

URBANISMO EXPANSIVO
de la utopía a la realidad

COMUNICACIONES

XXII CONGRESO DE GEÓGRAFOS ESPAÑOLES
Universidad de Alicante, 2011

URBANISMO EXPANSIVO
de la utopía a la realidad

COMUNICACIONES

XXII CONGRESO DE GEÓGRAFOS ESPAÑOLES
Universidad de Alicante, 2011

Editores
Vicente Gozávez Pérez
Juan Antonio Marco Molina

Los estudios publicados en este libro han sido evaluados, de forma anónima, por dos miembros del COMITÉ CIENTÍFICO EVALUADOR:

Javier MARTÍN VIDE, Presidente de la Asociación de Geógrafos Españoles.

Antonio PRIETO CERDÁN, Presidente del Colegio de Geógrafos.

Rafael MATA OLMO, Catedrático de Análisis Geográfico Regional, Universidad Autónoma de Madrid.

Lluïsa DUBÓN PRETUS, Geógrafa. Instituto Balear de Estadística de les Illes Balears.

Cayetano ESPEJO MARÍN, Profesor Titular de Geografía Humana, Universidad de Murcia.

Marina FROLOVA, Investigadora Ramón y Cajal, Universidad de Granada.

José Manuel MOREIRA MADUEÑO, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Juan M. ALBERTOS PUEBLA, Presidente Grupo de Geografía Económica, Universidad de Valencia.

Francisco J. ANTÓN BURGOS, Presidente Grupo Geografía de los Servicios, Universidad Complutense.

José ARNÁEZ VADILLO, Presidente Grupo Geografía Física, Universidad de La Rioja.

M^a Asunción ROMERO DÍAZ, Presidenta Grupo Geografía Física, Universidad de Murcia.

José CARPIO MARTÍN, Presidente Grupo Geografía de América Latina, Universidad Complutense.

Rosa JORDÁ BORRELL, Presidenta Grupo Estudios Regionales, Universidad de Sevilla.

María Luisa DE LÁZARO Y TORRES, Presidenta Grupo de Didáctica de la Geografía, Universidad Complutense.

Diego LÓPEZ OLIVARES, Presidente Grupo Geografía del Turismo, Ocio y Recreación, Universidad Jaume I de Castellón.

Francisco J. MARTÍNEZ VEGA, Presidente Grupo Tecnologías de la Información Geográfica, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

Nicolás ORTEGA CANTERO, Presidente Grupo del Pensamiento Geográfico, Universidad Autónoma de Madrid.

Juan Ignacio PLAZA, Presidente Grupo de Geografía Rural, Universidad de Salamanca.

Domingo F. RASILLA ÁLVAREZ, Presidente Grupo de Climatología, Universidad de Cantabria.

Francisco RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, Presidente Grupo de Desarrollo Local, Universidad de Granada.

Vicente RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Presidente Grupo de Población, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

Onofre RULLÁN SALAMANCA, Presidente Grupo de Geografía Urbana, Universitat de les Illes Balears.

Juan Antonio MARCO MOLINA, Director Departamento Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Universidad de Alicante.

Vicente GOZÁLVEZ PÉREZ, Director Departamento Geografía Humana, Universidad de Alicante.

Antonio MARTÍNEZ PUCHE, Universidad de Alicante.

Rosario NAVALÓN GARCÍA, Universidad de Alicante.

Jorge OLCINA CANTOS, Universidad de Alicante.

Salvador PALAZÓN FERRANDO, Universidad de Alicante.

Gabino PONCE HERRERO, Universidad de Alicante.

COMITÉ ORGANIZADOR

José Antonio LARROSA ROCAMORA

Antonio MARTÍNEZ PUCHE

Rosario NAVALÓN GARCÍA

Jorge OLCINA CANTOS

Ascensión PADILLA BLANCO

Salvador PALAZÓN FERRANDO

Antonio PRIETO CERDÁN

Vicente GOZÁLVEZ PÉREZ

Juan Antonio MARCO MOLINA

© Los autores de las comunicaciones

ISBN: 978-84-938551-0-9

Depósito legal: MU 1236-2011

Diseño portada: Miriam Ponce Pérez

Maquetación e impresión: COMPOBELL, S.L.

ÍNDICE

Presentación	13
Transformaciones urbanísticas y territoriales en la Costa del Sol Oriental ¿Otra Costa del Sol Occidental?	15
<i>Almeida García, F. y Cortés Macías, R.</i>	
La expansión urbanizadora en el interior alicantino. Indicadores e incertidumbres.....	29
<i>Amat Montesinos, X.</i>	
Teletrabajo y usos racionales del transporte público y privado en el área urbana de Madrid	41
<i>Armas Quintá, F.J. y Macía Arce, J.C.</i>	
Programas y proyectos internacionales para la mejora de las ciudades.....	53
<i>Bengochea, A.</i>	
Gentrificación y cerramiento del suelo rústico. Poner puertas al campo en las Islas Baleares	65
<i>Blázquez Salom, M.</i>	
Transformaciones territoriales en la región urbana de Valencia (1990-2006): ejes metropolitanos y cambios de usos del suelo	79
<i>Boira, J.V.</i>	
Guardamar del Segura: dunas con vistas de hormigón.....	91
<i>Burgos Pérez, J.R.</i>	
Nuevas tendencias socioeconómicas en los espacios urbanos. Las actividades creativas en la aglomeración metropolitana de Sevilla.....	103
<i>Caravaca Barroso, I.; González Romero, G. y García García, A.</i>	

Tipología de los procesos de urbanización que han tenido lugar en las provincias mediterráneas andaluzas en el siglo XXI (2000-2010)	119
<i>Carvajal Gutiérrez, C.</i>	
Las dinámicas del urbanismo difuso en los entornos de las ciudades en las ciudades de Castilla-La Mancha	131
<i>Cebrián Abellán, F. y García González, J.A.</i>	
Turismo, desarrollo económico y medio ambiente en Marruecos: comparación territorial turística entre el caso de Agadir y de Saidia	143
<i>Chahine, I. y Chahine, S.</i>	
La participación ciudadana en la planificación urbana y los procedimientos derivados del Reglamento del Paisaje de la Comunidad Valenciana ¿Una posibilidad para cambiar de modelo?	157
<i>Cortés Samper, C. y Espinosa Seguí, A.</i>	
Imaginarios fílmicos sobre la especulación y la corrupción asociadas a procesos de urbanización extensa	167
<i>Costa Mas, J.</i>	
La sostenibilidad del modelo de desarrollo urbano de algunas aglomeraciones andaluzas.....	179
<i>De Oliveira Neves, G.</i>	
Demanda de vivienda, crecimiento residencial y segregación socio-espacial: el caso de los PAUs madrileños	191
<i>De La Riva Ámez, J.M^a; Palacios García, A.J. y Vinuesa Angulo, J.</i>	
Efectos territoriales, socioeconómicos y legislativos del urbanismo expansivo en Cantabria	203
<i>Delgado Viñas, C.</i>	
La Barcelona emprendedora: el Plan 22@Barcelona y los agentes de cambio ..	217
<i>Dot Jutgla, E.; Pallares-Barbera, M. y Casellas, A.</i>	
¿Contribuyen las fincas de recreo a la diversificación del paisaje? Un análisis en el entorno de Logroño	229
<i>Errea Abad, M.P. y Lasanta, T.</i>	
Consecuencias ambientales del crecimiento urbano-turístico en el sistema de dunas de Corralejo (Fuerteventura-Islas Canarias).....	241
<i>Fernández-Cabrera, E.; Pérez-Chacón Espino, E.; Cruz Avero, N.; Hernández-Cordero, A. y Hernández-Calvento, L.</i>	

Suburbanización en entornos metropolitanos	253
<i>Foronda Robles, C.</i>	
Implicaciones territoriales y aspectos sociales del urbanismo difuso en áreas de transición rural-urbana. Su análisis en la provincia de Málaga (España)	267
<i>Galacho Jiménez, F.B.</i>	
Patrones de ajardinamiento en las urbanizaciones del sur de la comarca de la Selva (Girona).....	279
<i>García, X.; Ribas, A. y Llausàs, A.</i>	
¿Es la crisis un freno a la suburbanización?: su impacto sobre la evolución de la población en las principales áreas metropolitanas de España	293
<i>Gil-Alonso, F.; Bayona, J. y Pujadas, I.</i>	
Los procesos interactivos del tejido social como causa del urbanismo expansivo en la Costa del Sol.....	307
<i>Gómez Moreno, M.L.</i>	
El desarrollo urbano-turístico del municipio de Yaiza, Lanzarote: un ejemplo de crecimiento expansivo.....	319
<i>González Morales, A. y Sobral García, S.</i>	
Programas de intervención integral en barrios con dificultades: ¿un instrumento en favor de la cohesión social y el refuerzo de la ciudad compacta?	331
<i>Gutiérrez Palomero, A.</i>	
Crecimiento urbano en espacios vulnerables: oportunidades y amenazas para el desarrollo del turismo en El Salvador	343
<i>Jover Martí, F.J.</i>	
¿Se puede hablar de contraurbanización a partir de los nuevos procesos socio-territoriales en Aragón?	355
<i>Lardiés Bosque, R.; Castelló Puig, A.; Hernández Navarro, M.L.; Frutos Mejías, L.M. y Ruiz Budría, E.</i>	
La expansión urbanística reciente de la costa alicantina, una realidad constatable.....	367
<i>Martí Ciriquián, P. y Nolasco Cirugeda, A.</i>	
Pautas en la fragmentación de la forma urbana en las ciudades del arco mediterráneo español	379
<i>Martí Ciriquián, P. y Ponce Herrero, G.</i>	

Las políticas de desarrollo rural como freno al urbanismo expansivo en la «Montaña de Alicante». Reflexiones desde el desarrollo local.....	391
<i>Martínez Puche, A. y Palací Soler, J.</i>	
El desorden territorial en el área central de Asturias y la responsabilidad de la administración autonómica	403
<i>Maurín Álvarez, M.</i>	
Cartografía del urbanismo expansivo valenciano según SIOSE.....	415
<i>Membrado Tena, J.C.</i>	
Precipitaciones intensas y riadas: un estudio climatológico de los riesgos que afectan al sureste ibérico. Lagunas en los planes y medidas de mitigación	427
<i>Meseguer Ruiz, Ó.</i>	
El urbanismo expansivo y la movilidad infantil en Cataluña	435
<i>Miralles-Guasch, C.; Tulla Pujol, A.F. y Castela, M.Á.</i>	
Urbanización del espacio rural en Castilla y León. Transformaciones, situación y perspectivas.....	449
<i>Molinero Hernando, F. y Baraja Rodríguez, E.</i>	
Cambios urbanísticos como predecesores de los cambios demográficos: el caso de Renedo de Esgueva (Valladolid)	463
<i>Morales Prieto, E.</i>	
Autopistas y crecimiento urbano en el este de la Comunidad de Madrid, sus efectos sobre la avifauna.....	479
<i>Nieto Codina, A.</i>	
Edificación dispersa en suelos rurales de la Costa del Sol: caracterización de impactos paisajísticos en vistas panorámicas	489
<i>Pardo García, S.M.; Mérida Rodríguez, M.; Lobón Martín, R.; Perles Roselló, M.J.; Reyes Corredera, S. y Soriano Carrión, G.</i>	
Crecimiento turístico-residencial y modelos autonómicos de ordenación territorial y turística en España	503
<i>Parreño Castellano, J.M.; Díaz Hernández, R. y Domínguez Mujica, J.</i>	
La reconversión integral de la Platja de Palma: ¿Problema turístico o político? ¿Planificación errónea o únicamente urbanística?	515
<i>Picornell Cladera, M.</i>	

Cambios en la estructura metropolitana durante la última década. El caso del área metropolitana de Valencia	527
<i>Pitarch, M.D.; Albertos, J.M. y Cañizares, M.C.</i>	
De archipiélago urbano a bulevar litoral. La expansión urbana en el litoral este mediterráneo	541
<i>Ponce Herrero, G. y Martí Ciriquián, P.</i>	
Percepción de los procesos de urbanización y pérdida de paisajes identitarios en la vega del río Segura.....	555
<i>Ponce Sánchez, M.D.</i>	
El proceso de urbanización en Mallorca: análisis y evaluación	567
<i>Ramis Cirer, C.I.</i>	
Participación de las ciudades españolas en programas internacionales de desarrollo sostenible.....	581
<i>Robles del Moral, M. y Bengochea Morancho, A.</i>	
Características del crecimiento urbano en Castilla-La Mancha durante el boom inmobiliario.....	593
<i>Rodríguez Domenech, M.A.</i>	
Consecuencias del sellado de los suelos en el Campo de Cartagena (Murcia)...	605
<i>Romero Díaz, A.; Belmonte Serrato, F.; Docampo Calvo, A.M. y Ruíz Sinoga, J.D.</i>	
Riesgo y territorio: una aproximación crítica al modelo urbano difuso	617
<i>Romero Pastor, A.J.</i>	
El urbanismo como acelerador de los procesos de degradación del suelo. Colinas del Limonar, Málaga.....	629
<i>Ruíz Sinoga, J.D.; Romero Díaz, A. y Belmonte Serrato, F.</i>	
Delimitación y caracterización de los nuevos espacios urbanos valencianos.....	641
<i>Salom Carrasco, J. y Albertos Puebla, J.M.</i>	
Gobernanza, planificación subregional y expansión urbanística. El caso del litoral de Granada.....	653
<i>Sánchez Escolano, L.M.</i>	
Incidencia de las infraestructuras aeroportuarias en la expansión urbana española durante las últimas décadas: la ampliación del aeropuerto de Málaga como estudio de caso	667
<i>Sánchez Escolano, L.M. y Díez Pisonero, R.</i>	

Recuperación y valorización del paisaje agroforestal periurbano de la ciudad de Sant Boi de Llobregat (Barcelona).....	679
<i>Sans Margenet, J.; Sarsanedas Vidiella, M. y Pibiri, R.</i>	
Indicadores de seguimiento y control en planes de ordenación del territorio.....	691
<i>Segura Calero, S. y Pedregal Mateos, B.</i>	
Huertos tradicionales y regadíos históricos en Andalucía. Bases patrimoniales, dinámicas evolutivas y claves territoriales para su recuperación actual.....	703
<i>Silva Pérez, R.; Orozco, G. y Villar Lama, A.</i>	
El impacto territorial de la moratoria turística de Canarias	715
<i>Simancas Cruz, M.R.; García Cruz, J.I.; Dorta Rodríguez, A. y Falero González, R.A.</i>	
Infraestructuras de transporte y transformación urbana: binomio rector en la ciudad de Valladolid.....	727
<i>Soria Cáceres, C.H. y Díez Pisonero, R.</i>	
La utopía del crecimiento: pérdida de rentabilidad turística en Torremolinos ...	741
<i>Thiel Ellul, D.F. y Navarro Jurado, E.</i>	
El fenómeno de los no-lugares y sus implicaciones socioambientales: ¿causa o efecto de la ciudad difusa?	753
<i>Toro Sánchez, F.J.</i>	
Planeamiento y evolución urbana en la ciudad de Cuenca	765
<i>Vázquez Varela, C. y Martínez Navarro, J.M.</i>	
La expansión del área urbana de Segovia. Transformación paisajística del entorno rural periurbano	779
<i>Velasco Romera, I.</i>	
Gobernanza territorial, un reto para Galicia y su ciudad difusa	791
<i>Vicente Díaz, J.</i>	
La construcción de la oligarquía inmobiliario-financiera en la ciudad neoliberal. El caso de Palma (Mallorca)	803
<i>Vives Miró, S.</i>	

CONSECUENCIAS AMBIENTALES DEL CRECIMIENTO URBANO-TURÍSTICO EN EL SISTEMA DE DUNAS DE CORRALEJO (FUERTEVENTURA-ISLAS CANARIAS)*

E. Fernández-Cabrera
efernandez@becarios.ulpgc.es

E. Pérez-Chacón Espino
eperez@dgeo.ulpgc.es

N. Cruz Avero
ncruz@becarios.ulpgc.es

A. Hernández-Cordero
hernandezcordero@hotmail.com

L. Hernández-Calvento
lhernandez@dgeo.ulpgc.es

Departamento de Geografía, Las Palmas de Gran Canaria

Resumen: Se analiza el crecimiento urbano-turístico del entorno del sistema de dunas de Corralejo (Fuerteventura, islas Canarias), con el objetivo de conocer qué afecciones ha producido a la dinámica del sistema de dunas, y cuáles han sido las consecuencias ambientales. Los resultados muestran que en algunos sectores las edificaciones han interrumpido la entrada de sedimentos desde la playa, y que las dunas se han estabilizado en otros sectores próximos a las áreas urbanizadas. Estas alteraciones pueden poner en riesgo la supervivencia del sistema de dunas, recurso fundamental para la actividad turística.

Palabras clave: Desarrollo urbano-turístico, sistema de dunas litoral, alteración antropogénica, problemática ambiental, análisis multitemporal.

* Esta investigación ha sido realizada en el marco de los proyectos de I+D «SEJ2007-64959» y «CSO2010-18150», financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación y por fondos FEDER, cuyas aportaciones agradecemos.

ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF URBAN-TOURISTIC DEVELOPMENT ON THE DUNES SYSTEM OF CORRALEJO (FUERTEVENTURA- CANARY ISLANDS)

Abstract: This paper analyses the urban-touristic development produced around the dunes system of Corralejo (Fuerteventura, Canary Islands), in order to identify what effects have been produced on the dune system dynamics, and the ensuing environmental consequences. The results show that in some sectors the buildings have interrupted the input of sediment from the beach, and that the dunes have been stabilized in other areas close to the urban areas. These alterations may jeopardize the survival of the dunes system, which is a key resource for tourism.

Key words: Urban-touristic development, coastal dune system, anthropogenic alteration, environmental problems, multi-temporal analysis.

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de dunas litorales son muy frágiles ante determinadas intervenciones humanas. Dependen de un ciclo geodinámico complejo, donde los diferentes procesos que los caracterizan están interconectados. La mayoría de estos sistemas han sufrido alteraciones importantes en Canarias (HERNÁNDEZ-CALVENTO *et al.* 2009), pues han sido intensamente explotados por la industria turística derivada del turismo de masas.

El trabajo que se presenta forma parte de un conjunto de estudios en los que ha participado nuestro grupo de investigación, desarrollando diferentes contratos de I+D, así como proyectos obtenidos en convocatorias públicas de I+D nacionales (REN2003-05947, SEJ2007-64959, CSO2010-18150). Estas investigaciones, elaboradas a partir de diagnósticos ambientales (HERNÁNDEZ-CALVENTO, 2006), han tenido la finalidad de formular propuestas de gestión del litoral, aplicadas a la especificidad de los sistemas de dunas de Canarias.

En este contexto, el objetivo principal del trabajo es analizar el crecimiento urbano-turístico del entorno del sistema de dunas de Corralejo (Fuerteventura, islas Canarias), para determinar cómo ha afectado a la dinámica del sistema de dunas, y conocer las consecuencias ambientales que de ello se han derivado. Como objetivo complementario se estudia la incidencia de los planes de ordenación en la zona, con la finalidad de comprobar si los crecimientos urbanos se han desarrollado o no al margen del planeamiento vigente en cada momento.

El sistema de dunas objeto de esta investigación ha sido estudiado por diversos autores que, entre otros aspectos, han abordado su geología-geomorfología (CRIADO, 1987; CRIADO *et al.*, 2004) o sus características botánicas. Algunos de estos trabajos han tenido un carácter pionero como, por ejemplo, los realizados por ASCAN (1981) y FERNÁNDEZ *et al.* (1982) que —ya en la década de los ochenta del siglo pasado— alertaban sobre la problemática

ambiental que la actividad turística estaba generando en el campo de dunas de Corralejo. Unas décadas más tarde, tanto el plan rector de uso y gestión (GOBIERNO DE CANARIAS, 2006), como un informe encargado por la Dirección General de Costas (DIRECCIÓN GENERAL DE COSTAS, 2006), señalan el progresivo deterioro de este sistema y la necesidad de adoptar medidas para reconducir la situación.

2. METODOLOGÍA

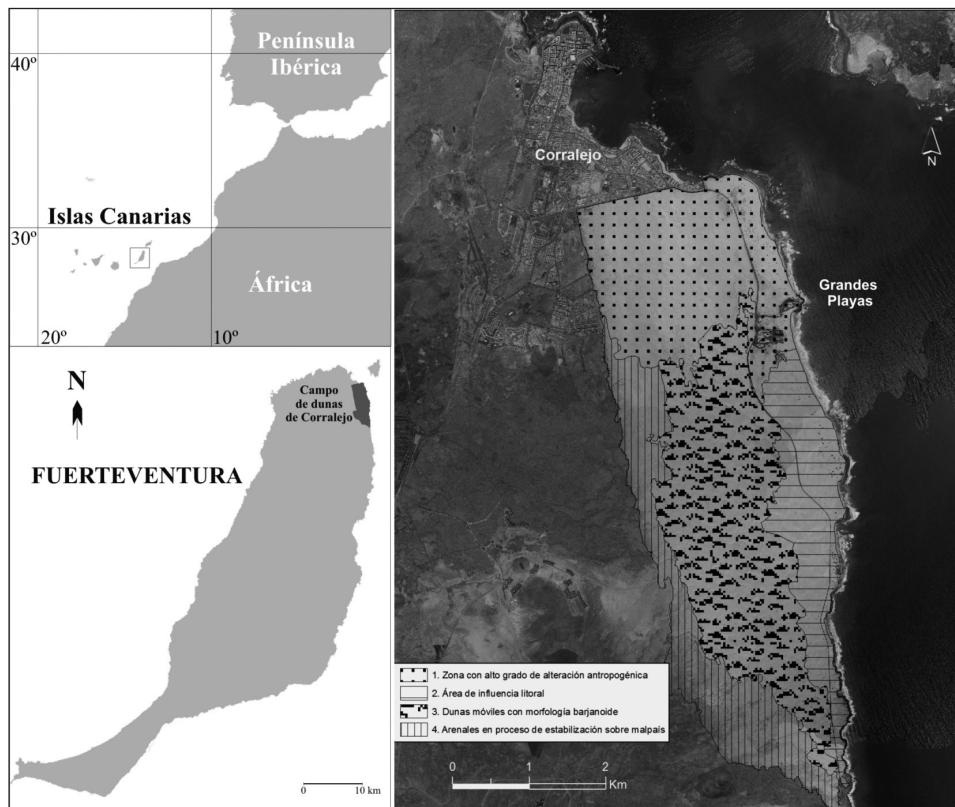
En esta primera fase del estudio, el análisis se ha centrado en identificar, espacial y temporalmente, elementos antrópicos que hayan podido afectar a la dinámica del sistema sedimentario. En una fase posterior se pretende completar la investigación a partir del análisis de fuentes documentales e históricas, así como de la utilización de técnicas de historia oral.

La metodología utilizada en esta fase se basa en la comparación de imágenes aéreas, utilizando como indicadores los cambios que se han producido en las geoformas, la vegetación, las coberturas de suelo, especialmente de la edificación y las infraestructuras, y los impactos ambientales. Para ello se ha realizado un análisis multitemporal, con apoyo de SIG, de documentos aéreos captados entre 1969, antes de que se produjera el desarrollo turístico del entorno, y 2009, una vez que éste ha alcanzado proporciones muy significativas. La secuencia temporal considerada comprende los siguientes años: 1969, 1977, 1987, 1991, 2005 y 2009. Los fotogramas de los vuelos históricos se han escaneado y georreferenciado, para poder realizar los trabajos de interpretación de la dinámica multianual y establecer las comparaciones oportunas.

3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE DUNAS

El campo de dunas de Corralejo se localiza en el norte de la isla de Fuerteventura (figura 1), ocupando en la actualidad una extensión de 18,35 km². Se trata de un sistema sedimentario eólico poligénico que ha estado funcionado, al menos, durante el Cuaternario, tal y como lo atestiguan las dataciones realizadas en depósitos de eolianitas. Los sedimentos eólicos se han depositado esencialmente sobre materiales volcánicos de la etapa de reactivación volcánica insular, caracterizada por erupciones estrombolianas de una edad inferior a 1,7 Ma. El entorno del sistema de dunas, hacia el oeste y el sur, está formado por malpaíses y edificios volcánicos procedentes, en la mayor parte de los casos, de esas erupciones. Desde esa zona, algunos barrancos inciden y atraviesan el sistema de dunas, aportando sedimentos aluviales. Hacia el norte y el este el sistema de dunas limita con la costa. Ésta se caracteriza por la alternancia de pequeñas calas y extensas playas de arena, interrumpidas en unas ocasiones por coladas basálticas cuaternarias que forman costas bajas rocosas y, en otras, por acantilados de dimensiones métricas.

FIGURA 1. Unidades ambientales del sistema de dunas de Corralejo



Fuente: Elaboración propia.

Por lo que respecta a las condiciones climáticas, la aridez es el rasgo dominante. La media anual de precipitaciones se sitúa en torno a 85 mm, y las lluvias se suelen concentrar en invierno, durante un reducido número de días. La temperatura media anual es de 20,5 °C, con veranos calurosos (la temperatura media mensual máxima en agosto es 24,1 °C) e inviernos suaves (la temperatura media mensual mínima en enero es 17,3 °C). Sin embargo la humedad es alta y la nubosidad significativa, debido a la situación del campo de dunas, en el norte de la isla, y a la cercanía del mar. Por lo que respecta a los vientos, predominan las componentes N (25%) y NNO (16%); lo que unido a una velocidad media más alta (20 km/h), en ambas direcciones, explica que el tránsito de los sedimentos en el campo de dunas se produzca fundamentalmente desde el norte hacia el sur.

La vegetación dominante está formada por matorrales que, desde la costa hacia el interior, presentan la siguiente distribución: tras una primera banda de vegetación en el litoral compuesta por *Traganum moquini*, que favorece la formación de dunas en montículos (las cuales, en conjunto, conforman la duna costera), en las zonas con actividad eólica se desarrollan comunidades de *Euphorbia*

paralias, de *Ononis natrix* y aulagares de *Launaea arborescens*. Hacia el interior, en las áreas más estabilizadas, donde la arena se funde con el malpaís, predominan salsolares de *Salsola vermiculata*, y en los cauces de antiguos barrancos aparecen aulagares de *Launaea arborescens*.

3.1. Dinámica eólica

Las arenas del sistema playa-duna son muy organógenas, presentando casi un 90% de bioclastos carbonatados, mientras que los litoclastos se sitúan en torno al 10%. Ello indica que la principal área fuente de estos sedimentos es marina, y procede de la plataforma costera situada en el norte y noreste de la isla de Fuerteventura. Desde esa zona los sedimentos son transportados por el oleaje hacia el sur la mayor parte del año, conformando una deriva litoral de sedimentos N-S bajo el dominio de los alisios. No obstante, los temporales del suroeste deben jugar estacionalmente un papel significativo en ese transporte, aun sin estudiar.

Desde las áreas de entrada, situadas en el norte y noreste del sistema de dunas, los vientos efectivos transportan los sedimentos hacia el sur. Una parte de ellos retorna al mar por algunas zonas situadas al sur de las Grandes Playas, otra se acumula en el extremo sur del sistema de dunas, rellenando los barrancos que se localizan en esa parte de la isla. Existe una diferencia notable entre los sectores septentrional y meridional de este sistema eólico: mientras que en el primero predominan actualmente láminas de arena y dunas en montículos, hacia la mitad sur aparecen geoformas libres, como dunas barjanas, de unos 3 metros de altura en su frente de avalancha, o cordones barjanoides de escasa longitud.

3.2. Unidades ambientales

Dentro del sistema de dunas se pueden diferenciar cuatro grandes unidades (figura 1), que han sido denominadas a partir del dominio de sus elementos estructurantes. En la parte norte, próxima a las áreas edificadas e infraestructuras, se localiza una zona con alto grado de alteración antropogénica (unidad 1), donde predominan las láminas de arena relativamente estabilizadas por la vegetación. Hacia el este se encuentra el área de influencia litoral (unidad 2), cuya parte norte presenta una alternancia de playas de arena y salientes rocosos, en contraposición con el extremo sur, de relieve más accidentado. En esta unidad se localizan dunas barjanas y cordones barjanoides móviles. La parte central del sistema de dunas está ocupada por dunas móviles con morfología barjanoide (unidad 3) y depresiones interdunares intercaladas. Finalmente, en el sector occidental del sistema se localiza la unidad 4, formada por arenales sobre coladas basálticas tipo aa, denominadas «malpaís».

En las pautas de distribución espacial de estas unidades se combinan dos gradientes: uno que va de norte a sur, y otro que lo hace de este a oeste. Por una parte, el desplazamiento de los sedimentos eólicos se produce fundamentalmen-

te desde el norte hacia el sur, siendo la mitad meridional del campo de dunas donde se acumulan los volúmenes mayores de arena; por otra, siguiendo una disposición este-oeste, los cambios ambientales se organizan desde las áreas con mayor influencia litoral en el este, hasta aquellas que marcan la transición con los malpaíses en el extremo oeste.

4. EL PROCESO DE EDIFICACIÓN

El desarrollo turístico de Corralejo, a diferencia de lo sucedido en otras islas del archipiélago, es un poco más tardío. Si bien desde la década de los setenta del pasado siglo se instalan algunos hoteles, será en los noventa cuando se produzca un crecimiento espectacular (figura 2), con la proliferación de hoteles y de extensos complejos de apartamentos. Así, mientras que en 1969 la superficie ocupada por edificaciones era de 6,72 ha, en 2009 alcanza la cifra de 320,94 ha. Durante la fase de construcción generalizada, el crecimiento de la población es también muy significativo: en tan sólo 13 años, Corralejo pasa de tener 3.412 habitantes (1996) a los 14.117 censados en 2009.

FIGURA 2. Evolución de la superficie edificada en Corralejo, Fuerteventura



Fuente: Elaboración propia a partir de la interpretación de imágenes aéreas.

Si bien estas cifras ya resultan significativas, todavía lo es más el análisis de la distribución espacial de los crecimientos urbanos (figura 3). Apoyados inicialmente en el pequeño núcleo tradicional de Corralejo, éstos van rodeando progresivamente el sistema de dunas por el norte y el oeste; mientras que por el este se localiza el vial de acceso (FV-1) y los hoteles construidos a finales de los setenta del siglo pasado.

FIGURA 3. Evolución y distribución espacial de la superficie edificada en Corralejo, Fuerteventura

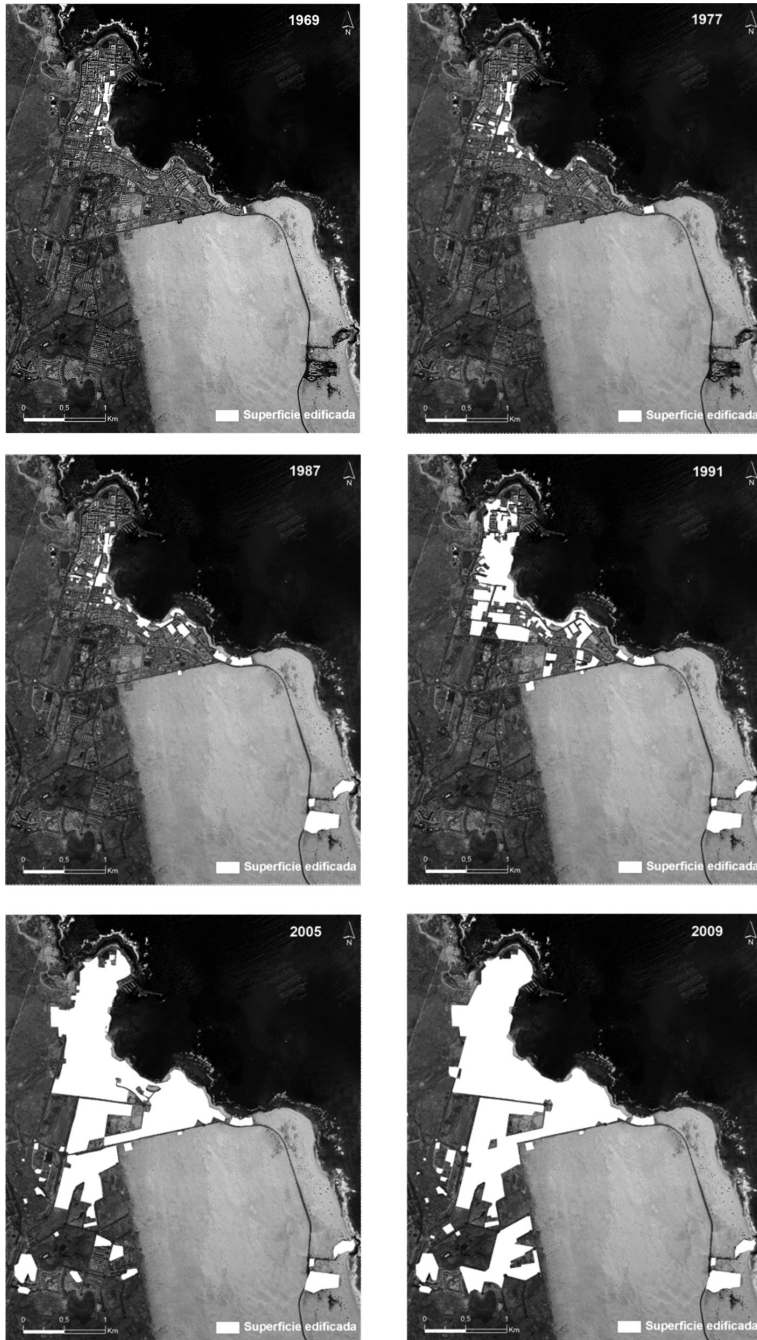


Imagen aérea de referencia: Ortofoto digital obtenida a través de vuelo fotogramétrico, 2009.

Fuente: Elaboración propia.

El crecimiento de las edificaciones e infraestructuras sobre el campo de dunas no ha sido mayor gracias a las iniciativas que, desarrolladas por diversos colectivos de científicos y conservacionistas, lograron la protección de este espacio desde 1982, y su posterior inclusión entre los espacios protegidos de Canarias, a partir de 1987, con la categoría de Parque Natural.

La importancia ecológica de este sistema de dunas será también reconocida posteriormente por otras figuras de carácter europeo, como la de zona de especial protección para las aves (ZEPA) o la de zona de especial conservación (ZEC). Sin embargo, todo ello no ha impedido que actualmente el sistema de dunas se encuentre sometido a una intensa presión antrópica.

Los desarrollos urbanos mencionados se han pretendido realizar desde el planeamiento. Pero se da la paradoja de que, a día de hoy, el municipio al que pertenece Corralejo (La Oliva) no cuenta con un Plan General de Ordenación. El documento en vigor, unas Normas Subsidiarias aprobadas en el año 2000, ha servido de apoyo para el planeamiento de desarrollo. De éste, resulta significativo que 19 planes parciales se encuentren actualmente recurridos, y con sentencias desfavorables para la administración municipal, aunque algunas de las urbanizaciones ya habían comenzado a ejecutarse. Todo ello pone de manifiesto los conflictos que se producen en la zona entre desarrollo urbano y conservación, entre interés público y privado.

5. LAS CONSECUENCIAS AMBIENTALES

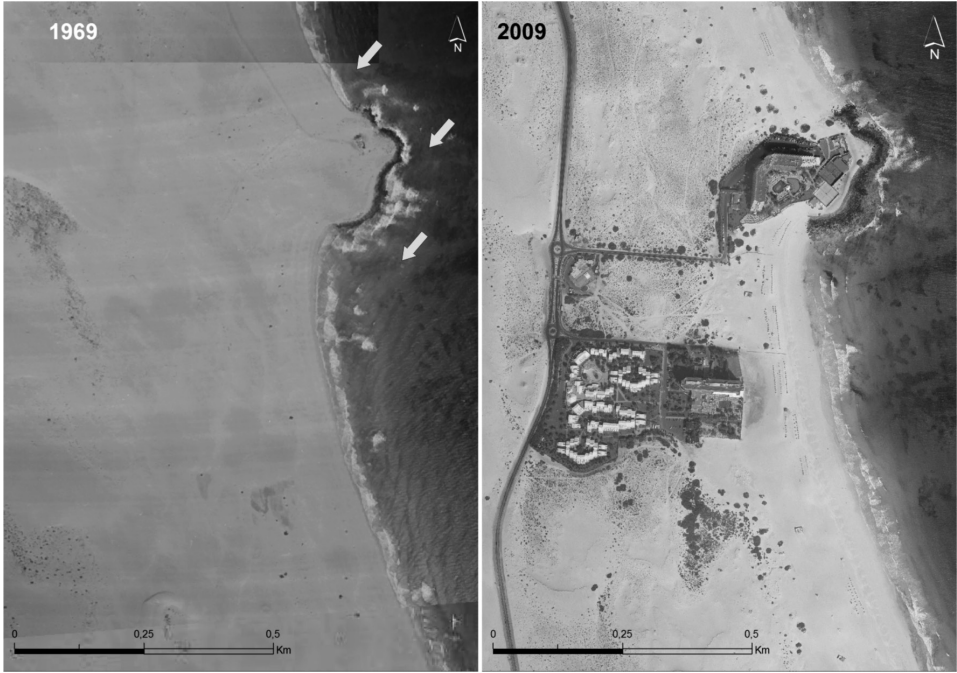
El modelo de desarrollo adoptado en Canarias ha convertido la urbanización en el principal proceso transformador del territorio, con una incidencia especial en el litoral. Las consecuencias ambientales directas han sido la alteración de procesos ecológicos básicos, la pérdida de una parte del patrimonio natural y cultural y la degradación de muchas zonas costeras (PÉREZ-CHACÓN *et al.* 2007: 180). Entre ellas, los litorales arenosos han sido especialmente vulnerables ante las transformaciones territoriales inducidas por el turismo de masas, tal y como ha sucedido también en amplias zonas del litoral español (GÓMEZ-PINA *et al.*, 2002).

En este contexto, el caso de Corralejo es un ejemplo significativo de la relación entre actividad turística de «sol y playa» y problemática ambiental. Este sistema de dunas presentaba un alto grado de naturalidad a finales de los sesenta del siglo pasado. En las áreas de entrada de sedimentos al sistema no había interferencias significativas, aunque ya existían algunas edificaciones. Por su parte, la duna costera, formada por dunas en montículos, tenía una amplia extensión. Sin embargo, ya en la imagen de 1969 se constata la impronta de las extracciones de arena, especialmente en el norte del campo de dunas. Entre finales de los setenta y principios de los ochenta, la construcción de hoteles en el área de las Grandes Playas modifica uno de los sectores por los que entraban sedimentos al sistema (figura 4), y también se generalizan las extracciones de arena. Pero será a partir de la década

de los noventa cuando los crecimientos urbanos, al norte y oeste del sistema de dunas, incrementen de forma exponencial la presión humana sobre el sistema.

El desarrollo urbano en torno a los sistemas de dunas supone una fuente importante de impactos ambientales directos e indirectos, cuyos efectos se manifiestan con mayor determinación a largo plazo (VAN DER MEULEN y SALMAN, 1996). En el caso de Corralejo, la barrera de edificios, así como las infraestructuras, han ocupado físicamente una parte del sistema de dunas (figura 5), y también han interceptado el flujo de sedimentos en varios lugares. Mientras que en 1969 existían 2.304 m lineales de costa donde las playas estaban en contacto directo con el sistema de dunas, permitiendo la incorporación puntual de sedimentos desde el mar; en 2009 la cifra es de tan sólo 1.609 m. A ello se suma que prácticamente el 70% de la unidad 1 ha estado afectada por actividades extractivas, aunque esa afección se ha reducido en las últimas décadas gracias a la protección de este espacio. Por su parte, a sotavento del área edificada, los sedimentos se han estabilizado y la cobertura vegetal se ha incrementado. Ya no se observan geoformas dunares libres como en la imagen de 1969, sino tan sólo láminas de arena. El informe para la Dirección General de Costas (DIRECCIÓN GENERAL COSTAS, 2006) identificó un importante déficit sedimentario, que afecta especialmente a la mitad septentrional del sistema eólico.

FIGURA 4. Evolución del sector de las Grandes Playas entre 1969 y 2009, Corralejo, Fuerteventura. Se observa que la edificación de hoteles ha alterado la entrada de sedimentos (indicada mediante flechas) al sistema de dunas



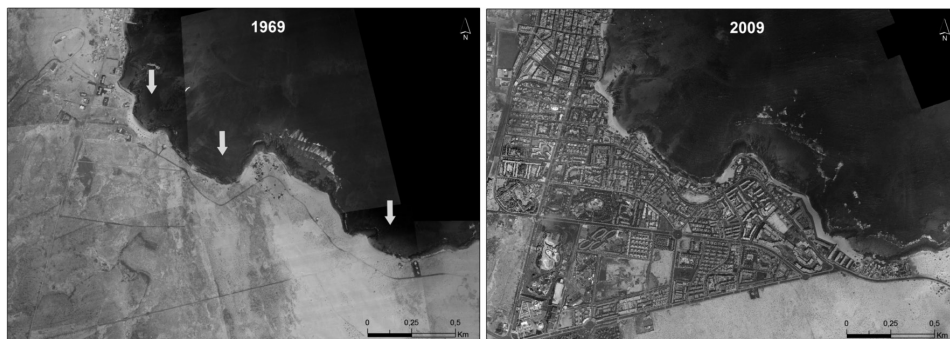
Fuente: Elaboración propia.

A todo ello habría que sumar los vertidos de aguas residuales, que deben haber afectado durante décadas la parte sumergida, alterando las praderas marinas, que son fundamentales para la producción de arenas organógenas y el control de la erosión de las playas.

En las zonas de influencia litoral (unidad 2) la apertura de viales, la edificación de hoteles y las actividades de los usuarios (como la construcción de goros para protegerse del viento y la arena), son las afecciones más significativas. Entre 1975 y 2009 se observa una ligera progradación de la línea de costa que, en algunos sectores, como en las inmediaciones de los hoteles, avanza hacia el mar unos 50 m. Es muy probable que ello esté relacionado con labores de acondicionamiento de las playas.

En el sector de dunas móviles (unidad 3) los espacios interdunares se ha reducido y los cordones barjanoides aparecen más agrupados que en 1969. Entre 1975-2009, la morfología de los frentes de avance de las dunas experimenta una modificación significativa, cuestión que pudiera estar relacionada con fuertes alteraciones de la dinámica eólica debidas a interferencias con la topografía, la vegetación o las actividades antrópicas.

FIGURA 5. Transformación del sector norte del sistema de dunas entre 1969 y 2009. Corralejo, Fuerteventura. Las flechas indican la entrada de sedimentos



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en el límite occidental del sistema de dunas (unidad 4), se observa un avance de los sedimentos sobre el malpaís, así como un cambio en las geoformas: mientras que en 1969 aparecían puntualmente dunas barjanas libres, en 2009 se localizan únicamente dunas en montículos, paralizadas por la vegetación; al tiempo que se ha incrementado la cobertura vegetal en amplios sectores. En el norte de esta unidad, durante la construcción de las urbanizaciones limítrofes al espacio protegido, se ha vertido un volumen importante de escombros, afectando incluso a poblaciones de *Caralluma burchardii*, especie endémica de Lanzarote y Fuerteventura incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias.

En síntesis, la alteración antropogénica es más intensa cuanto más al norte nos situemos; mientras que, de este a oeste, es máxima en los extremos —oriental y

occidental— y mínima en la parte central. La localización de las áreas edificadas y de las vías de comunicación explica, en gran medida, esta distribución.

La comparación, entre el estudio de campo realizado y las determinaciones del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Corralejo (Gobierno de Canarias, 2006), pone de manifiesto que el 60% de los usos prohibidos por la normativa se incumplen; mientras que solamente una de las veinte actuaciones previstas por el PRUG se han ejecutado.

6. CONCLUSIONES

Los resultados preliminares muestran evidencias de que en algunos sectores las edificaciones han interrumpido la entrada de sedimentos desde la playa hacia el campo de dunas, y de que éstas se han estabilizado en algunas zonas próximas a las áreas urbanizadas. Asimismo, las extracciones de arena para la construcción también han supuesto un impacto significativo. Los efectos sinérgicos de estas intervenciones conllevan la ruptura del ciclo de la arena: se contamina la zona sumergida en la que se producen los sedimentos, se ocupan por edificaciones e infraestructuras las zonas por las que los sedimentos acceden al sistema, y todo ello altera la circulación y sedimentación. De esta constatación se deriva una consecuencia muy importante para la gestión: en estos ecosistemas complejos no es suficiente limitar la protección a las áreas en las que se localizan playas y dunas, sino que es necesario garantizar el funcionamiento del ciclo geodinámico completo. Ello es relevante porque hasta ahora las estrategias de conservación, al menos en Canarias, se han limitado a proteger tan sólo la parte más visible de los sistemas de dunas, pero no a garantizar que su entorno tenga las condiciones necesarias para mantener el equilibrio dinámico que requieren este tipo de sistemas. En definitiva se vive la paradoja de poner en riesgo, con el modelo de ocupación territorial adoptado, un recurso que resulta esencial para la actividad turística de la isla.

BIBLIOGRAFÍA

- ASCAN (1981): *En defensa del Jable de Corralejo*, Las Palmas de Gran Canaria, ASCAN, 27 p.
- CRIADO, C. (1987): «Evolución geomorfológica y dinámica actual del Jable de Corralejo», *Revista Geográfica de Canarias*, n. 2, p. 29-52.
- CRIADO, C.; GUILLOU, H.; HANSEN, A.; HANSEN C.; LILLO, P., TORRES, J.M. y NARANJO, A. (2004): «Geomorphological evolution of Parque Natural de Las Dunas de Corralejo (Fuerteventura, Canary Islands)», en Benito y Díez Herrero A. (Ed.) *Contribuciones Recientes sobre geomorfología* (Actas de la VIII Reunión Nacional de Geomorfología, Toledo), SGE y CSIC, p. 291-297.
- DIRECCIÓN GENERAL DE COSTAS (2006): *Estudio del estado actual de los sistemas dunares de Corralejo y Jandía (Fuerteventura)*. *Identificación de*

- problemas y propuestas de actuación*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente (memoria inédita).
- FERNÁNDEZ, M.; SANTOS, A. y DOMÍNGUEZ, F. (1982): «El complejo dunar de Corralejo (Fuerteventura)», *Gaceta de Canarias*, n. 3, p. 73-83.
- GOBIERNO DE CANARIAS (2006): *Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Corralejo*, Dirección General de Ordenación del Territorio, Consejería de Medio Ambiente y Política Territorial, Gobierno de Canarias.
- GÓMEZ-PINA, G., MUÑOZ-PÉREZ, J., RAMÍREZ, J. y LEY, C. (2002): «Sand dune management problems and techniques, Spain», *Journal of Coastal Research*, SI n. 36, p. 325-332.
- HERNÁNDEZ, L., ALONSO, I., HERNÁNDEZ, A., PÉREZ-CHACÓN, E., YANES, A. y CABRERA, L. (2009): «Características propias de los sistemas eólicos actuales de Canarias. Notas Preliminares», en MORALES, J.A., CANTANO, M., RODRÍGUEZ, A. y DELGADO, I. (Eds.) *Nuevas contribuciones sobre Geomorfología Litoral*, Universidad de Huelva, Sociedad Geológica de España y Sociedad Española de Geomorfología, Huelva, p. 39-43.
- HERNÁNDEZ CALVENTO, L. (2006): *Diagnóstico sobre la evolución del sistema de dunas de Maspalomas (1960-2000)*, Las Palmas de Gran Canaria, Cabildo de Gran Canaria, 361 p.
- PÉREZ-CHACÓN ESPINO, E., HERNÁNDEZ CALVENTO, L. y YANES LUQUE, A. (2007): «Transformaciones humanas y sus consecuencias sobre los litorales de las islas Canarias», en PARIS, R. y ETIENNE, S. (Eds.): *Les littoraux volcaniques: une approche environnementale*, Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise Pascal, p. 173-191.
- VAN DER MEULEN, F., SALMAN, A. H. P. M. (1996): «Management of Mediterranean coastal dunes», *Ocean and Coastal Management*, 30, p. 177-195.