

*Efectos de la dinámica
litoral inducidos por la
actividad humana en áreas
urbanizadas: el caso del
Maresme (Barcelona)*

Josep M. Panareda Clopés

Departament de Geografia Física i

AGR

Universitat de Barcelona

Maravillas Boccio Serrano

Departament de Geografia Física i

AGR

Universitat de Barcelona



EFFECTOS DE LA DINÁMICA LITORAL INDUCIDOS POR LA ACTIVIDAD HUMANA EN ÁREAS URBANIZADAS: EL CASO DEL MARESME (BARCELONA)

Josep M. Panareda Clopés
Maravillas Boccio Serrano

RESUMEN: La comarca del Maresme (Barcelona) ha sido intensamente urbanizada a lo largo de las últimas décadas, en especial su franja litoral. El paisaje natural costero estaría constituido por largas playas interrumpidas por franjas de afloramientos rocosos (granito) en donde se formaron diversas calas *sensu lato* en medio de altos acantilados. En la actualidad el relieve costero ha sido radicalmente transformado con la construcción de diques, escolleras y puertos deportivos. Se presentan sus consecuencias en la dinámica del relieve costero y los procesos actuales.

PALABRAS CLAVE: antropización del litoral, Maresme, geomorfología litoral, transformación litoral.

ABSTRACT: The Maresme region (Barcelona) has been intensely urbanized throughout the last decades, especially along its coastal strip. In the past, the natural coastal landscape was characterised by long beaches only interrupted by strips of intrusive rocks (granite) where a number of *sensu lato* 'cala' beaches formed in the middle of high cliffs. Nowadays, the coastal relief has been radically transformed by the construction of sporting docks, jetties and marinas. The article presents the consequences of the current dynamics and processes related to the coastal relief.

KEY WORDS: Anthropization of the coast, Maresme, coastal geomorphology, coastal transformation.

1. Introducción

El litoral ha sido históricamente un espacio ocupado y transformado por la presencia y las actividades humanas. El grado de artificialización ha crecido en las últimas décadas a consecuencia de la urbanización sistemática de amplias franjas junto al mar, en especial en la costa mediterránea. Ya no se trata de una desecación con fines

sanitarios o para ganar terreno agrícola, de fijar dunas móviles o de construir una dársena para refugio de embarcaciones. Se han cimentado espacios litorales a lo largo de cientos de kilómetros con urbanizaciones, paseos marítimos, diques de protección y puertos deportivos y comerciales. El resultado es la transformación radical del paisaje litoral con la destrucción no sólo de la flora y fauna específicas, sino también del

modelado y del conjunto de formas de relieve que lo caracterizan. Se tiende a la generalización y banalización de las formas y del paisaje litoral, e incluso a la fosilización del espacio con la inhibición de muchos de los procesos biofísicos característicos.

Los materiales que se presentan son parte de los resultados obtenidos en el marco del proyecto de investigación BSO2002-04250-C02-01 del *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica*, financiado por el *Ministerio de Ciencia y Tecnología*, acerca de la tipología y evolución de los paisajes litorales en la

provincia de Barcelona a lo largo de los siglos XIX y XX.

El objetivo del presente escrito es analizar e interpretar las transformaciones geomorfológicas derivadas de la actividad humana en el sector del Maresme. El Maresme es una comarca situada entre los tramos inferiores de los ríos Besós y Tordera, al norte de la ciudad de Barcelona. Se presenta como una larga plataforma, orientada de nordeste a suroeste, de unos 56 km de longitud, más o menos llana, que se eleva bruscamente hasta las crestas de los altozanos de la Cordillera Litoral Catalana (Montnegre, 767 m) (Fig. 1).



Figura 1. Mapa de situación.

Lo más destacado de su geología es el predominio de materiales intrusivos. En el Montnegre aflora una franja de materiales paleozoicos, con esquistos y calizas, éstas últimas de gran importancia en el paisaje de un sistema montañoso predominantemente silíceo.

El clima es de tipo mediterráneo subhúmedo de carácter marino con precipitaciones medias anuales entre 600 y 700 mm, con máximos en otoño y primavera, en general con fuertes irregularidades; los vientos de levante pueden aportar precipitaciones abundantes, en especial en otoño. La temperatura media anual es en torno a los 16°C en la franja costera. La brisa marina suele soplar con regularidad, en especial los días de calma en verano, lo que comporta

una temperatura más suave. El carácter marino del clima condiciona en general unos inviernos templados con escasas heladas.

La vegetación potencial dominante es el encinar con robles, a pesar de que en la actualidad existen pocos encinares en las áreas próximas a la costa. En su lugar se han establecido pinares y alcornoques. El territorio ha estado ocupado por huertas y viñas, aunque durante las últimas décadas la comarca ha sufrido una gran transformación con el abandono de las actividades agrícolas, y en su lugar se han instalado extensas urbanizaciones, desde la línea de costa hasta las crestas más elevadas (Fig. 2). Se calcula que la población residente en la plataforma litoral entre los ríos Tordera y Besòs asciende a los 800.000 habitantes.



Figura 2. Mapa del espacio urbanizado de la comarca del Maresme y áreas próximas.

La metodología consta de tres fases principales, aparte de la fase previa para el establecimiento de los objetivos y del plan de trabajo, y de una última para la elaboración de las conclusiones y perspectivas. La primera comprende el conjunto de actividades para recopilar datos e información mediante el trabajo de campo y la consulta en archivos y bibliotecas. La segunda incluye la ordenación, el almacenamiento y tratamiento de los datos obtenidos. Finalmente, la tercera abarca la obtención de resultados en forma de textos, mapas, perfiles, diagramas y tablas estadísticas.

La base teórica y el planteamiento del trabajo se basan en numerosos estudios globales y específicos, de los que sólo citamos los más significativos como referencia (Bird, 1985; Carter, 1988; Charlier & Meyer, 1998; Davis & Fitzgerald, 2003, National Research Council, 1995; Paskoff, 1985; Rosselló, 1986; Rosselló et al., 1994).

2. Resultados

2.1 Los factores naturales de la dinámica geomorfológica

Los condicionantes principales de la litología y el relieve tienen relación con el predominio de las rocas intrusivas, con los procesos de alteración y la formación de grandes acumulaciones de arenas graníticas, conocidas localmente como «sauló», que han dado lugar a playas con arenas con textura de grano grueso por el dominio de cuarzo. La presencia de diques en las formaciones intrusivas ha determinado la dirección de crestas y valles, así como el modelado costero (Almera, 1913 y 1914; Llobet, 1955 y 1968).

Los relieves con materiales intrusivos y paleozoicos alcanzan hasta la misma línea de costa en diversos sectores. En algunos forman espectaculares acantilados, como entre Sant Pol y Calella. En otros constituye un relieve mixto con acantilados que alternan con playas más o menos extensas, como sucede entre Caldes d'Estrac y Sant Pol. Entre Montgat y el Masnou afloran materiales triásicos, que también constituyen una pequeña franja de acantilados, los únicos de naturaleza caliza del litoral del Maresme.

El resto del paisaje es dominado por playas. La mayoría son estrechas acumulaciones de arena, junto a un talud arcillolimoso de los depósitos coluviales, presentes al pie de las sierras graníticas. Estos depósitos constituyen extensas superficies en glaciares entre las sierras y la línea de costa. Estos glaciares han sido diseccionados por numerosos torrentes, los cuales, a su vez, han dado lugar a nuevos conos de aluviales, que han modelado el relieve próximo al mar.

Las rieras¹ con mayor caudal han modelado pequeños valles fluviales, como es el caso de la riera de Argentona y la de Sant Pol. La Tordera y el Besós, situados en los dos extremos del Maresme, han desarrollado, además, deltas con lagunas, marismas y dunas. En la desembocadura de otras rieras también se formaron marismas, en especial en las de mayor caudal y las que desembocan en llanuras bajas.

Los sedimentos transportados por los ríos, rieras y torrentes han sido importantes por las características de los materiales de sus cuencas, en especial por la presencia de potentes formaciones superficiales. Las corrientes marinas han redistribuido estos materiales, dando lugar a la formación de

¹ Nombre local para referirse a cursos de agua de carácter torrencial i efímero, de gran pendiente, con una cuenca de drenaje pequeña y que desemboca en el mar.

largas playas. Su dirección dominante es de NE a SW. Al sur de la desembocadura de la Tordera se solía formar una barra de arena, que podía alcanzar los dos kilómetros de longitud.

No fueron raras las formaciones dunares, en especial en el delta de la Tordera, en donde todavía quedan notables testimonios. También se formaron dunas en las proximidades del Besós. Debió haber otros conjuntos dunares en diversos sectores del Maresme,² en especial al sur de las desembocaduras de las rieras más caudalosas, como la de Argentona.

En la mitad sur, entre Mataró y la desembocadura del Besós predominaría una línea de playa prácticamente continua. Sólo se interrumpía en las desembocaduras de las rieras y torrentes en los momentos de precipitaciones intensas. El resto del año la desembocadura estaría cerrada por una barra de arena formada por las corrientes marinas. Diferente sería al norte de Mataró, hasta Calella, donde los afloramientos rocosos alcanzan el mar en diversos sectores (Fig. 3).

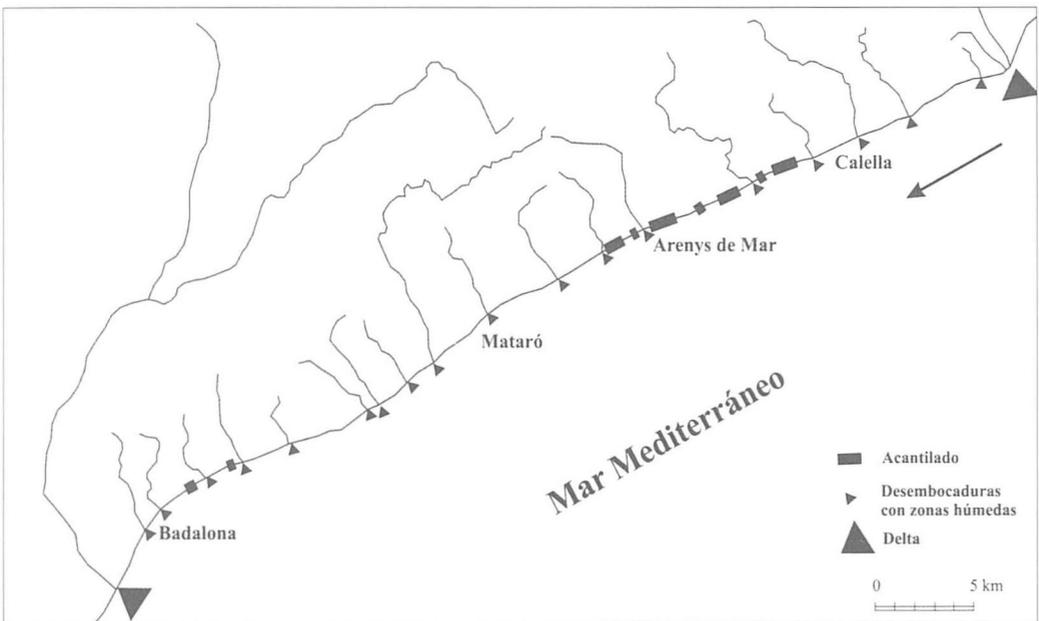


Figura 3. Mapa de localización de los acantilados, de los deltas y de las desembocaduras de las rieras y torrentes con zonas húmedas de la costa del Maresme sin la intervención humana. El resto de la franja litoral correspondería a la playa.

² El término Arenys, núcleo de población importante situado en el sector central del área de estudio.

2.2 Los factores antrópicos de la dinámica geomorfológica

Hasta mediados del siglo XIX la dinámica geomorfológica del litoral del Maresme era regida fundamentalmente por los fenómenos naturales: corrientes marinas, oleaje, temporales y desbordamientos de los cursos fluviales. Pero las intervenciones humanas ya habían sido suficientemente significativas como para que el paisaje litoral presentara cambios de cierta magnitud (Carreras Candi, 1906; Giménez, 2003; Llobet, 1955 y 1968; Zamora, 1973).

Los pescadores faenaban en las playas, aunque su impacto no fue excesivamente importante. Mayores consecuencias tuvo la desecación de las zonas húmedas de los deltas y de los valles fluviales próximos al mar, sea por razones sanitarias o agrícolas. Las rieras se canalizaron y las áreas con inundación frecuente fueron drenadas y protegidas con muros de contención. Las zonas húmedas quedaron reducidas al delta y curso bajo de la Tordera (Barón, 1987). El ámbito agrícola se extendió a casi la totalidad de las tierras fértiles; las zonas húmedas eran las más fértiles, una vez hubieran sido desecadas y se mantuviera el drenaje.

Otros espacios litorales transformados antes de mediados del siglo XIX fueron las dunas. Las de menor tamaño fueron destruidas con facilidad para su transformación en tierras de cultivo. Las de mayor dimensión, como la situada en el margen izquierdo de la desembocadura de la Tordera, ya fuera del Maresme, fueron repobladas con pinos.

Se ha establecido la década de 1840 como límite de etapas en la ocupación del litoral porque en estas fechas se inició una de las infraestructuras que mayor impacto produjo en la costa del Maresme: la vía férrea se construyó a lo largo de toda la costa, a excepción del extremo septentrional, en el delta de la Tordera, aunque atraviesa dicha llanura. Paralelamente se consolidó

una carretera de primer orden, la N-II, que transcurre junto a la línea férrea casi en la totalidad en el trazado por el Maresme.

En 1848 se inauguró la línea férrea Barcelona-Mataró; en 1857 el ferrocarril llegaba a Arenys de Mar y en 1859 a la población de Tordera. Su construcción ha tenido un fuerte impacto en el litoral con el establecimiento de taludes, puentes, desmontes, túneles y diversas instalaciones relacionadas con las estaciones. Con dichas obras se transformó toda la morfología del litoral. Además, el tren potenció la actividad económica al facilitar el transporte de materias primas desde el puerto de Barcelona. Se instalaron industrias, en especial en el tramo más cercano a Barcelona, entre Sant Adrià del Besós y Montgat.

Hasta la década de 1950 no hubo nuevas grandes transformaciones en el paisaje litoral del Maresme, sólo una progresiva ocupación del litoral por industrias y viviendas. A partir de dicha década se inicia una nueva etapa con la ocupación urbanística total del litoral y la construcción de puertos deportivos que modificaron los efectos de la dinámica de las corrientes marinas. Pero el mayor impacto en la morfología litoral se produjo de forma indirecta.

El aumento de la población y el uso del litoral exigieron mayor espacio de playa, pero éste se iba reduciendo a causa de los puertos deportivos. Con los temporales de levante la arena de las playas es arrastrada mar adentro. Este fenómeno ha ocurrido siempre. La diferencia es que antes las corrientes marinas restablecían posteriormente las playas de manera natural, y los efectos de los temporales no se constataban al cabo de cierto tiempo. Actualmente la presencia de los puertos deportivos modifica los efectos de la dinámica de las corrientes marinas, de manera que no depositan arena en las franjas resguardadas de dichas corrientes. Las playas desaparecen, y no se regeneran; durante el siguiente temporal la

fuerza del oleaje provoca daños en los taludes del ferrocarril y de los paseos marítimos, que no disponen de la franja de arena protectora.

Para solventar estas situaciones se interviene con actuaciones que han transformado todavía más la morfología litoral. Las playas se regeneran artificialmente con arena procedente de fondos marinos próximos o lejanos. Los taludes y los paseos marítimos se consolidan con grandes bloques, de modo que el litoral se convierte en una escollera. Las playas regeneradas tienen fecha de caducidad muy próxima, ya

que se quedarán sin arena durante el siguiente temporal. Temporales de gran intensidad pueden producirse casi cada año, lo que significa tener que regenerar las playas con frecuencia. Ello exige un elevado coste, que no siempre podrá satisfacerse.

Ya son numerosas las franjas de playa del litoral del Maresme convertidas en escollera y otras se han estrechado considerablemente. Sólo se mantienen las playas situadas al noreste de los puertos, donde las corrientes marinas van depositando arena, que es retenida por los diques (Fig. 4).

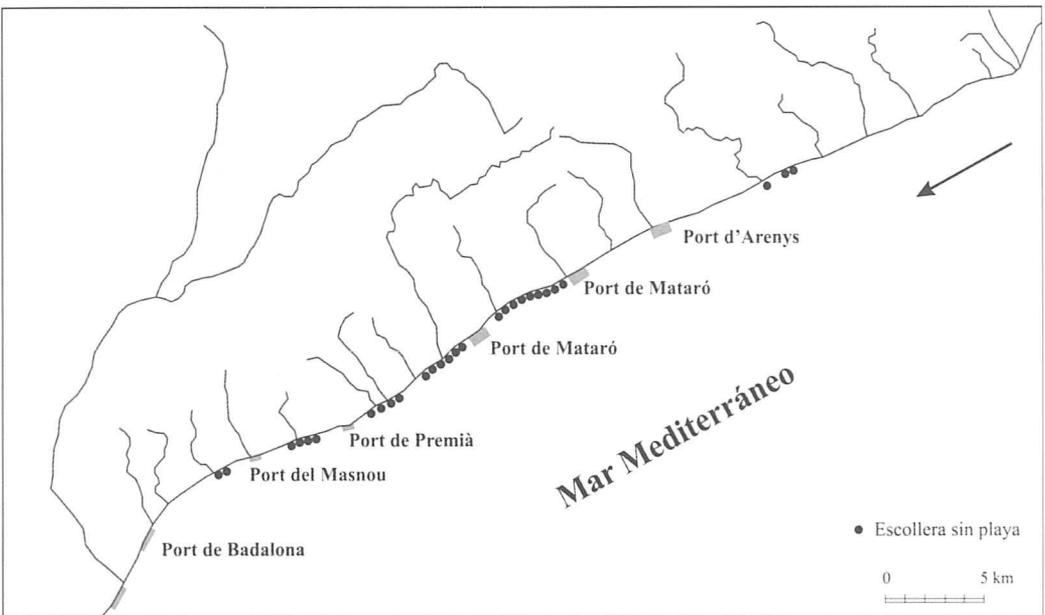


Figura 4. Mapa de la localización de los puertos deportivos y de la costa con escolleras sin playa del Maresme. Nótese la extensión de costa con escollera y sin playa al sur del puerto de Balís.

La franja de playas potenciales anchas, entre Calella y la desembocadura de la Tordera, es también un espacio totalmente transformado. Las playas del delta de la

Tordera han sido ocupadas casi en su totalidad por campings, cuyos límites son alcanzados por las olas.

En las figuras 5 y 6 se representa la distribución de las playas a ambos lados de cinco puertos del Maresme: Arenys, Premià, el Masnou, Mataró y el Balís. No se ha representado el puerto de Badalona por su reciente construcción.

En los mapas sólo se ha plasmado el área del puerto, los diques (trama oscura), los

sectores de playa (trama gris) y las escolleras sin playa (puntos). El resto del territorio ha sido representado mediante una trama gris clara; corresponde casi en su totalidad a espacio urbanizado. Las líneas paralelas a la costa corresponden al ferrocarril (línea más próxima al mar) y a la carretera N-II.

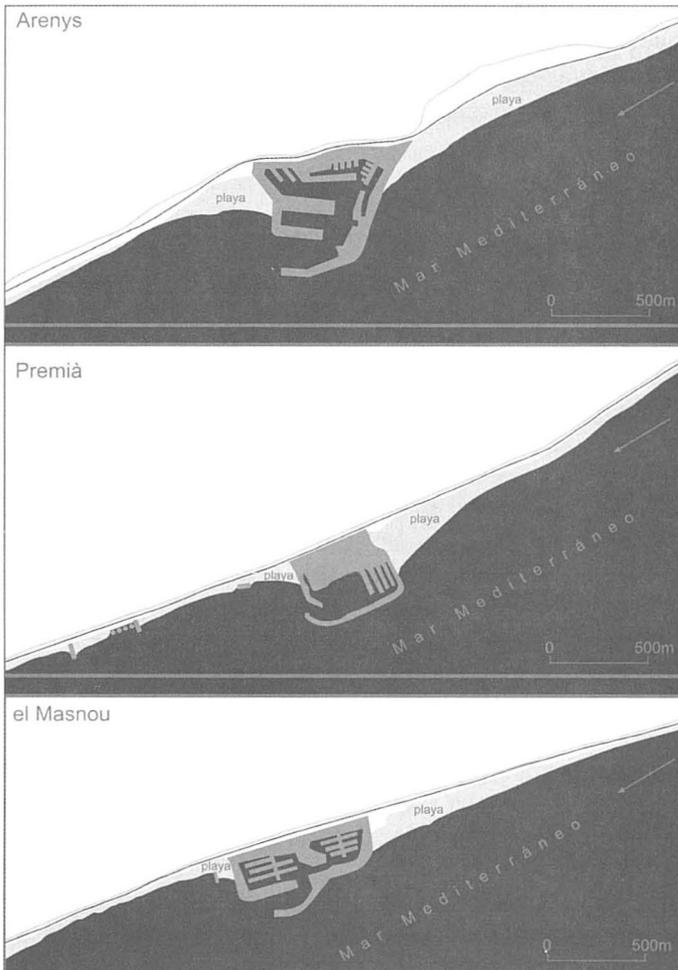


Figura 5. Mapa de los puertos de Arenys, Premià y el Masnou con las playas próximas. Nótese la escasa amplitud de las playas en el sector situado al sur de los puertos, en donde la sedimentación de arenas arrastradas por las corrientes marinas es menor a causa de la presencia de los diques portuarios. La flecha indica la dirección dominante de las corrientes marinas.

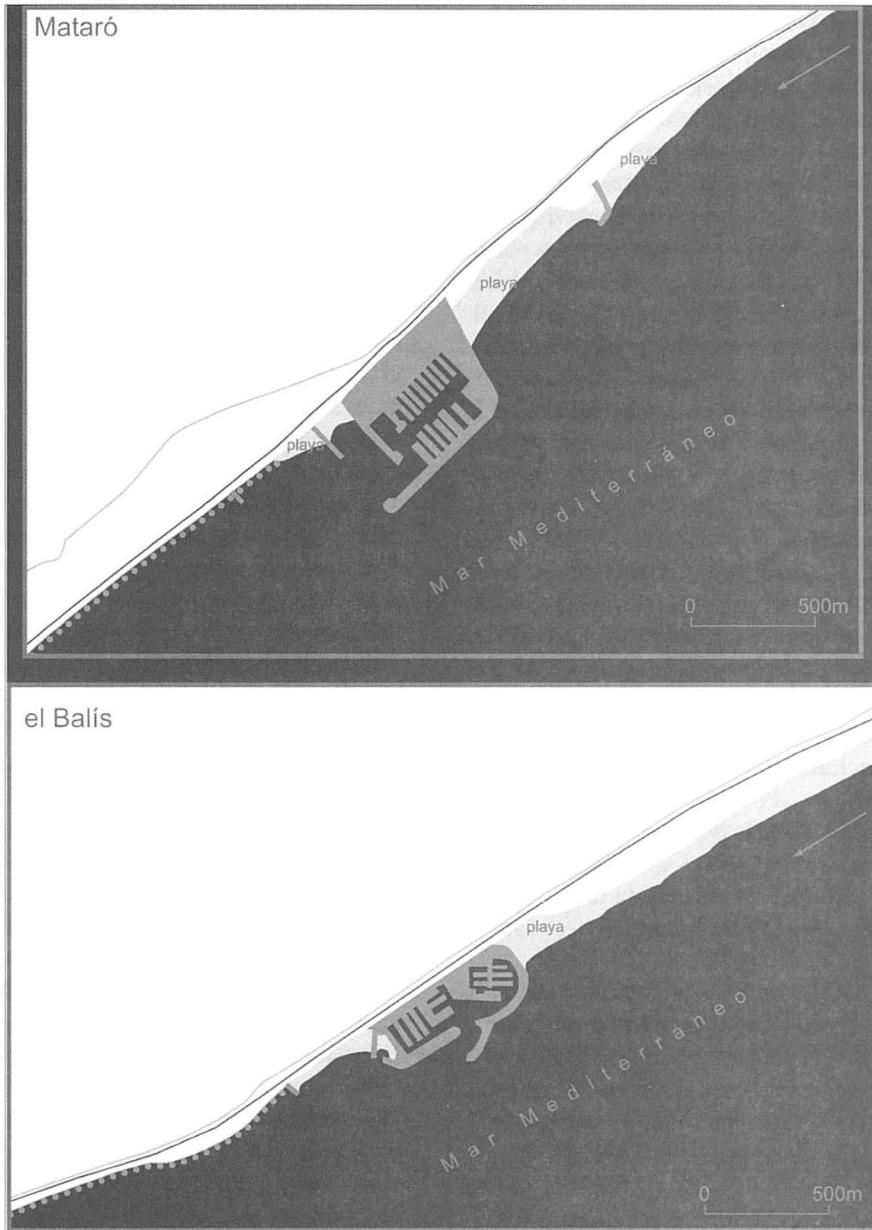


Figura 6. Mapas de los puertos de Mataró y del Balís con las playas próximas. Las arenas arrastradas por las corrientes marinas se depositan en la franja situada antes del puerto. A la sombra del puerto, la costa se queda sin playa; para proteger la vía férrea y otras construcciones se han establecido grandes escolleras. La flecha indica la dirección dominante de las corrientes marinas.

3. Conclusiones

Las formas de relieve del litoral del Maresme han sufrido grandes transformaciones desde tiempos seculares. Para su análisis e interpretación se han establecido tres etapas en relación con las actividades e intervenciones humanas. La primera viene definida por los aprovechamientos agrícolas; las transformaciones se centraron principalmente en la desecación de las zonas húmedas y en la destrucción o repoblación de los arenales. La segunda etapa, iniciada en la década de 1840, está caracterizada por la construcción de la línea férrea a lo largo de casi toda la costa del Maresme, que comportó una drástica transformación del relieve litoral. La tercera etapa, a partir de la década de 1950, se significa por la urbanización masiva del litoral y áreas próximas y por el uso intensivo de todos los espacios costeros, lo que ha comportado una transformación total del área litoral estudiada y una intervención continuada en la dinámica de estos paisajes.

El resultado es la destrucción de gran parte de los relieves del litoral y el bloqueo de los procesos naturales que modelan la morfología propia de ese ambiente. Ciertas intervenciones han modificado los efectos de la dinámica natural de tal manera que han conllevado graves consecuencias para los propios intereses de la población humana. El caso más manifiesto es la construcción de los puertos, que ha motivado cambios en los efectos de la dinámica de las corrientes marinas.

A lo largo de las dos primeras etapas se registra una transformación paisajística que comporta una destrucción de morfologías litorales, y no suelen considerarse los perjuicios indirectos sobre la actividad humana; aunque los hay. En cambio, en la tercera etapa se constata, además de la destrucción directa de espacios con relieves específicos, efectos altamente negativos para los intereses de la población humana en un

corto período de tiempo. Se dispone de puertos deportivos, pero se vacían las playas de arena. Éstas se pueden regenerar, pero a un coste muy elevado y, lo que es peor, de manera continuada. En este caso no se trata de valorar sólo las consecuencias geomorfológicas en sí mismas, sino también las relacionadas con los intereses de la población.

Globalmente se constata que el espacio litoral, por lo menos en el Maresme, ha sido fosilizado por el cemento. Este proceso reciente de artificialización del espacio afecta a todos los componentes del paisaje. Un estudio paralelo acerca de la flora y vegetación aporta las mismas conclusiones: el litoral del Maresme se ha quedado sin apenas plantas específicas. Por suerte se dispone de un amplio estudio de referencia de la flora efectuado a finales de la década de 1940 (Montserrat, 1955-64). En dicho trabajo se citan numerosas plantas como abundantes a lo largo de las playas del Maresme, de las cuales muchas están actualmente extinguidas, o sólo se localizan en sectores muy concretos y con poblaciones muy empobrecidas. Dominan las plantas ruderales y banales, muchas de ellas alóctonas.

Desde la perspectiva geomorfológica se detecta, por una parte, la destrucción directa de formas de relieve propias del litoral y, por otra, la transformación de relieves o su artificialización. La construcción de puertos y diques comporta además la modificación de los efectos de la dinámica de fenómenos que tienen lugar en el litoral, cuyos resultados y consecuencias son y serán con frecuencia de carácter catastrófico.

3.1. Pautas y sugerencias de gestión y estudio

Desde la perspectiva de un geógrafo el primer aspecto a considerar es la necesidad de plantear esta situación desde un enfoque global, que no es simplemente una aproximación pluridisciplinar, que también debe efectuarse. Se trata de considerar el espacio

litoral en su totalidad y globalidad técnica, ambiental, urbanística, local y científica, entre otras.

La realidad natural funciona de manera global y unitaria, aunque pueda tratarse de manera sectorial por razones técnicas, metodológicas o conceptuales. El paisaje actual con toda su inercia natural y humana debe considerarse tal cual es, con su evolución e historia y con todos los intereses de los grupos sociales que intervienen en él. Cuando las consecuencias de unas actuaciones, como sucede en el caso de los puertos deportivos, afectan gravemente a diversos colectivos y perturba en gran manera los sistemas naturales, es preciso actuar valorando todos los componentes naturales y sociales.

Se ha indicado que lo que ha sucedido en realidad en el Maresme es una artificialización del paisaje en general, y de la geomorfología en particular. Socialmente es cuestión de plantearse qué tipo de paisaje deseamos y decidimos tener y qué usos y beneficios queremos obtener. Seguir estas reflexiones escapa al objetivo y límites de la presente comunicación.

Pero es preciso plantearlo desde el punto de vista del científico y en concreto del geomorfólogo. Sólo se indican unos apuntes breves.

Se han registrado pérdidas de paisajes geomorfológicos. Las transformaciones han sido notables desde la primera etapa de intervención humana indicada. La desecación de humedales y la creación de una red de drenaje para sanear un espacio o transformarlo en tierra agrícola son cambios importantes en el paisaje y unas pérdidas en el modelado y en la dinámica natural. Lo que sucede es que nos hemos acostumbrado a observar estos paisajes ya desecados y agrícolas. Con la urbanización se da un paso más. Desde el punto de vista científico es preciso valorar estos espacios que van desapareciendo o transformándose, con el fin de saber qué se pierde y cómo hay que intervenir.

Por otra parte es preciso, ante la realidad actual, plantearse la recuperación o regeneración de espacios naturales, o por lo menos crear las condiciones para que se regeneren de manera espontánea, en superficies suficientemente extensas y a lo largo de períodos de tiempo que permitan la reposición de modelados que se han perdido por las intervenciones humanas actuales y pasadas. No hay que olvidar que las escalas temporales geomorfológicas son en algunos casos seculares o milenarias.

Bibliografía

ALMERA J. (1914): *Mapa geológico y topográfico de la provincia de Barcelona. Región 4ª o del río Tordera*, E 1:40.000. Barcelona.

ALMERA, J. (1913): *Mapa geológico y topográfico de la provincia de Barcelona. Región 5ª: Montseny, Vallés y Litoral*, E 1:40.000. Barcelona.

BARON, J. A (1987): Els aiguamolls de Tordera. *L'Atzavara*, nº 5, págs.12-16. Mataró.

BIRD, E.C.F. (1985): *Coastline Changes. A Global Review*. John Wiley. Chichester. 219 p.

CARRERAS CANDI. F. (ed.) (1906): *Geografía General de Catalunya*. A. Martín. Barcelona. 6 vls.

CARTER, R.W.G. (1988): *Coastal Environments. An Introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines*. Academic Press. London. 617 p.

CHARLIER, R. H. y MEYER, CH. P.(1998): *Coastal Erosion. Response and Management*. Springer-Verlag. Berlin. 343 p.

DAVIS, R. A. y FITZGERALD, D. M. (2003): *Beaches and Coasts*. Blackwell. Oxford. 419 p.

GIMÉNEZ, I. (2003): *La transformació del paisatge del Masnou (1849-1945)*. La

Roca de Xeix, n. 26. Ajuntament del Masnou. El Masnou. 152 p.

LLOBET, S. (1955): De geografía agraria de la comarca del Maresme (Barcelona). *Estudios Geográficos*, nº 58, págs. 23-68 y págs.215-297. Madrid.

LLOBET, S. (1968): El Maresme. En Ll. Solé Sabarís (Ed.), *Geografia de Catalunya*, vol. III, págs.405-448. Aedos. Barcelona.

MONTSERRAT, P. (1955-64): Flora de la Cordillera Litoral Catalana (porción comprendida entre los ríos Besós y Tordera). *Collectanea Botanica*, nº 4(3), págs.351-398; nº 5(1), págs.1-86; nº 5(2), págs.297-351; nº 5(3), págs.613-657; nº 6(1-2), págs.1-48; nº 6(3), págs. 387-453. Barcelona.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1995): *Beach Nourishment and Protection*. National Academy Press. Washington DC.

PASKOFF, R. (1985): *Les littoraux. Impact des aménagements sur leur évolution*. Paris. Masson. 185 p.

ROSSELLÓ, V. M. (1986): L'artificialització del litoral valencià. *Cuadernos de Geografía*, nº 38, págs. 1-28.

ROSSELLÓ, V. M., PANAREDA, J. M. y PEREZ CUEVAS, A. (1994): *Manual de Geografía Física*. Universitat de València. València. 438 p.

ZAMORA, F. (1973): *Diario de los Viajes Hechos en Catalunya*. Curial. Barcelona.