

Santana Cordero, A.M., León Martel, M.C., Monteiro Quintana, M.L., Hernández Cordero, A.I., Hernández Calvento, L. y Pérez Chacón, E. (2010): Aplicación de TIG en la reconstrucción de las disfunciones territoriales históricas de sistemas de dunas de Canarias. En: Ojeda, J., Pita, M.F. y Vallejo, I. (Eds.), *Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla. Pp. 1.119-1.129. ISBN: 978-84-472-1294-1

APLICACIÓN DE TIG EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LAS DISFUNCIONES TERRITORIALES HISTÓRICAS DE SISTEMAS DE DUNAS DE CANARIAS

Santana Cordero, A.M.¹, León Martel, M.C.¹, Monteiro Quintana, M.L.², Hernández Cordero, A.I.¹, Hernández Calvento, L.³ y Pérez Chacón, E.³

(1) Investigadores vinculados al Grupo de Geografía Física y Medio Ambiente. Departamento de Geografía, ULPGC. C/ Pérez del Toro, 1 (35003) Las Palmas de Gran Canaria. aaronsantanagc@gmail.com, marcos.leon101@estudiantes.ulpgc.es, ahernandezc@becarios.ulpgc.com

(2) Departamento de Ciencias Históricas, ULPGC. C/ Pérez del Toro, 1 (35003) Las Palmas de Gran Canaria. mmonteiro@dch.ulpgc.es

(3) Departamento de Geografía, ULPGC. C/ Pérez del Toro, 1 (35003) Las Palmas de Gran Canaria. lhernandez@dgeo.ulpgc.com, eperez@dgeo.ulpgc.es

RESUMEN

En este trabajo se presenta un ejemplo de integración de fuentes y técnicas para la reconstrucción de las condiciones naturales y de los usos del suelo acaecidos en períodos históricos próximos, con el fin de caracterizar disfunciones territoriales en sistemas frágiles desde el punto de vista natural, y estratégicos desde el punto de vista económico, como son los campos de dunas de Canarias. Se procede por medio del desarrollo de métodos de análisis histórico, como el contraste entre fuentes (interpretación de fotografías aéreas, análisis de textos históricos y de otros documentos y entrevistas a personas mayores), cuyos resultados se integran en un SIG. El contraste entre esta información y la obtenida de documentos recientes o actuales, permite reconstruir la evolución espacio-temporal acaecida desde que sucedieran tales hechos históricos, y entender la dinámica actual de los sistemas objeto de estudio. Se muestran en este trabajo algunos resultados obtenidos en el sistema de dunas de Maspalomas y en el extinto campo de dunas de Guanarteme, ambos en la isla de Gran Canaria, que han permitido interpretar de forma más exacta algunos procesos relacionados con la dinámica natural de estos sistemas.

Palabras Clave: reconstrucción histórica, SIG, dunas, Canarias

ABSTRACT

In this paper we present an example of integration of sources and techniques for the reconstruction of natural conditions and land use development in recent historical periods, in order to characterize some dysfunctions in the dune fields of the Canary Islands, which are fragile systems from an environmental point of view, and strategic in economic terms. We proceeded through the development of methods of historical analysis, as the contrast between sources (aerial photo interpretation, analysis of historical texts and other documents and interviews to older people), whose results were integrated into a GIS. The contrast between this information and recent documents allowed us the reconstruction of the evolution during the period since the occurrence of such historical facts, and understand the current dynamics of the systems under study. We show in this paper some results obtained in the Maspalomas dune system and in the late dune field of Guanarteme, both of

them located in the island of Gran Canaria. These results have allowed us to accurately interpret the interpretation of some processes related to the natural dynamics of these systems.

Key Words: historical reconstruction, GIS, dunes, Canary Islands.

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción histórica de las particulares condiciones naturales o antrópicas que han caracterizado a un determinado territorio ha sido objeto de estudio desde diferentes disciplinas científicas, cuyos objetivos a alcanzar, técnicas aplicadas y escalas espacio-temporales de análisis han sido variadas, aportando con ello complementos a la interpretación de los procesos que se han desarrollado hasta la actualidad en ese territorio.

Una de las líneas que mayor desarrollo ha tenido, en este sentido, ha sido la de la Ecología Histórica Aplicada, cuyo objetivo principal es aportar conocimientos históricos en la gestión de los ecosistemas (Swetnam et al., 1999). Desde esta perspectiva se pretende incrementar el conocimiento de la dinámica natural de los ecosistemas y los paisajes, hasta alcanzar los actuales procesos. Con ello se pretende también establecer un punto de referencia sobre el que apoyar posibles acciones de restauración, si fueran necesarias (Stewnam et al., 1999), considerando éstas como actividades que posibiliten la rehabilitación biótica y abiótica de sistemas naturales, con el fin de restituir su estructura y procesos funcionales (Meli, 2003). Cabe indicar al respecto que en la actualidad se plantean ciertas dudas en torno a la restauración ecológica, al menos en determinados ambientes, habida cuenta de las transformaciones, causadas por el cambio climático, que se observan en ciertos ecosistemas, y que ponen en cuestión el uso de ecosistemas históricos como modelos de referencia (Harris, et al., 2006).

No obstante, la tarea de establecer un estado de referencia para un ecosistema resulta muy ardua, pues los registros históricos suelen estar fragmentados o “contaminados” por las actuaciones humanas a lo largo de la Historia. Éstas se hacen más evidentes para períodos recientes, habida cuenta de los cambios acelerados que se observan en las últimas décadas, motivados por el desarrollo de diferentes tipos de actividades humanas (Dearing et al., 2006). Es por ello por lo que se hace necesaria la reconstrucción de los usos históricos como base que permita discernir qué cambios espacio-temporales son debidos a causas naturales y cuáles motivados por la acción del hombre, especialmente en aquellos espacios que han sido especialmente disturbados por las actividades humanas (MacAllister, 2008). También se hace necesaria la reconstrucción de los usos históricos del territorio cuando el objetivo es evaluar determinadas estrategias de conservación (Grossinger et al., 2007).

Por lo que respecta a las escalas temporales que suelen utilizarse, éstas varían significativamente desde décadas hasta miles de años. Suelen ser las informaciones más antiguas las que se utilizan para caracterizar estados de referencia, a partir de las cuáles se plantea el estudio de los procesos experimentados por tales sistemas (Stewnam et al., 1999).

En este tipo de estudios se suelen considerar dos tipos de fuentes principales, que son las naturales, obtenidas a través de análisis paleoambientales (principalmente a partir del estudio pormenorizado de columnas estratigráficas); y las documentales, entre las que cabe considerar una amplia variedad de ellas, pues se incluyen mapas, gráficos, y en general todas las que se pueden localizar en archivos históricos (Grossinger et al., 2007). La reconstrucción de los ecosistemas suele abordarse a través del análisis comparativo de ambos tipos de fuentes, si bien para los períodos más recientes tales procesos suelen abordarse a partir del uso de fotografías aéreas (Stewnam et al., 1999). Existen varias limitaciones inherentes a estos trabajos, entre los que cabe citar las alteraciones físicas y químicas de los registros geológicos, de forma que no todos los ecosistemas quedan registrados (mientras algunos se pierden, otros no se llegan a crear), así como las interpretaciones que subyacen en los documentos históricos, frutos de condicionamientos culturales de cada momento.

El uso de documentos históricos como fuente de datos puede aportar una cierta subjetividad a los estudios sobre el medio natural, pero, por otra parte, resulta absolutamente necesaria su inclusión en trabajos de esta índole, pues aportan una gran cantidad de información, imposible de obtener por otros medios (Rumsey y Williams, 2002), especialmente si se trata de mapas históricos, que suelen contener información relativa al medio físico y natural. Con el fin de aportar objetividad a este tipo de trabajos, y evitar, en la medida de lo posible, errores debidos a la subjetividad que subyace en muchos documentos históricos,

es habitual recurrir al contraste entre fuentes históricas, así como a la combinación de múltiples métodos y técnicas, incluyendo la experimentación (Stewnam et al., 1999).

No obstante, la mayor limitación proviene de las mismas fuentes, pues los registros del pasado suelen presentarse fragmentados, o son inexistentes, por lo que no siempre es posible la reconstrucción detallada de los ecosistemas pasados. Por el contrario, suele ser más habitual la posibilidad de reconstruir unos pocos procesos, o realizar reconstrucciones a escalas espaciales de menor detalle. En este sentido, también resulta útil considerar distintos niveles de certeza, dependiendo de la seguridad que observemos en las fuentes (Grossinger et al., 2007) o considerar rangos de variabilidad en la caracterización de procesos territoriales (Stewnam et al., 1999).

El volcado de la información se realiza, por lo general, sobre mapas, siendo habitual el uso de sistemas de información geográfica (SIG), dada su capacidad para combinar distintas fuentes y su facilidad para extraer información (Levin et al., 2010). También estas herramientas resultan de especial utilidad a la hora de abordar los cambios sucedidos entre las distintas etapas consideradas (Rumsey y Williams, 2002; Grossinger et al., 2007; Levin et al., 2010).

En trabajos que abordan cambios territoriales recientes, que abarcan décadas de información, se ha observado en los últimos años un impacto considerable de los métodos propios de la Historia Oral, hecho que ha venido acompañando a la evolución que ha experimentado esta rama de la Historia (Riley y Harvey, 2007). A través de la Historia Oral se construyen nuevas fuentes para la investigación histórica (Sloan, 2008), con base en testimonios orales recogidos sistemáticamente bajo métodos establecidos (Benadiba, 2007). Se trata, por tanto, de una técnica específica de investigación contemporánea, adecuada para la exploración de determinados y variados campos fragmentarios para los que no hay o a los que no es posible otro tipo de documentos históricos. Su utilización permite confirmar, contrastar o bien refutar las hipótesis enunciadas a partir de las fuentes escritas (Benadiba y Plotinsky, 2001).

La recuperación de la memoria a través de la oralidad significa que se puedan rescatar tanto aspectos relacionados con hechos concretos, etapas, procesos políticos, económicos, como también otros más sencillos como los relacionados con la vida cotidiana, los sistemas de creencias y valores, las costumbres, lo que se ha dado en denominar la historia no oficial, la del común de las gentes que hasta hace relativamente poco tiempo no habían tenido voz en la historia. En este sentido, también las fuentes orales nos permiten recuperar la memoria de los cambios del paisaje, complementando así la información aportada por las fuentes tradicionales, y llenando incluso los vacíos de las fuentes escritas (Riley y Harvey, 2007).

Considerando estos antecedentes, en este trabajo se presenta un ejemplo de integración de fuentes y técnicas, cuyo objetivo es la reconstrucción de las condiciones naturales y de los usos del suelo acaecidos en períodos históricos próximos, con el fin de caracterizar procesos naturales y disfunciones territoriales en sistemas frágiles desde el punto de vista natural, y estratégicos desde el punto de vista económico, como son los sistemas de dunas de Canarias. Se parte de reconocer que la identificación de tales procesos y disfunciones resulta clave para la gestión actual de estos sistemas, por cuanto permite comprender algunos rasgos y procesos actuales, heredados de aquéllos. Para su identificación y caracterización se procede por medio del desarrollo de métodos de análisis históricos, como es el contraste entre distintas fuentes (interpretación de fotografías aéreas históricas, análisis de textos históricos y de otros documentos y entrevistas a personas mayores). Los resultados obtenidos se integran en un SIG, al que se incorporan fotografías aéreas históricas georreferenciadas, sobre las que digitalizar los principales rasgos territoriales, como son algunos elementos naturales (poblaciones vegetales, tipos de dunas y sus frentes de avance), así como otros, de origen antrópico, que permiten determinar los usos del suelo (extracciones de áridos, caminos, edificaciones,...). Del contraste de tales informaciones sectoriales se desprenden algunas disfunciones históricas.

El objetivo principal que se persigue, por tanto, es la reconstrucción de las características eco-antrópicas de dos sistemas de dunas localizados en la isla de Gran Canaria: por un lado del extinto campo de dunas de Guanarteme, y por otro el sistema de dunas de Maspalomas. De forma más detallada, se pretende reconstruir, para el primer sistema, la caracterización espacial de su campo de dunas, propiamente dicho. De igual forma, por lo que se refiere a Maspalomas, se pretende la reconstrucción del escenario previo al desarrollo turístico en cuanto a los usos y actividades humanas, especialmente aquellas que pudieran haber tenido una incidencia significativa en la evolución de la vegetación y en consecuencia, en el sistema dunar. Ambos objetivos incluyen el uso de los SIG para el volcado de la información espacial sobre documentos fotográficos previamente georreferenciados.

ÁREAS DE ESTUDIO

Los sistemas de dunas objeto de estudio representan espacios de interés en el contexto de la isla de Gran Canaria (figura 1), si bien sus condiciones actuales varían considerablemente, pues mientras que el campo de dunas de Maspalomas manifiesta actividad sedimentaria eólica, no ocurre lo mismo con el sistema de Guanarteme, cuya actividad ha cesado. Por lo que respecta al primero, Está situado en el vértice sur de la isla. Cubre un área de unos 3,5 km², caracterizada por el desarrollo de un campo de dunas activo, rodeado por urbanizaciones turísticas, un campo de golf, la desembocadura de un barranco con una laguna artificializada y dos playas. Estas condiciones otorgan a este espacio de unas connotaciones especiales, pues mientras que los sistemas naturales (el campo de dunas, las playas, el barranco y la laguna) aportan fragilidad desde el punto de vista natural, así como un paisaje contrastado y de calidad (cuestiones por las que ha sido protegida por el Parlamento de Canarias), las urbanizaciones y los equipamientos turísticos de sus alrededores representan elementos de distorsión para el desarrollo de los procesos naturales característicos de este sistema, aunque necesarios desde el punto de vista económico. Su localización en el sur de la isla implica que su clima sea templado y seco, lo que, juntamente con la cercanía al mar y la existencia de un sustrato arenoso, determina que la vegetación esté caracterizada por la presencia de especies psammófilas y halófilas. Las actividades económicas asociadas a este espacio fueron, hasta los años sesenta del pasado siglo, las tradicionales. A partir de esos años se produjo el desarrollo turístico que conllevó la urbanización del entorno del campo de dunas (Hernández Calvento, 2006). Este hecho ha tenido consecuencias negativas para el medio natural, cuestión que ha venido a incidir en una problemática mayor, como es un déficit sedimentario progresivo que padece el sistema sedimentario (Hernández-Cordero et al., 2006; Hernández Calvento et al, 2007).

Por su parte, el campo de dunas de Guanarteme, ya extinto, configuraba un espacio de unos 4 km² caracterizado por el desarrollo de procesos relacionados con la dinámica sedimentaria eólica. Este espacio se localizaba en el tómbolo que forma la unión de la isla de Gran Canaria con la Isleta, un conjunto volcánico nacido al noreste de la primera. Estaba enmarcado por la presencia de dos playas arenosas: al oeste Las Canteras y al este Las Alcaravaneras. Constituye el área de crecimiento natural de Las Palmas de Gran Canaria hacia el norte, desde mediados del siglo XIX hasta mediados del XX, cuando la ciudad se extiende desde su núcleo fundacional (en los alrededores del barranco de Guinguada), para contactar con el área de la Isleta, en la que ya se desarrollaban otros núcleos obreros relacionados con la presencia de un refugio para navíos, y donde hoy se encuentra el Puerto de la Luz y de Las Palmas.

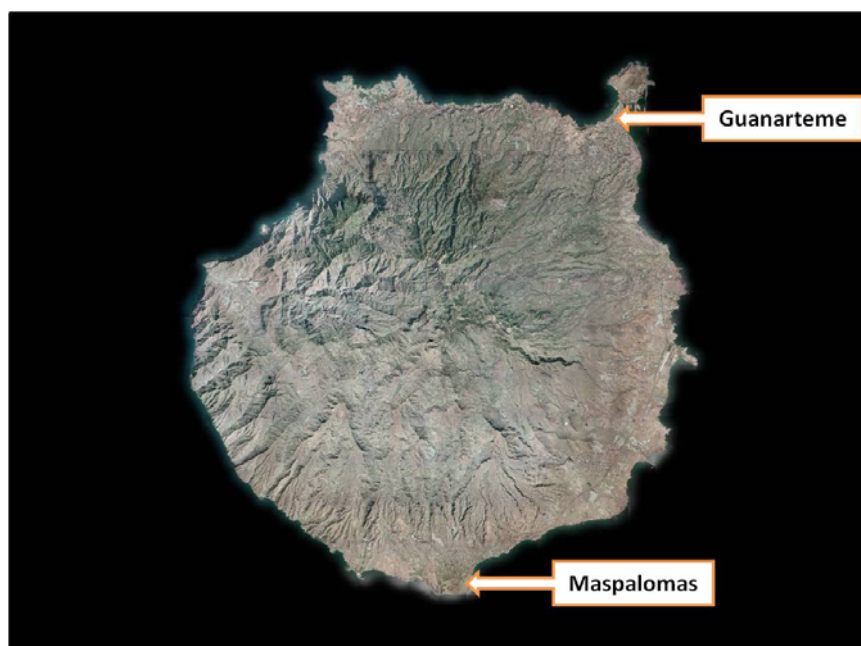


Figura 1. Localización de los campos de dunas de Guanarteme y Maspalomas en la isla de Gran Canaria (imagen de fondo capturada de <http://visor.grafcan.es/visorweb>)

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este trabajo se plantearon dos fuentes principales de información como son las fotografías aéreas históricas y las fuentes orales, si bien también se hizo uso de otras fuentes de apoyo, tales como documentos cartográficos antiguos (hasta el siglo XVIII), fuentes bibliográficas y fotografías convencionales. Por lo que respecta a las primeras, se hizo uso, en el caso de Maspalomas, de vuelos realizados en torno a 1960, es decir, justamente antes de que se produjera el desarrollo turístico en sus inmediaciones. En el caso de Guanarteme los vuelos habían sido realizados en 1954, cuando se encontraba en plena expansión la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, por lo que solamente el sector central del campo de dunas permanece como espacio libre de edificaciones. Ambas series de documentos habían sido realizados por el Ejército del Aire y se adquirieron copias de algunas fotografías al Archivo Histórico del Ejército. Estos fotogramas, a escalas entre 1:5.000 y 1: 10.000, fueron escaneados y recortados, con el fin de aislar las partes centrales de las imágenes, donde las deformaciones son menores. Éstas fueron georreferenciadas mediante puntos de control, haciéndose uso de polinomios de segundo grado.

La localización de los puntos de control se realizó utilizando como documento de referencia una ortofoto actual. Los puntos fueron anclados sobre estructuras humanas, como vías de comunicación y, cuando fue posible, sobre edificaciones. No obstante, el período de tiempo pasado desde la realización de los vuelos, y el hecho de que se trata de sistemas naturales, en los que no siempre se localizan elementos comunes en ambas fechas, obligó a la utilización de determinados ejemplares de la vegetación, principalmente de especies arbustivas o arbóreas, como *Traganum moquinii* o *Tamarix canariensis*, con el fin de ajustar en la medida de lo posible los documentos aéreos en aquellos lugares en los que no era posible utilizar otros elementos de mayor estabilidad.

Los fotogramas rectificadas fueron utilizados para la realización de mosaicos sobre los que se digitalizaron algunas informaciones parciales, especialmente aquellas relacionadas con los usos y las coberturas de suelo. Esta información era interpretada de forma directa sobre los mosaicos, aunque también se digitalizaba información obtenida de la fotointerpretación de los fotogramas originales.

La segunda vía de información la constituyen las fuentes orales. Para la creación de fuentes orales se ha llevado a cabo un procedimiento mediante el cual se ha extraído abundante información a través de entrevistas a personas de avanzada edad, que vivieron y desarrollaron alguna actividad en este lugar, antes de que se produjera el desarrollo del negocio turístico, en el caso de Maspalomas, y que se concluyera la urbanización de la ciudad de Las Palmas, en el caso de Guanarteme. En ambos casos se realizaron seis entrevistas. Esta información ha venido a suplir a la que cabría haber obtenido de otras fuentes, inexistentes.

Para su consecución se ha seguido una metodología común para todos los informantes, siguiendo una serie de pautas preestablecidas en un guión director, donde se incluyeron un conjunto de preguntas abiertas, que indujeron respuestas largas con diversas relaciones. La información transmitida fue registrada en una grabadora digital, para posteriormente transcribir las manifestaciones más relevantes. Esta información se clasificó y fue introducida en una base de datos, donde se relacionan los distintos elementos y actividades, según la descripción de cada informante (Figura 2).

Información	José García (85 años)	Marcial García (76 años)	Miguel Rodríguez (67 años)	Luis Perera (53 años)	Domingo Perera (55 años)	FRANCISCO MIRANDA (74 AÑOS)
Agua en Las Duna		Se hacían hoyos en cua	Al hacer un abujero salía a		El agua que bebían las ca	
Agua para el gana	Bebía el agua en La	En la charca el ganado		Al ganado de da de be		LAS VACAS BEBIAN EN EL BEBE
Americanos				Tenían una nave de		
Aparceros				Casi todos tenían de 1		
Arbol Bonito			Uno donde está el restaur		Al arbol bonito iban de exc	EL ARBOL BONITO HABIA UN P
AULAGAS PARA						SE CORTABAN AULAGAS EN LA
Balancón		No se lo comen las cabr		No había uso del sala		
Barranco de Masp					Balos, aulagas, espino bla	
Cacería			Cazaba toda la gente del p	Conejos y tortolas		EL CONDE PROHIBIO LA CACER
CALIDAD DEL AG						SE DETERIORO DESPUES DE L
Cambios en las D		Apelmazamiento de la a	Antes no se veían piedras		Cuando miraba las dunas	ENTRE EL NIDO DE LA PUNTA Y
Cambios en las D			Del campo de Golf hacía a			
Camellos	Dicen que soltaban lo	Camellero Juan García	Antiguamente con los cam	Paseo por las Dunas,		CAMELLERO JUAN GARCIA, SE
Campo de Golf		Tomateros, antes era ar	Eran dunas que se allanab	Cuidaban el ganado p		
Campo de golf 2			solo había balos y aulagas			
Cantera de Pilas			La Golla de Las Pilas, que			ESTABAN DELANTE DE LA CLINI

Figura 2. Extracto de la base de datos utilizada para el caso de Maspalomas.

Durante el desarrollo de las entrevistas se ha hecho uso de algunas fotografías de la época, recogidas en algunas publicaciones, así como extraídas de las colecciones de la Fundación para el Desarrollo de la Etnografía de Canarias (<http://www.fotosantiguascanarias.org/>) que ayudaran a los informantes a recordar. También las fotografías aéreas fueron utilizadas para contrastar algunos usos localizados previamente.

De forma paralela con la identificación de los usos del suelo, tuvo interés abordar la visión general de lo que significaban ambos campos de dunas para la sociedad de la época, así como de los impactos que en él se generaban a causa del desarrollo de las actividades humanas.

RESULTADOS

El contraste entre las distintas fuentes de información (fotografías aéreas y fuentes orales, principalmente), han permitido conocer y localizar algunos de los usos tradicionales que, antes del crecimiento urbanístico tenían lugar en ambos sistemas. También se ha profundizado en el conocimiento de la dinámica sedimentaria eólica, especialmente en el caso de Guanarteme, pues no se tienen documentos aéreos que permitan conocer como era este sistema de dunas antes de que se produjera el crecimiento urbano hacia el norte de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Se presentan a continuación algunos resultados parciales de esta investigación, como son los relativos a los usos ganaderos en el caso de Maspalomas (que se incluye en la reconstrucción de las coberturas y usos del suelo), y a la geomorfología eólica, en el caso de Guanarteme. Ambos representan aspectos relacionados con las disfunciones territoriales de estos campos de dunas, pues son consecuencias de la interacción de procesos naturales, asociados a la dinámica natural de sistemas sedimentarios eólicos, con actividades humanas.

Aprovechamientos ganaderos en Maspalomas

Atendiendo a las fuentes orales, entre los escasos aprovechamientos agrarios de las dunas de Maspalomas se encuentra la introducción de ganados de cabras, que se alimentaban de las escasas forrajeras disponibles en este lugar. Estas incursiones, tal como han relatado algunos informantes, eran estacionales, haciéndose uso de este área durante un periodo de unos tres o cuatro meses al año, mientras se esperaban las primeras lluvias de otoño o invierno, que propiciaban el crecimiento de pastos de más calidad en otras zonas de la isla con mejores suelos (figura 3).

Por otra parte, el elevado número de cultivos de tomates en la periferia de las dunas de Maspalomas generaba abundantes rastros entre periodos de zafra, lo que aportaba un importante recurso alimenticio, de mayor calidad, que el ofrecido por la vegetación espontánea de las áreas dunares. El ganado, cuando acudía a pastar a estas áreas, solía repetir diariamente un mismo recorrido. Éste partía todas las mañanas de un corral dormitorio ubicado en las inmediaciones de San Fernando, y actualmente desaparecido, para ser ordeñado muy cerca del anterior, en la casa del pastor. Tanto el corral de planta circular, como la casa del pastor, aparecen en la fotografías aéreas de 1961. Tras el ordeño, el ganado era guiado por las dunas y La Charca de Maspalomas.

En las inmediaciones de La Charca también pastaron pequeños ganados de vacas, vinculados a una gañanía situada en la zona. Estos animales se utilizaban, fundamentalmente, como bestias de tiro para la labranza. La afección a la vegetación del lugar se puede considerar también mínima, dado que de la misma forma que el ganado caprino, las vacas se alimentaban fundamentalmente de especies herbáceas estacionales, aunque también se hace mención al junco (*Juncus acutus*), como recurso alimentario. En cuanto a la Gañanía del Charco, casi todos los informantes señalan la existencia junto a ella de un pozo poco profundo. De él se extraía agua manualmente, que se vertía en una especie de acequia-bebedero anexa al propio pozo, para dar de beber a los animales. Tanto el pozo como el bebedero se pueden apreciar en las imágenes aéreas de 1961.

El interés que tiene la información relativa a este uso ganadero estriba en la detección y cartografiado de una ruta de paso diario, al menos en determinados periodos del año, de rebaños por el interior del campo de dunas. Este hecho se debe relacionar con la consideración establecida hasta ahora de que los sedimentos localizados en el interior de este sistema (concretamente en las inmediaciones del área ahora considerada como de paso del ganado) manifestaban movilidad por causas naturales, y que tal movilidad debió cesar a partir de la urbanización de la terraza del Inglés. Sin embargo, esta nueva información permite dudar de si tal

movilidad de los sedimentos era natural al cien por ciento, o inducida, al menos parcialmente, por el paso continuado de rebaños por el interior de este campo de dunas.

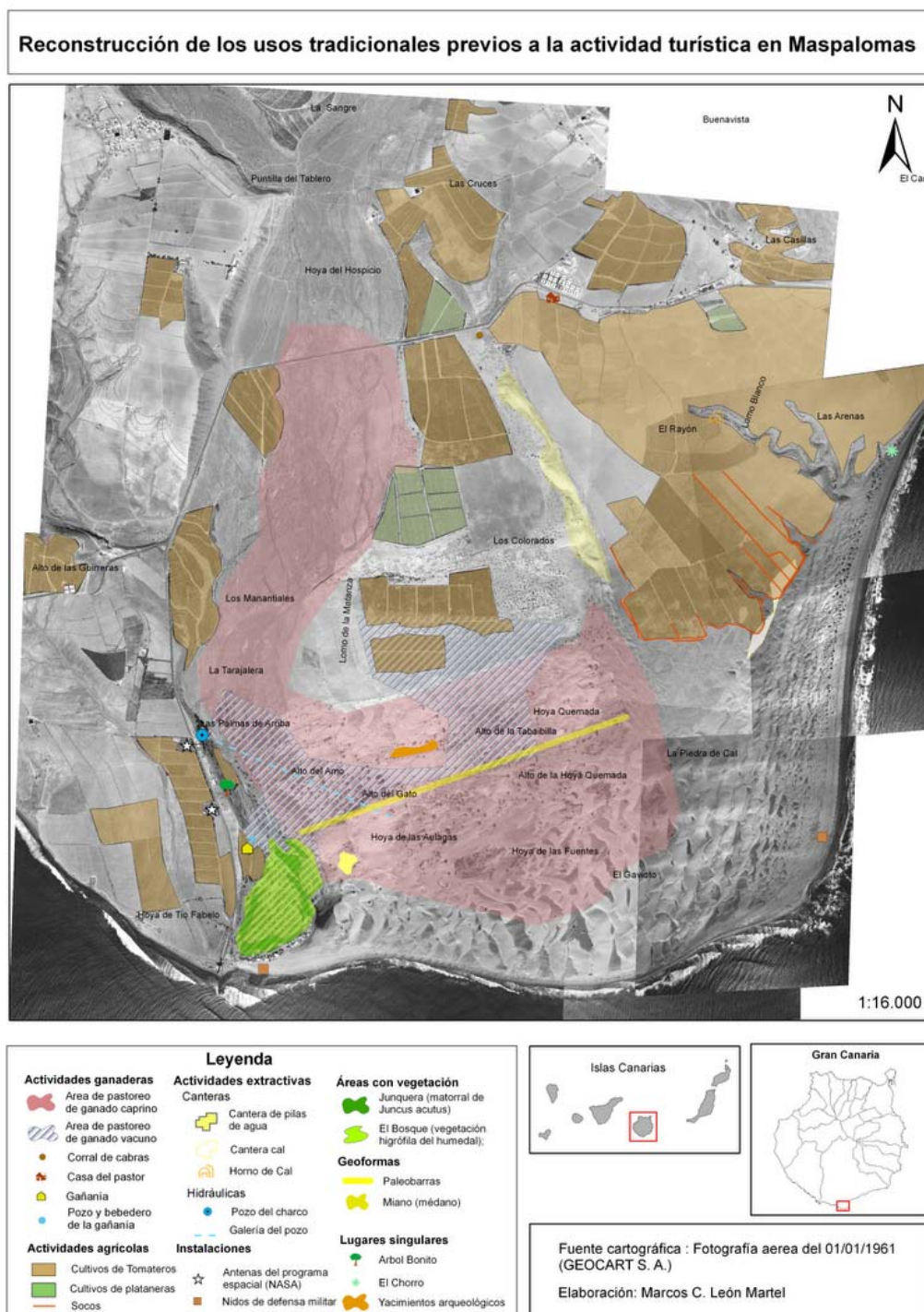


Figura 3. Usos y aprovechamientos en el entorno del campo de dunas de Maspalomas hacia 1960.

Geomorfología eólica de Guanarteme

A través de las fuentes comentadas con anterioridad, se ha obtenido una imagen aproximada de cómo pudo ser el campo de dunas de Guanarteme, tanto en cuanto a sus geoformas como en relación con su funcionamiento, antes del desarrollo del tejido urbano en el área que antaño ocupara este sistema sedimentario eólico. La interpretación de toda esta información ha sido apoyada y enriquecida con fuentes bibliográficas actuales como Gutiérrez Elorza (2001) y Pye & Tsoar (1990), en lo que se refiere a las geoformas eólicas, y Hernández Calvento (2006), en lo que se refiere a los procesos que se observan en el campo de dunas de Maspalomas, también en la isla de Gran Canaria. Atendiendo a estas fuentes, se ha procedido a la interpretación de las principales geoformas y procesos, que ha dado como resultado la reconstrucción de la geomorfología del campo de dunas de Guanarteme. En él se han identificado cinco sectores diferentes según su función, que se comentan a continuación (figura 4):

1. Zona de entrada de la arena: la arena en el campo de dunas de Guanarteme realizaba un recorrido NW - SE, transportada por los vientos alisios, siendo la zona de entrada la playa de Las Canteras. Dicha playa, por tanto, constituía el límite W del sistema. Una vez que la arena accedía a esta playa, y se secaba en su estrán, contribuía a con formar las primeras formas dunares en la playa alta.

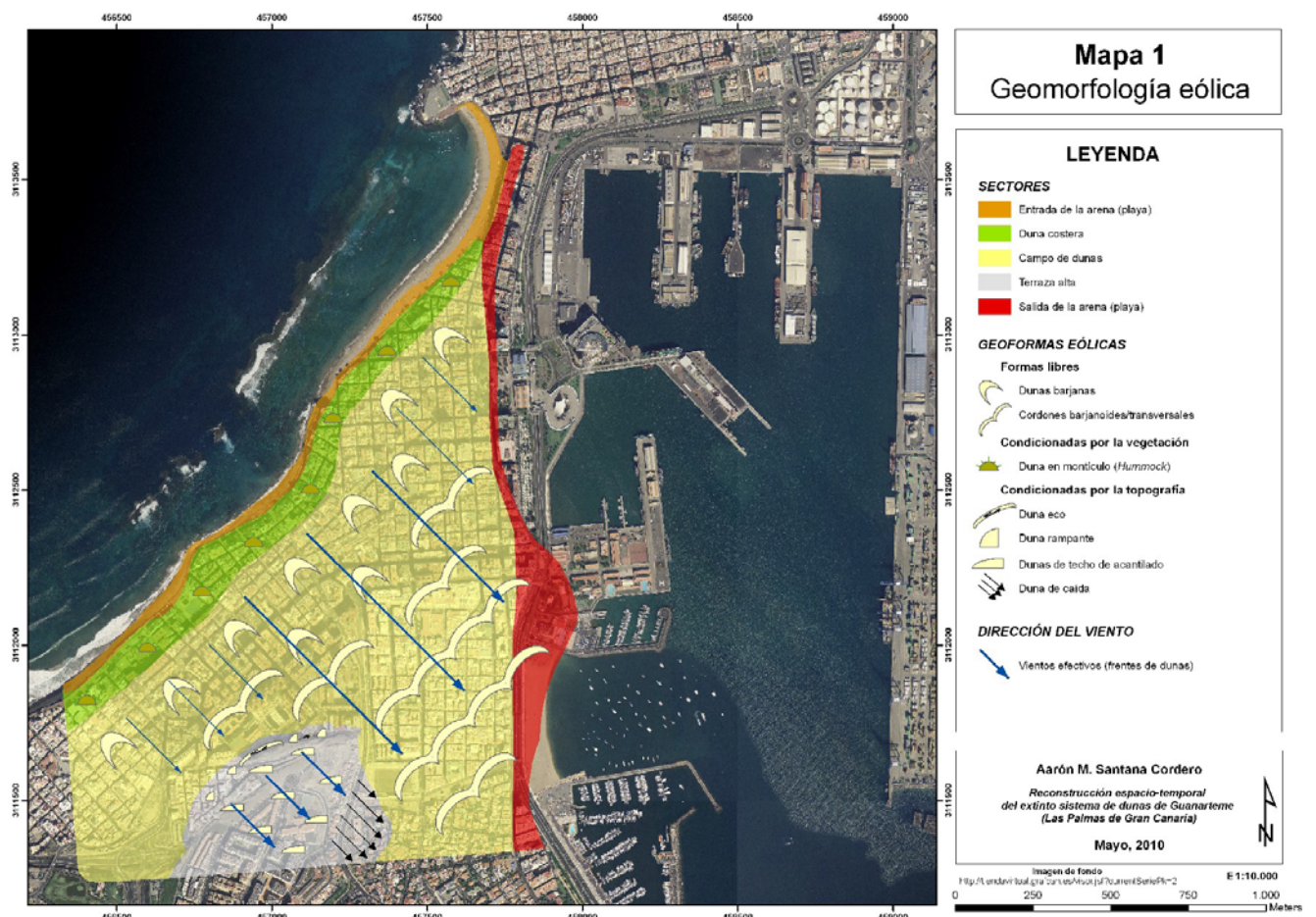


Figura 4. Reconstrucción de la geomorfología eólica del desaparecido campo de dunas de Guanarteme

2. Duna costera: esta aparecía formando una franja SW - NE paralela a la playa. Constituía este ambiente la primera retención de sedimentos, generándose las primeras geoformas dunares, parte de las que luego seguirían desplazándose y desarrollándose a lo largo del sistema. Se caracterizaba este espacio por presentar dunas en montículo, es decir, dunas estáticas que crecían por la acumulación de sedimentos alrededor de los ejemplares vegetales (en este caso se sabe que la especie vegetal que formaba la duna

costera era el balancón [*Traganum moquini*], habitual, por otro lado, en este tipo de sistema en las islas Canarias). La alineación de estas dunas en paralelo a la línea de costa, daban lugar a un ambiente particular, denominado “duna costera” (*foredune* o anteduna).

3. Campo de dunas libres: esta área se extendía entre la duna costera y la playa de Las Alcaravaneras, zona de salida de la arena de nuevo al mar. En este sector se localizaban geoformas dunares libres, entre las que estarían las dunas barjanas y los cordones barjanoides o transversales, y que según L. von Buch (siglo XIX) medían de 30 ó 40 pies de altura (atendiendo a su equivalencia en metros supondría alturas de entre 8,35 m y 11,14 m, respectivamente, alturas totalmente normales atendiendo a los depósitos arenosos actuales que se encuentran en los sistemas de dunas de Maspalomas (Gran Canaria) y Corralero (Fuerteventura)).

4. Zona de salida de la arena: constituye el sector por donde los sedimentos abandonaban el sistema. Se configuraba, espacialmente, como una franja costera, N – S, que se extendía a lo largo de la playa de Las Alcaravaneras y los sectores de costa que quedan al N y al S de la misma.

5. Terraza alta: la terraza alta es una plataforma sedimentaria pleistocena que se introduce en el sector campo de dunas libres en forma de cuña. Esta geoforma suponía un obstáculo topográfico al tránsito de las arenas, por lo que alteraba la dinámica sedimentaria eólica y generaba geoformas asociadas a este tipo de obstáculos. Así, a barlovento de esta plataforma se localizaban dunas eco y rampantes; sobre la plataforma se formaban dunas de techo de acantilado; y por último, a sotavento de la plataforma aluvial aparecían las denominadas dunas de caída, que tenían forma de lengua de arena y eran alimentadas por los sedimentos que llegaban del techo del acantilado. En el caso del campo de dunas de Guanarteme, la duna de caída asociada a la terraza alta se mantuvo hasta los años 70 del siglo XX.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, es posible alcanzar ciertas conclusiones provisionales, especialmente en relación con las técnicas utilizadas. Así, se observa la existencia de un importante vacío documental relativo a determinados sistemas naturales que han existido en el pasado, hecho que se relaciona directamente con la escasez de recursos que representan. Por ello, cuando se pretende abordar el estudio de sus rasgos naturales, o de la interacción humana con tales procesos, la aproximación a la caracterización de tales sistemas requiere de la aplicación de métodos de aproximación histórica, a través del contraste entre distintas fuentes documentales. Entre estas fuentes utilizadas, merece un reconocimiento, por el trabajo que supone, así como por la cantidad de información que aportan, las fuentes orales, elaboradas a partir de procedimientos de la Historia Oral. El contraste entre estas fuentes puede llevarse a cabo mediante su integración, y posterior análisis, en el entorno de un SIG, lo que permite un análisis posterior más rico y riguroso.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación forma parte del desarrollo del proyecto de I+D “SEJ2007-64959”, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y por fondos FEDER. Aarón Santana-Cordero y Marcos León-Martel han sido becarios de colaboración del Departamento de Geografía de la ULPGC, gracias a sendas becas otorgadas por el Ministerio de Educación, que emplearon en desarrollar las investigaciones parciales cuyos resultados se muestran.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benadiba, L. (2007): *Historia Oral, Relatos y Memorias*. Editorial Maipue, Buenos Aires.

Benadiba, L. y Plotinsky, D. (2001): *Historia Oral. Construcción del archivo histórico escolar. Una herramienta para la enseñanza de las Ciencias Sociales*. Ediciones Novedades Educativas. Buenos Aires, 2001

- Dearing, J.A., Battarbee, R.W., Dikau, R., Larocque, I. y Oldfield, F. (2006): Human-environment interactions: learning from the past. *Regional Environmental Change*, 6: 1-16.
- Grossinger, R.M., Striplen, C.J., Askevold, R.A., Brewster, E. y Beller, E.E. (2007): Historical landscape ecology of an urbanized California valley: wetlands and woodlands in the Santa Clara Valley. *Landscape Ecology*, 22: 103-120.
- Harris, J.A., Hobbs, R.J., Higgs, E. y Aronson, J. (2006): Ecological restoration and global climate change. *Ecological restoration*, 14 (2): 170-176.
- Hernández Calvento, L. (2006): *Diagnóstico sobre la evolución del sistema de dunas de Maspalomas (1960-2000)*. Cabildo Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria.
- Hernández, L., Alonso, I., Sánchez-Pérez, I., Alcántara-Carrió, J. y Montesdeoca, I. (2007): Shortage of sediments in the Maspalomas dune field (Gran Canaria, Canary Islands) deduced from analysis of aerial photographs, foraminiferal content, and sediment transport trends. *Journal of Coastal Research*, 23 (4): 993-999.
- Hernández-Cordero, A., Pérez-Chacón, E. y Hernández Calvento, L. (2006): Vegetation colonization processes related to the reduction in sedimentary contributions in the coastal dune field of Maspalomas (Gran Canaria, Canary Islands, Spain). *Journal of Coastal Research*, SI 48: 69-76.
- Levin, N., Kark, R. and Galilee, E. (2010): Maps and the settlement of southern Palestine, 1799-1948: an historical/GIS analysis. *Journal of Historical Geography*, 36: 1-18.
- MacAllister, L.S. (2008): Reconstructing historical riparian conditions of two rivers basins in Eastern Oregon, USA. *Environmental Management*, 42: 412-425.
- Martín Galán, F. (2001): *Las Palmas: ciudad y puerto. Cinco siglos de evolución*. Fundación Puertos de Las Palmas, Las Palmas de Gran Canaria.
- Meli, P. (2003): Restauración ecológica de bosques tropicales. veinte años de investigación académica. *Interciencia*, 28 (10): 581-589.
- Pye, K. y Tsoar, H. (1990): *Aeolian Sand and Sand Dunes*. Unwin Hyman, Londres.
- Riley, M. y Harvey, D. (2007): Talking geography: on oral history and the practice of geography. *Social & Cultural Geography*, 8 (3): 345-351.
- Rumsey, D. y Williams, M. (2002): Historical maps in GIS. En, A. K. Knowles (Ed.): *Past Time, past Place: GIS for History*. ESRI Press, Redlands (CA), USA.
- Sloan, S. (2008): Oral History and Hurricane Katrina: reflections on shouts and silences. *The Oral History Review*, 35 (2): 176-186.

Swetnam, T.W., Allen, C.D. y Betancourt, J.L. (1999): Applied Historical Ecology: using the past to manage for the future. *Ecological Applications*, 9 (4): 1189-1206.