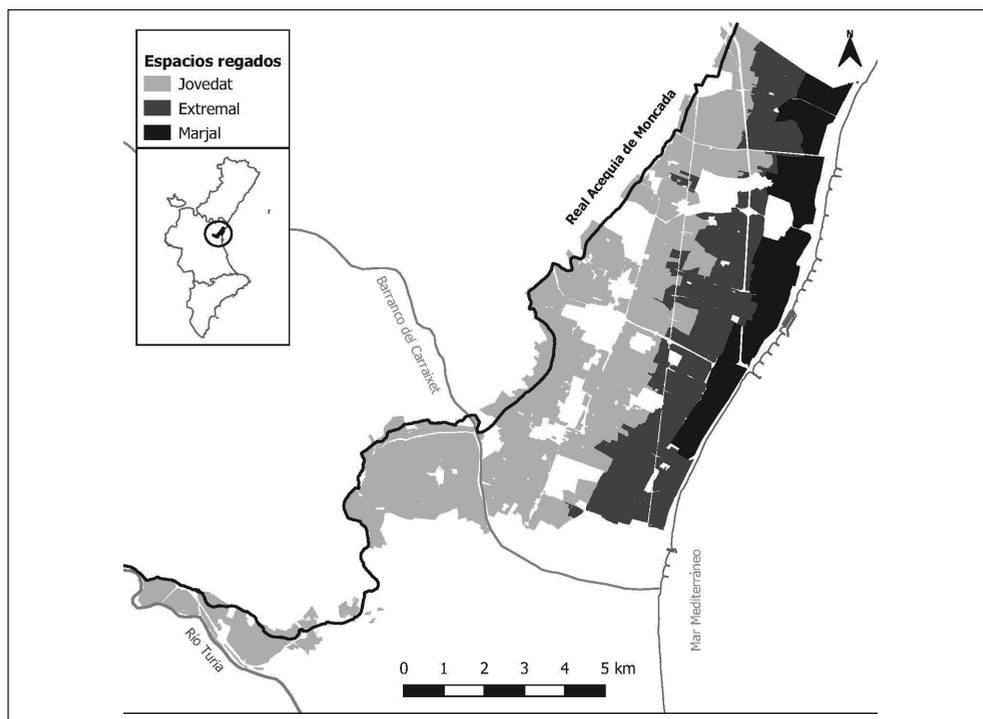


Figura 1. Espacios de *Jovedat*, *Extremal* y *Marjal* en la Real Acequia de Moncada.

Organizativa e institucionalmente, el Jovedat había disfrutado históricamente de la solidez de la Comuna (estructura organizativa de la Comunidad de Regantes o la llamada Comuna de la Real Acequia de Moncada), configurada como una institución supramunicipal que administraba y regulaba todo el sistema de riego proveniente del río Turia, y era dueña de la red de riego y de los artefactos que la regulaban. La Comuna tenía, y tiene, unas competencias que superan el marco municipal. En el *Extremal* la organización e institucionalización, cuando la tuvo, se dio a escala municipal, lo que permite considerar el *Extremal* como un agregado de espacios autónomos, desconectados, física e institucionalmente, al punto que podemos hablar de extremales de ámbito municipal: un Jovedat, y varios extremales⁷.

2.5. *Extremales y marjales*

Dentro de estos espacios de *Extremal* coexistían dos grandes subespacios: 1) las huertas irrigadas, con una estructura en la red de riego, un parcelario y un uso agrícola históricamente similar al de las huertas históricas del *Jovedat*, con el que limitan por el oeste; y 2) las marjales, localizadas al este de las huertas del *Jovedat* y del *Extremal*, y entre ellas y el mar, extendidas por debajo de la cota de 3 msnm; espacios con suelos hidromorfos con el drenaje originalmente impedido, en los que se acumulaban las aguas procedentes de la escorrentía natural, las de los retornos de riego de las huertas, y las de los flujos hídricos provenientes de *fonts y ullals y cenies* (Sales, 2015, 204-225). La *marjal* poseía salidas al mar naturales o artificiales *-les goles*⁸, a ellas iban a desembocar una laxa red de canales de drenaje denominados *sequiols*. El drenaje permitía el control de los niveles del agua y, en consecuencia, la parcelación y el aprovechamiento agrícola, concretado en el cultivo arrozero. La propia morfología del terreno, unida a la presencia de agua durante largos periodos, creaban un parcelario, y una red de acequias, que difería del típico de las zonas de huertas. La autonomía de riego que caracteriza al sistema general, en el que cada parcela puede ser regada independientemente de las contiguas, con una densidad muy elevada de canales, en la *marjal* se sustituye por un modelo de riego que implica la inundación casi permanente y sincrónica de grandes grupos parcelarios.

7 En Sales (2015, p.263-296) se hace una pormenorizada descripción de los distintos espacios de *Extremal*, de sus suministros hídricos de su localización, de su forma de gobernanza y de su relación institucional con la Comuna de la Real Acequia de Moncada.

8 Rossello Verger, V. (2003) define “gola” como “*Obertura que comunica un riu, una albufera, etc., amb una massa d'aigua mes extensa. S'aplica especialment a la desembocadura d'un riu i a les obertures d'una restinga que comuniquen una albufera amb el mar*”. A lo largo de la costa, entre Albalat y el límite de Puçol con Sagunt se localizan hasta 10 golas de desagüe al mar.

3. EL CULTIVO DEL ARROZ AL NORTE DE LA CIUDAD DE VALÈNCIA⁹.

El cultivo del arroz que se practicaba en la zona del estudio, hasta su desaparición definitiva, seguía los procedimientos tradicionales que implicaban el trasplante. El cultivo se iniciaba en unas parcelas preparadas al efecto y denominadas, “los planteles” que, tras de unos meses de cultivo, se trasplantaba a otras parcelas, el arrozal o *marjal*, donde completaba su ciclo vegetativo.

3.1 El plantel

El cultivo del arroz que se practicaba en las marjales de la zona de nuestro estudio, además de ser “inundado”, comportaba el trasplante. El Reglamento para la ejecución de la real orden de 10 de mayo de 1860, relativa al acotamiento de terrenos con destino al cultivo del arroz (Anónimo, 1887, 179), establecía las condiciones para autorizar los planteles. Solo se permitirían en terrenos acotados y que reuniesen determinadas características tales como: estar en las partidas más hondas y las más distantes de poblado en la dirección de los vientos dominantes. Los expedientes se instruían ante el ayuntamiento respectivo que se asesoraba de facultativos médicos y de peritos labradores expertos. La superficie acotada de plantel mantenía una relación con la acotada para el cultivo definitivo en el mismo término municipal. La proporción que se establecía era, aproximadamente, de 1:5 (una hanegada de plantel por cada cinco de arrozal)¹⁰.

En el cultivo tradicional, los planteles ocupaban parte de la superficie de las huertas regadas con las aguas de la acequia de Moncada. La preparación y desarrollo del cultivo ocupaba las parcelas desde octubre a mayo (Carrasco, 1952). Semanalmente había que renovar el agua, bien con la procedente de la tanda semanal de la acequia de Moncada o bien de aguas autóctonas (*fonts*, norias, motores). Generalmente, los ayuntamientos tomaban a su cargo la dirección de los riegos, sustituyendo la autonomía en las decisiones de los labradores, intrínseca al regadío, por un control centralizado que, como comprobaremos, acompañaba a la gestión del agua en el cultivo arrocerero.

Las Actas del Ayuntamiento de Massamagrell entre finales del siglo XIX y primera mitad del XX nos han permitido reconstruir las acciones que desde el Ayuntamiento se dirigían al control hídrico de los planteles: nombrar regadores, gestionar los riegos con las aguas autóctonas, hacer cumplir el calendario de riegos, etc. La gestión del agua de riego del arrozal, ya en la primera fase del cultivo -el plantel- suponía un tratamiento especial que implicaba

9 Sobre el cultivo del arroz con métodos tradicionales ver: Carrasco García, J.M. (1952, 176 y sig.); Rodríguez Navas, M (1906, 101 y sig.); García Montesorio, E. (1929); Anónimo (1926).

10 En ADPV. (1861-1862). C.3.2. caja 6, se hace una exhaustiva descripción de los línides, extensión y localización de los planteles en el término municipal de El Puig

una centralización de las decisiones del riego en manos de las municipalidades, en detrimento de la autonomía de los agricultores.

3.2. La marjal. *El arrozal*

La denominación arrozal no era la comúnmente utilizada para nombrar los espacios donde el cereal completaba su desarrollo. La denominación más utilizada era la de *marjal*, haciendo equivalentes el cultivo y el medio en que este prosperaba. Denominaciones referidas al municipio en que se localizaban, así se hablaba de *marjal* de Vistavella, de Albuixec, de Puçol, etc. Esta propensión localista hace pensar, al igual que en el caso de las huertas de *Extremal*, en una vinculación, especialmente en los aspectos hídricos, muy estrecha con cada uno de los municipios.

Los límites geográficos del arrozal litoral a mediados del siglo XX coincidían a grandes rasgos con los que asigna Segura (1996, p.66-67) a la albufera entre Puçol y Alboraia. Actuaciones antrópicas modernas la habrían ido reduciendo en su límite sur donde debió llegar hasta Meliana (Cavanilles, 1795, 138-139). A mediados del siglo XIX los arrozales de Albalat, Foios y Meliana habrían dejado de existir tras de las prohibiciones del siglo anterior (Madoz, 1848). Por el norte, el arrozal se prolongaba más allá de los espacios irrigados por la acequia de Moncada, adentrándose en el municipio de Sagunt. El límite este lo constituía la restinga¹¹ de la antigua albufera. El límite oeste, donde el arrozal contacta con las huertas, tras de la creación de los cotos arroceros, de obligada construcción en cumplimiento de la Real Orden de 1753 dictada por Fernando VI (Giménez, 2007), cada municipio construyó azarbes de separación entre las huertas y los arrozales para impedir, en lo posible, el encharcamiento de las huertas. Estos azarbes, denominados *salvadany*s (salvadaños) eran imprescindibles para obtener la autorización del coto arrocerero (Anónimo, 1887, 173).

La normativa general sobre los cotos arroceros se trasladó también a las ordenanzas municipales; como en las de Massamagrell de 1901¹². En Albuixec el azarbe aparece con el topónimo Acequia Nueva y circula paralelo al camino *del Salvadany*; en Massalfassar el límite es la acequia *dels Salvadany*s; en Massamagrell el límite entre huertas y arrozales los marcaba

11 Segura, Pardo y Sanjaume (1996, p.66): "La restinga tiene una longitud de 16 km y es bastante estrecha. Su anchura oscila entre 100 y 200 m, excepto en aquellos tramos en los que se han acelerado los procesos erosivos costeros"

12 AMMA.Ordenanzas Municipales año 1901: "Art.486. Queda en absoluto prohibido la plantación y cría de arroz en terrenos no acotados legalmente. Los infractores quedan sujetos á las responsabilidades prescritas en la Ley y reglamentos sobre el cultivo del arroz. Art.487=- Asimismo queda prohibida la plantación de semilleros o planteles de arroz en terrenos legalmente no acotados"

la acequia de Salvadaños.¹³ En la documentación consultada sobre Poble de Farnals se han encontrado dos referencias al Salvadaños (Albadañs)¹⁴. Las Ordenanzas de la Comunidad de Regantes de las Tierras Arrozales de El Puig también, en su artículo 2º introducen el término salvadaños. En Puçol *el camí Nou* y el azarbe que discurría paralelo a éste, perimetraban la amplia superficie de arrozales. Desde el azarbe partía un conjunto de canales, que se excavaron para drenar *la marjal* y conducir las aguas al mar en el que desaguaban por las golas. La escasa cota de la tierra firme favorecía la inundación de los espacios de *la marjal*. De forma recurrente, especialmente durante los fuertes temporales de levante, la circulación del agua se invertía y las aguas marinas penetraban por las golas inundando los arrozales; en Massalfassar la inundación con aguas marinas de parte de su marjal en 1947¹⁵. motivo que entre 1945 y 1952¹⁶ la RAM eximiera a esas tierras del pago del cequiaje. El descenso que se observa en la superficie del *Extremal* entre 1945 y 1952 se debe a la inundación (1947) por las aguas marinas de las parcelas más próximas al mar -todas ellas dedicadas al cultivo del arroz- que impulso a la Junta General de la RAM a dejar a esas parcelas exentas de pagar el cequiaje.

La red de canales que parten desde el *salvadanys* se estructuraba en unidades de drenaje independientes, con un canal principal -escurridor, *sequiol*- que unía el *salvadanys* con el mar y servía de colector principal de toda una red menor de acequias que desaguan en él. Entre el entramado que conforman los canales de primer orden y los de segundo, cuya imagen es la de un sistema fluvial típico, se destacan grandes conjuntos parcelarios cuyas parcelas no disponen de riego individualizado. La red de canales que sirve para drenar los espacios de *marjal*, sirve también para hacer llegar el agua a los conjuntos parcelarios del arrozal. El agua circula de unas parcelas a otras, fluyendo por aberturas hechas en los márgenes que sirven de linderos entre ellas. En los canales de riego-drenaje una serie de paradas (*partidors*) permitían dirigir el agua hacia cada conjunto parcelario, también mantener el agua en el interior de las parcelas a los niveles adecuados al estado del cultivo (Calatayud y Mateu, 1999, 263). El cultivo del arroz inundado, a lo largo de su ciclo de cinco meses en el terreno definitivo -de mayo a septiembre-, consume una importante cantidad de agua, 20.000 m³/ha (Sales, 1986), gran parte de cual debe llegar a las parcelas de forma puntual y masiva, inundando el continuo parcelario dedicado al cultivo en los cotos arroceros. En el transcurso de muy

13 AMMA. 1903. Acta de Pleno de 1 de marzo de 1903.: “a propuesta de la Comisión de Fomento se acordó: Que por los propietarios colonos o cultivadores de cualquiera clase de fincas rústicas sea cuales fuera el cultivo a que se hallan destinadas, cuyo riego verifiquen en aguas de fuentes o manantiales comprendidos desde la Acequia de Salvadaños hasta el Mar, se proceda durante la semana entrante a la monda o limpia de cuantas acequias madres, brazales y escorredores utilicen para tal riego debiendo sacar el barro.....”

14 AMPF. Libro nº 14, 1957-59/ Libro nº 12 1954-55.

15 Ibíd. Libro Anuario de 1947. Acta de Junta de 4 de julio de 1947.

16 ARAM. Libro Anuario de 1952. Acta de Junta de 31 de diciembre de 1952: “Se da lectura a un oficio del Ayuntamiento de Masalfassar, en el que dice que se reduzca su cabida de Extremales a 2.558 hanegadas que es la que verdaderamente tiene. La Junta acuerda que así se haga en el repartimiento del año entrante”.

pocas fechas *L'omplida de les marjals* (la inundación de las marjales), *la plantà de l'arros* (el trasplante y planación), *l'aixugó* (el secado), *la segà de l'arros* (la siega), constituían eventos puntuales a lo largo del año agrícola de especial relevancia. Labores de cultivo, especialmente las relacionadas con la gestión del agua, que no permiten un excesivo grado de autonomía y de decisión al agricultor. En cada conjunto parcelario, y en el conjunto del arrozal, labores como la inundación requieren de un alto grado de especialización en el personal que las ejecutan; requieren también sincronización; necesitan por tanto de una dirección centralizada y, en consecuencia, de instituciones con el suficiente respaldo comunitario como para poder imponer los intereses generales a los individuales. Por ello, el cultivo de arroz en estos territorios hidro-sociales es inseparable de los elementos que explican la gobernanza y gestión centralizada del cultivo de arroz.

La Comuna de Moncada podría haber sido la institución con el suficiente respaldo para imponer normas y tiempos en el manejo del agua del arrozal. Pero los espacios dedicados a este cultivo estaban fuera del control de la Comuna, eran en su totalidad *extremales*. La acción de la Comuna nunca fue más allá de atender, cuando pudo, los requerimientos para suministrar, en momentos puntuales –la inundación inicial y el agua nueva tras del *eixugó*–, agua para los arrozales localizados en el interior de su espacio regable. La gestión de los arrozales, incluso más allá de la gestión del agua, residió en los ayuntamientos que actuaban como gestores integrales del complejo sistema arrocero, cuya gestión abarcaba: el mantenimiento de la red de canales (mondas, limpiezas, construcción y mantenimiento de partidores), de los caminos, la gestión integral del agua, las pautas de cultivo (plantación, escardas, siega); a lo que se añadiría la gestión económica (elaboración de repartos, cobro de los cánones, contratación de personal especializado –regadores, guardas–, contratación de personal para limpieza de canales y golas, etc.) (Sales, 2015, 308).

La presión de las Hermandades Sindicales de Labradores y Ganaderos (HSLG) formadas por grupos afines a Falange Española (d'Amaro, 2014) sobre los ayuntamientos a finales de la década de los años 40 del siglo XX, propició el traspaso de la administración de las marjales a estas instituciones en algunos municipios: Puçol en 1952¹⁷, para dos años después recuperarla,

17 AMPU. Libro de Actas de 1952. Acta del 12 de agosto de 1952: “A continuació per el Secretari de orden del Sr. Presidente se dio lectura del escrito de la Hermandad Sindical de Labradores y Ganaderos de esta población, en el que reitera la petición hecha anteriormente, para que este Ayuntamiento, transfiera a dicha Hermandad la administración de la Marjal de este término. La Corporación tras breve discusión y por unanimidad acuerda, se transfiera a la Hermandad Sindical de Labradores y Ganaderos de esta, la administración de la Marjal”.

Albuixec¹⁸ en 1958, aunque no siempre con total aquiescencia¹⁹; en tanto que en otros –Mas-samagrell– el ayuntamiento se reservó la administración; en El Puig, desde 1888, la gestión de las tierras arrosales estuvo, aun lo está, en manos de una comunidad de regantes –Comunidad de Regantes de las Tierras Arrosales de El Puig– constituida exprofeso (Sales, 2015, 310)

3.3 *Los recursos hídricos del arrozal.*

El canal de Moncada, en su tramo al norte del barranco de Carraixet, ha venido actuando, salvo situaciones excepcionales, como un importante obstáculo a los flujos concentrados de agua que pudiesen llegar a la huerta desde los piedemontes contiguos y que no estuviesen vehiculados por el barranco de Carraixet y el de la Calderona. Una parte de la alimentación hídrica de las marjales litorales estuvo modificada desde la construcción del canal. Podríamos considerar que, desde la existencia del canal de Moncada, desde época islámica, el estado “natural” del espacio bajo su cota y hasta el mar, fue profundamente modificado, y las marjales litorales no fueron una excepción. El proceso de construcción de la huerta (Sales, 2015), culminó con la construcción del espacio agrario próximo al litoral, en el que los papeles estaban, en cierta forma, invertidos. En tanto que las huertas habían necesitado de una red de canales, el canal principal incluido, posibilitar la llegada del agua y la irrigación, los espacios de *la marjal* iban a necesitar una red de canales de drenaje que permitiesen el control de los niveles del agua y, en último término, posibilitasen la salida al mar de los sobrantes de todo el sistema. El arrozal se sitúa en la cola de todo el sistema de riegos de la acequia de Moncada y receptor de todos los posibles retornos. Además, la superficialidad del manto freático permitía que aflorara en la superficie del terreno. Retornos y afloramientos provocaban excesos hídricos. Los afloramientos hubo que controlarlos para crear un parcelario que a lo largo de ciertas épocas del año debería permanecer seco y permitir una parte de las labores de cultivo. Los retornos hubo que reconducirlos para ser utilizados de una forma distinta a cómo lo eran en las huertas limítrofes.

El arrozal más moderno e intensivo del siglo XX necesitó, como sucedió en las huertas de extremales, agudizar el ingenio para procurarse recursos hídricos suficientes para el cultivo. La conversión de las viejas *cenias* en motores de elevación de agua, o su excavación y equipamiento exnovo para surtir al arrozal se hizo común a todos los términos con marjal a partir de los años treinta. Albuixec, cuya Junta de Riegos no consideró la perforación de pozos ex-

18 *Ibíd.* Libro de Actas de 1954. Acta del 21 de enero de 1954.

19 La Junta General de la RAM había hecho saber al ayuntamiento de Puçol su oposición al traspaso de competencias a la HSLG. AMPU. Actas de pleno de 1952. Acta de 12 de agosto de 1952: “A este respecto, el Secretario informa, que en virtud del escrito de la Junta de Gobierno de la RAM n°45 de fecha 3 de junio de 1952 que dice:

En contestación a su atento escrito de fecha 3 de Mayo último, n° 556, tengo el honor de comunicar a Vd. que esta Comunidad no presta su asentimiento a que las aguas de la misma en ese término municipal sean administradas por organismo distinto a ese Ayuntamiento....”

profeso, compraba el suministro de agua de pozo para *la marjal*²⁰ (Sales, 2015); Massamagrell excavó y equipó un pozo en 1945²¹; Poble de Farnals recurrió en 1939 a la compra de agua a diversos pozos del municipio²²; en El Puig, la Comunidad de Regantes de las Tierras Arrozales de El Puig dispuso de varios pozos; en Puzol, la Asamblea de Propietarios de la Marjal, a partir de 1943, adquirió y construyó diversos pozos²³. La importancia que para las economías familiares suponía el cultivo del arroz priorizó el uso de los recursos hídricos dedicados para el arrozal. En los tiempos en que no existió regulación del río Turia, las huertas estivales eran, las más de las veces, mantenidas en barbecho –*guarets*–, lo que debió permitir que, aunque careciendo de derechos, los arrozales se beneficiaran durante la época estival de las aguas de la acequia de Moncada. La práctica de la *retancà*– que consistía en dirigir durante un periodo corto de tiempo, un día o dos días, toda el agua que vehiculaba el canal de Moncada a la exclusiva inundación de los espacios dedicados al cultivo del arroz; solo de esa manera se pueden conseguir los volúmenes de agua suficientes para proceder a la inundación total de la superficie dedicada al arrozal. Hay que considerar que para efectuar la siembra o trasplante y elevar la lámina de agua a 12,5 cm deben estar en el momento inicial de llenado de *la marjal* presentes, al menos, 1.250 m³/ha²⁴ y ese caudal se debe aportar en las primeras 24 horas, resultando que para regar una superficie por ejemplo de 300 ha (asimilable a las superficies de los arrozales de El Puig o de Puçol) se requiere un caudal constante de aproximadamente 4,34 m³/seg (durante 24 horas) y teniendo en cuenta que el canal principal de la acequia de Moncada puede vehicular un caudal máximo de 6 m³/s, parece difícil imaginar otra forma de suplir las necesidades hídricas de *l'omplida* que no sea con el recurso a la *retancà*.

3.4. La importancia del arrozal al norte de la ciudad de Valencia

La importancia del cultivo del arroz en la economía comarcal queda puesta de manifiesto por el esfuerzo de gestión llevado a cabo por las instituciones públicas, especialmente los ayuntamientos; estos asumieron responsabilidades más allá de la lógica de un sistema agrario. Un férreo control público de la actividad privada en un contexto agrícola donde la autonomía y el individualismo eran la norma. Los ayuntamientos realizaron un control de la gestión hídrica e incluso de cuestiones nimias relacionadas con el cultivo del cereal. Una parte importante de los agricultores y propietarios de los espacios que estudiamos, compaginaban el cultivo de las huertas con el cultivo del arrozal. En las huertas regadas por la acequia de Moncada un sistema de “organización social”, donde la comuna realizaba un

20 AMALB. Libro n°5. De 1944 a 1945. Acta del 5 de septiembre de 1944.

21 AMMA. Acta de Pleno del 28 de agosto de 1945.

22 AMPF. Libro n°3. 1939-1940. Acta del 1 de Octubre de 1939.

23 AMPU. Libro de Actas de 1943. Acta del 20 de mayo de 1943. Libro de Actas de 1946. Acta del 14 de febrero de 1946. Libro de Actas de 1952. Acta del 12 de agosto de 1952.

24 Por la conversión de unidades 12,5 cm equivalen a 125 mm de columna de agua y a 1250 m³/ha.

control supramunicipal de los recursos hídricos y donde el control de unos a otros ralentizaba la conflictividad, y donde la autonomía de las decisiones de los agricultores –respecto al qué plantar y al cómo cultivar– era básica, contrastaba con un arrozal donde el control externo era omnipresente. En las huertas, la acumulación de trabajo familiar podía, en determinadas situaciones, ayudar a superar diferencias debidas al tamaño de la explotación. En el arrozal, como ocurre generalmente en las economías agrarias de base cerealista, la mayor o menor superficie poseída determina las rentas.

A partir de 1860 (tabla 1) disponemos de datos sobre las superficies que en los términos arroceros se dedicaban al cultivo²⁵. En 1952 la superficie dedicada a arrozal dentro del regadío de la RAM suponía aproximadamente el 15% del total (10.500 de 76.368 hg); si nos referimos al regadío de la RAM al norte del Carraixet (un total de 61.257 hg) la superficie de arrozal era el 17%. Si lo referenciamos al espacio de *Extremal* (un total de 30.443 hg) el arrozal ocupaba aproximadamente el 35% de la superficie. Además, una parte importante de las huertas de estos municipios estaban durante, al menos, tres meses dedicadas al cultivo de planteles de arroz²⁶.

Tabla 1. Evolución histórica de los espacios dedicados al cultivo arrocero 1860-1952 (hanegadas)

Pueblo	1860*	1886**	1929****	1952*****
Vara de la calle de Morvedre***	898	898	898	898
Albuixec	1459	1284	1800	1299
Massalfassar	724	554		738
Massamagrell	205	163		303
Pobla de Farnals	479	537		606
El Puig	2299	2309	4272	4435
Puçol	2152	2299	2928	2271
Total	8216	8044	7200	10550
*1860 Estado demostrativo de la producción media del arroz en la provincia de Valencia. **1886 Copia de la relación de los distritos municipales que tributan por el cultivo del arroz. ***Pedanías de Rafalell y Vistavella ****García Montesoro (1929) *****Ministerio de Agricultura (1952)				

25 No disponemos de datos concretos de las pedanías de Rafalell y Vistavella que deberían aparecer en el cómputo del término de la ciudad de Valencia, no obstante, atribuímos, para 1860, la superficie asignada a la Vara de la calle de Sagunto del término de la ciudad de Valencia a las pedanías citadas.

26 Es difícil precisar la superficie de planteles puesto que el rendimiento superficial varió mucho gracias a la aportación de abonos químicos nitrogenados (sulfato de amoníaco) pero debieron oscilar entre 700 y 1.500 hanegadas.

3.5. Historia de una desaparición anunciada

“En 1966 fue abierta la actual avenida de Catalunya (acceso a Barcelona), con doble calzada, para convertirse en autopista, con cuatro vías, en 1972” (Teixidor, 1980, 163). Fue el principio del fin. Un secular paisaje, cuya resiliencia se había puesto a prueba durante centurias, no lo pudo superar. Mario Gaviria²⁷ anunciaba en 1974 los graves destrozos que la autopista del Mediterráneo estaba ya causando sobre los espacios de agricultura de regadío intensivo de la huerta de Valencia. Todo sucedió con gran rapidez.

El 25 de febrero de 1966 el Pleno del ayuntamiento de la Poble de Farnals²⁸ tomó el acuerdo²⁹ de prohibir el cultivo del arroz debido a las dificultades de convivencia con la actividad urbanística. Los intereses de los constructores fueron decisivos para la supresión del arrozal. En Albuixec, el Pleno del Ayuntamiento de 13 de julio de 1971. El 13 de julio de 1971 el Pleno del ayuntamiento de Albuixec procedió a declarar el cambio de uso de sus arrozales declarándolos zona industrial para posibilitar su expropiación y conversión en el Polígono Industrial del Mediterráneo³⁰.

En el Puig el proceso de desaparición del arrozal se ralentizó. A finales de los años 60 ya se había iniciado un desordenado cambio en el uso del suelo del arrozal con la construcción, junto al camino del Mar y en el centro del espacio dedicado al arrozal, de una gran planta industrial dedicada a la producción de cerveza –Cervecera del Norte–, construida y puesta en funcionamiento (1967) dentro de un contexto absolutamente agrícola y carente de cualquier tipo de infraestructura vial y de control de vertidos³¹. El arroz fue cediendo espacios a la construcción de residencias veraniegas en los espacios más próximos a la costa y a un gran núcleo industrial y servicios en el centro del espacio del arrozal; en 1972 la evidencia del cambio que se estaba produciendo ya era alarmante³² y se hacía necesaria una reordenación del espacio de *la marjal*

27 Un visionario y premonitorio artículo en el semanario TRIUNFO de 7 de marzo de 1974: “La autopista del Mediterráneo es un caso especialmente claro de lo dicho más arriba. Como se buscaban peajes de corto recorrido, el trazado de esta autopista va por las zonas densamente pobladas, pegándose a los cascos urbanos y por sectores que tienen una más larga tradición de agricultura intensiva, lo que va a significar un grave destrozo para la huerta de Valencia, por ejemplo.”

28 ARAM. Libro anuario de 1967. Acta de Junta de 4 de diciembre de 1967: “Se da lectura a un oficio del Ayuntamiento de Puebla de Farnals, nuestro n° 259, de fecha 8 de noviembre último, en el que solicita la baja de 712 hanegadas de tierras Extremales por haber dejado de cultivarse al estar comprendidas dentro del Plan de Ordenación de la Playa de Puebla de Farnals”

29 AMPF. Libro n° 18. 1965-1966. Acta del 25 de febrero de 1966.

30 AMALB. Libro n° 14. 1970-1975. Acta de Pleno de 13 de julio de 1971.

31 *Ibid.* Doc. n° 7. Actas de Pleno 1972-1977. Acta del 12 de agosto de 1975: “Visto el estado deplorable en que se encuentra el desagüe de las aguas residuales de la industria “Cervecera del Norte” instalada al lado del camino del Mar en este Término Municipal, cuyas aguas desde que funciona dicha industria vierten a una acequia general de riego de arrozales y desagüe al mar, vista la falta de interés por parte de esta empresa para corregir estas anomalías”.

32 *Ibid.* Doc. n° 7. Actas de Pleno 1972-1977. Acta del 24 de febrero de 1972.

En Puçol a mitad de la década de los años 60³³, se inició un proceso de concentración parcelaria que afectó a los polígonos catastrales 9 y 10 –coincidentes con *la marjal* y zona del cultivo del arroz– que concluyó en 1976 año en que las obras de “caminos y transformación en regadío, pasos sobre acequias y pasos sobre desagües” fue entregada al Grupo Sindical n° 16.099 de Puçol, hoy SAT n° 3.517 la Marjal. El sistema de irrigación cambió de forma radical. Un doble sistema de canales: de riego y avenamiento, con una estación de bombeo situada en la cola del sistema que eleva el agua al sistema de riego y permite la recirculación de las aguas para de nuevo ser aprovechadas para el riego. Se transformo el arrozal en huerta, construyendo de nueva planta una huerta con todas las características propias de esta: riego individualizado, que permitiera una variedad de cultivos y la posibilidad de tomar decisiones autónomas por parte de los agricultores.

El arrozal de Massamagrell y sus agregados Rafalell y Vistavella pervivieron algún tiempo hasta los inicios de los años 70 cuando se sustituyó el arroz por cultivos hortícolas y frutales. El cambio de uso del suelo en el caso de Massamagrell que calificó los espacios costeros como urbanos, y sucesivas operaciones especulativas sobre Rafalell y Vistavella han determinado el abandono de la actividad agrícola en todos estos parajes. En la actualidad existen sobre todo el conjunto –Massamagrell y las pedanías de Rafalell y Vistavella– figuras de protección ambiental.

En el trasfondo del proceso de profundo cambio que los espacios del arrozal experimentaron desde mediados de la década de los años 60 del siglo XX se encuentran la acción que sobre esos espacios han tenido las infraestructuras viarias. Antes de esas fechas, la comunicación de *la marjal* con los núcleos urbanos de los términos en que estaban incluidos, era penosa. Curveantes y polvorientos, caminos que unían los cascos urbanos con las playas, y unas escasas vías –*els camins travessers*– de enlace entre los distintos *camins de la Mar*, dibujaban una red caminera de utilidad exclusivamente local y agrícola. Desde 1862 los arrozales estaban cruzados por una casi invisible infraestructura ferroviaria: “*el Ferrocarril del Grao a las Canteras de El Puig*” que, por su propia funcionalidad, ejerció poca incidencia, paisajística y económica, sobre el espacio que atravesaba. Será la apertura de la Autovía de Acceso Norte Valencia a finales de los años 60 y principios de los 70, la infraestructura que tendrá una mayor incidencia en la transformación del paisaje. Construida sobre el trazado del Ferrocarril de las Canteras, más allá de los terrenos ocupados para su construcción³⁴, la autovía propició

33 AMPU. HSLG. Actas. Acta del 2 de marzo de 1964.

34 ARAM. Libro Anuario de 1965. Acta de Junta de 16 de julio de 1965: “*Con fecha 30 de diciembre de 1964, el Sr. Síndico de Puzol cursó un oficio comunicando la baja en cequiaje de 139 h y 3 cuarterones por edificación y por ocupación de la nueva pista*”. Libro Anuario de 1964. Acta de Junta del 10 de octubre de 1964: “*Se da lectura a un oficio del Ayuntamiento de Albuixech al que se adjunta un croquis de la zona a que se refiere y solicita la baja de noventa (90) hanegadas de Extremales con efectos a partir del año actual, por haber sido expropiadas por el Estado para la construcción de la nueva autopista de la costa*”. Libro Anuario de 1964. Acta de Junta del 31 de diciembre de 1964: “*Extremales de Masalfasar: Queda reducida su cabida contributiva a 2485 hanegadas, de acuerdo a lo solicitado por el Ayuntamiento, por haberse destinado el exceso a la autopista de de la costa*”

el cambio de uso del suelo en la medida en que posibilitó un acceso rápido y cómodo a los espacios de *la marjal*. La mejora de la accesibilidad propició la puesta en valor de esos espacios y los abrió a un acelerado cambio de uso.

4. DISCUSIÓN

La construcción de un espacio agrícola sobre un territorio (no propicio), *la marjal*, había sido el resultado de un esfuerzo colectivo, obra de los agricultores y de su capacidad de organización. Con un estrecho tutelaje por parte de los ayuntamientos de los distintos municipios arroceros. El cultivo arrocerero requirió unos modelos organizativos propios y distintos a los de las huertas contiguas cultivadas por los mismos agricultores. El control del agua, tanto en sus excesos, como de su necesidad, para el cultivo del arroz, generó formas organizativas propias forzadas por la peculiaridad del cultivo arrocerero. La combinación de unos condicionantes bio-físicos que por una parte habían sido modificados y, por otra, aprovechados, generaron un marco agrario propicio para el desarrollo de un cultivo de gran influencia en la vida agrícola comarcal durante un dilatado espacio de tiempo. La rápida desaparición del cultivo arrocerero y el cambio de uso del suelo se contextualiza dentro del proceso de aceleración global que, tanto en el marco regional como estatal, venía produciéndose a finales de la década de los años sesenta del siglo XX y que es acorde con el análisis global de los espacios irrigados que presentan Bjornlund y Bjornlund (2019).

Unos espacios resilientes, que reaparecían tras de los temporales de invierno que introducían aguas marinas o tras de las inundaciones provocadas por el Carraixet y el barranco de la Calderona. Sustento y riqueza de las poblaciones que los rodeaban, no pudieron resistir la proximidad de la gran ciudad y los cambios socio-económicos que en su entorno se empezaron a producir a partir de los años sesenta del siglo XX.

Los recuerdos en la memoria de los más mayores se van borrando. Las generaciones jóvenes tan solo perciben en el paisaje algunos restos que no comprenden. Sirva este artículo para, al menos, en el papel, rememorarlos.

REFERENCIAS

- Anonimo (1887): *Crisis arrocerera. Actas y dictámenes de la Comisión creada por real Decreto de 20 de Julio de 1886 para estudiar la situación del cultivo y producción de arroz en las provincias de Levante, su coste de producción, las causas de la crisis que atraviesa y los remedios que podrían imponerse para conjurarla*. Madrid. Establecimiento Tipográfico "Sucesores de Rivadeneyra" Impresores de la Real Casa.
- Anonimo (1926): *Como se cultiva el arroz*. Cámara Oficial Agrícola de la Provincia de Valencia. Valencia.

- Bjornlund, V. y Bjornlund, H. (2019): Understanding agricultural water management in a historical context using a socioeconomic and biophysical framework. *Agricultural Water Management*, 213, 454-467.
- Calatayud, S., Mateu, E. (1999): El uso del agua en el cultivo del arroz en el País Valenciano (siglo XIX). E, *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Edición a cargo de Garrabou, R. y Naredo, J.M Fundación Argentaria.
- Camarasa, A.M. (1991): *Génesis de crecidas en pequeñas cuencas semiáridas, Barranc de Carraixet y Rambla del Poyo*. Geografía física. Universitat de València.
- Carmona, P. (1990): *La formació de la plana al·luvial de València*. Valencia, Universidad de Valencia.
- Carrasco, Jose m. (1952): *Compendio arrocero*. Valencia. Federación Sindical de Agricultores arroceros de España. Editorial Guerri S.A. 447 ágs
- Cavanlles, A.J. (1795-1797): *Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del reino de Valencia, Tomos I y II*. Madrid: Imprenta Real.
- D'amaro (2014): Instituciones y conflicto en el franquismo. La resistencia de los regantes a la integración en los sindicatos (1944-1957) En Sanchis-Ibor, C.; Palau-Salvador, G., Mangue Alférez, I y Martínez-Sanmartín, L.P. (eds): *Irrigación, Society, Landscape. Tribute to Thomas F. Glick*. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. Págs. 619-633.
- García, E (1929): *El arroz, cultivo y comercio*. Espasa-Calpe S.A.
- Gaviria, M., Marco, J. (1974): La Autopista como agresión. Revista TRIUNFO.
- Gimenez, P (2007): *Las transformaciones del paisaje valenciano en el siglo XVIII*. Institució Alfons el Magnànim-Diputació de València. 460 págs.
- Glick, T.F (1988): *Regadío y sociedad en la Valencia Medieval*. Valencia. Del Cenía al Segura. Reedición (2003) de la Biblioteca Valenciana. Generalitat Valenciana. 413 págs.
- Madoz, P. (1848): *Diccionario Geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Madrid. Imprenta del DGEH de Don Pascual Madoz.
- Mateu, E. (1987): *Arroz y Paludismo*. Edicions Alfons el Magnanim. Institució Valenciana d'Estudis i Investigació. Valencia. 192 págs.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1952): *Mapa Agronómico Nacional. Comarca de Sueca, 2 tomos*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Rodríguez, M. (1906): *El arroz*. Ed. De Bailly-Bulleire e Hijos. Madrid.
- Rodrigo Pertagás, J. (1922): *Ensayo sobre topografía preurbana de Valencia*. Madrid. Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos.
- Roselló, V.M. y Panareda, J.M. (2003): *Diccionari de geografia física*. Barcelona, Termcat, Centre de Terminologia, 414 págs.
- Sales, V. (1986): *El regadío en la demarcación de la Real Acequia de Moncada*. Tesis de licenciatura. Universitat de València.
- Sales, V. (1988): La cuestión del extremal en el regadío de la Real Acequia de Moncada. *Cuadernos de geografía*. 44, 221-234.

- Sales, V. y Urzainqui, S. (2011): sobre una visura de la Séquia de Moncada en el segle XVI (1576). *Actes del III Congrés d'Estudis de l'Horta Nord, Vol I*. València. Universitat Politècnica. Págs 97-118.
- Sales, V. (2015): *Las ampliaciones modernas en los regadíos históricos. Jovedat y Extremal de la Real Acequia de Moncada*. Tesis doctoral. Director Guillermo Palau Salvador. UPV.
- Sanchis, M. C. (1978): Dos mutaciones paisajísticas ligadas al arrozal en la antigua gobernación de San Felipe (Xàtiva). *Cuadernos de Geografía*. 22, 59-72.
- Segura, F., Pardo, J.E. y Sanjaume, E. (1996): Evolución cuaternaria de la antigua albufera existente entre Puçol y Alboraiá. *Cuadernos de geografía*. 59, 63-86.
- Swyngedouw, E. (2009): The political economy and political ecology of the hydro-social cycle. *Journal of Contemporary Water Research & Education* 142, 56–60. doi:10.1111/j.1936-704X.2009.00054.x
- Swyngedouw, E. (1999): Modernity and hybridity: Nature, regeneracionismo, and the production of the Spanish waterscape, 1890–1930. *Annals of the Association of American Geographers* 89, 443–465. doi:10.1111/0004-5608.00157
- Teixidor, M.J. (1980): Una lectura de la expansión urbana de Valencia: el modelo de crecimiento axial. En: *Saitabi*, 1980, No. 30: 199-213.
- Zaragozà, M. (1982): *El cultivo tradicional de l'arròs a Silla*. Ajuntament de Silla, Universitat de València.

Cómo citar este artículo:

Sales, V., Ortega-Reig, M.V., Palau Salvador, G. (2019). Gestión, transformación y desaparición del arrozal al norte de la ciudad de València (1767-1976). *Cuadernos de Geografía*, 102, 87-106.

<https://doi.org/10.7203/CGUV.102.14596>



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

EUGENIO L. BURRIEL^a

LA LARGA HUELLA EN EL TERRITORIO DE LAS VIVIENDAS SECUNDARIAS ILEGALES. EL EJEMPLO DE GILET (VALENCIA)

RESUMEN

Los grupos de viviendas secundarias ilegales desarrolladas en España en el entorno de las principales áreas urbanas entre 1960 y 1985 han dejado una profunda huella negativa en el territorio que perdura casi medio siglo después y que en algunos aspectos resulta de muy difícil solución. Las principales consecuencias son desorden territorial, importantes impactos ambientales y paisajísticos, carencia o mala calidad de infraestructuras urbanas, servicios y equipamientos públicos, que acaban siendo una carga económica para la comunidad e incluso generando conflictos políticos que han complicado la gobernanza local. A partir del estudio del municipio de Gilet (Valencia), un ejemplo paradigmático de este proceso, se han analizado los impactos actuales en el territorio y los factores que los determinan. Los resultados obtenidos pueden generalizarse para otras zonas de España donde se desarrollaron estos grupos de viviendas. La ilegalidad sustancial de este peculiar mercado urbanístico español es la causa principal de esos problemas territoriales, de su perdurabilidad en el tiempo y de la dificultad para solucionarlos.

PALABRAS CLAVE: España; Gilet (Valencia); impactos territoriales; viviendas secundarias ilegales.

ABSTRACT

The clusters of second homes built illegally in Spain near the main urban areas between 1960 and 1985 have left a profound negative footprint in the territory. Most of these impacts remain half a cen-

a Departamento de Geografía. Universitat de València
Blasco Ibáñez 28, Facultad de Geografía e Historia, 46010-Valencia
elbo@uv.es

Fecha de recepción: mayo 2019. Fecha de aceptación: julio 2019.

tury later and some are very difficult to solve. The main consequences are territorial disorder, important environmental and landscape impacts, as well as lack or poor quality of urban infrastructure and public services. These issues end up creating an economic burden on the community and they even lead to political conflicts that complicate local governance. Based on a case study of the municipality of Gilet (Valencia), which offers a paradigmatic example of this process, the current territorial impacts and the explaining factors have been analyzed. The results obtained can be generalized to other areas of Spain where second homes built illegally were developed. The substantial illegality of this peculiar urban market in Spain is the main cause of these territorial problems, their endurance in time and the difficulty to solve them.

KEYWORDS: Gilet (Valencia); illegal second homes; Spain; territorial impacts.

INTRODUCCIÓN

En el entorno de las principales áreas urbanas españolas surgieron numerosos núcleos de viviendas secundarias ilegales en la etapa del desarrollismo (Diputación de Valencia, 1983; García Bellido, 1986) y años más tarde también en otras regiones (Defensor del Pueblo Andaluz, 2000; Jiménez Barrado, 2018). Es un producto urbanístico singular creado para atender la demanda insatisfecha de segunda residencia de una clase popular urbana cuya escasa capacidad económica no le permitía acceder a las urbanizaciones legales.

La ilegalidad es la que lo hace posible, porque permite prescindir de la inversión exigida por ley (obras de urbanización, cesiones de suelo...) limitando el gasto a la compra de la parcela y a la construcción de la casa poco a poco y sin proyecto técnico; y porque posibilita la ubicación en terrenos mucho más baratos que el planeamiento había excluido de la función residencial por su valor ambiental, aislamiento, mala accesibilidad, dispersión, fuerte pendiente u otras condiciones inadecuadas.

En este trabajo se pretende conocer y explicar, casi medio siglo después de su inicio, las consecuencias territoriales de estas “urbanizaciones” irregulares que constituyen “una de las hipotecas más gravosas del franquismo para la gestión del territorio” (Nel-lo, 2011a, 95). No hay estudios detallados sobre ellas desde esta perspectiva. A partir de mediados de los años 90, la mayor parte de la literatura académica se ha centrado en la prevención, regularización y control de estas parcelaciones y viviendas ilegales con un enfoque casi exclusivamente jurídico (Betrán, & Franco, 1994; Gobierno de Aragón, 1997; Martín Fernández, 2011; Olmedo 2016); aunque en ella se encuentran referencias interesantes para el objetivo aquí buscado. Los estudios que tratan aspectos territoriales –la mayoría de regiones como Andalucía (Fajardo, 2003) en que estas viviendas se dieron en una etapa más tardía– son casi todos de ámbito muy local, salvo una reciente Tesis Doctoral sobre Extremadura (Jiménez Barrado, 2018). Una excelente descripción de su problemática global se encuentra en un artículo sobre la *Ley 3/2009* de la Generalitat de Cataluña para la regularización de estas urbanizaciones; pero es muy sucinta por corresponder a la introducción del tema analizado (Nel-lo, 2011a).

La primera hipótesis a comprobar es que los desarrollos urbanísticos ilegales dejan siempre una profunda huella negativa en el territorio; y que ésta, además, perdura mucho tiempo porque la eliminación o mitigación de los problemas ocasionados es complicada y en ocasiones casi imposible y exige elevados costes privados y públicos.

La segunda hipótesis es que esa huella territorial y su larga permanencia obedece fundamentalmente a la ilegalidad original –sustancial para la existencia de este producto urbanístico– porque supone una contradicción intrínseca con su normalización posterior; resulta muy difícil reconducir a la legalidad lo que sólo tenía sentido fuera de ella.

La investigación se plantea a partir del estudio detallado del municipio de Gilet (Valencia) que constituye un ejemplo paradigmático de este proceso; entre 1960 y 1985 se construyeron en él 256 viviendas secundarias al margen de la legalidad urbanística casi todas agrupadas en 9 núcleos emplazados de manera desordenada por todo el término, al mismo tiempo que se promovían las urbanizaciones legales de La Paz y Santo Espíritu (Burriel, 2018).

Situado en la periferia norte del área metropolitana de Valencia, a 28 km de la capital y a 6 km de Sagunt que tuvo una importante industria siderúrgica hasta 1983, presenta las características territoriales de las zonas de España donde se desarrollaron en esos años residencias secundarias: espacios rurales de montaña media con atractivo natural y paisajístico, cercanos a áreas urbanas dinámicas (Nel·lo, 2011a, 85- 87; Hermosilla, 1992, 99-102). Pero a la vez tiene rasgos que favorecen la aparición del mercado de viviendas ilegales: suelos de muy bajo precio por su escaso valor productivo o por su inadecuación para el uso residencial por las fuertes pendientes -superiores al 10% en las 4/5 partes de Gilet- (García Bellido, 1986; Betrán y Franco, 1994, 49), así como una situación algo marginal respecto al centro metropolitano (Comunidad de Madrid, 1984, 46-48). Terrenos de poco coste y casi total ausencia de inversión en infraestructuras urbanísticas facilitaron la oferta por promotores ocasionales no profesionales y pequeños propietarios locales de parcelas ilegales muy baratas. Los compradores pertenecían a una clase popular urbana de bajo poder adquisitivo, en su inmensa mayoría vecinos de los barrios de la periferia de Valencia -trabajadores industriales, de la construcción o empleados del sector servicios con poca cualificación- o del cercano Port de Sagunt en este caso con predominio de los obreros de Altos Hornos.

Los resultados obtenidos del análisis detallado del caso de Gilet pueden considerarse válidos para las otras zonas de España que conocieron desarrollos residenciales de este tipo, como se va a corroborar con referencias genéricas en obras de carácter general sobre las parcelaciones ilegales, con otras más puntuales y parciales en las de ámbito local y con numerosas noticias en los medios de comunicación.

DIFICULTADES PARA UNA PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA RACIONAL

La primera consecuencia de la proliferación de los núcleos de viviendas ilegales es un territorio carente de ordenación que el planeamiento posterior no consigue reconducir. Esta

falta de racionalidad en la localización de las zonas residenciales es la causa principal de la mayoría de los otros problemas detectados.

El PGOU de Gilet de 1994

El gobierno local de Gilet surgido de las elecciones de 1983, preocupado por la grave problemática que suponía la proliferación de núcleos de edificaciones irregulares por todo su territorio (Figura 1) decidió primero realizar un “censo” de estas casas y controlar que no se siguieran construyendo; y luego, en 1985, acordó elaborar un nuevo PGOU que ordenara adecuadamente el municipio.

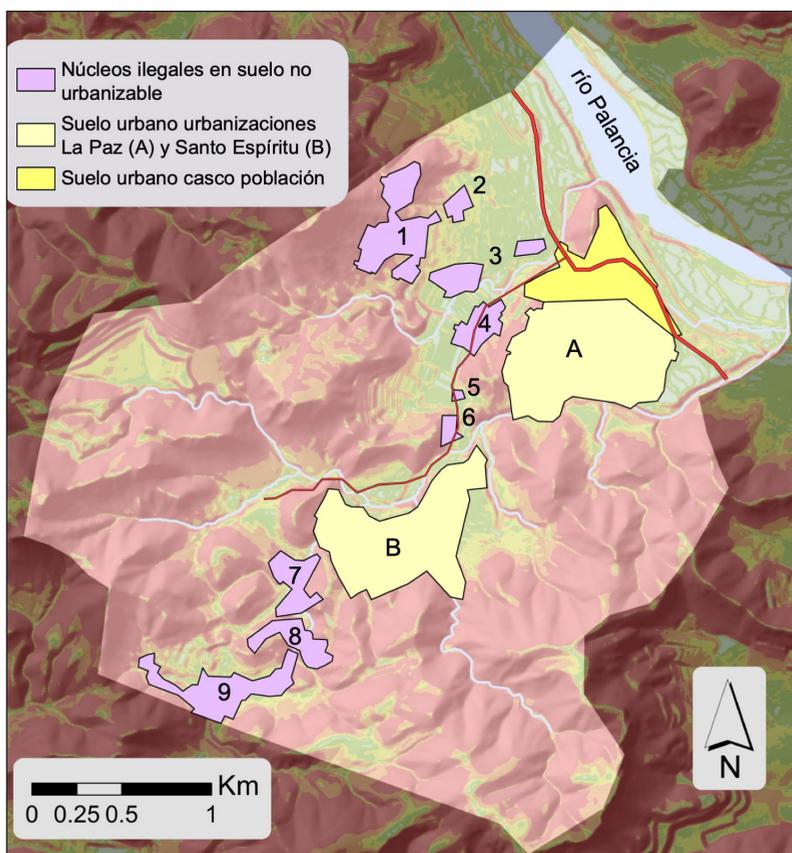


Figura 1. Los núcleos de viviendas secundarias ilegales de Gilet en 1983: 1. Balcó de la Penya; 2. Camí de la Costera; 3. Pla de la Venta; 4. Camí del Convent-1; 5. Camí del Convent-2; 6. Camí del Convent-3; 7. Vidriera; 8. Clot d'Oliver; 9. Calderona. Elaboración: E. Burriel y A. Calvo.

La larga gestación del PGOU –9 años hasta su aprobación por la administración autonómica en 1994– ya muestra la dificultad de dar una respuesta satisfactoria a la situación creada. La Memoria del Plan contiene un análisis lúcido del territorio de Gilet, sus valores ambientales y las consecuencias de las construcciones irregulares y plantea unos objetivos claros y correctos en sus propuestas de desarrollo urbanístico. Pero el enorme conflicto jurídico, económico y sociopolítico que suponía la existencia de 9 núcleos ilegales dispersos por todo el término condicionó las decisiones del PGOU y llevó al ayuntamiento a adoptar una solución excepcional que sin embargo no consiguió resolver el problema.

No se optó por el restablecimiento de la legalidad mediante la eliminación de lo construido en suelo no urbanizable porque el elevado número de viviendas desbordaba la capacidad de gestión municipal y los recursos judiciales iban a paralizar los derribos durante años haciendo ineficaz la drástica medida; más aún cuando el ayuntamiento se encontró con la sorpresa de que bastantes propietarios aportaban una licencia, concedida en su día por el ayuntamiento pese a la falta de base legal para ello (Burriel, 2018, 29-30). Pero también porque en aquellos años en Gilet, como en muchos municipios rurales, era mayoritaria la creencia de que estas urbanizaciones, legales o no, representaban una oportunidad para incorporarse “al tren del crecimiento y desarrollo” (Consejero de Ordenación del Territorio de Aragón, en Betrán, & Franco, 1994, 9; ver también Olmedo, 2016, 2 y Jiménez Barrado, Delgado, & Campesino, 2017, 89).

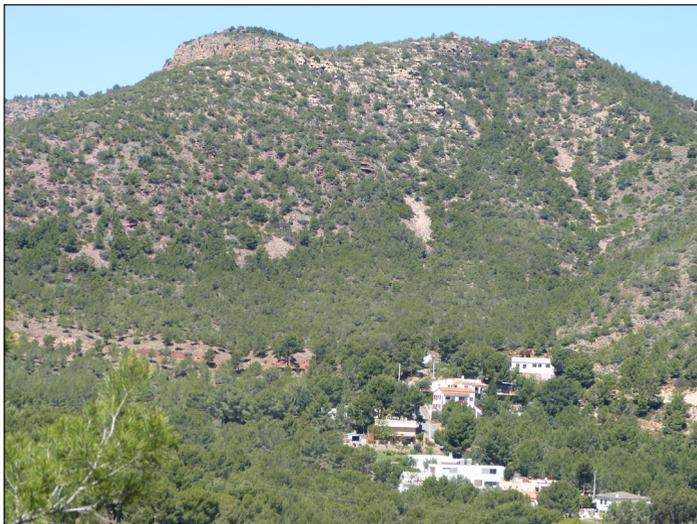


Figura 2. Viviendas situadas hoy dentro del Parque Natural de la Sierra Calderona clasificadas como suelo urbano por el PGOU de 1994 (camí del Pic de l'Àguila, núcleo de Calderona). Fotografía E. Burriel, abril de 2019.

Ni siquiera se contempló dejarlas en suelo no urbanizable “fuera de ordenación”; si no todas, al menos las que formaban grupos muy pequeños (Camí del Convent-2 y Camí del Convent-3), las de acceso muy difícil (zona alta del núcleo de Clot d’Oliver) o las situadas en espacios de más valor ambiental (camí del Pic del Àguila en el de Calderona. Figura 2).

También se rechazó clasificar ese suelo como urbanizable, la opción más acorde con la lógica urbanística y que para su consolidación legal exigía a los propietarios ejecutar la urbanización y ceder suelo para viario, zonas verdes y dotaciones públicas. No se consideró factible porque su gestión resultaba muy complicada y casi imposible: con el terreno ya parcelado sin haberse hecho las cesiones de suelo obligatorias y con muchas parcelas construidas hasta su límite con la calle es muy difícil una reparcelación que pueda cumplir las exigencias legales. Esta imposibilidad de gestionar las parcelaciones ilegales como suelo urbanizable ya se señalaba en los primeros análisis del problema (Diputación de Valencia, 1983, 106-107). Sin embargo, la existencia entonces de muchas parcelas vacías en todos los núcleos –sobre todo en Balcó de la Penya y Calderona– hubiera permitido la obtención de suelo para zonas verdes y dotaciones y en algunas zonas para calles de adecuada anchura y trazado.

En esa tesitura el ayuntamiento, cuya principal preocupación era evitar el conflicto social, optó porque el PGOU clasificara directamente como urbano todo el suelo parcelado ilegalmente¹ acogiéndose al artículo 63.a de la Ley del Suelo de 1975 que lo permitía “en áreas consolidadas por la edificación en al menos dos terceras partes de su superficie”.

Para aceptar esta opción excepcional la *Consellería d’Obres Públiques i Urbanisme* de la *Generalitat Valenciana* exigió el compromiso de los propietarios de ejecutar a posteriori las infraestructuras básicas –acceso rodado en condiciones, urbanización completa del viario, agua potable, electricidad y alcantarillado– obviando las cesiones de suelo para dotaciones. Los diversos núcleos se comprometieron a ello en reuniones públicas con el alcalde que no les exigió aval bancario ni una ratificación por escrito; una ingenuidad política, aunque entendible en un municipio pequeño en el que las relaciones se basan en la confianza y el conocimiento personal. Para ayudar a los parcelistas, en su mayoría de bajo nivel de renta, la *Consellería* se ocuparía de construir el colector general de aguas residuales hasta cada núcleo y el ayuntamiento de buscar subvenciones para mejorar los accesos².

Sin embargo, esta opción tan favorable a los propietarios no sirvió para solucionar el problema porque una vez aprobado el PGOU los propietarios de Balcó de la Penya, Calderona, Camí del Convent-1 y Camí de la Costera, que suponían el 72% de las parcelas, se negaron a cumplir lo acordado. Y ello a pesar de que el ayuntamiento les había conseguido préstamos bancarios en condiciones muy favorables con la única garantía de su vivienda y de que la

1 Sólo quedaron en suelo no urbanizable 29 viviendas aisladas (Burriel, 2018, 31).

2 La *Consellería* ejecutó en 1992 el colector, que por la dispersión de los núcleos necesitó 9 km. de tubería y costó 42 millones de ptas. El ayuntamiento consiguió ayudas del Plan de Caminos Rurales del Ministerio de Agricultura para el asfaltado del acceso al Balcó de la Penya y de la vía pecuaria hasta el grupo de Calderona.

reclasificación de sus terrenos como urbanos había supuesto seguridad jurídica y un enorme incremento de su valor: en Balcó de la Peña el precio del m² pasó de 600 a 5.000 pesetas tras la aprobación del PGOU; incrementos incluso superiores, de entre 10 y 12 veces, se produjeron en parcelaciones ilegales del entorno de Zaragoza (Betrán, & Franco, 1994, 124).

El PGOU de 1994 clasificó como urbanas no sólo las parcelas con edificación³ sino también todas las vacías, yendo mucho más allá de lo admisible legalmente pues Calderona, Vidriera y sobre todo Balcó de la Peña tenían edificados menos de 2/3 de su superficie, el mínimo exigido por el artículo 21 del Reglamento de Planeamiento de 1978 para su clasificación como urbano. Esto ha permitido un notable e injustificado crecimiento posterior de los núcleos de origen ilegal, especialmente Balcó de la Peña con muchas parcelas vacías y una privilegiada localización en la ladera oriental del Alt de la Redona; en 2019 hay un 48% más de parcelas con edificaciones que en 1994 (Tabla 1). Pero todavía ha sido mayor el incremento de viviendas, que hoy son 414, casi el doble que al aprobarse el PGOU, porque éste permitió la construcción de adosados en algunas zonas⁴.

Tabla 1. Parcelas con edificaciones en los núcleos de origen ilegal en el PGOU de 1994 y en 2019. Fuente: Sede electrónica del Catastro: visualizador de inmuebles y visor cartográfico. Elaboración propia.

Núcleos de origen ilegal	1994			2019	Incremento 1994-2019	
	Urbanas	Edificadas	% Edificadas	Edificadas	Número	%
Balcó de la Peña	107	29	27,1	76	47	162,1
Calderona	95	55	57,9	74	19	34,5
Camí del Convent	72	47	65,3	62	15	31,9
Camí de la Costera	17	13	76,5	15	2	15,4
Clot d'Oliver	46	30	65,2	37	7	23,3
Pla de la Venta	54	33	61,1	43	10	30,3
Vidriera	54	31	57,4	45	14	45,2
Total	445	238	53,5	352	114	47,9

El PGOU de 1994 consolidó así de manera irreversible unos núcleos residenciales carentes de los requisitos de un espacio urbano y cuya localización no venía determinada por un plan urbanístico sino por decisiones particulares carentes de lógica territorial. El resultado es

3 Se consideran también como “edificadas” las parcelas con construcciones destinadas a usos diferentes al de vivienda: almacenamiento, industrial...

4 En el pequeño núcleo de Camí de Convent-3 sólo había 5 casas en 1983 y hoy tiene 64 apartamentos adosados más en las 3 parcelas que estaban vacías; en Pla de la Venta hay otros 24 adosados y 14 en Balcó de la Peña.

un suelo urbano formado por un continuo alargado e informe de chalets y adosados de una punta a otra del municipio (Figura 3).

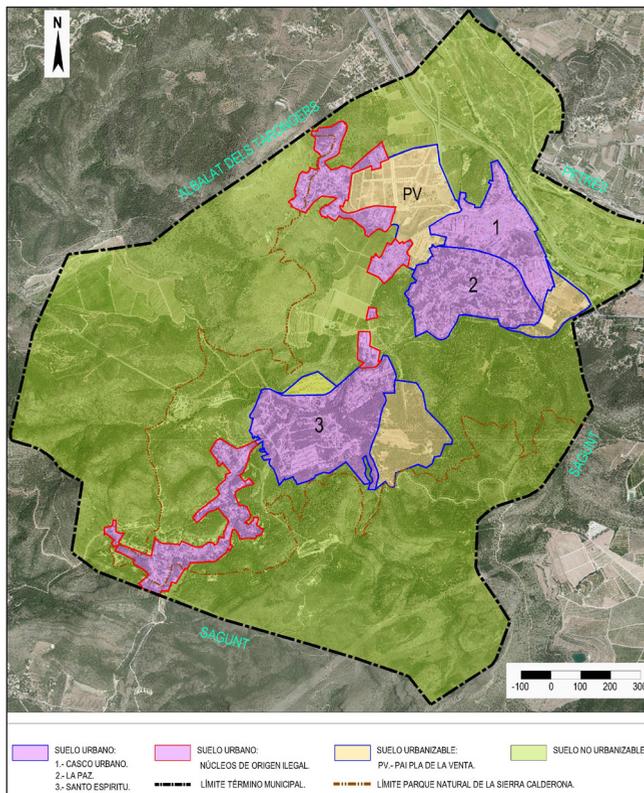


Figura 3. Clasificación del suelo en el PGOU de Gilet de 1994. (Se ha incluido el límite externo del Parque Natural de la Sierra Calderona aprobado en 2002). Elaboración E. Burriel y R. Zamorano.

La inviabilidad de la regularización por la planificación urbanística

La incapacidad del planeamiento, observada en Gilet, para reconducir las parcelaciones ilegales a una ordenación adecuada y eliminar los problemas que acarrear es general en toda España. No ha sido posible casi nunca ni por la vía de la restauración de la legalidad mediante la eliminación de lo construido irregularmente ni por la de su regularización como suelo urbano o urbanizable previa modificación del plan urbanístico.

La demolición de lo edificado ilegalmente rara vez se ha decretado y menos aún ejecutado (Olmedo, 2016, 3). Las pocas excepciones están casi siempre en espacios naturales protegidos

dos o en terrenos de dominio público y han necesitado largos procesos judiciales hasta el Tribunal Supremo; Cantabria es una de las regiones con ejemplos más sonados (Delgado, 2011).

Tampoco ha dado resultado la opción de la reclasificación directa como suelo urbano a pesar de no disponer de los servicios e infraestructuras legales, unas veces sin condicionarla a su ejecución y otras postergando ésta al desarrollo de un planeamiento derivado casi nunca realizado; más excepcional ha sido la reclasificación como suelo urbanizable. Además del caso analizado de Gilet en la Comunidad Valenciana, hay ejemplos en Aragón (Betrán, & Franco, 1994, 108), Cataluña (Nel-lo, 2011a, 88), Andalucía (Olmedo, 2016, 3) o Canarias (Parreño, 2006, 284).

La situación más frecuente ha sido el mantenimiento de los núcleos de viviendas ilegales en suelo no urbanizable, que se han consolidado por la inacción cuando no complicidad de las administraciones. Éstas han intentado bastante tiempo después su regularización, para la que prácticamente todas las leyes urbanísticas autonómicas contienen disposiciones específicas⁵.

Algunas Comunidades Autónomas sólo admiten la reclasificación a suelo urbano o urbanizable previo cumplimiento por los parcelistas de las obligaciones urbanísticas. Pero con frecuencia (Aragón, La Rioja, Extremadura, Madrid) han ido estableciendo procedimientos especiales para facilitar la regularización que, a pesar de que suelen suavizar, poco o mucho, los estándares urbanísticos, no parecen haber dado resultado; la Junta de Extremadura no ha aprobado todavía la regularización de ninguna urbanización ilegal (Jiménez Barrado, 2018, 516). Modificaciones legislativas recientes en algunas CC. AA. incluso parecen tender a favorecer la urbanización y edificación en el medio rural (Jiménez Barrado, et. al., 2017, 85-87).

Otras Comunidades Autónomas (Andalucía, Baleares, Canarias, Castilla y León, Comunidad Valenciana) han ofrecido la posibilidad de consolidar estos núcleos en suelo no urbanizable mediante figuras especiales de “asentamientos en suelo rural” –u otras denominaciones similares– pero limitando su expansión y exigiendo la ejecución de algunas infraestructuras para minimizar el impacto sobre el medio y mejorar la calidad de vida. Sin embargo, tampoco esta posibilidad excepcional parece haber funcionado (Olmedo, 2016, 3).

Una prueba de la ineficacia de los intentos de regularización es la presencia en las sucesivas leyes urbanísticas de las CC. AA. de las mismas o parecidas disposiciones para conseguirlo. Un ejemplo muy claro es la Comunidad Valenciana: la *Ley 4/1992 sobre Suelo No Urbanizable* permitía en los dos años siguientes reclasificar las urbanizaciones desarrolladas “al margen de la legalidad”, pero tenían que “asumir las cargas urbanísticas” legales (Disposición Transitoria Segunda); 12 años después en la *Ley 10/2004 del Suelo No Urbanizable* aparece la posibilidad de “núcleos de viviendas consolidados” en suelo no urbanizable implantados “al

5 Se ha consultado directamente toda la legislación aprobada por las diversas CC. AA. Un amplio análisis de la regulación autonómica de las urbanizaciones ilegales se puede ver en Jiménez Barrado, 2018, 153-219.

margen de los procesos formalizados de urbanización y edificación” que deben “minimizar su impacto territorial”, a los que sólo se les exige un sistema de depuración de vertidos, recogida regular de residuos sólidos y adecuada conexión con la red viaria (Disposición Transitoria Cuarta); esta figura se mantiene con una regulación mucho más detallada en la *Ley 5/2014 de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje* (artículos 210-212) y se repite en la *Ley 1/2019 de modificación de la Ley 5/2014*. Pero después de 27 años y 4 leyes todavía no se ha dado ni un solo caso de regularización⁶.

Algunos autores atribuyen el fracaso generalizado de los intentos de regularización de las parcelaciones ilegales a la pasividad administrativa, en buena medida por electoralismo (Martín Fernández, 2011, 118). Pero otros coinciden con la posición de este artículo en que la causa estaría en la ilegalidad sustancial de este proceso, que “no tiene nada que ver con la producción de suelo urbano” establecida en nuestro sistema urbanístico, por lo que éste no puede regularizarlo; e insisten en la necesidad de buscar fórmulas más flexibles y una gestión adaptada a estas situaciones (Herce, 1997).

En esa línea de que la clave está en resolver los problemas de gestión y financiación se planteó la *Llei 3/2009, del 10 de març, de regularització i millora d'urbanitzacions amb dèficits urbanístics* de la Generalitat de Cataluña. Implicaba a propietarios, ayuntamientos y gobierno autonómico y establecía ayudas económicas a los municipios para la elaboración de los instrumentos que tenían que tramitar y préstamos subvencionados a los propietarios con rentas insuficientes para costear las obligaciones urbanísticas, ambas medidas imprescindibles para el éxito de la regularización (Nel-lo, 2011a, 91-95). En el primer año de vigencia se emprendieron actuaciones en 99 urbanizaciones (Sindic de Greuges, 2013, 2); pero tras el cambio de signo político de la Generalitat la ley presupuestaria de 2011 eliminó las ayudas lo que paralizó por completo la aplicación de la ley.

La ilegalidad original condiciona de tal modo el planeamiento posterior que hace muy difícil que éste pueda reconducirla a una adecuada ordenación territorial. Se mantiene así una localización desordenada de los espacios residenciales que, además de hipotecar la calidad del territorio, está en la base de casi todos los otros problemas: impactos ambientales, mala calidad urbanística, mayores costes económicos para la colectividad y conflictos sociales y políticos.

IMPORTANTES IMPACTOS AMBIENTALES

La localización inadecuada y el déficit de infraestructuras básicas, ambos derivados de la ilegalidad original, han dado lugar a significativos impactos ambientales que perduran hasta hoy y la mayoría son irreversibles.

⁶ En la *Conselleria de Vivenda, Obres Públiques i Vertebració del Territori* de la Generalitat Valenciana sólo hay 6 expedientes en tramitación y ninguno se ha llegado aún a aprobar.

La principal afección al medio es la ocupación de espacios de valor natural o paisajístico. Cuando en 2002 se aprobó el Parque Natural de la Sierra Calderona su delimitación en el término de Gilet vino condicionada por las edificaciones ilegales preexistentes que obligaron a fijar como límite inferior la cota 200, dejando fuera zonas que constituían su continuidad natural y podían actuar como áreas tampón; y a pesar de ello aún quedaron dentro del espacio protegido unas cuantas viviendas de Calderona y Balcó de la Peña, como se observa en las Figuras 2 y 3.

Los núcleos de Calderona, Vidriera y Clot d'Oliver se desarrollaron en la vertiente de umbría de la sierra y en el entorno del monasterio de Sant Espirit, las zonas de mayor importancia ecológica del municipio según la Memoria del PGOU. Pero también las dos urbanizaciones de origen legal, "Santo Espiritu" y "La Paz", están ubicadas en parajes en los que hoy no se aceptaría que el planeamiento les asignara un uso residencial, (Burriel, 2018, 32-35).

Terrenos de interés colectivo por su valor ambiental han pasado a ser de uso privado al haber quedado incluidos dentro de las parcelas. En muchas de éstas la superficie no construida ha sido también antropizada, cubriéndola con cemento o piedras o decorándola con objetos diversos de mal encaje en el paisaje en el que se ubican, como grandes tinajas, rocallas, maquetas de monumentos, enanitos de Blancanieves y otras figuras Disney bastante *kitsch* (Figura 4). También es habitual la plantación en los jardines de vegetación alóctona cuya posterior expansión por el entorno altera el ecosistema.



Figura 4. Parcela entre pinos en la que la superficie no construida ha sido completamente antropizada (Clot d'Oliver). Fotografía E. Burriel, junio 2017.

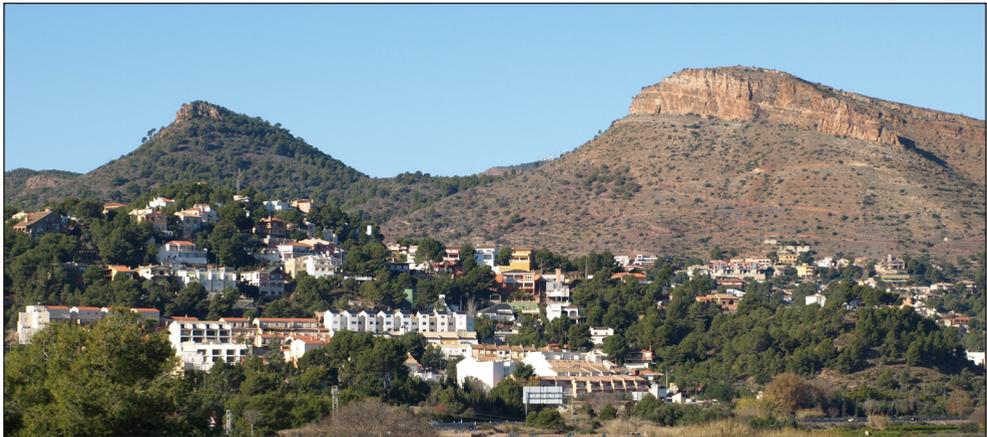


Figura 5. Impacto paisajístico de La Paz y Balcó de la Peña sobre el perfil de la sierra Calderona. Deforestación del Alt de la Redona por el incendio de 2014. Fotografía E. Burriel, diciembre de 2017.



Figura 6. Casa elevada en altura sobre pilares a causa de la fuerte pendiente (La Paz). Fotografía E. Burriel, diciembre de 2017.

La ubicación de varios núcleos en zonas de fuerte pendiente ha supuesto un importante impacto paisajístico, sobre todo en Balcó de la Penya y La Paz cuyas edificaciones se anteponen al singular perfil de la sierra Calderona “como de un oleaje rompiente inmovilizado” visto desde la llanura costera y el valle del Palancia (Pérez Puchal, 1968, 18) (Figura 5). La degradación del paisaje se acentúa porque la gran inclinación de algunas parcelas obliga, para disponer de suficiente superficie útil, a construir casas muy altas mediante elevados pilares que dejan huecas varias plantas del edificio (Figura 6). Los fuertes desniveles llevan también a desmontar laderas para poder construir las casas y a levantar altos muros para sostener el terreno y proteger de la erosión a las viviendas (Figura 7) o al viario; muros cuyo derrumbe no es infrecuente (Figura 8).



Figura 7. Elevado muro para contener la ladera y poder construir la casa en una parcela de gran desnivel (Clot d'Oliver). Fotografía E. Burriel, abril de 2019.



Figura 8. Derrumbe de un muro de protección del viario en una zona con mucha pendiente (Clot d' Oliver). Fotografía E. Burriel, junio de 2017.

La localización dispersa y desordenada de las viviendas ilegales por todo el término ha supuesto también el consumo indiscriminado de un recurso natural escaso y valioso como es el suelo, lo que además hipoteca las posibilidades futuras de un municipio tan pequeño. Los tradicionales bancales de algarrobos y olivos han desaparecido casi por completo, con la consiguiente pérdida de un paisaje agrario secular y singular que podía haberse mantenido en las zonas de mucha pendiente, inadecuadas para la función residencial.

Otros impactos derivan de la carencia o déficit de infraestructuras urbanísticas. El más importante es el elevado riesgo de contaminación del suelo por la existencia de un sinnúmero de pozos ciegos, construidos además sin mucho rigor ni control, o por el vertido directo al cauce de los barrancos⁷; los técnicos municipales ya advertían de ello en 1983⁸. Incluso la torre de diez plantas de la urbanización de Santo Espíritu, ilegal en su origen (Burriel, 2018, 36), vertía a una fosa séptica que terminó rebosando para desagradable sorpresa del restaurante de la planta baja. La Confederación Hidrográfica del Júcar amenazó con una elevada multa por la falta de depuración de las aguas residuales de Balcó de la Peña y Camí

7 Como se podía observar en una vivienda de Clot d'Oliver antes de que recientemente se conectara al colector general situado bajo el lecho de ese barranco.

8 Informe mecanografiado de 13-1-1983 (Archivo del ayuntamiento de Gilet)

del Convent-1 (Levante, 2012); pero esta sanción recaería en primera instancia sobre el ayuntamiento y no sobre los parcelistas responsables del problema.

La dispersión de los núcleos y la deficiencia del viario impiden la recogida diaria de los residuos sólidos todo el año y hace que los contenedores, situados casi siempre en la entrada de cada urbanización, resulten insuficientes, sobre todo tras fines de semana o festivos, con la consecuente dispersión de basura por el entorno que ha llevado a rodearlos con un vallado de madera. Algunas parcelas no construidas se utilizan como vertederos ocasionales de todo tipo de objetos lo que contribuye a acentuar la degradación del medio.

La localización de muchas de las casas en zonas forestales –como se puede observar en las Figuras 2 y 10– supone un problema importante en caso de incendio, frecuente por las condiciones climáticas y el predominio del pinar y del matorral⁹. El riesgo aumenta cuando la evacuación ha de hacerse por una pista estrecha y de fuerte pendiente (zona alta de Clot d’Oliver) o por calles que terminan en fondo de saco o en un barranco (La Monedera y El Garbí en Calderona). La intensificación de la actividad humana en áreas boscosas que acarrearán estos núcleos residenciales incrementa la probabilidad de incendio; el de 2014 se generó al parecer por una imprudencia en una vivienda aislada cercana a Balcó de la Penya¹⁰.

Otros problemas más puntuales derivan de la utilización como calle de un barranco de corto recorrido como la que lleva el expresivo nombre de “el Barranquet” en Camí del Convent-1 (Burriel, 2018, 49-50), o del cegado de pequeños cauces para la construcción de algunas casas.

Las viviendas ilegales desarrolladas hace casi medio siglo han dejado en el territorio de Gilet una huella ambiental profunda y difícilmente reversible. La contaminación de los suelos por los vertidos de aguas residuales puede desaparecer en unos años porque la red de alcantarillado está por fin construida en unos núcleos y en proyecto en los demás. Pero con la consolidación de estas urbanizaciones en localizaciones inadecuadas no hay solución para la destrucción y deterioro de espacios naturales valiosos, el impacto paisajístico, la pérdida del recurso suelo y del terrazgo agrícola o el riesgo de incendio.

Impactos ambientales similares a los observados en Gilet están presentes en todos los territorios que conocieron este tipo de parcelaciones como se indica, aunque de manera casi siempre muy genérica, en la literatura académica (Hermosilla, 1992, 108; Betrán, & Franco, 1994, 107; Fajardo, 2003, 21-22; Parreño, 2006, 236; Nel-lo, 2011a, 82; Jiménez Barrado, & Campesino, 2017, 262).

9 Desde el inicio de las viviendas ilegales en los años 60 ha habido incendios importantes en 1979, 1994 y 2014.

10 Se inició por las chispas de una sierra mecánica de un taller de escultura situado en dicha vivienda; en el entorno se localizaron también numerosas colillas.

PERSISTENCIA DE DÉFICITS URBANÍSTICOS

Los núcleos ilegales de Gilet surgieron carentes de las infraestructuras y servicios propios de un espacio urbano: sin alcantarillado, sin agua o abasteciéndose de pozos agrarios sin garantías de potabilidad, sin electricidad, con un viario de mala calidad, sin zonas verdes ni dotaciones públicas (Burriel, 2018, 41-43 y 49-50). Esta situación se ha prolongado durante décadas por la negativa de los propietarios a hacerse cargo de su ejecución. Aunque poco a poco ha ido mejorando, todavía hoy existen déficits importantes, algunos de casi imposible solución.

La conexión a la red municipal de agua potable se consiguió pronto, en los años 80, financiada por los parcelistas (Calderona, Vidriera y Clot d'Oliver) o por el Ayuntamiento cuando era fácil por la cercanía al casco urbano (Pla de la Venta, Camí del Convent y Camí de la Costera); pero en Balcó de la Peña aún procede de un pozo agrícola. La electricidad no llegó hasta los años 90, una vez que la concesión de licencia de segunda ocupación a partir de 1988 les permitió contratar el servicio; salvo Balcó de la Peña que dispuso de ella casi desde su inicio a pesar de la ilegalidad de la parcelación¹¹.

Pero sólo financiaron estas infraestructuras indispensables y de uso privado en el interior de su parcela, negándose a las de interés colectivo situadas fuera ella: pavimentado de calles, aceras, alumbrado público, alcantarillado y renovación de la muy deficiente red interna de agua. La mayoría de los propietarios, como se explicó, mantuvieron esta negativa tras la clasificación como suelo urbano en el PGOU de 1994, incumpliendo su compromiso con el ayuntamiento.

El gobierno local intentó durante años resolver la situación mediante el diálogo, sin resultado porque se topó con el rechazo a pagar las cargas urbanísticas a que estaban obligados. Esto fue retrasando la actuación en los núcleos que sí estaban dispuestos a cumplir su compromiso (Vidriera, Clot d'Oliver y Pla de la Venta), hasta la legislatura 2007-2011 en que se realizó en ellos el pavimentado de las calles, el alcantarillado y la renovación de la red interna de agua, costeados por los parcelistas mediante contribuciones especiales; y se consiguió también la aceptación de Calderona, cuyas obras se acabaron en 2015. El alumbrado público se abordó más tarde, pero en este caso financiado por la Diputación de Valencia en sus Planes de Obras y Servicios; está terminado en Pla de la Venta y Vidriera, en obras en Clot d'Oliver y aprobado en Calderona.

En 2019, casi medio siglo después del inicio del proceso, Balcó de la Peña, Camí del Convent-1 y Camí de la Costera, que reúnen casi la mitad de las parcelas ilegales, siguen sin alcantarillado, ni alumbrado público, ni red interna de agua en condiciones; y sus calles, estrechas y sin aceras, son de tierra y con la lluvia se convierten en barrizales y se deterioran (Figura 9). Estas carencias parece que están en camino de resolverse porque por fin han

11 Gracias al parecer a la relación con Hidroeléctrica Española de uno de sus promotores, instalador eléctrico.

aceptado financiar estas infraestructuras; aunque para ello la *Conselleria d'Obres Públiques*, que ya se hizo cargo en 2002 del depósito de agua de Balcó de la Peña, ha tenido que comprometerse a ejecutar también la tubería para su conexión con la red municipal. Éste ha sido durante años el obstáculo para un acuerdo, con la paradoja de que el ayuntamiento tenía que gastar unos 36.000 euros cada año en la reparación de las continuas roturas de la deficiente red interna hecha por los promotores.



Figura 9. Calle de tierra, sin aceras, alumbrado ni alcantarillado. Contraste con la calidad y tamaño de los chalets (Balcó de la Peña). Fotografía E. Burriel, junio de 2017.

Por otro lado, su realización a posteriori resulta mucho más compleja y costosa por la dispersión territorial, el alejamiento de las redes generales de servicios, las fuertes pendientes y la mala accesibilidad (Nel-lo, 2011a, 88), además de por la parcelación y construcción de las viviendas sin previo planeamiento, urbanización o proyectos técnicos¹².

También persisten deficiencias en el viario, tanto el de acceso como el interno de los núcleos, algunas de imposible solución. El camino al Balcó de la Peña y la vía pecuaria que lleva a Vidriera, Clot d'Oliver y Calderona se asfaltaron en la segunda mitad de los 80 pero

12 La ejecución del alcantarillado en Balcó de la Peña va a exigir un absurdo y costoso bombeo a pesar de que su desagüe debería ser fácil por la fuerte inclinación de las parcelas; pero como no se hizo a la vez que la parcelación, ahora muchos propietarios no conceden servidumbre de paso a las casas de la parte alta. También será costoso el de Camí de la Costera porque exige o un bombeo al colector del PAI *del Pla de la Venta* situado a mayor altura o un colector nuevo y de mucha mayor longitud siguiendo la inclinación del terreno.

sin modificar su trazado que por su anchura insuficiente, algunas curvas cerradas y tramos de bastante pendiente no resulta muy adecuado para el tráfico actual. A las viviendas de la parte alta de Clot d'Oliver se accede por una pista estrecha y con muy fuertes pendientes, problemática para la evacuación en un incendio u otra situación de riesgo. Sólo los accesos a Pla de la Venta y a Camí de la Costera son hoy vías anchas, bien asfaltadas, con alumbrado público y aceras, porque forman parte del desarrollo del suelo urbanizable del contiguo PAI del Pla de la Venta.

La mayoría de las calles siguen siendo estrechas, sin aceras y con pendientes excesivas; y su adecuación resulta casi siempre imposible por la parcelación ilegal previa, las condiciones físicas del terreno y la construcción de muchas de las casas hasta el borde mismo de la propiedad (Figuras 10 y 11).



Figura 10. Viario estrecho, sin aceras, mal pavimentado y que cruza un barranco por un badén (Clot d'Oliver). Fotografía E. Burriel, junio de 2017.



Figura 11. Calle muy estrecha por la que no puede pasar una ambulancia ni un vehículo de bomberos (Vidriera). Fotografía E. Burriel, junio de 2017.

El PGOU de 1994 estableció la superficie mínima legal de zonas verdes. Las correspondientes a Calderona, Vidriera y Clot d'Oliver se situaron en parcelas de propiedad municipal. Las de Pla de la Venta, Camí de la Costera y Camí del Convent se adscribieron al suelo urbanizable del PAI *del Pla de la Venta*. Pero las de Balcó de la Peña tuvieron que localizarse en parcelas privadas y la exigencia de su expropiación por los afectados ha terminado con la condena judicial al ayuntamiento a abonar casi 1 millón de euros; esto le ha obligado a endeudarse con un préstamo a 10 años que supone una pesada losa para las arcas de un municipio tan pequeño.

No se les exigió la obligada cesión de suelo para servicios y equipamientos públicos (docentes, sanitarios, culturales, asistenciales, deportivos...). Su ausencia preocupaba poco inicialmente a unos propietarios que sólo acudían a estas viviendas en Pascua y en verano y que tampoco disponían entonces de esas dotaciones en sus barrios de residencia habitual. La no excesiva distancia al casco urbano y el escaso número de residentes permanentes explican que esta carencia no haya planteado aún problemas significativos.

También ha mejorado bastante el tamaño y la calidad de muchas viviendas a la par que lo hacía la situación económica de algunos parcelistas iniciales y que fueron llegando nuevos propietarios con mayor capacidad adquisitiva. En 2019 sólo subsisten la mitad de las casas más pequeñas y elementales que había en 1983 (Burriel, 2018, 50-53) y por lo general están

abandonadas o en venta¹³. Sin embargo, la mayoría de las antiguas –a pesar de la ampliación de muchas de ellas construyendo un piso superior o habilitando la planta baja inicialmente hueca– son de estructura muy simple, materiales de poca calidad, instalaciones eléctricas o sanitarias deficientes y escasa confortabilidad; por ello resultan poco adecuadas para su uso como vivienda habitual. Con ellas conviven hoy en Gilet, como en las urbanizaciones de origen ilegal de otros territorios (Madrado y Mato, 2002, 408), numerosas casas de nueva construcción de mayor tamaño y de estructura y diseño moderno que contrastan vivamente con las deficiencias urbanísticas del espacio en el que se ubican (Figuras 9 y 12).



Figura 12. Casa de calidad y diseño moderno que contrasta con la deficiente urbanización del espacio público de su entorno (Balcó de la Peña). Fotografía E. Burriel, abril de 2019.

Estos importantes déficits que persisten en Gilet están presentes también en todos los territorios donde se desarrollaron parcelaciones ilegales. En Cataluña más de la mitad de las urbanizaciones, legales o no, carecían en 2011 de uno o más de los servicios básicos exigidos en suelo residencial (Nel-lo, 2011a, 87-88). En la Comunidad Valenciana, miles de chalets de Lliria y de la urbanización de Calicanto, que se extiende por 3 municipios, no tienen alcantarillado, lo que ha afectado a la potabilidad del agua de que se abastecen (Levante, 2017, noviembre 22). En el entorno de Zaragoza el riesgo de contaminación de los acuíferos ha sido objeto de numerosas denuncias del SEPRONA (Betrán & Franco, 1994, 107). Las mismas carencias se dan en Andalucía (Fajardo, 2003, 19-21), Castilla-La Mancha (Madrado & Mato, 2002, 408) o Extremadura donde se subraya el llamativo contraste entre el ínfimo

13 En 1983 el “censo” de viviendas ilegales que realizó el Ayuntamiento recogía 49 casas de menos de 61 m² de las que 8 tenían menos de 31 m²; en abril de 2019 éstas son 25 y 4 respectivamente (Dirección General del Catastro. Sede electrónica).

nivel de equipamientos colectivos y la disponibilidad generalizada de piscinas privadas y jardines (Jiménez Barrado, 2018, 515) también observable en Gilet.

La persistencia casi medio siglo después de importantes deficiencias de infraestructuras y de carencia de equipamientos públicos es otra importante huella de las urbanizaciones desarrolladas al margen de la legalidad urbanística. Obedece también a la ilegalidad originaria que les permitió, al ahorrarse éstos y otros costes, acceder a su deseo de una vivienda secundaria; y luego se convierten en factor decisivo de la imposibilidad de regularizar su situación jurídica (Nel-lo, 2011b, 240).

La negativa de los propietarios se mantiene porque la ejecución de las obras pendientes es muy costosa¹⁴ y porque ya han obtenido el principal beneficio, el aprovechamiento urbanístico, y lo que podrían conseguir no les parece que merezca tan alto precio. Se refuerza con el paso del tiempo porque las viviendas se consolidan por la inacción de la administración –sea por complicidad con un proceso que sus vecinos consideraban beneficioso o sea por mantener la paz social– o por su poca eficacia al tener que enfrentarse al “misil de los hechos consumados” con “la tortuga del derecho administrativo” (Herce, 1997, 121).

Esto les ha dado una sensación de impunidad (Jiménez Barrado et al., 2017, 89) y de derechos adquiridos –más aún cuando como en Gilet se han reclasificado como suelo urbano– y de que el tiempo juega a su favor. Por ello no toman nunca la iniciativa de regularizar sus viviendas, pese a las esporádicas amenazas de la administración (Betrán, & Franco, 1994, 111), y confían en que su presión constante y los perjuicios colectivos que ocasionan sus carencias acabarán consiguiendo que la comunidad se haga cargo de todo o parte de ellas.

ESCASA CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA DE LOS PROPIETARIOS Y ELEVADOS COSTES COLECTIVOS

Los dueños de las viviendas de origen ilegal reclaman insistentemente a la administración la urbanización y los servicios de que carecen. Esta exigencia cobra más fuerza a medida que el paso del tiempo las ha ido consolidando de manera prácticamente irreversible (Betrán & Franco, 1994, 107; Nel-lo, 2011b, 241-242) y que sus carencias originan problemas a la comunidad, como el ya señalado de la contaminación del acuífero por falta de alcantarillado. A ello se añade la escasa conciencia de su responsabilidad en los déficits que reclaman, acentuada porque muchos de ellos no son los propietarios iniciales y desconocen la ilegalidad originaria de unas parcelas que, en no pocos casos como sucede en Gilet, adquirieron cuando ya eran suelo urbano. Es muy expresiva la queja de la Presidenta de la Asociación de Vecinos de Calicanto, de Xiva (Valencia), ante la no aptitud para el consumo humano del agua del pozo de riego del que se abastecen, como si el problema no tuviera nada que ver con ellos: “Es vergonzoso que no haya alcantarillado. Tenemos pozos ciegos que acaban contaminando más” (Levante, 2017, noviembre 23).

¹⁴ Nel-lo (2011a, 89) calcula unos costes de entre 21.000 y 38.000 euros por parcela.

Pero como tampoco los presupuestos municipales tienen capacidad para afrontar las infraestructuras pendientes lo habitual ha sido la persistencia de los déficits, salvo que ante la presión vecinal alguna administración haya acabado haciéndose cargo de todo o parte de su coste. En el caso de Gilet, como ya se señaló, la Generalitat Valenciana ha financiado el colector general de aguas residuales y el depósito de aguas de Balcó de la Peña y se ha comprometido a la conexión de éste con la red municipal, la Diputación ha costeado el alumbrado público y el Ministerio de Agricultura dio ayudas para el asfaltado de algunos caminos de acceso. El ayuntamiento, por su parte, ha estado pagando cada año miles de euros para reparar las roturas de su red interna de agua y le ha costado casi 1 millón de euros la expropiación de las zonas verdes de Balcó de la Peña no cedidas como correspondía al hacer la parcelación.

Los propietarios de las viviendas ilegales suelen basar sus reclamaciones en la falsa creencia de que el pago de Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) como suelo urbano les igualaría en derechos con los demás vecinos y el municipio estaría obligado a proporcionarles todos los servicios; sin embargo, esto de ningún modo les exime de las obligaciones urbanísticas que no asumieron.

Por otro lado, los parcelistas ilegales contribuyen poco a los ingresos municipales. Por su ilegalidad original no cedieron al ayuntamiento ni el porcentaje legal del aprovechamiento urbanístico, ni las reservas de suelo obligatorias para viario, zonas verdes, servicios y equipamientos. Tampoco pagaron licencia de obras, ni el impuesto sobre el incremento del valor de los terrenos, ni el de solares no edificados; y su IBI, que tanto alardean de pagar, fue muy reducido mientras las casas estuvieron en suelo no urbanizable (García Lliberós, 1983, 52-54).

Además de haber contribuido menos, ocasionan unos gastos mayores porque las tasas que pagan por los servicios públicos (ciclo del agua, recogida de basuras, seguridad...) no cubren los costes de prestación y mantenimiento en urbanizaciones como éstas de muy baja densidad (Mur & Clusa, 2011; Henry, 2007); lo que se acentúa en las ilegales por su dispersión territorial e inadecuadas condiciones topográficas.

En Gilet los camiones de recogida de residuos tienen que recorrer más de 12 km. para atender a unos núcleos esparcidos por el término y con malos accesos; y aun así el servicio es deficiente –sólo 3 días por semana fuera del verano– dada la creciente población con residencia permanente. También es más costoso el servicio de agua y alcantarillado por la gran longitud de la red para atender a estos núcleos que aumenta aún más las pérdidas¹⁵ y por la necesidad de bombeo en algunas zonas; y lo mismo ocurre con el alumbrado público que necesita muchos puntos de luz. Dotar de una seguridad adecuada a estas viviendas unifamiliares, dispersas y alejadas del pueblo exigiría mucho personal y Gilet sólo dispone de tres policías para todos los turnos; el ayuntamiento se está planteando, otro gasto más, la instalación de cámaras en las vías de acceso a las urbanizaciones.

15 La eficiencia de la red de agua de Gilet es sólo de un 55%.

Y pese a todo esto los propietarios de las viviendas de origen ilegal se consideran mal atendidos por los ayuntamientos y les reclaman las infraestructuras y dotaciones de las que carecen –que debieron y deben pagar ellos– y acaban convirtiendo su exigencia en un problema político.



Figura 13. Alta densidad edificatoria en viviendas adosadas de la periferia del casco urbano (al oeste, en la ladera baja de la Paz). Fotografía E. Burriel, abril de 2019.



Figura. 14. Impacto paisajístico en la umbría boscosa de la sierra Calderona de un grupo de viviendas adosadas (Polígono R-3 de Santo Espíritu). Fotografía E. Burriel, junio de 2017.

Hay otros costes colectivos importantes que no son económicos, como la pérdida casi total de credibilidad de la autoridad urbanística por su inacción durante años frente a las ilegalidades. Esto puede explicar la tolerancia posterior en Gilet con la excesiva edificabilidad de algunos desarrollos del suelo urbanizable –incluso con interpretaciones de las ordenanzas que vulneran la legalidad, como no computar la edificabilidad de garajes y terrazas– (Figura 13) o con diseños constructivos que producen un fuerte impacto paisajístico (Figura 14).

Estos costes colectivos se dan en todos los territorios en los que se desarrollaron las segundas residencias ilegales y se han convertido casi siempre en un lastre económico y político para la comunidad, sobre todo la local.

EL CAMBIO DEL MODELO RESIDENCIAL Y SUS CONSECUENCIAS

Gilet –que se mantuvo en torno a los 1.000 habitantes desde principios del siglo XX hasta 1981– ha conocido un notable crecimiento demográfico en los últimas tres décadas: iniciado en los años 80, se disparó entre 2003 y 2009 coincidiendo con el boom inmobiliario con una tasa anual acumulada del 8.8% que duplicó la población en sólo 8 años; tras el estallido de la burbuja el incremento ha sido ya muy escaso. En 2019 tiene 3.365 habitantes, más del triple que en 1981. (Tabla 2)

Tabla 2. Evolución de la población de Gilet entre 1900 y 2019.

Fuente: Censos de Población y Padrón Continuo. Elaboración propia.

Año	Habitantes	Período	Incremento	
			Absoluto	Tasa anual
1900	852			
1950	823	1901-1950	-29	-0,07
1960	1022	1951-1960	199	2,19
1981	993	1961-1981	-29	-0,26
1991	1184	1982-1991	191	1,77
2001	1550	1992-2001	366	2,73
2011	3248	2002-2011	1698	7,68
2019	3365	2012-2019	117	0,34

Este gran aumento demográfico se ha debido a la llegada de nuevos residentes, en su mayoría procedentes de Valencia y su área metropolitana, y ha originado una importante modificación de la composición de la población y de su distribución territorial que ha afectado también a los núcleos de origen ilegal.

Gilet –a 28 km. de Valencia con acceso por vías de alta capacidad, y conocido y apreciado por los vecinos de la capital como área de residencia vacacional y de ocio festivo (Burriel, 2018, 28 y 47)– ha entrado a participar en el proceso de desconcentración urbana y redistribución espacial de la población acaecido en el entorno de todas las grandes áreas urbanas españolas en las décadas del cambio de siglo (Monclús, 1998; Nel-lo, 2004).

A la vez ha tenido lugar un drástico cambio en la ubicación de sus vecinos: de su total concentración en 1981 en el casco urbano –“el pueblo”– a su actual dispersión por todo el municipio. Los 993 habitantes de 1981 vivían todos en el casco salvo los pocos frailes del monasterio; las viviendas de Santo Espíritu y La Paz y de los núcleos ilegales sólo se utilizaban en las vacaciones de Pascua y de verano, en que el número de residentes en el municipio más que se duplicaba. Pero 2/3 de los 2.184 nuevos vecinos llegados desde 1991 han fijado su residencia en las urbanizaciones, tanto en las legales como en las de origen ilegal. En 2019 en las casas construidas en su día para vivienda secundaria hay empadronados 1.432 vecinos, un 43% del total y más que habitantes tenía el municipio en 1991 (Tabla 3).

Tabla 3. Evolución de la distribución territorial de la población de Gilet entre 1991 y 2019.

Fuente: INE. Nomenclator de 1991, 2000 y 2019. Elaboración propia.

Núcleo	1991		2000		2019	
	Habitantes	% del total	Habitantes	% del total	Habitantes	% del total
Casco urbano	1112	93,9	1167	79,0	1933	57,4
Urbanizaciones						
La Paz	29	2,4	130	8,8	410	12,2
Santo Espíritu	16	1,4	62	4,2	552	16,4
Núcleos de origen ilegal	27	2,3	118	8,0	470	14,0
Total urbanizaciones	72	6,1	310	21,0	1432	42,6
Total municipio	1184	100	1477	100	3365	100

Este cambio de modelo residencial, de municipio rural con urbanizaciones de residencia secundaria a zona de residencia permanente para personas que vivían en la ciudad de Valencia o su entorno más cercano, ha convertido a Gilet en un municipio dual en la composición y distribución de su población: por un lado, los autóctonos, residentes en el casco urbano, de raíces rurales y con fuerte arraigo familiar y territorial, que han pasado a ser minoría, menos de un tercio del total; y, por otro lado, los recién llegados, de origen urbano, residentes la mayoría en las urbanizaciones aunque una parte también en construcciones nuevas de adosados en la periferia del pueblo¹⁶.

Algunos de los nuevos vecinos eran propietarios de una vivienda de vacaciones que han convertido ahora en su residencia habitual; pero no pocos de ellos son nuevos en la zona, compradores de casas antiguas o de parcelas vacías en las que construyen una nueva. Hay jubilados, pero la mayoría están en activo y se desplazan cada día a su trabajo en Valencia o en otro municipio metropolitano.

La mayor parte han acudido en busca de las supuestas ventajas de residir en un entorno muy diferente al urbano del que proceden. Pero otros lo han hecho forzados por la crisis económica que les ha llevado a vender su casa de la ciudad o a cederla a algún hijo/a, o bien es a éste/a al que dejan la antigua vivienda secundaria. El papel de la crisis en el cambio de residencia se refuerza al constatar un mayor incremento de la población en las urbanizaciones de origen ilegal que en las legales de La Paz y Santo Espíritu con propietarios de superior nivel de renta; e incluso aquéllas son las únicas que aumentan tras el estallido de la burbuja inmobiliaria¹⁷.

En 2019 un 39% de las viviendas de los núcleos de origen ilegal se utilizan como residencia permanente y en ellas están empadronados 470 vecinos, un 14% de la población municipal. Casi 2/3 están en Balcó de la Penya y en los adosados de Camí del Convent-3, pero existen en todos los grupos incluso en los más aislados y de peores condiciones (Tabla 4). El uso habitual ha puesto más en evidencia las deficiencias de muchas de estas casas y las carencias de infraestructuras básicas, incrementando la presión a la administración para que se haga cargo de ellas.

16 Los grupos de adosados de alta densidad edificatoria se han localizado en tres zonas de la periferia del pueblo: al este, junto al barrio del Ventorrillo; en la parte alta; y al oeste, en la ladera baja de La Paz. Han contribuido a que el casco urbano también haya tenido un notable aumento demográfico, pasando de 1.167 habitantes en el año 2000 a 1.933 en 2019.

17 Entre 2012 y 2019 los núcleos ilegales crecieron en 51 vecinos mientras que Santo Espíritu y el casco urbano de Gilet perdieron 31 y 67 respectivamente y La Paz sólo aumentó en 17.

Tabla 4. Viviendas de origen ilegal que son residencia permanente en 2019.

Fuente: Ayuntamiento de Gilet. Sede electrónica del Catastro: visualizador de inmuebles y visor cartográfico.

Núcleos de origen ilegal	Total de viviendas	Viviendas de residencia permanente	% de viviendas de residencia permanente
Balcó de la Penya	82	44	53,7
Calderona	70	23	32,9
Camí del Convent	115	60	52,2
Camí de la Costera	14	3	21,4
Clot d'Oliver	36	11	30,6
Pla de la Venta	56	10	17,9
Vidriera	41	11	26,8
Total	414	162	39,1

El cambio de modelo residencial de las parcelaciones desarrolladas al margen del planeamiento, de zona de vacaciones a cada vez más de primera residencia, y los problemas que ello acarrea, se está produciendo en todas las ubicadas en entornos urbanos, como se señala en Cataluña (Nel·lo, 2011a, 82), Aragón (Betrán, & Franco, 1994, 107 y 255), Canarias (Parreño, 2006, 236) o Castilla La Mancha (Madrazo, & Mato, 2002, 408).

Una buena parte de los parcelistas de origen ilegal pasan así a ser vecinos y con ello electores en el municipio y toman conciencia de la fuerza de sus votos que, aunque minoritarios, pueden resultar decisivos para el signo del gobierno local, lo que ha dado una dimensión política a la problemática de los núcleos ilegales. En Gilet ha sido tema clave de la política local en los últimos veinte años y ha afectado a la gobernanza municipal. En las elecciones locales de 2003 los votos de los empadronados en los núcleos que se negaban a cumplir con sus obligaciones urbanísticas fueron decisivos para que el PP, que les había prometido que no tendrían que pagarlas, accediera por primera vez a la alcaldía¹⁸. Como era de esperar no pudo cumplir su promesa porque rebasaba en mucho las posibilidades económicas del ayuntamiento y además suponía un agravio comparativo con los demás vecinos.

En las elecciones de 2007 se presentó una candidatura de residentes en las urbanizaciones, *Agrupación de urbanizaciones de Gilet* (AUG); obtuvo sólo un concejal pero fue el que resolvió el empate entre PP y PSOE a favor de éste último, por el incumplimiento anterior de los conservadores y porque en AUG eran mayoría los vecinos de las urbanizaciones legales de Santo Espíritu y La Paz. Esto permitió abordar las obras en los núcleos que habían aceptado desde el principio sus compromisos y conseguir el acuerdo de los propietarios de Calderona.

18 Parece que hubo un empadronamiento masivo de propietarios de las urbanizaciones para esas elecciones, pues en ese año electoral la población creció en 403 personas, más del doble que en cualquier otro de la década.

Pero los parcelistas de Balcó de la Penya –y a su rebufo los de Camí del Convent-1 y Camí de la Costera– siguieron negándose a hacerse cargo de la urbanización; su actitud terminó rompiendo AUG y presentando aquéllos en 2011 su propia candidatura con la denominación de “*Amb Trellat*” (que, paradójicamente, quiere decir “con cordura”). Sus 153 votos les dieron un único concejal que volvió a ser decisivo para otorgar la alcaldía al PP, que de nuevo no pudo atender sus exigencias.

Tras las elecciones de 2015, que dieron mayoría a los partidos de izquierda y la alcaldía al PSOE, el ayuntamiento decidió pasar a la vía coercitiva e inició el proceso para la ejecución municipal de la urbanización en los núcleos que se negaban cargando a los propietarios las cuotas urbanísticas, lo que ha llevado a que éstos hayan firmado por fin en marzo de 2019 su compromiso de financiar las obras.

En la Comunidad Valenciana se constituyó en 2007 un “Partido Político Valenciano de las Urbanizaciones” (*Pavalur*), que pretendía ser un grupo de presión para aumentar la cantidad y calidad de los servicios de las áreas residenciales de origen ilegal (*El Mundo*, 2007). En Lliria, un municipio con 8.000 viviendas ilegales (Hermosilla, 1992, 98), surgió una “Federación de Urbanizaciones del Camp de Turia” (FUCTU) y una candidatura municipal, “Movimiento Vecinal” (MOVE) ante la exigencia municipal de dotarse de depuradoras o instalar alcantarillado y conectarlo a la red municipal (Levante, 2017, enero 15). En las recientes elecciones municipales de 2019 candidaturas de urbanizaciones han resultado claves para decidir el signo del gobierno en varios municipios (Chiva, Godella, la Pobla de Vallbona, Puçol, Bétera...)

Este impacto de los problemas de las viviendas secundarias ilegales en la política local tampoco es una singularidad de Gilet ni de la Comunidad Valenciana. En otros territorios han aparecido también candidaturas de “chaleteros” con la excusa de defenderse del supuesto maltrato de los gobiernos municipales y conseguir resolver sus deficiencias infraestructurales sin coste para ellos. Sus protestas aparecen con cierta periodicidad en la prensa, atribuyendo toda la responsabilidad de sus carencias a la administración, olvidando, o desconociendo por el paso de tanto tiempo, que esas actuaciones eran obligación suya. Sus concejales, muchas veces decisivos, han actuado en defensa casi exclusiva de sus intereses privados (Betrán, & Franco, 1994, 79; Olmedo, 2016, 3; Jiménez Barrado, 2018, 158).

La persistencia de problemas de todo tipo en los núcleos de viviendas ilegales, agravados por el progresivo cambio a residencia habitual, ha acabado convirtiendo a una parte de la representación ciudadana en un grupo de presión política que va a utilizar su poder exclusivamente para intentar que la administración se haga cargo de solucionar sus déficits urbanísticos. Su dedicación a intereses muy sectoriales y por lo general no justificables han complicado la gobernabilidad en no pocos municipios.

CONCLUSIONES

1. Se ha podido comprobar la hipótesis de que las viviendas secundarias desarrolladas al margen de la legalidad han dejado una profunda huella negativa en el territorio, que además perdura mucho en el tiempo y en algunos aspectos resulta de muy difícil solución. Las principales consecuencias son desorden territorial, importantes impactos ambientales y paisajísticos, carencia o mala calidad de infraestructuras y dotaciones básicas, elevados costes económicos y sociales para la colectividad e incluso problemas para la gobernabilidad municipal.
2. Se ha demostrado también la hipótesis de que la causa básica de esta profunda huella en el territorio, de su perduración en el tiempo y de la dificultad de darle solución radica en el carácter sustancial de la ilegalidad de este producto urbanístico. De ella derivan los dos factores determinantes de su huella territorial: la localización inadecuada de estos núcleos residenciales y la negativa de los propietarios a cumplir con sus obligaciones urbanísticas. Convertir en legal un proceso que sólo fue posible por su ilegalidad resulta una contradicción difícil de superar.
3. A posteriori no es posible aprobar un planeamiento racional en un territorio parcelado y edificado de modo desordenado. No se ha recuperado casi nunca la legalidad mediante la eliminación de lo construido indebidamente. No han dado resultado ninguna de las alternativas planteadas para conseguir un espacio ordenado y con las infraestructuras y servicios exigibles en un área residencial: ni la modificación del plan para su clasificación como suelo urbano –que, al contrario, ha consolidado más su situación sin resolver los déficits– ni como suelo urbanizable que se ha revelado de imposible gestión; ni tampoco la opción más blanda de muchas normativas autonómicas de mantenerlos como “asentamientos de población en suelo no urbanizable” con la obligación de un mínimo de infraestructuras para reducir su afección territorial.
4. Resulta muy difícil conseguir que unos propietarios que lograron satisfacer su deseo de una vivienda secundaria precisamente por los costes mucho más bajos que permitía la ilegalidad acepten hacerse luego cargo de las infraestructuras y dotaciones que buscaron ahorrarse. El bajo nivel de renta de la mayoría no les permite hacer frente a los elevados costes de estas obras, todavía más caras a posteriori; más aún cuanto que ya han obtenido el beneficio buscado, el aprovechamiento urbanístico. Luego, su negativa se refuerza porque están convencidos de que no les va a pasar nada por su experiencia de la falta de presión efectiva de las administraciones y de que el paso del tiempo consolida su situación y su resistencia les acaba siendo beneficiosa.
5. El reciente proceso de descentralización urbana ha alcanzado también a zonas donde hace casi medio siglo se ubicaron las residencias secundarias ilegales, haciendo que muchas de ellas hayan pasado a ser residencia habitual. Esto ha puesto más en evidencia sus deficiencias urbanísticas y ha incrementado la presión a la administración para que

se haga cargo de las carencias; algo que con frecuencia han acabado consiguiendo total o parcialmente, sobre todo cuando sus votos como nuevos vecinos se han convertido en claves para el gobierno municipal.

6. Resulta evidente la imposibilidad de dar una solución adecuada a los núcleos de viviendas ilegales una vez consolidados; sólo caben medidas mitigadoras, que además no resultan fáciles de implementar por la fuerte resistencia de los propietarios a financiarlas. Por ello la única alternativa eficaz es atajar de plano el proceso en sus inicios. Su desarrollo no ha sido un problema de normativa, que nunca las ha permitido, sino de un apoyo social mayoritario a estas viviendas que, junto a la falta de conciencia de sus graves consecuencias, explica la actitud pasiva cuando no cómplice que con demasiada frecuencia adoptaron las administraciones competentes. Cuando el ayuntamiento de Gilet, consciente del problema territorial que suponían, decidió en 1983 controlarlas su construcción cesó rápidamente, como ocurrió en esos años en las principales áreas metropolitanas. En cambio, en esa década, a pesar de la aprobación de prolijas regulaciones autonómicas, empezaron a surgir nuevos conjuntos ilegales en otras regiones en las que un desarrollo económico y social más tardío mantenía su aceptación social. La importancia e irreversibilidad de los impactos territoriales de estos núcleos ilegales no permite esperar a su progresivo rechazo por una sociedad más desarrollada y exige a las administraciones competentes extremar su control y una aplicación rigurosa de la disciplina urbanística para impedirlos desde el principio. Para evitar la posible renuencia a actuar de algunos municipios por su cercanía a los afectados la administración autonómica debe de tener competencias para actuar subsidiariamente con rapidez.

REFERENCIAS

- Betrán Abadía, R. y Franco Hernández, Y. (1994): *Parcelaciones ilegales de segunda residencia. El caso aragonés*. Zaragoza: Diputación General de Aragón, Departamento de Ordenación del Territorio, Obras Públicas y Transportes.
- Burriel, E.L. (2016): Empty urbanism: the bursting of the Spanish housing bubble. *Urban Research & Practice*, 9(2), 158-180. <http://dx.doi.org/10.1080/17535069.2015.1110196>
- Comunidad de Madrid (1984): *Urbanizaciones ilegales. Programa de Actuaciones y Catálogo*, Madrid, Comunidad de Madrid, Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda, Dirección General de Urbanismo, 2 vol.
- Defensor del Pueblo Andaluz. (2000): *Las urbanizaciones ilegales en Andalucía. Informe especial al Parlamento*. Sevilla: Defensor del Pueblo Andaluz. Recuperado de Boletín Oficial del Parlamento de Andalucía (BOPA), 58 website: <http://www.parlamentodeandalucia.es/webdinamica/portal-web-parlamento/pdf.do?tipodoc=bopa&id=4865>

- Delgado Viñas, C. (2011): Efectos territoriales, socioeconómicos y legislativos del urbanismo expansivo de Cantabria. En Gozávez, V. y Marco, J. A. (ed.): *Urbanismo expansivo: de la utopía a la realidad. Comunicaciones. XXII Congreso de Geógrafos Españoles, Universidad de Alicante, 2011* (Asociación de Geógrafos Españoles (AGE), Universidad de Alicante, Colegio de Geógrafos de España, pp. 203-215). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10045/48435>
- Diputación Provincial de Valencia (1983): *Urbanismo y vivienda rural. Valencia: la vivienda ilegal de segunda residencia*. Valencia: Diputación Provincial de Valencia.
- Dirección General del Catastro. Sede electrónica del Catastro. Gilet (s. f.): Recuperado 23 de abril de 2019, de Buscador de inmuebles y visor cartográfico. website: <https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?del=46&mun=136>
- El Mundo (2007, febrero 13): Seis áreas residenciales de Valencia y Alicante plantean unirse al partido de las urbanizaciones. *El Mundo*.
- Fajardo de la Fuente, A. (2003): La pérdida de los valores paisajísticos y ambientales en el término municipal de Osuna por la proliferación de urbanizaciones ilegales. *Cuadernos de los Amigos de los Museos de Osuna*, 5, 17-23.
- García Bellido, J. (1986): La cuestión rural. Indagaciones sobre la producción del espacio rústico. *Ciudad y Territorio*, 69, 9-51.
- García Lliberós, M. (1983): Haciendas locales y urbanizaciones ilegales. En Diputación Provincial de Valencia (ed.): *Urbanismo y Medio Rural. Valencia: la vivienda ilegal de segunda residencia* (pp. 49-56). Valencia: Diputación Provincial de Valencia.
- Gobierno de Aragón, Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo (ed.) (1997): *La disciplina urbanística: el suelo no urbanizable, las parcelas ilegales y el nuevo código penal: actas I y II jornadas*. Zaragoza: Diputación General de Aragón, Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes
- Henry, G. (2007): Los costes económicos y sociales de la ciudad de baja densidad. En Indovina, F. (coord.): *La ciudad de baja densidad. Lógicas, gestión y contención* (pp. 203-241). Barcelona: Diputación de Barcelona.
- Herce Vallejo, M. (1997): La legislación urbanística vigente y las posibilidades de tratamiento de las parcelaciones ilegales desde el planeamiento y la gestión. En *La disciplina urbanística: el suelo no urbanizable, las parcelas ilegales y el nuevo código penal. Actas I y II Jornadas*. (pp. 117-124). Zaragoza: Diputación General de Aragón, Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes.
- Hermosilla, J. (1992): La residencia secundaria en la periferia occidental del área metropolitana de Valencia. *Cuadernos de Geografía*, 51, 95-109.
- Jiménez Barrado, V. y Campesino Fernández, A.J. (2017): Deslocalización de lo urbano e impacto en el mundo rural: rururbanización en «pueblos dormitorio» de Cáceres capital. *Cuadernos Geográficos*, 57(3), 243-266. <http://dx.doi.org/10.30827/cuageo.v57i3.6239>

- Jiménez Barrado, V., Delgado Viñas, C., y Campesino Fernández, A.J. (2017): Desregulación urbanística del suelo rústico en España. Cantabria y Extremadura como casos de estudio. *Revista de Geografía Norte Grande*, 67, 73-92.
- Jiménez Barrado, V. (2018): *Urbanizaciones ilegales en Extremadura: La proliferación de viviendas en el suelo no urbanizable durante el período democrático* (Universidad de Extremadura). Recuperado de <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=a1VWdZ8yFuI%3D>
- Levante-El Mercantil Valenciano (2012, octubre 18): Gilet puede ser multado con un millón por falta de alcantarillado. *Levante-El Mercantil Valenciano*. Recuperado a partir de <https://www.levante-emv.com/comarcas/2012/10/18/gilet-multada-millon-falta-alcantarillado/944850.html>
- Levante-El Mercantil Valenciano (2017, enero 15): El Supremo obliga a 7.000 chalets de Liria a instalar depuradoras para sus vertidos. *Levante-El Mercantil Valenciano*. Recuperado a partir de <https://www.levante-emv.com/comarcas/2017/01/15/supremo-obliga-7000-chalets-lliria/1515513.html>
- Levante-El Mercantil Valenciano (2017, noviembre 22): Tres mil chalets de Calicanto carecen de alcantarillado y vierten en fosas sépticas. *Levante-El Mercantil Valenciano*.
- Levante-El Mercantil Valenciano (2017, noviembre 23): Vecinos de Calicanto: Aquí el agua siempre ha sido mala, pero nunca tan peligrosa. *Levante-El Mercantil Valenciano*. Recuperado a partir de https://vecinoscalicanto.org/wp-content/uploads/2017/11/Vecinos-de-Calicanto_-_Aqui%CC%81-el-agua-siempre-ha-sido-mala-pero-nunca-tan-peligrosa_-Levante-EMV.pdf
- Madrazo García de Lomana, G., y Mato Miguel, J.F. (2002): Urbanización e intensificación ganadera en la vega de Talavera: problemas sociales y ambientales. En Asociación de Geógrafos Españoles. Grupo de Geografía Rural (Ed.), *Los espacios rurales entre el hoy y el mañana. Actas del XI Coloquio de Geografía Rural, Santander, 2002* (pp. 401-411). Santander: Universidad de Cantabria. Servicio de Publicaciones.
- Martín Fernández, C.S. (2011): El proceso reciente de regulación de la vivienda ilegal en Canarias (1996-2009). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 57, 101-122.
- Monclús, F.J. (1998): Suburbanización y nuevas periferias. Perspectivas geográfico-urbanísticas. En Monclús, F.J. (ed.): *Urbanismo, ciudad, historia (I). La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias* (pp. 5-15). Barcelona: Centre de Cultura Contemporània de Barcelona.
- Mur, S. y Clusa, J. (2011): El balanç fiscal municipal insostenible de la ciutat de baixa densitat. En Muñoz, F. (coord.): *Estratègies vers la ciutat de baixa densitat: de la contenció a la gestió* (pp. 333-356). Barcelona: Diputació de Barcelona.
- Nel-lo, O. (2004): Las grandes ciudades española en el umbral del siglo XXI. *Papers. Regió Metropolitana de Barcelona*, 42, 9-62.
- Nel-lo, O. (2011a): Estrategias para la contención y gestión de las urbanizaciones de baja densidad en Cataluña. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 167, 81-98.
- Nel-lo, O. (2011b): Les urbanitzacions amb dèficits urbanístics: de la utopía a la gestió. En Muñoz, F. (coord.): *Estratègies vers la ciutat de baixa densitat: de la contenció a la gestió* (pp. 221-252). Barcelona: Diputació de Barcelona.

- Olmedo Pérez, S. (2016): Reflexiones sobre las edificaciones clandestinas en suelo no urbanizable en Andalucía y los intentos de la Comunidad Autónoma de Andalucía para su reconducción. *Política urbanística. Revista mensual de urbanismo*, 139, 1-29.
- Parreño Castellano, J. F. (2006): La vivienda en el medio rural de Canarias (España): diagnosis y criterios de ordenación. *Vegueta. Anuario de la Facultad de Geografía e Historia*, 9, 219-242.
- Pérez Puchal, P. (1968): *El paisaje agrario del Bajo Palancia*. Valencia: Institución Alfonso el Magnánimo, Diputación Provincial de Valencia.
- Sindic de Greuges (2013): *Informe sobre les urbanitzacions amb dèficits*. Recuperado de <http://www.sindic.cat/site/unitFiles/3451/Informe%20urbanitzacions-CAT.pdf>

Cómo citar este artículo:

Burriel, E. L. (2019). La larga huella en el territorio de las viviendas secundarias ilegales. El ejemplo de Gilet (Valencia). *Cuadernos de Geografía*, 102, 107-140.

<https://doi.org/10.7203/CGUV.102.15004>



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

VICENTE GOZÁLVEZ PÉREZ^a

GABINO MARTÍN-SERRANO RODRÍGUEZ^b

**ESTRUCTURAS PROFESIONALES DE ESPAÑA
EN 1860: VIGENCIA DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS
TRADICIONALES E INDUSTRIALIZACIÓN INCIPIENTE**
INCIDENCIA DE LAS NORMATIVAS CENSALES
EN LAS ESTADÍSTICAS DE PROFESIONES*

RESUMEN

La interpretación y valoración de las estadísticas de la población ocupada según el Censo de 1860 requieren, entre otras precauciones, la consulta previa de las normativas censales dictadas por la Comisión de Estadística. En el artículo se alude a las principales normas que podrían introducir distorsiones en las cifras de las profesiones publicadas, a resultados de: definiciones discutibles para algunas profesiones; subregistro del trabajo de las mujeres; inscripción del mismo censado en dos o más profesiones preestablecidas, etc. Las normativas censales también incluyen otras causas indirectas que pudieron alterar los resultados estadísticos de las profesiones, entre las que destaca la perentoriedad extrema exigida por la Comisión a las Juntas provinciales del Censo, acompañada de presiones políticas sobre sus Presidentes. Como parte central del texto se comentan distintos

a Departamento de Geografía Humana
Universidad de Alicante
Vicente.gozalvez@ua.es

b Departamento de Geografía Humana
Universidad de Alicante
Gabino.martin@ua.es

Fecha de recepción: mayo 2019. Fecha de aceptación: junio 2019.

* Con anterioridad los autores han publicado tres artículos (ver bibliografía) sobre metodología y contenidos del Censo de la población de España de 1860, que complementan o amplían algunas de las cuestiones ahora tratadas.

mapas referidos a las estructuras profesionales de la población ocupada, elegidos entre los más representativos o indicativos de la situación económica de España, al mismo tiempo que se valoran sus posibles alteraciones vinculadas a las peculiares normativas censales de la Comisión. Aunque las cifras absolutas de ocupados en 1860 puedan estar deformadas por exceso –dobles inscripciones– y sobre todo por defecto –subregistros por causas múltiples–, o incluso por definiciones inadecuadas de algunas profesiones, su valoración positiva parece variable según profesiones; no obstante la validez de las cifras porcentuales de las profesiones, salvo casos excepcionales, parece más asumible a efectos comparativos y prospectivos.

PALABRAS CLAVE: Censo de población de España de 1860; estadística de ocupación; estructuras de la población ocupada; grandes sectores económicos; metodologías del Censo; profesiones principales.

ABSTRACT

SPAIN'S PROFESSIONAL STRUCTURES IN 1860: VALIDITY OF TRADITIONAL ECONOMIC ACTIVITIES AND INCIPIENT INDUSTRIALISATION THE IMPACT OF CENSUS REGULATIONS ON PROFESSION STATISTICS*

To interpret and assess statistics on the employed population based on Spain's 1860 Census, it is first necessary, among other precautions, to consult the census regulations issued by the Statistical Commission. The present article refers to the main regulations that possibly distorted figures relating to published professions due to: definitions of certain professions that are debatable; the under-reporting of female work; the registration of the same worker under two or more pre-established professions, etc. The census regulations also contain other indirect causes that may have altered profession statistics, among which, notably, urgent demands by the Commission that Provincial Census Boards were subject to, as well as political pressures on their Chairs. The article centres on a series of maps that describe professional employment structures selected among the most representative of Spain's economic situation; possible alterations linked to the Commission's specific census regulations are evaluated. Although the absolute figures of employed persons in 1860 may be distorted due to excess entries –dual registrations– and above all missing registrations –under-reporting based on multiple causes– or even due to certain professions being inadequately defined, the census validity seems to depend on the profession in question; despite inaccuracies, the relative percentages regarding professions can be used for comparative and prospective purposes, except in a few cases.

KEYWORDS: Spain's 1860 Census methodologies; employment statistics; large economic sectors; main professions; population census; structures of the employed population.

I. INTRODUCCIÓN. PRINCIPALES NORMATIVAS CENSALES
SOBRE LAS PROFESIONES DE LOS OCUPADOS Y SUS EFECTOS ESTADÍSTICOS

La interpretación y valoración de las cifras de la población ocupada en actividades económicas que ofrece el Censo realizado en España el 25-12-1860, sin duda requieren, entre otras precauciones, la consulta previa de las abundantes normativas censales dictadas al efecto por la Comisión de Estadística general del Reino (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a y 2018b).

Los variados usos aplicados que históricamente se han asignado a los censos de población, están relacionados prioritariamente con la mejora de las finalidades de las distintas Administraciones del Estado –nacionales, regionales, locales–, pero también se les considera necesarios para ilustrar a los ciudadanos como productores de riqueza¹. Por ello, la variable «profesiones y oficios» se incluyó como información tanto en censos “históricos”, especialmente en los formados durante el siglo XVIII, como, sobre todo, desde el primer censo moderno de España (el de 1857)². Sin embargo, esta información tuvo, sobre todo en este primer censo de 1857, serias dificultades metodológicas y técnicas, debidas tanto a los responsables de organizar el diseño y ejecución del censo por su falta de experiencia, como a los ciudadanos que debían declarar sus profesiones, pues desde siempre mostraron alto nivel de ocultación por sus temores fiscales, por sus bajos o nulos niveles de instrucción, o por censar sólo la profesión del cabeza de familia, entre otras causas. Como resultado de las deficiencias tanto en la recogida de la información como en los criterios aplicados a la clasificación de las profesiones declaradas en las cédulas de empadronamiento censal de 1857, éstas no fueron publicadas en este primer censo, de lo que queda constancia explícita en varios textos normativos de la Comisión de Estadística (Junta General de Estadística, 1862: Real decreto de 30-09-1858; Circular de 01-12-1857³). En cualquier caso, la Comisión

1 En la “Introducción” del Censo de 1860 (p.XII) se cita expresamente que «Los cuadros donde [los censados] aparecen clasificados por sus *empleos, profesiones y oficios*,... ofrecen al economista, al hombre de gobierno, al agricultor, al industrial y al comerciante un conjunto de datos, tanto más necesario, cuanto que sin ellos habrían de confiar el buen éxito de sus disposiciones y empresas a la eventualidad de las probabilidades y de las conjeturas». (Vid. también Real decreto de 30-09-1858, que aprueba el Censo general de la población y manda que se publique, en Junta General de Estadística, 1862, pp. 156-168.

2 E. Levasseur, en 1889, cita como primeros censos “modernos” de la estadística oficial organizada en España, los de 1768 y 1797 (p. 60 de su «Introduction sur la Statistique»)

3 En efecto, según la Circular de la Comisión de 01-12-1857, «La Comisión prescinde por ahora y renuncia a la clasificación por profesiones y oficios de la Real Instrucción de 14 de marzo [de 1857], art. 73, y con mayor motivo a los cuadros sinópticos [muy completos y pormenorizados] de la Real orden de 11 de julio [de 1857]: las numerosas rectificaciones exigidas por la mayor parte de los estados [cuadros estadísticos] y resúmenes que aquí [a la Comisión central] han venido, harían perder un tiempo precioso [es decir, priman los criterios políticos de la pronta publicación del Censo de población de 1857] sin seguridad todavía de buen éxito...».

«Al desistir en este momento de la clasificación por profesiones, y limitarse al número de habitantes, naturaleza, sexo, edad y estado civil, y al facilitar así las operaciones de las juntas de provincia hasta convertirlas en triviales,

reconoce *a priori* que el cuadro de clasificación de las profesiones declaradas por los censados «es el más complicado [de los del Censo]» (Real orden de 11-07-1857).

El deseo de la Comisión de Estadística de «simplificar» la información para el primer censo moderno de la población de España (1857) tuvo como motivo «...no comprometer el éxito de las operaciones [censales] por pretender demasiado. Pero en la clasificación de los habitantes según sus profesiones y ocupaciones, se han experimentado tales tropiezos, ya por falta de costumbre [en censar las profesiones], ya por la complicación resultante de figurar una misma persona repetidamente y por varios conceptos en las casillas... [de las profesiones preestablecidas por la Comisión de Estadística], que la Comisión... hubo de renunciar [a su clasificación y publicación]...después de reiterados e inútiles esfuerzos...» (Real decreto de 30-09-1858). Así pues, las causas principales de tal fracaso, según se sintetiza en los documentos de la Comisión (Circular de 01-12-1857) fueron dos: 1) las prisas en diseñar y publicar el primer censo moderno de la población de España, y 2) la inexperiencia sobre los censos modernos, tanto de la Comisión de Estadística como de las Juntas provinciales del

entiende esta Comisión que V.S. [el Gobernador de cada provincia, como presidente nato de las Juntas provinciales del Censo] no desconocerá lo inadmisibles de cualquier disculpa de parte de quien no acudiese [con el resto de información censal] al plazo del día 16 [de diciembre de 1857]. Las Autoridades provinciales, sean las de ayer si se descuidaron, sean las de hoy si no reparan el descuido, van a aparecer delante del Gobierno de S.M. y del público».

En esta Circular de la Comisión de 01-12-1857, también queda constancia de otros motivos importantes que se sumaron al retraso de las Juntas de provincia en facilitar los cuadros estadísticos de las profesiones recogidas para el primer censo de 1857, sobre todo la acumulación de trabajos estadísticos que debían preparar las Comisiones provinciales de estadística con destino a la recién creada Comisión de Estadística: Entre otros, destacan el *Nomenclator* y las *Estadísticas de producción y transporte* –y en su caso del territorio- a incluir en la primera edición del *Anuario estadístico*, también previsto por la Comisión de Estadística para inicios de 1858, pues como se indica en la Circular de 01-12-1857: «Es lastimoso que no se sepa en España, país esencialmente agricultor, el montante anual de sus principales cosechas, siquiera en granos, caldos y ganados para que el Gobierno domine las cuestiones de subsistencia y aduanas, y los particulares puedan guiar con acierto sus especulaciones».

Pese a esta acumulación de tan variados y necesarios trabajos estadísticos, sin duda sobredificadas por un escaso y poco experimentado personal estadístico, la Comisión de Estadística presiona al máximo a las Comisiones provinciales para concluir en tiempo record los trabajos censales, y también “ocultar” con ello el retraso estadístico de España entre los países del entorno europeo occidental. Así, en esta Circular de 01-12-1857 dirigida a los Gobernadores de las provincias, la Comisión de Estadística reclama «la pronta ultimación de las operaciones del Censo de población [de 1857]... porque el tiempo pasa, porque la urgencia crece y porque quiere que la responsabilidad de la demora caiga a plomo y de una manera bien clara y perceptible sobre quien lo mereciere [es decir, sobre los responsables de las administraciones provinciales]...», donde soberanamente se quilatan las dotes de mando de los administradores. Más de medio año ha transcurrido desde el 21 de mayo [de 1857], en que tuvo lugar la inscripción [censal] de los habitantes: rarísima será la provincia donde con regular método, inteligencia y actividad no pudieran estar concluidas las operaciones [censales] en mucho menor tiempo. La Comisión ha acordado [el 01-12-1857] fijar un plazo muy breve, pero muy suficiente donde quiera que algo se haya trabajado. Este plazo es el día 16 de diciembre de 1857... para que el 1 de enero [de 1858 la Comisión de Estadística] pueda publicar el Censo Oficial de la población de España,... y justo será que los morosos sean puestos en evidencia por los diligentes comprometidos».

Censo, y obviamente de los mismos censados. Todo ello afectó gravemente a la metodología para censar correctamente las profesiones.

En efecto, dicha metodología sin duda requería, entre otros factores: a) una nomenclatura de profesiones más variada que la preestablecida inicialmente por la Comisión en las cédulas de empadronamiento censal (ver nota 4), b) la distinción por sexo de los censados ocupados, c) la contabilidad de todos los habitantes ocupados, pues el primer censo parece incluir fundamentalmente a los cabezas de familia, como se deduce del resumen municipal de Elche conservado en su AHME (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a), y d) no haber introducido lo que parece fue una normativa “inesperada” de la Comisión, dada la dificultad para su admisión en los censos modernos, como es la posibilidad-obligatoriedad de inscripción doble o múltiple del mismo censado en varias de las profesiones preestablecidas por la Comisión, siempre que en el censo concurrieran determinados hechos económico-laborales (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018b: 70-73); esta última normativa, sin duda resultó totalmente opuesta a la inicial “simplicidad” de la información censal buscada por la Comisión para el primer censo de 1857.

Para los censos de la población de España de 1857 y de 1860, la Comisión de Estadística mantiene normas generales parecidas para la recogida de la información sobre las profesiones, tal como se comprueba en las cédulas de inscripción censal (vid. Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a: 537-540). No obstante, en el censo de 1860 se refuerza mucho la calidad y la exhaustividad de la información recogida respecto al de 1857, a lo que contribuye, sobre todo: a) la experiencia adquirida con el primer censo, b) la ampliación –y mejora– del personal técnico estadístico (Inspectores de Estadística) y de los informadores de apoyo para la recogida de la información censal (p.e. párracos, secretarios de ayuntamientos, maestros, Guardia Civil, Jueces de primera instancia, etc.), c) el aumento y clarificación de los textos normativos censales específicos dictados por la Comisión de Estadística (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a y 2018b), y d) una mejora sustancial del cuadro de clasificación de las profesiones preestablecido por la Comisión de Estadística para el censo de 1860⁴.

La mejora de la información sobre las profesiones que ofrece el Censo de 1860 sobre el de 1857, tiene causas y manifestaciones variadas. Además del incremento de las profesiones preestablecidas por la Comisión de Estadística, hay que destacar un aumento sustancial de la exhaustividad de los ocupados censados, que queda manifiesto en las tasas de ocupación,

4 Las profesiones preestablecidas por la Comisión de Estadística para clasificar todas las declaradas por los censados en las cédulas de inscripción censal de 1857, son las que siguen, según el significativo orden de prelación establecido por la Comisión: 1. Eclesiásticos de todas clases; 2. Empleados (activos, cesantes); 3. Militares (activos, retirados); 4. Propietarios; 5. Labradores; 6. Comerciantes; 7. Fabricantes; 8. Industriales; 9. Profesores de todas clases (en los que se debían incluir «los abogados, médicos, cirujanos, boticarios, veterinarios, arquitectos, agri-

mucho más elevadas en 1860; no obstante, este incremento de las tasas también puede obedecer parcialmente a la doble o múltiple inscripción del mismo censado en varias de las profesiones preestablecidas por la Comisión de Estadística (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a y 2018b).

En efecto, en 1857 la tasa de ocupados sobre la población total fue en el municipio de Elche del 25,4%, muy similar a la tasa que ofrecía el Censo de Floridablanca de 1787, 24,4% (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a); por el contrario, en 1860 dicha tasa sube hasta el 37,1%, lo que parece que es debido sustancialmente al incremento de los censados ocupados: así, el número de ocupados en el sector primario, entre 1857 y 1860 se incrementa en Elche en un 9,7%, pero en el sector secundario el aumento es del 193,2%, y de un 600,9% en el sector terciario; no obstante, esta última proporción en parte puede estar falseada por definiciones erróneas o imprecisas de algunas actividades, según quedó manifiesto en Gozálvez y Martín-Serrano (2018b): en efecto, la Comisión, en sus normativas para clasificar las profesiones declaradas por los censados, incluye entre los terciarios a ocupados claramente clasificables como del sector primario, como es el caso de los pastores y, sobre todo, de la mayoría de los sirvientes varones, especialmente en municipios rural-agrarios. Por su parte, el sector secundario en 1857 omite –o no especifica– subsectores tan importantes como los artesanos, mientras en 1860 se censan 664.696, con distinción de sexos. Otras causas que parecen incidir en el aumento de ocupados en 1860 son: a) En el censo de 1857, según los textos de la Comisión, parece que se mantiene, al menos parcialmente,

mensores, y cuantos ejerzan profesiones con título adquirido en virtud de estudios universitarios o especiales»; 10. Jornaleros. Además, esta tabla de clasificación de los habitantes por profesiones también incluye otras dos casillas: 11. Pobres de solemnidad, y 12. No contribuyentes (estos últimos debían contabilizar sólo a los cabezas de familia que no paguen contribución, aunque figuren en otras casillas como eclesiásticos, empleados o militares (Circular de 27-04-1857). Esta tabla de clasificación de las profesiones fue publicada en la «Instrucción para llevar a efecto el Real decreto de 14 de marzo de 1857, por el que se dispone la formación del Censo general de la población en la península e islas adyacentes».

Para el Censo de 1860, la tabla establecida por la Comisión de Estadística para clasificar las profesiones declaradas por los censados ocupados, aumentó a 26 casillas: 1. Eclesiásticos; 2. Institutos religiosos (varones, mujeres); 3. Empleados (activos, cesantes); 4. Ejército (activos y de reemplazo, retirados); 5. Armada (activos, matriculados); 6. Propietarios; 7. Arrendatarios; 8. Comerciantes; 9. Marina mercante (capitanes de buque, marineros); 10. Catedráticos y profesores; 11. Maestros de enseñanza particular; 12. Dedicados a las bellas artes; 13. Abogados; 14. Médicos y cirujanos; 15. Boticarios; 16. Veterinarios y albéitares; 17. Agrónomos y agrimensores; 18. Arquitectos y maestros de obras; 19. Fabricantes; 20. Industriales (varones, mujeres); 21. Primera enseñanza (maestros, maestras); 22. Artesanos (varones, mujeres); 23. Mineros; 24. Jornaleros en las fábricas (varones, mujeres); 25. Jornaleros de campo; 26. Sirvientes (varones, mujeres). Además, esta misma tabla también especifica casillas para Pobres de solemnidad; Sordo-mudos, y Ciegos e imposibilitados, las tres últimas con distinción por sexos; y una casilla para Personas no comprendidas en las clasificaciones anteriores, pero ésta no se publicó en el Censo (Circular de la Comisión de Estadística de 12-12-1860). Por el contrario, en el Censo publicado se añadieron cuatro casillas nuevas para las profesiones, no previstas inicialmente: 27. Asistentes al culto; 28. Escribanos y notarios; 29. Procuradores; y 30. Empleados en ferro-carriles, es decir, profesiones consideradas de tipo religioso, de mayor rango social, o de novedad económica.

el criterio histórico de censar como ocupados sólo a los cabezas de familia, y no a todos los censados con actividad profesional. b) En 1860 se censa explícitamente por primera vez en España a parte de las mujeres ocupadas, sobre todo si son solteras o viudas, unas veces en casillas específicas señaladas para algunas de las profesiones preestablecidas por la Comisión para clasificar las profesiones declaradas por los censados, y otras por quedar inscritas las mujeres ocupadas en casillas utilizables como masculino “genérico”, es decir que podían incluir tanto a varones como a mujeres, tal como se especifica en las normativas censales de la Comisión de Estadística (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018b), y c) en 1860 aumentaron mucho los medios técnicos y humanos en la recogida de la información censal, lo que conllevaría rebajar la tasa de ocultaciones entre los ocupados censados, pese a la secular desconfianza fiscal que se pudiera derivar de las declaraciones censales. De la diversa casuística señalada, que en su momento provocó la supresión de la variable profesiones en la publicación del Censo de 1857, se puede concluir que tal decisión parecía “inevitable”. Por otra parte, la reducción de variables censales impuesta por la Comisión para el primer censo, precisamente para asegurar su éxito, en el caso de las profesiones produjo el efecto contrario, pues la simplificación extrema de las profesiones preestablecidas impidió reflejar de forma adecuada no sólo la estructura profesional, sino también la exhaustividad de la población ocupada.

En cualquier caso resulta llamativo el contraste entre la simplificación extrema del cuadro de profesiones preestablecido en 14-03-1857 por la Comisión de Estadística para el Censo de 1857 –que de hecho hacía inviable el conocimiento y valoración de la estructura profesional de España– y, por otra parte, el conocimiento que tenía la Comisión de una estructura preestablecida muy completa, y también necesaria para conseguir un conocimiento adecuado de la estructura profesional. Este último “desiderátum” quedó manifiesto en las Reales órdenes firmadas el 11 y 14 de 07-1857, aunque éstas no anulaban la clasificación establecida inicialmente (14-03-1857; circular de 05-11-1857). La nueva clasificación de la información censal publicada el 11-07-1857, especialmente la completa estructura de las profesiones, siempre según sexos, se proponía «para que tengamos un censo cuyos detalles estén a la misma altura que los de las demás naciones civilizadas», y para que el de 1857 fuera «un verdadero censo de población»; es decir, la Comisión era consciente de la insuficiencia científica de la reducida nomenclatura profesional que había propuesto el 14-03-1857 para clasificar todas las profesiones declaradas por los censados, y que mantuvo hasta invalidar la publicación de esta variable esencial. En concreto, las casillas sobre las profesiones preestablecidas el 14-03-1857 eran 12, ninguna con distinción de sexo, mientras la nueva propuesta de clasificación de 11-07-1857 sumaba un total de 232 entradas profesionales, todas con distinción de sexo, y con la siguiente distribución por sectores económicos: 8 para el primario, 143 para el secundario, 68 para el terciario y 13 de *varia*. En cualquier caso, el fracaso de la primera clasificación de 14-03-1857, arrastró, con

mayor razón, al de la nueva clasificación de 11-07-1857, como se especifica en las circulares de 05-11-1857 y 01-12-1857.

Finalmente, es necesario resaltar el aparente éxito en el Censo de 1860 de la doble o múltiple inscripción del mismo censado en varias de las profesiones preestablecidas (vid. Gozávez y Martín-Serrano, 2018b:70-73). Las normativas de la Comisión sobre este particular, iniciadas en el Censo de 1857, se afianzaron en el Censo de 1860, lo que contribuyó a una teórica sobrevaloración de la tasa de ocupados sobre la población total, aunque parece que afectó más a los ocupados con residencia en el hábitat “urbano”, pues entre estos se concentraba con preferencia la población ocupada que reunía los requisitos exigidos para su inscripción censal doble o múltiple en varias de las profesiones preestablecidas por la Comisión, es decir la población con mayores y más variadas fuentes de ingresos –y/o de tributación–, así como la más instruida para llevar a efecto la inscripción censal múltiple (Gozávez y Martín-Serrano, 2018b:80-83). En efecto, en 1857 (Circular de 27-04-1857), a) el individuo que pagare más de una contribución por ser al mismo tiempo propietario, industrial, comerciante, etc. sólo se inscribirá en la casilla correspondiente de la clasificación profesional preestablecida por la Comisión en cuyo concepto pagare mayor contribución; b) si ejerce dos o más profesiones (p. e. propietario de la tierra que trabaja, arrendatario, jornalero) sólo se inscribirá en la casilla profesional a la que dedique más tiempo; c) la doble inscripción profesional se reservaba al individuo que ejerciera actividades económicas de distinta naturaleza, es decir contribuyente y actividad profesional. Sin embargo, las normativas dictadas para el censo de 1860 (Circulares de 12-12-1860 y 11-01-1861), amplían mucho los supuestos para la inscripción profesional múltiple, es decir el censado se inscribirá en todas las casillas profesionales preestablecidas que correspondan con las contribuciones por él pagadas, independientemente de la cuantía de cada contribución, y también en todas las casillas correspondientes a las actividades laborales que ejerza, con independencia del tiempo que les dedique a cada una de ellas (Gozávez y Martín-Serrano, 2018b: 70-73).

Las relativamente altas tasas de ocupación en 1860 a resultas, entre otras causas, de una mayor exhaustividad de los censados ocupados y a las dobles o múltiples inscripciones profesionales de un mismo censado, en realidad podrían ser bastante más elevadas a) en caso de incluir a todas las mujeres ocupadas, y b) por causas sociodemográficas generales de la época, es decir, por una parte, la incorporación al trabajo en edades tempranas, a lo que obligaban la conjunción de bajas rentas –sobre todo entre los mayoritarios jornaleros del campo– y altas tasas de natalidad; y por otra, debido a la prolongación de la actividad económica en edades tardías, sobre todo por la carencia en esa época de coberturas económicas generalizadas, si exceptuamos a los funcionarios (Roquer, 1981; Gozávez y Martín-Serrano, 2018b).

Las cédulas de inscripción para la formación de los censos de la población de España de 1857 y 1860 –no publicadas en estos primeros censos–, son de formato elemental (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a: 537-540): en 1857 constan de cinco columnas, con el siguiente encabezamiento: 1. «Numeración de las personas»; 2. «Nombre y apellido paterno y materno»; 3. «Edad»; 4. «Estado», y 5. «Profesión, oficio, ocupación ó posición social». En 1860 se añaden dos nuevas columnas: 6. «Si saben leer», y 7. «Si saben escribir». La información más compleja, con diferencia, es la que se recoge en la columna cinco, pues su encabezamiento va más allá de lo estrictamente profesional; en esta columna se debían anotar, por una parte, todas las profesiones ejercidas individualmente por los censados, con sus incertidumbres derivadas tanto de las sinonimias interregionales como de una falta muy considerable de definición y de límites entre las profesiones, especialmente entre las del sector industrial que entonces se iniciaba. Por otra parte, en esta columna número 5 también se anotan individualmente muy variadas situaciones sociales, que en la época también se definían como «modos de vivir que hay en España» (*Reseña Geográfica y Estadística de España, 1888*).

En efecto, en la publicación del Censo de 1860, junto a la clasificación de los ocupados por sus profesiones, en el mismo capítulo también se incluyen los que padecían las principales condiciones sociales más desfavorables, unas calificadas como enfermedades y otras por padecer carencias extremas, como son: pobres de solemnidad, sordo-mudos, ciegos, «imposibilitados para trabajar», «dementes o locos», «idiotas o bobos»; la mayor parte de estos últimos grupos son censados en hospitales, asilos de mendicidad y de dementes, hospicios o casas de socorro, siempre bajo la responsabilidad de los respectivos Directores del establecimiento; no obstante, los enfermos en casas particulares también podrían ser censados «...por las noticias que adquieran las Juntas [provinciales del Censo] por los medios que se crean oportunos en cada localidad y les sugiera su mejor celo por el servicio público» (vid. «Real decreto e Instrucción para formar el censo general de población de la Península e Islas adyacentes», Madrid, 14-03-1857; «Real orden comunicando instrucciones para llenar los cuadros de población é industria», Madrid, 11-07-1857; «Instrucción para la formación del Censo general de población en la península e islas adyacentes», Madrid, 10-11-1860; «Circular de la Comisión [de Estadística] a los Gobernadores ampliando sus instrucciones para proceder en los trabajos de clasificación de los habitantes, y remitiendo varios cuadros al efecto», Madrid, 12-12-1860. Estos documentos, entre otros muchos, fueron publicados en Junta General de Estadística (1862): *Colección legislativa de Estadística*, Madrid, XLIV + 507 pp.).

El Censo de España de 1857 sólo especificó en sus resúmenes estadísticos referidos a los grupos sociales más desfavorecidos, al de los «pobres de solemnidad» (vid. nota 4 y el resumen de profesiones del municipio de Elche, en Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a:532-

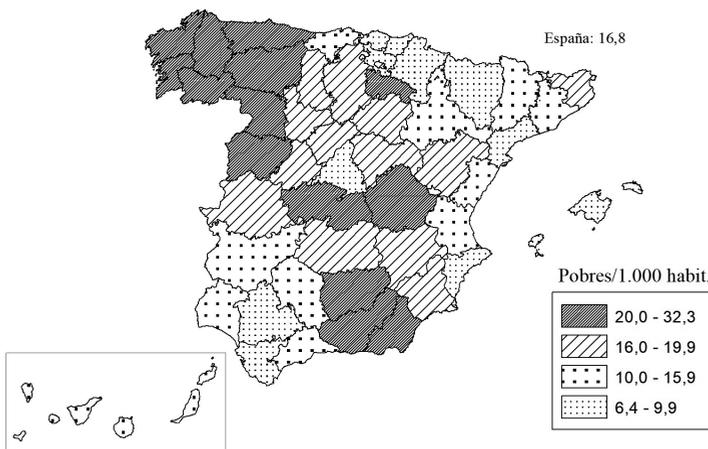
534), sin duda por ser el grupo más generalizado y fácil de delimitar. Pero al igual que ocurre con las profesiones en sentido estricto, el Censo de 1860 enriquece considerablemente estas informaciones, pues a los anteriores añade los grupos de «sordo-mudos» y «ciegos e imposibilitados», siempre con su distinción por sexos.

Esta preocupación de los gobernantes y de los responsables del censo por recoger y publicar dichas estadísticas sociales, enlaza con la utilidad socioeconómica reclamada por las autoridades para los modernos censos de población, aunque su prioridad, como especifican los textos de la Comisión de Estadística, sea conocer el montante del número de habitantes y sus características demográficas básicas, información imprescindible para la modernización de los Estados y su afirmación internacional.

En efecto, informaciones sociales similares a las recogidas en los dos primeros censos de España, se repiten en los países occidentales (Levasseur, 1889); en el caso de Canadá, con ocasión de la creación de la base de datos de su censo de 1852 (Dillon, 2005), junto a las profesiones también se censa a los sordos, ciegos y dementes e idiotas. No obstante, el pauperismo [«pobres de solemnidad»] es la variable de los grupos desfavorecidos que más preocupa, tanto por el mayor número de afectados⁵, como por aparecer como significativos “retratos” de las desigualdades en la sociedad, del reparto territorial del bienestar, y, a la postre, del acierto del Gobierno en sus políticas económicas y sociales (fig. 1). Complemento significativo del mapa de la pobreza es el de las posibilidades de atención médica para la población (fig. 2): la superposición de ambos mapas destaca de modo coherente las desigualdades económico-sociales de España en 1860, que en parte prefiguran situaciones actuales. En el caso de Suiza se resalta la prioridad del estudio del pauperismo entre las preocupaciones explicitadas por las élites ya desde principios del siglo XIX (Arletta, 1985); el pauperismo, igual que ocurría en España, está en la base del problema de la gran emigración rural-agraria internacional del siglo XIX, aunque las estadísticas españolas de emigración transoceánica son tardías, pues sólo se regularizan durante la penúltima década del siglo XIX. Como se apuntó, la preocupación social y estadística sobre el pauperismo tiene variados indicadores sobre su interés en las estadísticas internacionales de la época, como se resalta en el inicio de los Congresos Internacionales de Estadística: así, en el primero de ellos celebrado en Bruselas en 1853, sus programas priorizan, entre otros, los estudios de «Censos y movimientos de población», la «Emigración» y el «Censo de los indigentes», siempre con la finalidad aplicada de convencer a los gobiernos del interés de realizar inventarios regulares de las fuerzas productivas y de sus riquezas sociales (Levasseur, 1889).

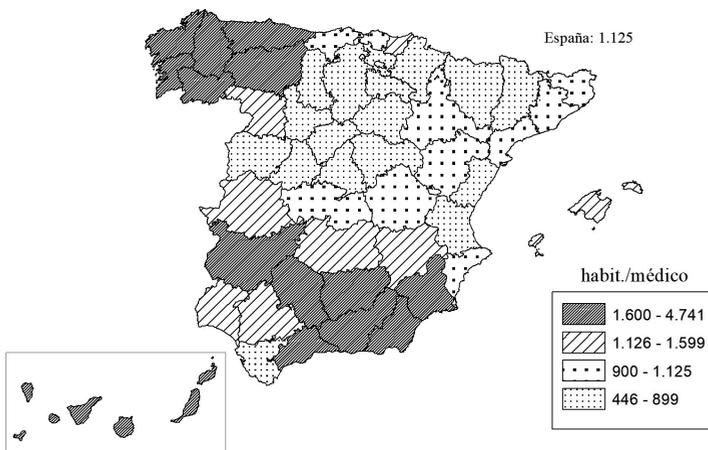
5 En España, el Censo de población de 1860 registra 262.591 «pobres de solemnidad», de los que el 68% son mujeres, mientras entre los enfermos de las tipologías indicadas, obviamente las cifras y su distribución por sexos son bien diferentes: los sordo-mudos censados son 10.905, 42% mujeres, y como «ciegos e imposibilitados» se registran 64.151, de los que son mujeres sólo el 29%.

Fig. 1. España, 1860. «Pobres de solemnidad» por 1.000 habitantes censados en cada provincia



Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Fig. 2. España, 1860. Número de habitantes por cada médico; distribución provincial



Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Las estructuras profesionales más significativas de la población ocupada según el Censo de la población de España de 1860, se ofrecen en este estudio con mapas de totales provinciales y también con la distinción de ocupados residentes en hábitat rural y en hábitat urbano; no obstante, estas últimas delimitaciones indican sólo una aproximación forzada al tipo de poblamiento, sobre todo para la población en “hábitat urbano”. En efecto, el Censo de 1860 ofrece toda su información estadística a escalas de provincia, partido judicial y de municipio, con la excepción de la referida a las “profesiones”, cuyos variados y graves problemas conceptuales, metodológicos y estadísticos arrastrados desde el Censo de 1857, aconsejarían a la Comisión de Estadística no utilizar la escala más detallada –la municipal– en las cifras publicadas de esta variable. En consecuencia, la población ocupada en “hábitat urbano” ahora se delimita como la que reside en los partidos judiciales de las capitales de provincia y población en “hábitat rural” la que vive en el resto de la provincia. Así, la escala de partido judicial utilizada aquí puede aumentar indebidamente la población considerada como “urbana”, sobre todo en determinadas provincias. En efecto, para el conjunto de España la población residente en los municipios de las capitales de provincia alcanza al 11,8% de la total de España, pero con el criterio de partido judicial de la capital, la tasa de población en “hábitat urbano” asciende al 20,8%, lo que equivale a alterar notablemente el concepto de población urbana; esto sucede sobre todo cuando los partidos judiciales de las capitales incluyen un número muy elevado de municipios con suficiente censo de habitantes (p.e. en Vitoria, con 47 municipios; en Pamplona con 82, o en Segovia con 65).

2. LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN OCUPADA

En los epígrafes que siguen se comenta una selección de mapas de las profesiones de los ocupados que se han considerado representativas o indicativas de la situación económica y social de España en 1860, y/o porque puedan reflejar las notas propedéuticas que se indicaron en trabajos anteriores (2018a y 2018b).

2.1. Las «profesiones» de los ocupados en el sector primario

En 1860 los 4.330.636 censados que se declaran ocupados en el sector agrario (en el Censo «propietarios», «arrendatarios» y «jornaleros de campo») son definatorios de la economía y del grado de desarrollo del país, pues representan el 62,8% de todo el empleo de España; además, el 54% de estos trabajadores son «jornaleros de campo», es decir España aún es un país dominado por la economía agrícola tradicional. Por otra parte, como se ha comprobado en Gozálviz y Martín-Serrano (2018a y 2018b), la proporción de ocupados en el sector primario incluso podría aumentar notablemente si éstos incluyeran otros sumandos significativos, como son:

- a) *La totalidad de las mujeres ocupadas*, pues según las normativas de la Comisión de Estadística para el Censo, aquéllas pueden estar sólo parcialmente incluidas en el masculino genérico –sobre todo en el caso de las solteras y viudas–, que es el único en el que se ofrecen las cifras del sector primario. b) *Los pastores*, que por decisión de la Comisión de Estadística (Circular de 30-01-1861) quedan clasificados como «sirvientes», pues como tales se contabilizarían como sector terciario. c) La mayor parte de *los «sirvientes» varones*, especialmente de los que residen en hábitat rural, pues en realidad serían trabajadores “aprendices” del sector agrario. d) *Las actividades pesqueras*, que, como tales, quedan omitidas en la nomenclatura de las profesiones preestablecidas por la Comisión de Estadística.

La inclusión de los primeros sumandos anteriores en el sector primario se corrige en el censo siguiente de 1877, tal como muestran sus resúmenes provinciales de ocupados, que es la escala más detallada que utiliza este censo para las estadísticas de profesiones publicadas. En efecto, en 1877 las mujeres censadas en el sector «Agricultura» son 932.950, que representan el 18,5% de los ocupados en el sector. Los pastores, sin especificar su número, el Censo de 1877 sí los incluye como parte del sector «Agricultura». Los “excesivos” «sirvientes» varones del censo de 1860, en 1877 parecen incluidos, al menos parcialmente, en el sector «Agricultura»: en efecto, en 1860 éstos suman 401.650, que representan una *sex ratio* de 96,4 varones por 100 mujeres, mientras en 1877 –contabilizados ahora como «sirvientes personales y domésticos»- reducen su *sex ratio* a sólo 29,7 varones por 100 mujeres (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018b).

Por otra parte, las cifras censales del sector agrario también son matizables negativamente por su posible sobrevaloración –sobre todo en el caso de los propietarios– a resultas de las inscripciones múltiples del mismo censado en varias de las profesiones preestablecidas por la Comisión de Estadística, especialmente si tenemos en cuenta la insistencia de las normativas de la Comisión en propiciar tales inscripciones (vid. Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a y 2018b: 70-73). Los «propietarios» agrarios son, probablemente, la “profesión” más afectada positivamente por la doble inscripción: por una parte con residentes “urbanos”, que son los que previsiblemente contaban con más recursos económicos y mayor nivel de instrucción, especialmente los profesionales del sector terciario, tal como se recoge en textos variados p.e. en Fusi y Palafox (1997), citado más adelante, o en el caso de Elche (Gozálvez, 1976:67-69); por otra parte, los jornaleros agrícolas, en su caso, también podrían incrementar, con la inscripción múltiple, las cifras de pequeños propietarios y/o las de arrendatarios, según se especifica en las normativas de la Comisión sobre la inscripción profesional múltiple para el mismo censado (Circular de 12-12-1860)(vid. Gozálvez y Martín-Serrano, 2018b: 71).

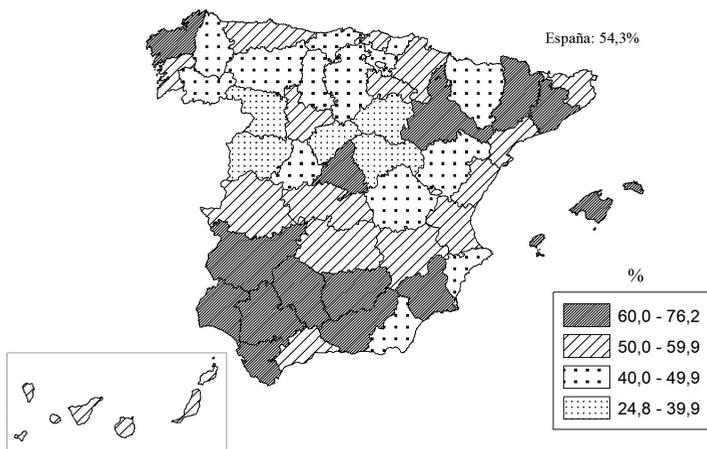
La inscripción profesional doble o múltiple ya fue “certificada” en la Memoria de la Comisión de 30-09-1858 (Junta General de Estadística, 1862) para pedir a S.M. la

aprobación oficial del Censo de la población de 1857. En esta Memoria las inscripciones profesionales múltiples del mismo censo, fueron calificadas, precisamente, como una de las causas del fracaso censal de esta variable en el Censo de 1857. Con esta afirmación, aparentemente negativa sobre la bondad censal de las inscripciones profesionales múltiples, la Comisión cometía una clara contradicción, pues, como se especificó en la Introducción, en sus normativas censales ya instaba a la inscripción profesional múltiple para el Censo de 1857, mientras acentuó esta demanda para el Censo de 1860. Por otra parte, la Comisión, según la Real orden de 11-07-1857 (Junta General de Estadística, 1862), ya era consciente de lo inapropiado que podía ser la inscripción profesional múltiple para los fines censales estrictos. Además, el cuadro de las profesiones obtenidas de las declaraciones de los censados, debe informar, según esta R.O., sobre «¿Qué número de individuos vive de cada profesión en España?», pregunta que parece presuponer la exclusión de la inscripción profesional doble o múltiple para un mismo censo. En cualquier caso, es posible que la obligación de esta inscripción profesional –siempre que en el censo concurrieran ingresos económicos de distinto origen– no se cumpliera en todos los casos debidos, bien por el temor a los posibles incrementos de impuestos o bien por ignorancia y/o dejadez, entre otras causas.

Los «jornaleros de campo» son en 1860 la ocupación más numerosa en España: sus 2,35 millones sobrepasan ampliamente la mitad de todos los censados en el sector agrario, y representan más de un tercio (34,1%) de todos los que se declaran ocupados en el Censo de 1860. Como se indicó en Gozálviz y Martín-Serrano (2018b: 75), los jornaleros de campo también incluyen a los trabajadores que actualmente denominamos «ayudas familiares» (Circulares de la Comisión de 24-01-1861 y de 30-01-1861). Por otra parte, los casi 1,5 millones de censados como «propietarios» son la segunda “profesión” más numerosa de España, aunque con las incógnitas referidas a la posible inclusión en ellos tanto de propietarios de inmuebles urbanos como de inscripciones profesionales múltiples con ocupados tanto en otras situaciones del sector primario (jornaleros y/o arrendatarios) como en actividades terciarias o del sector secundario (Circulares de 12-12-1860 y de 11-01-1861, en Gozálviz y Martín-Serrano, 2018a y 2018b: 70-73).

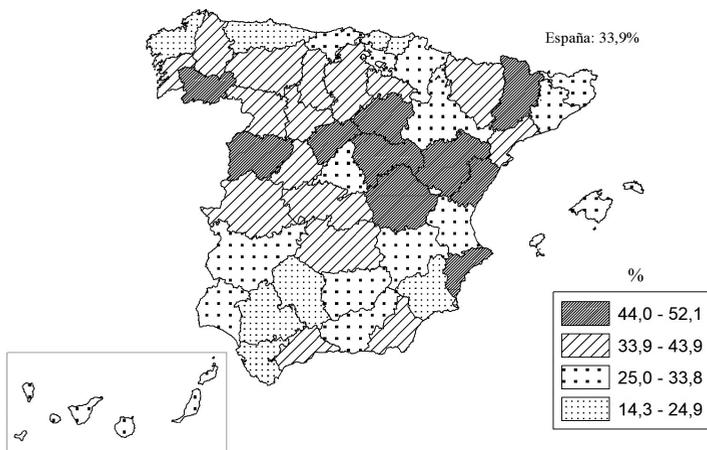
En cualquier caso, las cifras relativas de las profesiones o situaciones sociales vinculadas a la agricultura –jornaleros, propietarios, arrendatarios– siempre ofrecen una distribución geográfica contrastada (figs. 3, 4, 5) y presencia muy elevada en los jornaleros y propietarios. Estas cifras no dejan dudas sobre la calificación de economía agraria para la española, que, además, en aquella fecha se valoraba con cierto optimismo a resultas de un incremento esperado para su producción, como resultado de las cuantiosas tierras agrícolas desamortizadas, sobre todo al clero y a los municipios; estas tierras pasaron a ser propiedad de «...quienes ya la tenían y siempre, como es obvio, de aquellos con recursos para hacer frente al pago de los remates que, en muchas zonas, no eran los cultivadores directos... Funcionarios del Estado, comerciantes, militares, administradores de tierras y propietarios formaron la parte más destacada de los beneficiarios [de la desamortizaciones]» (Fusi y Palafox, 1997).

Fig. 3. España, 1860. Jornaleros de campo: % sobre el total de ocupados en el sector primario de cada provincia

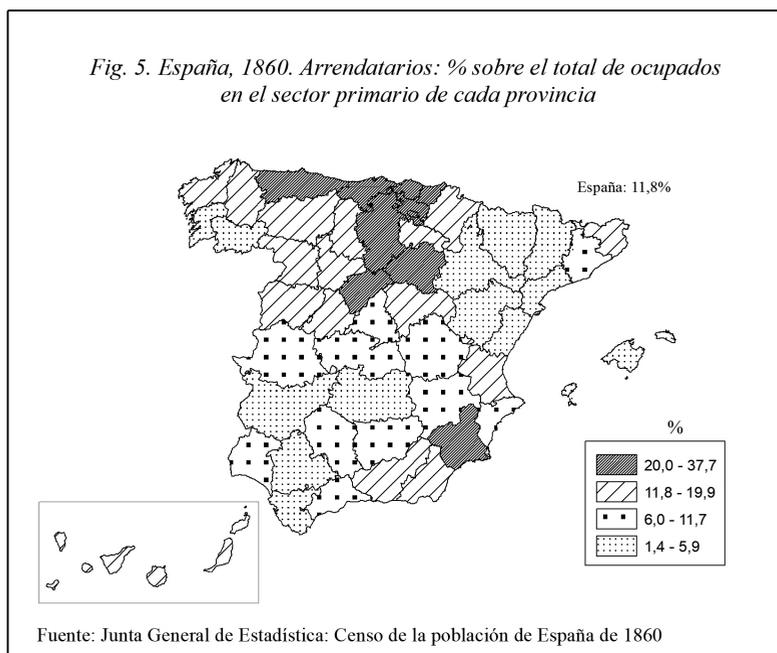


Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Fig. 4. España, 1860. Proprietarios: % sobre el total de ocupados en el sector primario de cada provincia



Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860



Los mapas de los jornaleros agrícolas (fig. 3) y de los propietarios (fig. 4) ofrecen una distribución geográfica con proporciones opuestas, lo que es especialmente nítido para casi toda Andalucía y sus provincias contiguas de Badajoz y Murcia, donde se alcanzan las proporciones más altas de jornaleros agrícolas, con el máximo nacional en Sevilla (76.2%). Por el contrario, las proporciones de «propietarios» –presumiblemente agrícolas– en Andalucía y sus limítrofes Badajoz y Albacete suelen ser más bajas que la media nacional (33,9), visibilizando así la problemática dependencia del jornalero agrícola vinculado al latifundismo. La mitad norte de la península muestra, por el contrario, una distribución geográfica de la importancia relativa de jornaleros y pequeños propietarios que es opuesta a la censada en la mitad sur; las menores superficies de las explotaciones agrícolas, incluido el minifundismo, rebajan muy significativamente las cifras de los jornaleros de campo; esta disminución de la presencia de jornaleros se compensa con mayores proporciones de cultivadores directos de la tierra, es decir de propietarios y de arrendatarios (fig. 5); estos últimos concentran en la mitad norte peninsular su mayor presencia relativa, aunque ésta nunca alcance cifras de ocupados muy altas, de acuerdo con la modestia de su media nacional, el 11,8% del total del empleo agrario, frente al 33,9% de los propietarios y al 54,3% de los jornaleros. Las elevadísimas cifras del empleo jornalero en la agricultura de España, sin duda condicionan a la baja la figura del agricultor arrendatario, que alcanza mayor estabilidad jurídica sobre la tierra que el jornalero: de hecho en 13 provincias la

presencia de arrendatarios se reduce a proporciones mínimas, entre 1,4 y 5,9% del total del empleo agrario provincial, visible sobre todo en Aragón y Cataluña, mientras el extremo opuesto, entre el 20,0 y 37,7% de arrendatarios, se localiza sobre todo en el emigratorio y minifundista litoral cantábrico y “aledaños” interiores, así como en los arrendamientos minifundistas de las huertas de Murcia y Valencia, propiedad de la nobleza, el clero y sobre todo de la burguesía urbana (Burriel, 1971).

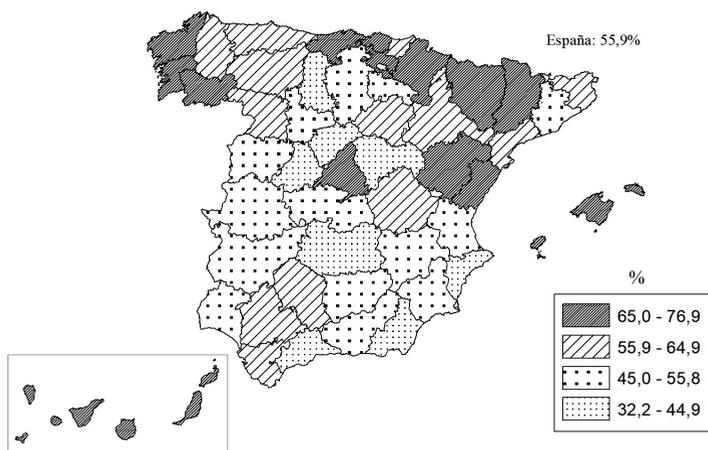
En conclusión, el reparto territorial del dominante empleo en el sector agrario, ofrece cifras contundentes: en 46 de las 49 provincias de España el empleo en el sector primario siempre supera el 51,6% de los empleos declarados por todos los censados; es más, la media del empleo agrario nacional -62,8% del total- es superada en 30 de las 49 provincias.

2.2. *Las «profesiones» de los ocupados en el sector secundario*

El empleo en el sector secundario en 1860, el 17,4% del total nacional, todavía es testimonial, especialmente en la industria moderna. En este sector económico el grueso de sus trabajadores lo acaparan las tradicionales actividades de los «artesanos», ya que éstos suman el 55,9% del sector secundario, que es una proporción similar a la que tienen los «jornaleros de campo» (54,4%) en el sector primario. Si medimos la implantación de la industrialización por el subsector de los «jornaleros en las fábricas» (sólo el 13,0% del empleo total en el sector secundario), resalta la escasa importancia que en 1860 tenía el desarrollo industrial moderno en España (fig. 7 y 8; cuadro 1), que además estaba muy concentrado en la provincia de Barcelona, desde donde se expandía a las otras dos provincias litorales de Cataluña (Nadal, 1975: 199).

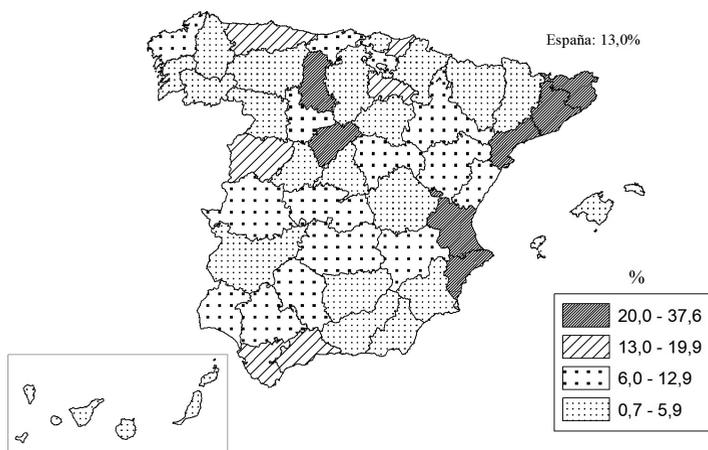
Las profesiones del Censo de 1860 encuadrables en el sector económico secundario son: artesanos, jornaleros en las fábricas, industriales, fabricantes y mineros. De las tres profesiones que contabilizan más empleos en este sector, ahora se presentan los «artesanos» y los «jornaleros en las fábricas», pues son las mejor definidas en el Censo, ya que los «industriales» (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018b: 76-77) parecen englobar a profesiones muy variadas, algunas de ellas claramente del sector terciario (p.e. barberos o arrieros). Por otra parte, los artesanos (664.696 ocupados censados) y jornaleros en las fábricas (154.194) son profesiones que en 1860 representaban en España, respectivamente, la economía tradicional del sector, todavía muy mayoritaria, y el inicio de la revolución industrial. La Comisión de Estadística define los artesanos como «...los que ejercen un oficio, lo mismo maestros que oficiales y aprendices» (Circular de 21-01-1861, en Gozálvez y Martín-Serrano, 2018b: 77). Los «jornaleros en las fábricas», igual que ocurre con los jornaleros de campo, incluyen a los trabajadores “ayudas familiares” (Circular de 21-01-1861). La modernidad del Censo de 1860 se afianza, asimismo, por ser el primero en la historia de España que ofrece estadísticas del trabajo de las mujeres, aunque sólo parcialmente, y que ahora se concretan en las tres profesiones con más ocupados del sector secundario; las dos profesiones minoritarias que restan, «mineros» y «fabricantes», posiblemente no contaran con representación femenina “visible”.

Fig. 6. España, 1860. Artesanos: % sobre el total provincial de ocupados en el sector secundario



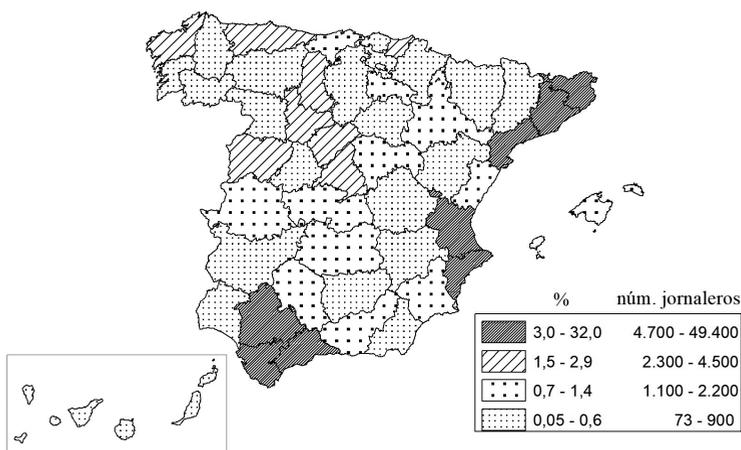
Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Fig. 7. España, 1860. Jornaleros en las fábricas: % sobre el total provincial de ocupados en el sector secundario



Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Fig. 8. España, 1860. Jornaleros en las fábricas: número de jornaleros en cada provincia, y su % sobre el total de España



Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Las figs. 6 y 7 muestran la distribución provincial de las proporciones de «artesanos» y de «jornaleros en las fábricas» en relación al total de sus ocupados en el sector secundario. Para el conjunto de España las proporciones son el 55,9% y el 13,0%, respectivamente, lo que refleja con nitidez tanto la pervivencia en 1860 de la España artesanal, como la situación inicial de la industrialización, lo que se acentúa si atendemos al reparto territorial de estos jornaleros. Los artesanos tienen nutrida representación en todo el territorio, aunque con claras diferencias entre norte y sur de la península: en el norte, más los archipiélagos, se localizan las máximas presencias relativas de artesanos, entre el 65,0% y el 76,9% del total provincial de sus ocupados en el sector secundario (14 provincias), aunque el reparto provincial de estas proporciones máximas no alcanzan significado económico directo, sino que suelen ser resultado de ausencia industrial (fig. 7). La relativa uniformidad en todo el territorio de proporciones altas de ocupados en el trabajo artesanal, es acorde con la elaboración y el consumo locales de su producción.

Cuadro 1. Principales concentraciones de «jornaleros en las fábricas», según el Censo de la población de España de 1860

Provincias Número jornaleros	Partidos judiciales, número de jornaleros	% jornaleros en hábitat "urbano" (p.j. capital)	% en hábitat rural
1. Barcelona 49.401	Barcelona 21.778, Tarrasa-Sabadell 7.130, Manresa 3.877, Mataró 3.798, Igualada 2.719, Berga 2.096, Arenys de Mar 2.026, Vich 1.999, Villafranca del Panadés 1.868	44,1	55,9
6. Tarragona 5.524	Reus 3.560, Valls 1.899	3,2	96,8
7. Gerona 5.413 ****	La Bisbal 2.154, Olot 2.149, Gerona 1.057	19,5	80,5
2. Alicante 14.300	Alcoy 10.140, Alicante 3.536	24,7	75,3
3. Valencia 7.927 ****	Valencia 4.197, Moncada 1.328	52,4	47,1
4. Cádiz 6.942	Cádiz 3.120, San Fernando 2.631	44,9	55,1
5. Málaga 6.118	Málaga 3.786, Antequera 1.709	61,3	38,1
8. Sevilla 4.693 ****	Sevilla 4.030	85,9	14,1
9. Oviedo 4.379	Gijón 1.769, Pola de Labiana 1.393	9,1	90,9
10. Coruña 4.131	Coruña 2.198	53,2	46,8
11. Salamanca 3.502	Béjar 1.970	7,7	92,3
12. Palencia 3.481	Palencia 1.869	53,7	46,3
13. Guipúzcoa 3.290	Tolosa 1.029, San Sebastián 955	29,0	71,0
14. Madrid 2.424	Madrid 1.691	69,8	30,2
15. Valladolid 2.410	Valladolid 1.842	76,4	23,6
España 154.194		39,3	60,7

Situación totalmente distinta a los artesanos, es la que muestra la distribución territorial de los «jornaleros en las fábricas» (figs. 7 y 8): sus concentraciones más numerosas están muy polarizadas en las pocas provincias que en 1860 registran inicios de industrialización (cuadro 1). En primer lugar destaca Cataluña aunque resulta llamativa la división entre la Cataluña litoral y su interior Lérida. En la provincia de Barcelona los jornaleros de sus industrias, sobre todo algodonera, alcanzan el 36,8% -49.401- de sus ocupados en el sector secundario, mientras en sus limítrofes Gerona y Tarragona apenas sobrepasan el 21%, y sus cifras absolutas de jornaleros en fábricas (cuadro 1) son relativamente bajas -5.500 jornaleros en cada provincia- y escasos sus centros territoriales con volumen significativo de estos jornaleros. Las diferencias de industrialización con la provincia “madre” de Barcelona son muy destacadas, pues el partido judicial de la capital regional censa 22.000 jornaleros, más otros 28.000 repartidos por todo el resto de su territorio provincial. Por el contrario, Lérida permanece casi a la cola de las provincias españolas con sólo un 0,9% de jornaleros industriales censados respecto al total de su sector secundario, por lo que, en su defecto, los artesanos aún representan aquí las tres cuartas partes de sus ocupados en el sector; el resto del sector secundario está formado por los «mineros», «fabricantes» y sobre todo por «industriales». La llamativa desindustrialización de Lérida ya fue destacada en el texto sobre Cataluña del *Diccionario* de P. Madoz (t. III: 461): «...la provincia de Lérida, aunque catalana, carece completamente de industria: necesario es consignar aquí esta circunstancia para que nunca se diga que las relaciones del autor de esta obra con personas recomendables de esta provincia exclusivamente agricultora puedan influir en las doctrinas que en este artículo presentamos».

Según recoge el *Diccionario* de P. Madoz (t. III: 427-473), en la Cataluña litoral las cifras de jornaleros en la industria algodonera en 1841 se elevaban a 81.168, con el siguiente reparto provincial, por sexos, edades y actividades:

Provincias	Total	Hombres	Mujeres	Muchahos/as	Muchachos/as %
Barcelona	67.769	26.626	26.731	14.412	21,3
Gerona	6.017	2.142	2.418	1.457	24,2
Tarragona	7.382	3.102	2.803	1.477	20,0
Totales	81.168	31.870	31.952	17.346	21,4
En hilados y torcidos	31.283	1.670	19.283	10.330	33,0
En tejidos	44.400	26.995	12.337	5.068	11,4
En blanqueo y tintes; estampados, y prensas y cilindros	5.485	3.205	332	1.948	35,5

La amplitud y el detalle estadísticos sobre la industria algodonera de Barcelona, Gerona y Tarragona en 1841, recogidos en el *Diccionario* de Pascual Madoz, que sintetizamos parcialmente en las cifras anteriores, «...fue reunido en virtud de Real orden por D. Esteban Sairó, militar. Las estadísticas pertenecen a 1841. Los datos más exactos parecen ser los de maquinaria y personal; equivocaciones podría haber; equivocaciones había realmente en la tasación de la maquinaria, en el valor de los jornales, en los productos obtenidos; pero estas equivocaciones se reducían a presentar disminuido por medio de ocultaciones, algunas de ellas considerables, el capital que Cataluña tiene invertido en los diferentes y complicados ramos de su fabricación». «...la circunstancia de haber sido el autor del *Diccionario* uno de los dos comisionados nombrados por el Gobierno para examinar el estado de la fabricación catalana, nos proporcionó el examen, estudio y fiscalización de las noticias que el Sr. Sairó había reunido» (t. III: 458-459).

Según el Censo de 1860, la máxima proporción de jornaleros en fábricas se alcanza en la provincia de Alicante, con el 37,6% de todos sus ocupados en el sector secundario, aunque concentrados fundamentalmente en sólo dos centros: a) la industria de la lana y del papel localizados en el montañoso e interior partido judicial de Alcoy; aquí los jornaleros de sus fábricas suman 10.140 trabajadores, de los que el 46% son mujeres; b) el resto de jornaleros industriales de esta provincia se focaliza en la ciudad de Alicante -3.536- sobre todo en su fábrica de tabacos (cuadro 2), como se evidencia en la tasa de mujeres según el Censo: en Alicante éstas alcanzan el 87% del total de jornaleros en fábricas en su partido judicial; las cifras del cuadro 2 manifiestan la decisiva influencia de las fábricas de tabacos, junto con la de la industria textil, en el inicio del jornalero industrial femenino en las ciudades donde se instalan dichas fábricas.

Alicante y Valencia suman el segundo contingente “regional” de jornaleros en fábricas, con más de 22.000 censados, aunque en modo alguno pueda valorarse como “área industrial” al estilo catalán, lo que queda descartado por la lejanía y desconexión entre las industrias de las dos provincias valencianas; en cualquier caso, la fábrica de tabacos de Valencia también tiene peso decisivo en el proletariado industrial femenino de la ciudad.

Finalmente, la tercera “zona industrial” es la localizada en el triángulo Málaga-Cádiz-Sevilla, con casi 18.000 jornaleros censados, en los tres casos con participación decisiva de las respectivas capitales (cuadro 1). Como señala Fernández Cuesta (2011), este temprano, novedoso e importante foco de desarrollo industrial sin duda tiene parte de su explicación en la gran importancia de su comercio portuario con América desde el siglo XVIII, que originó ricos comerciantes que a mediados del siglo XIX transfirieron parte de sus capitales a iniciativas industriales en las tres capitales, apoyadas, además, por la Administración nacional con las fábricas de tabacos establecidas en Cádiz, en 1741, y sobre todo en Sevilla, en 1620, que llegó a tener 6.300 jornaleros (94,7% mujeres) en 1868 (cuadro 2).

En vísperas de la nueva industrialización en Andalucía reflejada en el Censo de 1860, resultan de interés los textos del *Diccionario* de P. Madoz. Sevilla, según la información

aportada por el *Diccionario* de P. Madoz, es la capital con mayor concentración de jornaleros industriales, el 86% del total censado en su provincia (4.693)(cuadro 1); aquí las grandes empresas citadas por Madoz, con frecuencia reúnen tres características: a) se instalan sobre extensos conventos religiosos desamortizados, de los que reutilizan tanto los edificios como los solares de sus parcelas agrícolas; b) en sus inicios a mediados del siglo XIX, con frecuencia estas empresas aparecen vinculadas a empresarios ingleses y sobre todo a técnicos de la misma nacionalidad, al menos al principio de su actividad fabril; c) la mayoría de estas empresas nacen como sociedades anónimas. Tal es el caso, entre otras, de la fábrica de loza de la Cartuja (1839), de fundación inglesa (C. Pickman), con 400 a 500 jornaleros fijos según el *Diccionario* de Madoz (t. XIV: 404); la «Fábrica de hierros y máquinas de D. Narciso Bonaplata», que daba trabajo a unos 150 jornaleros (Madoz); varias fábricas de curtidos, con inicio a finales del S. XVIII por el inglés Nattan Wetherell; la «Fábrica de refrescos en pasta, denominada de San Fernando» (1848), cuyos 28 jornaleros tenían salarios de 2-3 rs. diarios las mujeres y de 6 rs. los hombres (Madoz); así como diversas fábricas textiles: la de hilados de algodón contaba con 292 jornaleros «entre hombres, mujeres y niños»; la de hilados de lana (1847) sumaba 150 trabajadores, la mayor parte mujeres; una fábrica de tejidos de seda (1828), que en 1839 fue ampliada y modernizada con técnicas francesas aprendidas en Lyon y Nîmes (a finales de la década de 1840), esta fábrica «ocupa hoy en día a 400 personas entre niños, adultos, ancianos y mujeres» (Madoz, t. XIV: 405-406); la «Fábrica de tejidos de hilo» (1842), para cuyo inicio el propietario, Francisco Mañero, también contrató técnicos ingleses y compró maquinaria del mismo país, aunque después de años de fuerte crecimiento (hasta 200 jornaleros), en 1849 contabilizaba sólo 46 jornaleros debido a la competencia de los telares instalados en muchas localidades sevillanas.

Málaga, contó con las decisivas e importantes iniciativas de los empresarios de las familias Heredia y Larios, entre las que destaca la fábrica «Industria Malagueña, S. A.» (1847), dedicada a hilados y tejidos de algodón, que J. Nadal (1975:221) califica como la segunda anónima algodонера española, en cabeza de la producción nacional alternando con «La España Industrial», de Sants (Barcelona)(1846). Junto a las industrias textiles, las ferrerías también fueron élite de la industria malagueña, sobre todo «La Constancia» (1826), en la cercanía de Marbella, para tratar un rico criadero de hierro descubierto en Sierra Blanca (Madoz, t. XI); esta novedosa iniciativa del empresario malagueño Manuel Agustín Heredia le llevó a la necesaria búsqueda de técnicos foráneos, sucesivamente vizcaínos, piamonteses, franceses e ingleses (1833); hacia 1848 esta empresa industrial daba empleo a unos 2.500 jornaleros. En Antequera, a finales de los años 1840, Madoz también destaca este centro fabril malagueño dedicado al textil de lana (8 fábricas), curtidos (10 fábricas), alfarería (10), etc.; el Censo de 1860 también lo evalúa como segundo enclave fabril de la provincia, con 1.709 jornaleros en fábricas, aunque a considerable distancia del partido judicial de Málaga que censaba 3.786.

Cuadro 2. *Jornaleros en las fábricas de tabacos en torno al año 1860 y (*) jornaleros en el partido judicial de la capital de provincia, según el Censo de población de 1860*

Fábricas de tabacos en...	Año de referencia del empleo	Mujeres	Varones	% mujeres	Fuente	Fechas de apertura y cierre de fábricas de tabacos
Sevilla	1868	6.300 1.437*	350	94,7 35,7*	(Castañeda, p.161, 2017)	1620-1950
Cádiz	1881	1.000 1.262*	100	94,0 40,4*	(Castañeda, p.171, 2017)	1741-1985
Alicante	1848	2.200 3.063*	?	86,6*	(Madoz, t.I, 1848)	1801-2001
Coruña	1847	2.369 2.064*	38	98,4 93,9*	(Madoz, t.VII, 1847)	1804-2002
Madrid	1847	3.050 344*	81	97,4 20,3*	(Madoz, t. X, 1847)	1809-2000
Santander	1842	1.000 1.083*	?	92,3*	(Castañeda, p.243, 2017)	1822-2002
Gijón	1840	1.200 947*	?	53,5*	(Castañeda, p.258, 2017)	1823-2002
Valencia	1849	3.500 2.952*	50	98,6 70,3*	(Castañeda, p.290, 2017; Madoz, t. XV, 1849)	1828-2001
Totales		20.619 13.152* (-36,2%)				

Fuentes: a) Castañeda López, C. (2017): *Las fábricas de tabacos en España (1731-1945)*, tesis doctoral, Univ. Politécnica Madrid.

b) Madoz, P. (1847-1849): *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, 16 t., Madrid.

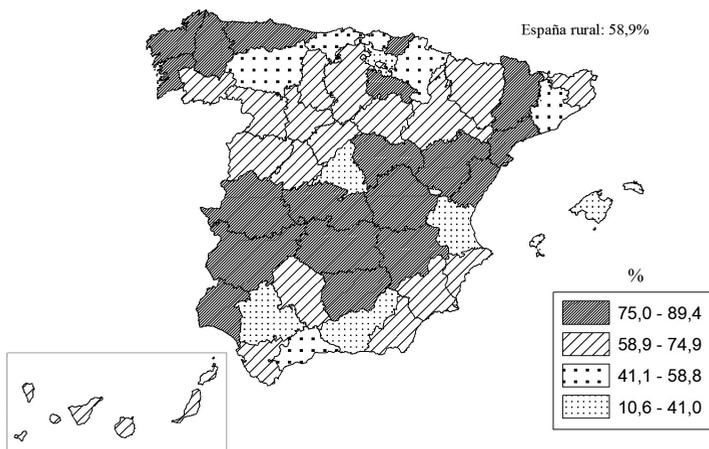
c) Junta General de Estadística (1863): *Censo de la población de España de 1860*, Madrid.

En trabajos anteriores (2018a y 2018b) ya se citaron textos de la Comisión de Estadística sobre la menor fiabilidad –por subdeclaraciones– de las estadísticas de las profesiones frente al resto de variables del Censo de población de 1860. Un ejemplo aproximado de este extremo puede deducirse de la comparación entre las cigarreras de las ocho fábricas de tabacos en activo en 1860 (cuadro 2) y las cifras de jornaleras en fábricas que proporciona el Censo de 1860 para los partidos judiciales de las respectivas capitales y de Gijón. Aunque las fechas de los censos de las cigarreras que se aportan en el cuadro 2 no se corresponden exactamente con el Censo de población de 1860, destacan las disparidades de Sevilla con 6.300 cigarreras en 1868 y 1.437 jornaleras en las fábricas del partido judicial de la capital, según el Censo de 1860, y sobre todo de Madrid, con 3.050 cigarreras en 1847 y sólo 344 jornaleras en su partido judicial

según el Censo. En general, las fábricas de tabacos aumentaron el número de sus cigarrerías durante la segunda mitad del siglo XIX, hasta que la mecanización se instaló en las tabacaleras en torno al año 1900, lo que supuso el inicio de la reducción de sus jornaleras (Castañeda, 2017); este hecho justifica la comparación de las cifras censales con las ofrecidas por P. Madoz (1847-1849), pues probablemente dan carácter de ocultación o de subdeclaración censal a las fuertes diferencias acumuladas entre las ocho tabacaleras y las cifras del Censo de 1860, que podrían alcanzar una ocultación censal teórica del 36,2% para unas cifras globales de 20.619 cigarrerías y sólo 13.152 «jornaleras en fábricas» en 1860; el elevado analfabetismo femenino que denuncian las cifras censales (Gozálvez y Martín-Serrano, 2016), las deficiencias de unos agentes censales sin experiencia, sobre todo en los hacinados barrios obreros de las ciudades, o los temores fiscales, son, entre otros, causas que podrían explicar las elevadas infravaloraciones laborales del Censo respecto al colectivo de las cigarrerías.

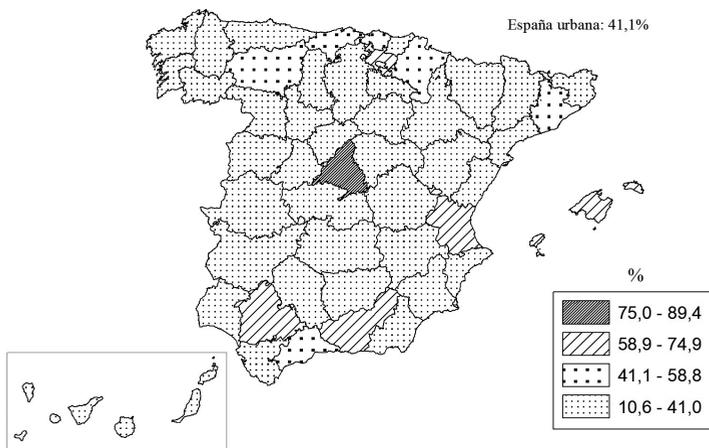
La valoración de la concentración geográfica de los jornaleros en fábricas como exponente del inicio de la industrialización en España se enriquece con la fig. 8 que contabiliza la presencia relativa y absoluta provincial de estos jornaleros respecto al total de España. El reto de la incipiente industrialización aún no se ha despegado del litoral mediterráneo, lo que parece estar relacionado a) con la energía industrial que proporcionan determinados cursos fluviales, muy vinculada a la industria textil; b) con los puertos marítimos, que facilitan a las industrias de las ocho provincias con las cifras más altas de jornaleros las materias primas fundamentales para sus industrias, incluidas las energéticas; y c) por contar en la franja litoral con densidades relativamente altas tanto demográficas (mano de obra, consumo) como de vías de comunicación terrestres, ambas facilitadas por el relieve suave en la franja costera y por una agricultura intensiva de regadío sobre suelos agrícolas muy fértiles proporcionados por los aportes de los cursos fluviales bajos.

Fig. 9a. España, 1860. Habitat rural: % de artesanos sobre el total provincial de artesanos



Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Fig. 9b. España, 1860. Habitat urbano: % de artesanos sobre el total provincial de artesanos

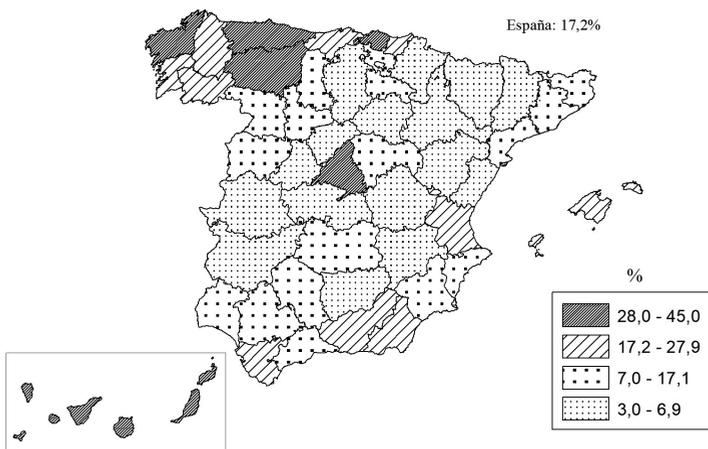


Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Las figs. 9a y 9b complementan la fig. 6 en tanto que afinan la distribución territorial de los artesanos. Estos dos mapas muestran el reparto relativo de los artesanos –ambos sexos- en el hábitat rural y en el hábitat urbano. Dos hechos principales parecen condicionar la distribución de los artesanos según su hábitat: a) el carácter local tanto de la producción como del consumo artesanos, y b) un hábitat rural muy mayoritario en España a mediados del siglo XIX, pues este suma el 79% de la población total de España censada en 1860, a pesar de su delimitación con el criterio “partido judicial no capitalino”, como se explicó en la introducción. Respecto al total de artesanos de España, los que residen en hábitat rural alcanzan proporción más elevada (58.9%) que los que viven en hábitat urbano (41,1%). No obstante, los artesanos que residen en hábitat urbano están sobrerrepresentados respecto al total de su población, lo que podría ser debido, entre otras causas, a) a la influencia de las grandes capitales (Madrid, Sevilla, Valencia, Palma de Mallorca, Barcelona) que permiten una producción artesana especializada, vinculada a un mercado comercial más amplio y también de consumo más intenso entre los habitantes de las grandes ciudades; b) en ocasiones porque el partido judicial de la capital provincial abarca proporciones demográficas de su provincia excesivas, como en el caso de Vitoria que incluiría como “urbanos” al 58% de su población provincial y al 72% de los artesanos; c) en otras ocasiones las elevadas proporciones de los artesanos en la capital pueden estar ligadas a la fuerte tradición artesanal de éstas, como en la ciudad de Granada (62,2% de los artesanos provinciales). La franja de valores relativos más altos de artesanos según su hábitat –entre el 75,0% y el 89,4% del total provincial de artesanos– afecta a 19 provincias entre las que contabilizan el hábitat rural, frente a solo una provincia entre las referidas al hábitat urbano: se trata de Madrid, en cuyo partido judicial capitalino residen el 88,4% de todos sus artesanos provinciales. Por el contrario, la franja con las proporciones más bajas de artesanos según su hábitat –entre el 10,6% y el 41,0% del total provincial de artesanos– afecta a sólo 6 provincias entre las referidas al hábitat rural, por 37 provincias entre las referidas al hábitat urbano.

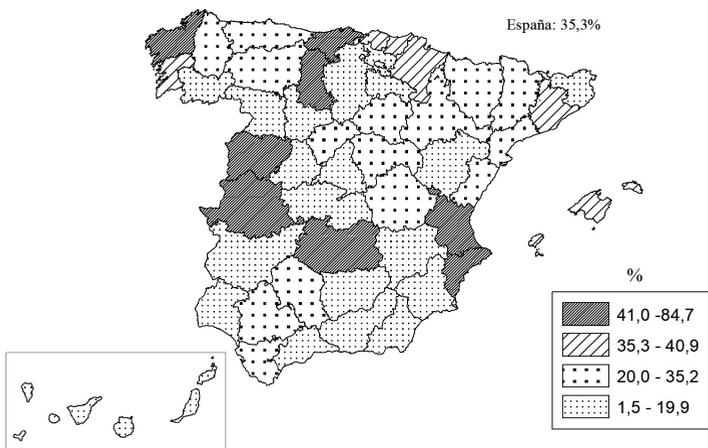
Por último, las figs. 10 y 11 ofrecen la distribución geográfica de las mujeres ocupadas, respectivamente, como artesanas y como jornaleras en las fábricas, respecto al total de ocupados de ambos sexos en cada una de estas dos profesiones. La presencia de las mujeres en el trabajo fuera del hogar reconocido en las estadísticas, crece vinculado a las fábricas de la revolución industrial, especialmente en la industria textil, tal como señalan las cifras sobre Cataluña aportadas por el *Diccionario* de P. Madoz, que hemos reproducido, y también por el empleo en las puntuales fábricas de tabacos (cuadro 2). No obstante, esta presencia femenina, en su mayoría está limitada a la mujer joven y soltera, y obviamente a sus salarios mucho más bajos que los percibidos por los varones (Ferrer i Alós, 1994; *Diccionario* de P. Madoz), lo que se debe a la secular discriminación femenina, visualizada con nitidez en las estadísticas aportadas por el mismo Censo de 1860 sobre el nivel de instrucción. En efecto, según esta fuente las niñas sufrían menor escolarización que los niños de la misma edad, ya que había menor dotación de maestras que de maestros, lo que explicaba, en parte, el mayor analfabetismo entre las mujeres que entre los varones, sobre todo en el muy mayoritario hábitat rural (Gozálvez y Martín-Serrano, 2016).

Fig. 10. España, 1860. Artesanos: % de mujeres sobre el total provincial de artesanos



Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Fig. 11. España, 1860. Jornaleros en las fábricas: % de mujeres sobre el total provincial de jornaleros en las fábricas



Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

La proporción media en España de mujeres jornaleras en las fábricas, era del 35,3% del total de los dos sexos ocupados en esta profesión; esta cifra relativa doblaba ampliamente a la proporción de mujeres censadas como artesanas (17,2%), y también a su proporción entre los ocupados como «industriales» (16,3%). Además, en el mapa que cartografía la distribución territorial de las proporciones de mujeres artesanas (fig. 10), las provincias con cifras inferiores a la media de España suman 33, con las proporciones más bajas en toda la España más interior y aislada. En el caso de las jornaleras en las fábricas (fig. 11), las proporciones de mujeres inferiores a la media nacional (35,3%), también afectan más a la España interior, ya que la incipiente industrialización, como hemos comprobado en la fig. 8, se acantonaba en provincias litorales y menos en las del interior.

2.3. Las «profesiones» de los ocupados en el sector terciario

El sector terciario en 1860 muestra, como es esperable, un desarrollo cuantitativo escaso –19,8% de todo el empleo censado–, desequilibrado territorialmente y sobre todo distorsionado por efecto de los sobrerrepresentados «sirvientes»: en efecto, estos últimos en 16 provincias acaparan entre el 70 y 80% del total provincial de los ocupados en el sector terciario, y en otras 12 provincias entre el 60 y 70%; en concreto los «sirvientes» censados –según la definición dictada por la Comisión de Estadística: «los sirvientes se pondrán como tales», en las «Aclaraciones» de la cédula de inscripción censal de 1860– suman 818.161, que representan el 59,5% de todo el teórico sector terciario de España. El posible carácter multiprofesional dado a la profesión «sirvientes», junto a su imprecisa definición dictada por la Comisión de Estadística, parecen los responsables de las proporciones de “terciarios” relativamente hipertróficas, sobre todo en las provincias del interior peninsular, especialmente en hábitat rural. Estos «sirvientes» o “criados” podrían sumar unos 300.000 falsos terciarios si, como se ha dicho, comparamos las cifras de esta profesión entre los censos de 1860 y 1877 (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a y 2018b: 77-80 y 83-85).

Las profesiones vinculables al sector terciario son las más numerosas entre las publicadas en el Censo de la población de España de 1860, 22 sobre un total de 30 (vid. nota 4), y, si exceptuamos las anomalías indicadas para la profesión «sirvientes», su nomenclatura suele ser de interpretación deslindada, ya que son profesiones tradicionales, en su mayoría especializadas y de prestigio social, aunque con frecuencia de escaso censo relativo.

En este trabajo se aporta el significativo mapa de los médicos relacionados con el número de habitantes a los que deberían atender (vid. supra, fig. 2); el reparto geográfico de la ratio médicos/habitantes, junto con el mapa de la pobreza (fig. 1) dibujan con claridad el inicio de diferentes niveles de desarrollo, consolidado después, a uno y otro lado de la diagonal Santander-Madrid-Alicante. Por otra parte, en un trabajo anterior se comentaron con cierta amplitud distintos mapas relativos a la distribución geográfica de los profesores de enseñanza primaria por sexos y sus tasas en relación a la población censada, así como sobre los resultados

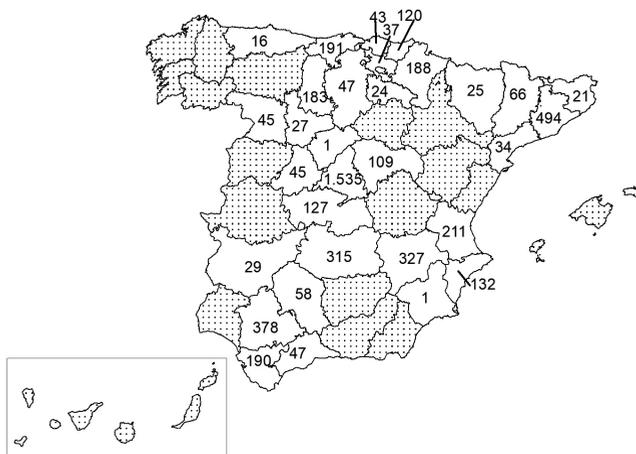
de su labor docente –población alfabetizada– según sexos, tanto en hábitat rural como en hábitat urbano; también se comentó el reparto territorial de los eclesiásticos seculares (Gozálvez y Martín-Serrano, 2016: 352-368). En otro trabajo reciente se han presentado los mapas sobre las dispares tasas de ocupados según su residencia en hábitat rural y en hábitat urbano, así como distintos mapas de la profesión «Sirvientes», que, como se ha dicho, parece sufrir llamativas anomalías en sus cifras masculinas, sobre todo en los residentes en hábitat rural (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018b: 80-85).

La formación universitaria o especializada que requieren muchas de las profesiones terciarias publicadas en el Censo de 1860, el nivel económico medio-alto que les suele corresponder y/o su notable prestigio social, son causas que pueden proporcionar a sus titulares mayor posibilidad de una doble o múltiple inscripción profesional, sobre todo en el subsector agrario de los «propietarios», ya que el trabajo agrícola de las tierras de estos propietarios está facilitado tanto por la gran masa de «jornaleros de campo», o por los «arrendatarios» censados en 1860 (con 2,35 millones y 510.000, respectivamente). No obstante, como se apuntó, estas posibles inscripciones dobles o múltiples en las profesiones del Censo nunca se muestran identificables directamente, aunque sí indirectamente como se comprueba en las altas tasas de ocupados sobre el total de censados, que se advierten en “hábitat urbano”, donde suelen residir con preferencia los “terciarios superiores” de la época (Gozálvez y Martín-Serrano, 2018a y 2018b): así, para el total de España la tasa media de ocupados en 1860 es del 43,7% de los censados, pero en hábitat rural es de 42,7% mientras en hábitat urbano sube a 47,5% (2018b: 80-83). La excepción a lo indicado para el conjunto del sector económico terciario es la profesión de «sirvientes»,

Finalizamos este comentario parcial a las estructuras de la población ocupada que aporta el Censo de la población de 1860, con una profesión (fig. 12) novedosa y representativa del inicio de la modernidad en el desarrollo socioeconómico de España, la de los empleados en la incipiente red de los ferrocarriles españoles. Esta información estadística se añadió al Censo “a última hora”, pues entre las «profesiones» preestablecidas por la Comisión de Estadística en su Circular a los Gobernadores de las provincias de 12-12-1860, los «empleados en los ferrocarriles» no figuraban como profesión individualizada en el cuadro de profesiones preestablecidas; será en la Circular de 09-03-1861 cuando la Comisión dictamina que esta profesión pueda ofrecerse independiente en el cuadro de profesiones publicado en el Censo; la novedad de esta información laboral queda patente en la distribución territorial de estos empleados, pues en 18 de las 49 provincias de la época, todavía no se censaba a ninguno de estos empleados (significativamente en Galicia, la mitad norte de Extremadura, la mitad de Andalucía en provincias a ambos lados del triángulo Málaga-Cádiz-Sevilla, en Aragón, así como en varias provincias de las periféricas a la de Madrid). La red de ferrocarriles de España se iniciaba entonces de forma fragmentada por las concesiones a las diversas Compañías de ferrocarriles recién constituidas (a partir de 1856) para construir y explotar los ferrocarriles, de acuerdo a dos principios básicos:

- a) el carácter radial y centralizado de la red, diseñado por el Gobierno (1855), desde Madrid hacia los principales puertos marítimos de España; este diseño suponía, sin embargo, que la red tuviera que atravesar grandes distancias poco rentables, debido a sus bajas densidades de población y escasa implantación de desarrollo económico moderno;
- b) favorecer los intereses de las áreas con mayor desarrollo industrial, que también se iniciaba entonces en algunas regiones litorales, sobre todo en la costa mediterránea, tal como nos lo muestra los mapas con la ubicación de los jornaleros en las fábricas.

Fig. 12. España, 1860. Número de «Empleados en ferro-carriles» censados en cada provincia (el punteado indica ausencia de «empleados en ferro-carriles»)



Fuente: Junta General de Estadística: Censo de la población de España de 1860

Las 31 provincias que en 1860 ya censaban empleados del ferrocarril suman un total de 5.066, distribuidos en un mapa (fig. 12) con lógica disparidad geográfica, acorde con el momento inicial en la construcción de la red ferroviaria: la primacía absoluta de estos empleados corresponde a Madrid, sobre todo por los concentrados en la capital, 1.320; el segundo escalón en número de ocupados lo forman Barcelona y Sevilla, pero si en la primera se reparten casi por igual entre la capital (210) y el resto de sus industrializados partidos judiciales, en el caso de Sevilla prima mucho la capital (299); en tercer lugar se sitúan las provincias de Valencia, Albacete, Cádiz, Ciudad Real y Toledo: con la excepción de Valencia, donde prima la capital, en el resto de provincias son los nudos ferroviarios y pequeñas

ciudades extracapitalinas las que censan los mayores contingentes de estos empleados, sobre todo en Albacete donde destaca Almansa (118) con la bifurcación hacia Valencia del ferrocarril entre Madrid-Alicante, y en la provincia de Ciudad Real, cuya capital todavía no censa ninguno de estos empleados, mientras en Alcázar de San Juan se acumulan 180. En las provincias restantes, los censos de empleados del ferrocarril son incipientes, pues entre estas 17 provincias ninguna sobrepasa los 66 empleados, bien por tener trazados ferroviarios sobre espacios relativamente poco poblados y escaso desarrollo económico, o bien por tratarse de provincias periféricas a la inicial red fragmentada en 1860.

3. CONCLUSIONES

Una afirmación generalizada entre los autores usuarios –reales o potenciales- de los censos de la población de España de la segunda mitad del siglo XIX, está referida a la posible insolvencia de sus cifras censales, especialmente de las referidas a las profesiones de los censados. En este artículo, así como en los precedentes publicados por los autores, se han abordado diversas cuestiones sobre la valoración de dicha problemática.

En efecto, de los “primerizos” censos modernos es difícilmente esperable una elaboración de estadísticas profesionales que respondan a las exigencias metodológicas de las últimas décadas; más bien los censos modernos de España se inician condicionados, entre otras causas, por ciertas “normativas” y usos limitativos utilizados secularmente en la realización de los censos históricos, como es la omisión del trabajo de las mujeres fuera del hogar –que continuó siendo total en el Censo de 1857, y mayoritaria en el de 1860–, o la frecuencia de subregistros censales, intencionados o no, que, a su vez, respondían a causas muy variadas y de vigencia secular, como los temores fiscales, “olvidos” de los agentes censales, dificultades de localización de la población en hábitat disperso, analfabetismo muy elevado, etc. Un segundo condicionante propio de los primeros censos modernos estudiados, fueron las precipitaciones de la Comisión de Estadística, tanto en preparar la selección de las profesiones a incluir en la publicación de estos censos como en la recogida y elaboración de sus estadísticas, lo que con frecuencia se tradujo en la publicación de normativas censales específicas “sobre la marcha”, a veces discutibles, como es el caso de ciertas definiciones de las profesiones, sobre sus clasificaciones entre las profesiones preestablecidas, o sobre posibles inscripciones de un mismo censado en dos o más profesiones entre las preestablecidas por la Comisión de Estadística para la publicación del Censo. Estas precipitaciones censales tienen una de sus manifestaciones negativas más llamativas en el uso explícito de la presión política de la Comisión sobre los responsables de las Juntas censales provinciales para que ultimaran en tiempo record la elaboración correcta de las estadísticas profesionales (p.e. ver Circular de 01-12-1857 en nota 3). Además, hay que tener en cuenta que estas Juntas censales –provinciales y municipales- debían asumir con cargo a sus respectivas instituciones un importante trabajo de campo y burocrático para la confección de los nuevos censos, mientras los municipios de

sus demarcaciones se verían probablemente gravados con mayores impuestos a resultas del aumento de habitantes que conllevaban los nuevos censos modernos.

Además de estos aspectos generales que resultan discutibles para aumentar la calidad científica de las estadísticas sobre profesiones desde los criterios metodológicos actuales, las normativas de la Comisión también pueden originar múltiples distorsiones más concretas o delimitadas, tal como hemos apuntado al tratar sobre las diferentes profesiones publicadas en el Censo de 1860. Como ejemplos para cada sector económico se pueden citar: 1) la inscripción del mismo censado en dos o más profesiones que pudo repercutir en el aumento de los propietarios agrícolas tanto con profesionales bien posicionados económicamente, como con jornaleros agrícolas propietarios de pequeñas parcelas. En el sector económico agrario, aunque en 1860 incluye a más del 62% de los censados ocupados en España, se continúa “ocultando” por completo las cifras de la actividad laboral de las mujeres. 2) Dada la novedad en España del desarrollo industrial moderno, las alteraciones en algunas de sus profesiones publicadas en el censo pueden ser más que notables, sobre todo a resultas de normativas discutibles o por su simple carencia: tal es el caso de la profesión «industriales», que a falta de criterios normativos claros, agrupa actividades muy diferentes entre sí, al estilo de “cajón de sastre”. 3) Dentro de las profesiones encuadrables en el actual sector económico terciario, el Censo de 1860 ofrece dos situaciones extremas: por una parte las profesiones del “terciario superior”, o simplemente las que requieren un grado de instrucción notable, que en su mayoría parecen bien definidas y delimitadas; en el extremo contrario se sitúan los «sirvientes» con una evidente y destacada sobrevaloración estadística a resultas de definiciones y clasificaciones erróneas establecidas por la Comisión de Estadística. De las normativas sobre profesiones, una parte fueron promulgadas después de la fecha censal (25-12-1860), por lo que se establece la duda razonable sobre su aplicación universal, ya que inicialmente se publican como respuestas a las dudas que plantean a la Comisión algunos presidentes de las Juntas provinciales del Censo, y el tiempo transcurrido entre la normativa publicada en Circulares dirigidas a todos los presidentes-Gobernadores, y la fecha de publicación del Censo -1863-, es muy escaso para las posibilidades de difusión en la época.

No obstante lo indicado, el desigual nivel de desarrollo entre las provincias de España que nos muestran los mapas hechos con las primeras estadísticas profesionales publicadas en el Censo de 1860, es una de sus mayores utilidades. En efecto, aunque las cifras absolutas de los ocupados sean muy matizables, sus valores relativos sí parecen aceptables, tal como también lo han afirmado otros autores (Bouchard; Bourque, *et al.*, 1997). Estos últimos investigadores, para el caso de Canadá durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX, concluyen que, aunque pueda existir un claro subregistro de las cifras absolutas de los ocupados debido a ocultaciones por fiscalidad, por razón de sexo, por residencia en lugares de difícil acceso, por falta de instrucción en el censado, por “olvidos” de los agentes censales, etc., las cifras relativas de estas profesiones sí son utilizables para valorar las estructuras socioeconómicas y sus tendencias a medio plazo. En cualquier caso dichas estructuras pueden verse más afectadas

cuando intervienen las principales causas de distorsión metodológica, como a) el subregistro de las mujeres ocupadas; b) una posible sobrevaloración del empleo agrícola, sobre todo entre los propietarios, pues éstos en España parecen muy sujetos a la doble o múltiple inscripción censal, c) una subrepresentación del entonces novedoso sector industrial, d) así como un subregistro general, pero que afectaría más a los individuos sin profesión definida y a los sujetos a movilidad geográfica (Bouchard, *et al.*, 1997). Por otra parte, las dudas que pueden plantear las cifras absolutas de las profesiones pueden tener alcance diferente según cada profesión. En este sentido, hay que tener en cuenta que los censados debían declarar todas sus profesiones de forma “abierta” a resultas de los deficientes niveles de instrucción de la época, y que el número de profesiones declaradas se incrementaba, a su vez, por las frecuentes sinonimias regionales introducidas por los censados en sus declaraciones.

La variable profesiones en los dos primeros censos modernos de España que analizamos, ya fue calificada por la misma Comisión de Estadística como “ensayos censales”, con publicación fallida en el Censo de 1857, y menos creíble que el resto de variables en el Censo de 1860. No obstante, es reconocido que ambos censos supusieron un gran avance estadístico, incluidos los censos históricos más completos de finales del siglo XVIII; el Censo de 1860, a su vez, perfeccionó mucho su metodología y sus técnicas censales, al mismo tiempo que aumentó sus medios humanos y económicos respecto al Censo de 1857. En consecuencia estos censos son una fuente que debe ser valorada y reivindicada para su uso en los estudios actuales geoeconómicos, históricos y sociales que requieran bases sólidas evolutivas para las estructuras profesionales, tanto a escala nacional como sobre todo regional y local, dadas sus frecuentes peculiaridades y también por la conservación de fuentes originales en los archivos de la administración local; es decir no se deben despreciar los grandes logros estadísticos de los primeros censos dentro de nuestro “desierto” censal de la época, aunque sí se deben tener muy en cuenta los inevitables déficits metodológicos y técnicos respecto a los censos recientes. Para la valoración y depuración de las estadísticas de estos dos censos “primerizos”, se deben incentivar estudios sobre la documentación censal directa e indirecta de la época, todo ello con el fin de facilitar la interpretación de las estadísticas censales y de hacerlas comparables, en lo posible, con los censos más recientes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen las observaciones hechas por los evaluadores del texto presentado, así como su confianza al prestarnos de forma desinteresada documentos locales inéditos sobre la temática de esta investigación; todo lo cual ha enriquecido la versión publicada.

REFERENCIAS

- Arlettaz, G. (1985): «Démographie et identité nationale (1850-1914). La Suisse et «La question des étrangers»», en Archives fédérales suisses. Publications officielles numérisées, *Etudes et Sources*, vol. 11, pp. 83-180.
- Bellavance, Cl. et Normand, F. (2005): «Documenter et «informer» les recensements canadiens: le dossier des données contextuelles de 1911 dans l'IRCS», *Cahiers québécois de démographie*, vol. 34, n°2, pp. 329-347.
- Bouchard, G.; Bourque, M.; Larouche, J. et Bergeron, L. (1997): «Recensement décenal de la population active à l'aide d'un fichier de la population. Présentation d'une méthodologie», *Cahiers québécois de démographie*, vol. 26, n°2, pp.247-276.
- Burriel de Orueta, E.L. (1971): *La Huerta de Valencia. Zona Sur. Estudio de geografía agraria*, Valencia, Institución Alfonso El Magnánimo y Caja de Ahorros de Valencia, 624 pp.+58 láms. f.t.
- Castañeda López, C. (2017): *Las fábricas de tabacos en España (1731-1945)*, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Madrid, 2 tomos (Archivo Digital UPM).
- Censo de la población de España según el empadronamiento hecho en 31 de diciembre de 1877*, por la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico, Madrid, imprenta de la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico, 1883, 2 tomos (Tomo I, 1883; Tomo II, 1884).
- Comisión de Estadística General del Reino (1858): *Censo de la población de España, según el recuento verificado en 21 de mayo de 1857*, Madrid, Imprenta Nacional, XXIII +865 pp.
- Chatelain, A. (1954): «Valeur des recensements de la population française au XIXe siècle», *Revue de géographie de Lyon*, vol. 29, n°4, pp. 273-280.
- Dillon, L. (2005): «La création de la base de données du recensement canadien de 1852», *Cahiers québécois de démographie*, vol. 34, n°2, pp. 297-313.
- Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico (1888): *Reseña Geográfica y Estadística de España*, Madrid, 1.116 pp. La *Reseña* consta de 23 capítulos, el dedicado a la «Población» tiene tres partes: Censos, Movimiento natural y Emigración e inmigración. El capítulo dedicado a los Censos fue redactado por Federico de Olive, Jefe del Cuerpo de Estadística, que incluye una historia de los censos hasta el de 1877. La «Introducción» de la *Reseña* está firmada por Carlos Ibáñez, Director General de la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico.
- Fernández Cuesta, G. (2011): «Crecimiento urbano y modernización en España entre 1857 y 1900», *Ería*, 84-85, pp. 5-46.
- Ferrer i Alòs, Ll. (1994): «Notas sobre la familia y el trabajo de la mujer en la Catalunya central (siglos XVIII-XX)», *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica*, XII-2/3, pp. 201-232.
- Fusi, J.P. y Palafox, J. (1997): *España: 1808-1996. El Desafío de la Modernidad*, Madrid, Edit. Espasa Calpe, 465 pp.
- Gozálvez Pérez, V. (1976): *La ciudad de Elche. Estudio geográfico*, Valencia, Universidad de Valencia, Departamento de Geografía, 290 pp. + VIII láms. f.t.

- Gozálvez Pérez, V. y Martín-Serrano Rodríguez, G. (2016): «El Censo de la Población de España de 1860. Problemas metodológicos. Inicio de la aportación social en los censos», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n°70, pp. 329-370.
- Gozálvez Pérez, V. y Martín-Serrano Rodríguez, G. (2018a): «La población ocupada en los censos de la población de España de 1857 y 1860: Normativas de la Comisión de Estadística general del Reino», en *Ciencia Regional y Andalucía a partir de la visión del Geógrafo Gabriel Marco Cano García. Un homenaje a su vida y obra*, pp. 519-554.
- Gozálvez Pérez, V. y Martín-Serrano Rodríguez, G. (2018b): «El Censo de la población de España de 1860: Notas de propedéutica sobre la población ocupada», *Cuadernos de Geografía*, Valencia, n°100, pp. 59-88.
- Junta General de Estadística (1862): *Colección legislativa de Estadística*. Publicada por acuerdo de la misma Junta General de Estadística, Madrid, Imprenta Nacional, XLIV +507 pp.
- Junta General de Estadística (1863): *Censo de la población de España, según el recuento verificado en 25 de diciembre de 1860*, Madrid, Imprenta Nacional, LXXXVIII+819 pp.
- Levasseur, E. (1889): «Introduction sur la Statistique» en *La population française. Histoire de la population avant 1789 et Démographie de la France comparée à celle des autres nations au XIX^e siècle précédée d'une «Introduction sur la Statistique»*, tome premier, Paris, Arthur Rousseau, éditeur, 14 rue Soufflot et rue Toullier, 13.
- Madoz, P. (1847-1850): *Diccionario Geográfico-Histórico-Estadístico de España y sus posesiones de Ultramar*, Madrid, 16 vols.
- Nadal, J. (1975): *El fracaso de la Revolución industrial en España, 1814-1913*, Esplugues de Llobregat (Barcelona), Edit. Ariel, 313 pp.
- Rial García, S.M. (2009): «Trabajo femenino y economía de subsistencia: el ejemplo de la Galicia moderna», *Manuscrits*, n°27, pp. 77-99.
- Roquer Soler, S. (1981): «Notas acerca de la población activa catalana de finales del s. XIX (1887). Distribución sectorial y contrastes territoriales», *Tarraco. Cuadernos de Geografía*, vol. II, pp. 59-77.

Cómo citar este artículo:

Gozálvez Pérez, V., Martín-Serrano Rodríguez, G. (2019). Estructuras profesionales de España en 1860: vigencia de las actividades económicas tradicionales e industrialización incipiente.

Incidencia de las normativas censales en las estadísticas de profesiones. Cuadernos de Geografía, 102, 141-176.

<https://doi.org/10.7203/CGUV.102.15146>



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

RESEÑA

RICARDO MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE (2018): *La telaraña financiera. Una geografía de la financiarización y su crisis*. RIL Editores. Colección Estudios Urbanos UC, Santiago de Chile, 421 pp.

El término “globalización” se ha convertido prácticamente en una palabra maldita que se utiliza para explicar la mayoría de los males sociales y económicos que afectan hoy a nuestra sociedad: inestabilidad económica, pérdida del poder político de los estados frente a las empresas, aculturación, aumento de las desigualdades sociales entre personas y entre territorios, hundimiento de las economías locales... Pero el mecanismo económico principal que está detrás de la mayoría de estos problemas y que es la clave de por qué el proceso de mundialización económica, un proceso presente desde hace siglos, genera hoy más consecuencias negativas que positivas, es la financiarización; es decir, tal y como se dice en la obra que comentamos, no sólo la expansión del sector financiero, sino

“(...) la imposición de su lógica de acumulación al conjunto de la actividad económica, la gestión empresarial o las relaciones salariales” (p. 35).

Se trata de un fenómeno de tal relevancia que, según la bibliografía especializada, da nombre al capitalismo de nuestro tiempo, un capitalismo caracterizado por:

“la construcción de un universo financiero en el que pareció por un breve tiempo que el dinero podía producirse como resultado de la propia actividad bancaria o la realizada por los mercados financieros, al margen de la producción de bienes y servicios y con rentabilidades bastante superiores” (pág. 20).

Este es el objeto de la obra que comentamos, un libro que, aunque por su redacción ágil y clara estructura resulta atractivo para un público más amplio, tiene especial interés para los geógrafos, ya que contribuye a la renovación de la geografía económica al centrar su atención en una temática escasamente trabajada hasta el momento, quizás debido a que se ha considerado vinculada a escalas de trabajo poco habituales, o caracterizada por una cierta

“inmaterialidad” y una escasa territorialización. Por el contrario, “La telaraña financiera...” se centra en explicar los mecanismos, causas y consecuencias de esta nueva característica de la economía mundial desde una perspectiva geográfica, es decir, haciendo incidencia en el papel del territorio en los procesos, así como en las consecuencias que estos tienen en los territorios a distintas escalas, con especial énfasis en la escala regional y local. Así,

“Se ha tratado de incorporar una dimensión geográfica explícita, a menudo ignorada, a un proceso de expansión sin precedentes de la actividad y los mercados financieros que no ha tenido lugar en un espacio abstracto sino en territorios concretos, con una distribución de los lugares donde se acumula el capital, desde los que se gestiona y donde se invierte, que en absoluto es aleatoria y está asociada en los últimos tiempos a un significativo desplazamiento geoeconómico y geopolítico” (p.12)

La obra viene arropada por una importante revisión bibliográfica y aparato estadístico y gráfico y, más allá de la cantidad de información que aporta, hace especial incidencia en las relaciones causales y en los procesos, y, en particular, en cómo la dimensión geográfica constituye un elemento central en las estrategias de los actores, y cómo estas estrategias generan un impacto desigual.

El libro está estructurado en seis capítulos. El primer capítulo explica el proceso de formación de la actual globalización financiera que culmina en el actual modelo de “capitalismo financiarizado”, y detalla las principales características de este modelo.

Los tres capítulos siguientes presentan la geografía de la actividad financiera desde tres perspectivas complementarias: El capítulo 2 describe la geografía de los principales actores financieros, algunos sobradamente conocidos, como los bancos, hoy sometidos a un proceso de concentración que ha incrementado su poder; y otros menos conocidos y de emergencia pujante más reciente (inversores institucionales, fondos soberanos, servicios financieros), que presentan en general un patrón territorial fuertemente concentrado en torno a determinados focos. Por su parte, el capítulo 3 adopta la perspectiva de las redes, describiendo el mapa de los flujos de capital, en gran parte basados en la compraventa de productos financieros sin soporte en la economía real, pero también analiza los cambios experimentados por la inversión extranjera directa y los mercados financieros, caracterizados por el cambio de escala y la creciente disociación espacial entre los lugares en donde se acumula el capital y aquellos en donde se invierte. Se estudian también en este apartado los nodos en donde se entrecruzan estos flujos, bolsas y distintos tipos de mercados financieros, que muestran una marcada polarización en torno a grandes centros financieros y ciudades globales. Finalmente, el capítulo 4 se centra en dos tipos de territorios considerados “estratégicos”: las ciudades globales y los paraísos fiscales, centros extraterritoriales u “offshore”. Se constata aquí la existencia de un verdadero sistema de centros financieros internacionales densamente interrelacionados, fuertemente jerarquizados y en el que se dibuja cierta complementariedad de funciones.

Los dos capítulos finales inciden en analizar las consecuencias de los procesos descritos, en particular sus efectos socioeconómicos (cap. 5) y la formación de crisis recurrentes que constituyen ya una característica estructural del nuevo sistema financiero global (capítulo 6), así como posibles estrategias y medidas a implementar para impedir o reducir los efectos negativos del modelo actual (capítulo 6).

Más concretamente, el capítulo 5 analiza los efectos de la financiarización sobre la producción, los mercados de trabajo, la polarización social, la soberanía alimentaria y los mercados inmobiliarios urbanos. En relación con los mercados de trabajo, se señala que “El empleo atípico, en sus diversas formas, resulta una característica estructural de la globalización financiera” (p. 281). Lo mismo ocurre con las crisis económicas recurrentes, que se analizan en profundidad en el capítulo 6. Frente a las tesis neoliberales que las explican como resultado de una combinación de accidentes y errores, se derivan de la propia lógica del sistema y tienen, por ello, un carácter estructural. Pero la globalización financiera ha exasperado la inestabilidad hasta un punto que, aunque no parece haber superado los límites de la capacidad de readaptación del sistema, ha provocado crisis sucesivas de creciente gravedad que culminaron en la gran recesión de 2007-2008. Esta última se trata con cierto detalle, subrayando que, además de los orígenes financieros e inmobiliarios comunes a otras precedentes, tuvo unas dimensiones adicionales, consecuencia del modelo de acumulación imperante, que le otorgaron un carácter sistémico: el modo de regulación neoliberal, el papel de las grandes corporaciones multinacionales en la nueva división internacional del trabajo, el impacto en el ámbito de la energía y los alimentos, y una importante crisis social. Finalmente, tras enumerar algunas de las propuestas de mejora y reforma del sistema financiero que se han planteado con el fin de contribuir al control y regulación del sistema financiero, se retoma el punto de vista del territorio para proponer estrategias de adaptación o “resiliencia” posibles desde lo local.

Como puede verse, son múltiples los temas analizados, pero queremos subrayar dos ideas que, junto con el papel del territorio, son transversales a toda la obra y que parecen de especial interés.

En primer lugar, las estrechas relaciones existentes entre la economía financiera y el resto de la economía. Como dice el autor:

“persiste a menudo una interpretación binaria, que contrapone una economía financiera calificada de rentista, especulativa y cortoplacista, con el desarrollo de la economía real, centrada en la producción, intercambio y distribución de todo tipo de servicios (...) esa visión dual no da cuenta de la verdadera influencia que la primera ejerce sobre la segunda.” (p. 105)

En efecto, la economía financiera ha transformado el funcionamiento del conjunto de la economía, con especial incidencia en las relaciones laborales y en los vínculos entre empresas y territorio. El ejemplo más claro está en las consecuencias del crecimiento de los fondos de capital-privado con capital inversión, que suponen la aplicación del modelo de gobernanza corporativa y sus nefastas consecuencias en los sectores en los que se introducen.

Pero también resulta llamativo subrayar las relaciones existentes entre la parte “oscura” o ilegal de la economía financiera y la parte “visible” o legal. Los innumerables ejemplos mencionados en el libro desmontan la idea de que la fuga de capitales y otros males del sistema financiero actual se deben a un puñado de agentes incontrolados, y demuestran que el mal es estructural y se deriva de la forma de organización actual. El caso más notable es la relación entre los agentes financieros tradicionales, grandes bancos incluidos, y la denominada “banca en la sombra” y las finanzas “offshore”, cuya materialización son los paraísos fiscales que, en palabras del autor “Han dejado de ser una realidad marginal para situarse ya en el núcleo del actual sistema financiero internacional” (p. 49)

Este sistema bancario en la sombra que escapa a las reglamentaciones a que están sometidos otros actores, y cuyo volumen gestionado de recursos es superior ya desde 2008 al de la banca tradicional, mantiene frecuentes vínculos con la banca convencional¹ y con las empresas de todos los sectores económicos². Los clientes de los fondos especulativos son, principalmente, particulares con grandes fortunas, pero también numerosos bancos, grandes empresas e inversores institucionales (pág.125). En esta línea se subraya el papel de la Bolsa de Londres como nodo de interconexión para numerosas sociedades radicadas en paraísos fiscales, y su progresiva especialización

“... en productos financieros especialmente complejos y opacos, con vínculos muy estrechos respecto a numerosos paraísos fiscales enclavados en territorios dependientes de la corona británica” (p. 187).

Así, según la cita de Palan, Murphy y Chavaigneux que se recoge en el libro,

“si la estadística pudiera considerar esa red de forma conjunta, el Reino de Unido lideraría la lista de paraísos fiscales y la City de Londres sería su capital (Palan, Murphy y Chavaigneux, 2010, citado en la pág. 225).

Esto convierte a los paraísos fiscales en “nodos de primer orden en la telaraña financiera que envuelve el mundo”, cuya existencia aumenta la complejidad de los flujos de inversión directa, caracterizados cada vez más por movimientos indirectos, a través de estos puntos intermedios que funcionan como nodos fundamentales en la denominada inversión circular, que permite a las empresas eludir la mayor tributación en su país de origen, y que produce paradojas como que España aparezca entre los países “últimos” que realizaron una mayor inversión extranjera directa en España (pág. 169-170).

1 Las cinco primeras posiciones por el número de filiales en paraísos fiscales corresponden a grandes bancos, que desvían hacia ellos una parte de sus negocios, que quedan así fuera de balance (pág. 124).

2 367 de las 500 mayores empresas de Estados Unidos operan en uno o más paraísos fiscales, y todas las empresas del Ibex-35 poseen empresas participadas en territorios considerados como paraísos fiscales (pág. 229).

Un segundo tema relevante es el papel que ha jugado o puede jugar el Estado, tanto en relación con la consolidación del sistema actual como en la generación de posibles alternativas. En primer lugar, en el contexto neoliberal el papel del Estado no es sólo pasivo, como en el liberalismo clásico, sino que adopta un papel activo en “eliminar u obstaculizar todas aquellas políticas con fines redistributivos, reequilibradores, planificadores o proteccionistas” (p.30), en un intento de recuperar las plusvalías empresariales, desplazando hacia el mercado algunas de sus habituales funciones y “desplazando el punto de equilibrio en la relación entre trabajo y capital en beneficio de este último” (p.31). También se subraya el papel de las políticas públicas en la consolidación de los centros financieros, tanto los legales como las ciudades globales como los *offshore*, así como el papel de la política económica en la profundización de la crisis tras la gran recesión de 2007-2008, especialmente en el ámbito europeo, con una contrarreforma liberal bajo el eufemismo de la austeridad que ha supuesto un freno a la recuperación económica y ha generado una segunda recesión.

Por ello, junto con la recuperación del significado del territorio en el debate sobre la globalización financiera y su crisis, la inversión de la dinámica actual exige la puesta en marcha de reformas destinadas a recuperar un protagonismo mayor para el sector público, reorientando el marco normativo y reformando las instituciones reguladoras del sistema financiero, dando lugar a formas de gobernanza más inclusivas; en suma, situando de nuevo el sector financiero al servicio de la economía real, de la sociedad y del desarrollo territorial. Asimismo, el papel del sector público es importante en la construcción de alternativas económicas desde los territorios, potenciando una transformación de la base económica que ponga en cuestión la financiarización imperante y contribuya de forma activa a la revitalización de su tejido productivo, del tejido social y una gestión del territorio más sostenible. Se trata, en suma, de

“promover una nueva racionalidad donde los criterios de éxito económico no estén necesariamente disociados de ciertos valores éticos, la mercantilización no invada tantas dimensiones de la vida individual y social, o donde la competencia pueda ser compatible con la colaboración y ciertas formas de solidaridad” (p. 369)

REFERENCIAS

Palan, R., Murphy, C. y Chavaigneux, C. (2010): *Tax havens. How globalization really works*. Ithaca: Cornell University Press.

JULIA SALOM CARRASCO

Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local.

Universitat de València. Av. de Blasco Ibáñez, 28, 46010 València

Julia.Salom@uv.es

ORCID: 0000-0001-6436-9761

Fecha de recepción: mayo 2019. Fecha de aceptación: mayo 2019.

RESEÑA

JOAQUIN RIERA GINESTAR (2018): *Maletas de cartón. 50 años de emigración española a Alemania (1960 – 2010)*. Club Universitario (ECU). San Vicente, (Alicante), 224 pp.

La constatada capacidad de los análisis sobre movimientos migratorios, consustanciales a la historia de la humanidad, para explicar los modelos de organización social, así como las relaciones que se establecen entre una región emisora y otra receptora, vuelve a ponerse manifiesto en el libro *Maletas de cartón, 50 años de emigración española a Alemania (1960-2010)*. A lo largo del texto Joaquín Riera, licenciado en Geografía e Historia, profesor de ESO y Bachillerato, aborda desde un enfoque socioeconómico, guiado por un excelente equilibrio entre agilidad y exhaustividad, cincuenta años de la emigración laboral hispano – alemana.

La construcción histórica y posterior evolución de la “relación migratoria” entre ambos países, permite al autor llevar a cabo un recorrido por las tres etapas del “Sistema Migratorio Europeo” (Arango, 1987), además de incidir en el carácter poliédrico y las variadas formas de influencia que el fenómeno migratorio ejerce en los procesos de cambio social en los países implicados.

El estudio se estructura en torno a tres periodos: 1960-1973; 1973-1989; 1990-2008, lo que permite mostrar un cuadro completo del fenómeno, identificando las causas económicas, el porqué de los diferentes apoyos políticos de los Gobiernos alemán y español, la realidad de la microhistoria de los emigrantes españoles, los fenómenos del retorno y de la situación de aquellos españoles que se asentaron en Alemania durante décadas, así como la caracterización de la “nueva emigración” (Cachón, 2013) tras la crisis de 2008. La obra se cierra con unas conclusiones articuladas en torno a las peculiaridades de la emigración española, sus diferencias con otros procesos migratorios, su influencia en la sociedad española y el futuro de la misma. Para la elaboración del trabajo el autor se basa en monografías españolas sobre el tema, a lo largo de todo el periodo objeto de estudio, así como en datos estadísticos del Instituto Español de Emigración, de Destatis (el INE alemán) y en algún caso de la Seguridad Social alemana.

Deliberadamente el enfoque se centra de manera exclusiva en la realidad española, prescindiendo de la bibliografía genérica alemana que podía haber permitido la comparación entre la realidad de la migración española con la de otras nacionalidades europeas (más allá de las diferentes tasas de retorno). Siguiendo la misma lógica, tampoco se incide en la importancia de las emigraciones de otros países europeos en la construcción del llamado “milagro alemán”, desde un punto de vista socio-económico.

Así, “Maletas de cartón” viene a cubrir un hueco que existía en la bibliografía sobre la emigración de españoles a Alemania desde sus inicios hasta el año 2010. Faltaba un estudio global sobre el fenómeno durante un periodo de cincuenta años que recogiese la infinidad de ramificaciones que el proceso migratorio entre ambos países ha sido capaz de generar.

ESPAÑA/ALEMANIA: HISTORIA DE UNA LARGA “RELACIÓN MIGRATORIA”

Con el fin de contextualizar de forma exhaustiva el fenómeno migratorio desde España, el autor arranca recordando el cierre de la emigración americana a partir de 1930, provocado por la sucesión de hechos como la crisis de 1929, la guerra civil española, la segunda guerra mundial y el establecimiento de cupos y requerimiento de visados por Brasil y Argentina en la inmediata postguerra.

El movimiento migratorio español a la República Federal Alemana en el periodo 1960-1989, no se puede dissociar de una serie de factores que favorecieron esta emigración económica y que son muy distintos a los que caracterizan los flujos del exilio a partir de 1939, dirigidos principalmente a Francia. El primero de ellos es la revolución agraria que se produjo entre 1950 y 1970 en España. De un 48% de la población dedicada al sector primario en apenas veinte años se pasan a cifras de un solo dígito. La inversión y consecuente modernización del sector primario provocará un excedente de mano de obra rural cuya presencia era de gran relevancia, especialmente en aquellas áreas afectadas por el fenómeno del minifundismo.

A la inversión en el sector primario, hay que añadir el despegue de la industria a partir de 1953. Se trata de un despegue lastrado por la inflación, por un estructural déficit de la balanza de pagos y por una ausencia sangrante de divisas. Estos elementos tendrán como corolario el Plan de estabilización de 1959, que a corto implicó una disminución considerable de la inversión y de la actividad y un aumento importante del desempleo. Ante estas circunstancias, era necesario establecer una válvula de escape que permitiera reducir esa potencial tensión social que podían provocar el paro coyuntural del Plan de Estabilización y el estructural de la revolución agraria. Pero también, junto al turismo, se veían en las remesas de los emigrantes los únicos medios para equilibrar el crónico déficit de la balanza de pagos española, que permitieran implementar la política desarrollista que llevaron a cabo los políticos tecnócratas en la década de los 1960s a través de los Planes de Desarrollo. Sólo en este marco, se entiende la creación del Instituto Español de Emigración o el proceso de búsqueda de acuerdos con países receptores de esa emigración como podía ser Alemania.

Hubiera sido importante, para analizar las peculiaridades del caso español, la comparación con la posición de los diversos Estados nacionales de origen, especialmente del portugués (que desincentivaba la emigración, incluso limitando muchísimo la emisión de pasaportes, lo que obligaba a la clandestinidad nada más pasar la frontera española) o del italiano (con acuerdos similares al español, del que fue el modelo, especialmente para trabajadores del Sur; pero en el que hubo -y sigue habiendo- un importante flujo de migración temporal entre el norte de Italia y el sur de Alemania, especialmente en el sector servicios, donde pronto empezó a haber pequeños negocios de titularidad italiana en hostelería, pequeño comercio o construcción). Tras explicar que Alemania prefería dar prioridad a los acuerdos anteriores celebrados con Italia, y detallar los distintos acuerdos de 1958, 1959 y 1960 entre Alemania y España sobre seguridad social y migraciones, el autor elabora un cuadro muy ilustrativo de la realidad sociológica de origen de esa población y de su destino en Alemania.

El autor incide en la diferencia entre la “migración oficial dentro del Instituto Español de Emigración” y la “migración clandestina”, logrando mostrar al lector de forma muy precisa todo el proceso de la migración administrativa. Sin embargo, el concepto de “emigración clandestina” resulta poco explicativo aplicado al periodo objeto de estudio, especialmente por las escasas similitudes con las dinámicas que en la sociedad contemporánea se designan bajo esta noción, sistemáticamente ligada al tráfico de personas.

En el libro se explica muy bien el “efecto llamada” de trabajadores, fuera del IEE. Esta es una práctica, común a todos los procesos migratorios, ligada a la construcción de redes en el país de destino (Portes y Börocz, 1992), mediante la petición, por parte de los potenciales emigrantes, de que el emigrante asentado actuase como soporte (facilitando la red de contactos en el país receptor) en la decisión de emigrar.

Difícilmente puede calificarse de clandestina porque normalmente no requería ni siquiera consumir el tiempo de validez del visado turístico para su transformación. Aunque tuvo su influencia al crear un fenómeno de dumping en las condiciones de trabajo con respecto al trabajador legalizado -ya fuera en origen o en destino- sin duda, fueron mucho menores en número.

Por lo que respecta a la inserción de los emigrantes de los años 60-70, se centra en las dificultades culturales, la inexistencia de medidas de integración por las autoridades alemanas y la alta tasa de temporalidad de la migración de aquellos años. Reconoce la importancia de las diferentes instituciones y asociaciones promovidas por el Estado español. La caracterización es muy precisa, pero se advierten dos carencias significativas. Una el hecho de no haber citado el numeroso material existente sobre la intrahistoria de los testimonios personales o del movimiento asociativo y de los numerosos estudios académicos alemanes sobre la materia. Y la segunda, el exceso de peso dado a las Asociaciones de Padres, muy relacionadas con las misiones católicas, y la ausencia de mención al asociacionismo progresista existente, más allá de ciertos apoyos sindicales alemanes (DGB, especialmente IGM). El movimiento asociativo español en Alemania fue esencialmente dual y se echa en falta la mención de

la Coordinadora Federal de Asociaciones de carácter progresista, junto a la mención de la Confederación de Asociaciones, promovidas por el régimen, con sus asociaciones de padres.

EMIGRANTES ESPAÑOLES A ALEMANIA EN EL CAMBIO DE SIGLO.

El periodo 1990-2008 salvo por un importante aumento del trabajo estacional en la construcción y las obras públicas, no comentado en la obra y que tuvo su origen en la libertad de circulación tras la entrada en la UE y en la gran inversión pública en el Este tras la reunificación, tampoco se diferencia especialmente del periodo precedente. Hubiera sido de gran interés continuar el periodo hasta el año 2016 en que las cifras de emigración y retorno vuelven casi a equilibrarse. El análisis del retorno, que se estudia en el apartado anterior, pero que es aplicable igualmente a éste es un análisis muy completo y bien construido.

Sin embargo, cuando analiza la población emigrada durante el periodo concreto 1990-2008, se advierten rasgos bastante distintos a la emigración anterior. Quizá por esos números tan reducidos (en 2007 apenas es el 0'1% de la población residente en Alemania y el 1'4% de los extranjeros). Apenas hay ese año 35.577 cotizantes a la Seguridad Social (es sólo la 14ª nacionalidad numéricamente en Alemania), con un 5'1% de desempleados y un 14% de contratos de minijobs (cifras incluso mejores que las de la población nacional). Cambia la estructura de los puestos de trabajo, sólo un 23% en la industria y un 74% en los servicios. El trabajo es más cualificado (tanto por los recién llegados, como por el hecho de que los que no retornaron fueron los mejor adaptados a la sociedad y la economía alemanas). Apenas cambia la distribución territorial con leves bajadas de dos puntos en Renania del Norte Westfalia (declive de la industria pesada en el Rhur) y aumento de dos puntos en Baviera (modificación contra cualquier profecía de Max Weber del eje de la economía alemana hacia el sur, hacia los länder católicos en las últimas décadas). Y la población está más polarizada (mayores de 65 años y menores de 25, hijos de emigrantes ya nacidos allí), hay un equilibrio de sexos y predominan los solteros sobre los casados (50% frente a 37%)

Esta descripción, sobria como todas las anteriores, describe perfectamente el panorama de esos años, permitiendo al lector hacerse una idea muy clara de la evolución. Sólo hay un punto en que convendría incidir. La no consideración del supuesto de hijos de residentes ya nacidos en Alemania que pueden tener o no la nacionalidad alemana. Y que por un lado distorsionan los números al no ser verdaderamente emigrantes, pero por otro lado no aparecen como españoles en las cifras de la Seguridad Social o de la Arbeitsagentur.

Abundando en la intención de ofrecer una visión lo más completa posible de lo acontecido en este periodo, el autor recoge fenómenos con muy escasa relevancia estadística como el de las ofertas laborales por internet y las estafas que se produjeron ligadas a ellos. Hace referencia también a la “fuga de cerebros” (Santos, 2013) -que existió y existe- pero que cobra todo su significado al enmarcarlos en una “heterogeneidad de proyectos migratorios”, (Moldes y Gómez, 2015), cuyo rasgo transversal es la existencia de una “identidad móvil” en

la Europa de Schengen, entre trabajadores altamente cualificados que pueden en cualquier momento cambiar su residencia ante una mejor oferta laboral. Tampoco resulta conveniente quitar importancia numérica a la emigración a Alemania (lo que es cierto si vemos los flujos migratorios del retorno a Latinoamérica, Rumanía o Bulgaria tras 2010), dado el crecimiento marginal que se produjo en Alemania, muchísimo mayor que Francia e incluso mayor que el que hubo en el Reino Unido durante estos años.

Para finalizar, las conclusiones son otro de los grandes aciertos del libro. Formuladas como preguntas, el autor consigue sintetizar y clarificar la mayor parte de las cuestiones expuestas:

- Queda plenamente justificado que la migración a Alemania fue un caso más dentro de un movimiento migratorio global.
- Al explicar que pesaron más los motivos económicos (remesas) que los políticos, se constata que esta migración sirvió como válvula de escape.
- La tesis del autor sobre la “ilegalidad” de la emigración a Alemania que intenta comparar con la de los actuales emigrantes económicos extracomunitarios, es discutible. Más que demostrar la irregularidad de la emigración española a Alemania, lo que se demuestra es la importancia de las redes de relación en los procesos migratorios y como en determinados estadios de evolución, adoptan dinámicas autónomas.
- Respecto al nivel de integración de la comunidad española en Alemania sigue, como constatan los estudios sobre emigración laboral, las tres fases del ciclo migratorio (Bastienier y Dassetto, 1992): inserción laboral, reagrupación familiar e integración política. La estadística elegida por el autor, según la cual en 1969 un 59% sólo tenía trato laboral con alemanes, refleja claramente el hecho de que los emigrantes españoles estaban en esa primera fase de la inserción laboral.
- Sin duda existió un eterno retorno de los emigrantes españoles. Aun no siendo estacional, como la vendimia francesa, en los años sesenta hubo una migración circular, (tal como lo constata el hecho de que a finales de esa década un 46% de los emigrantes habían estado ya en Alemania).
- ¿Cambios o permanencias en la emigración española? Como características permanentes cita el autor la distribución geográfica. Las diferencias se centran en el paso del sector industrial al terciario y el equilibrio de sexos.
- Para clarificar si el proceso migratorio está cerrado, es imprescindible aludir a la nueva realidad de la Europa de Schengen. La globalización y la digitalización de la economía, marcará un antes y un después de cualquier proceso migratorio intra-europeo. Sólo cuando los números de las Seguridades Sociales de trabajadores en activo, vuelvan a equilibrarse, podrá decirse que el proceso está cerrado.

Más allá de las pequeñas acotaciones que se puedan hacer sobre el uso de la bibliografía, las estadísticas o de la valoración mayor o menor dada a fenómenos que sin duda existieron y que quizá se hayan podido magnificar o minusvalorar, el libro de Riera muestra perfectamente el cuadro general de la migración española a Alemania, de un modo elaborado y conciso que permite hacerse una idea muy completa de en qué consistió ese proceso. De manera que el texto cumple, sobradamente, sus objetivos.

REFERENCIAS

- Arango, J. (1993): "El "Sur" en el sistema migratorio europeo. Evolución reciente y perspectivas", REIS, n°12, 7-19.
- Bastienier, A. y Dassetto, F. (1993): *Immigration et espace public. La controverse de l'intégration*, Paris, L'Harmattan.
- Cachón, L. (2013): "La nueva emigración desde España y Cataluña en la Gran Recesión (2007-2016), Unas reflexiones provisionales". en *L'emigració a catalunya, España l'Unió europea* CIDOB, Generalitat de Catalunya y Diputació de Barcelona, Barcelona 2013.
- Moldes, R. y Gómez, F. (eds.) (2015): *¿Por qué te vas? Jóvenes españoles en Alemania*, Madrid, Catarata.
- Portes, A. y Börcz, J. (1992): "Inmigración contemporánea: perspectivas teóricas sobre sus determinantes y modos de acceso", *Alfoz*, n° 91-92, 20-33.
- Santos, A. (2013): "Fuga de cerebros y crisis en España: los jóvenes en el punto de mira de los discursos empresariales", *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 32, 125-137.

ROCÍO MOLDES FARELO

Universidad Europea de Madrid. C/Tajo S/N, 28670 Villaviciosa de Odón.
rocio.moldes@universidadeuropea.es

Fecha de recepción: abril 2019. Fecha de aceptación: abril 2019.