

Un periplo marítimo en sentido ciclónico nos permitirá visitar todo el litoral meridional de Menorca, referirnos a sus principales características geomorfológicas, avanzar una tipología y, por fin, ofrecer uno o varios modelos evolutivos.

La avanzada de Cap de Banyos

Nuestro itinerario arranca del Cap de Menorca o Bajolí, donde todavía aflora el roquedo liásico, a partir de la aparición -ya no interrumpida- de los terrenos finimiocénicos que nos acompañarán hasta Maó. Esta proximidad local del sustrato mesozoico tiene que ver con la fuerte tectonización de la cobertera tortoniense-mesiniense, cuya debilidad se traduce en numerosas penetraciones marinas, caletas en general de dimensión escasa.

La cala des Racó des Cap de Banyos muestra dos cañadas largas que se embuten en la plataforma de +15 m, coincidiendo con fracturas. Toda la costa inmediata es de acantilado vivo y los colapsos cársticos (Es Picadors, Es Bufador) se suceden de manera llamativa. El entramado de fracturas se marca en las tres calas sucesivas inundadas por las urbanizaciones donde el topónimo Cala en Forcat no puede ser más significativo: en su corta indentación de 150 m y una anchura de menos de 40 interfieren cinco fracturas que culminan en el horcajo final, resaltado por sendos barranqueros. La más notable es Cala en Blanes que abraza una modesta playa a 500 m de mar abierto; su incisión tectónica la sigue un regular barranco de 4 km, encajado en la plataforma +20 m. En conjunto los rumbos de fracturas que marcan este segmento de costa se agrupan en torno de N 50°E y N 30°W. Siguen los colapsos, sobre todo en un caso muy vistoso, Es Clot d'en Barceló. El postpaís ha descendido algo, a +12 m de media y se adivina un vestigio de rasa a +7 m.

De Ciutadella a Cap d'Artrutx

Este tramo litoral que mira hacia Mallorca tiene como característica principal su modesto cantil (entre 7 y 15 m) y la presencia de tres calas "fluviales", las más largas de Menorca, tanto si consideramos la relación trecho/bocana como la de trecho/anchura media. Conviene hablar

primero de las calas, que han desempeñado gran papel en la polarización del poblamiento.

La cala o puerto de Ciutadella encuadra junto con la des Degollador una especie de promontorio de material arrecifal, marcado por la tectónica que ha acabado por perfilar el desarrollo urbano. La cicatriz del puerto, casi rectilínea en el flanco izquierdo en más de un kilómetro, debe tener que ver con fracturas o líneas de debilidad. Continúa en cinco o seis tramos de orientación alternante por el cauce de los *Canals* de Sant Pere y des Horts. El encajamiento del brazo marino, del orden de los 7 u 8 m, es notable por el papel de refugio náutico, pero geomórficamente se hace más interesante la orilla derecha a causa de los hundimientos de las calas d'en Busquets y des Frares.

Cala des Degollador toma nombre del islote que parte su desembocadura y atestigua simultáneamente el hundimiento cárstico y la penetración marina por ascenso relativo del nivel. Tal penetración aprovechó un aparato fluvial relictivo de cierta ejecutoria que ahora se halla fosilizado en el Canal Salat (límite urbano hasta hace poco) y Sa Coma. La eolianita o *marès* de las orillas fue extraída en forma de sillares que se llevaban a Argelia los albañiles migrantes del siglo XIX.

La otra fluvial es Cala Santandria, prolongada por un barranco encajado de fondo llano y pantanoso muy largo. El curso axial muere en una playita de arena a 500 m de la boca. En la orilla derecha la Caleta d'en Gorries repite el esquema de dolina colapsada y/o invadida por el mar. Cala Blanca es otra cosa, porque su entrada arenosa apenas conecta con un hundimiento cárstico o con trazas muy evanescentes de paleocanal. La arena caliza que le ha dado nombre ha formado una discreta duna sobre el *marès* holoceno.

El humilde acantilado es dominado por el *karren* litoral, muy eficaz en la erosión de detalle, pero que no destruye la impresión de fractura impuesta tectónicamente. Los hoyos o hundimientos provocados/aprovechados por la erosión marina se repiten con dimensiones decamétricas. Cala d'en Basto, en cambio, parece un cruce de fracturas donde ha quedado suspendido un paleocanal paralelo a la costa. En su cabecera la plataforma alcanza los 30 m s.n.m. y el cantil vertical los 10 o 15. Abundan rasas discontinuas y testigos de antiguos niveles marinos difíciles de sistematizar. Llegando a Cap d'Artrutx recuperamos la plataforma de 10 o 12 m con un frente oeste poco articulado, una faja de *Spitzkarren* o pináculos muy extensa y una rasas a +3,5 m con muchas marmitas y muescas.

Del Cap a la Talaia d'Artrutx

Se trata de una costa más articulada en 7 km, primero por la reiteración de hundimientos o capturas cársticas, después por el influjo tectónico cada vez más evidente. La Cala d'en Bosc era un lugar muy llamativo porque conectaba con una depresión cárstica, ahora convertida en *marina* fondeable y accesible por un canal artificial. En la orilla del oeste de la cala aflora el *marès* a + 4m.

El microacantilado de 3 o 4 m sigue en un buen tramo de costa cuyo accidente más notable es el óvalo de playas de Son Xoriguer y So na Parets que tiene 400 m de eje. Cala Parejals entraría perfectamente en el modelo de dolina hundida. Entre Punta Prima y Son Vell el karst se superpone a la fracturación que se evidencia más a medida que el cantil supera los 5 m en los flancos de la recalada de Son Saura con un arenal subdividido por una punta rocosa. Una *foredune* se antepone a un plantío de dunas parabólicas móviles y fijas (Servera, 1997). Allí desemboca desde el norte un regular canal albufero que ha tenido que ser drenado con una acequia de 1,5 km.

La península del Cap des Governador ya alcanza los 8 m de altitud como peana de la cuña de Sa Talaia d'Artrutx. El cantil, acompañado al inicio de una rasa o escalón supralitoral, se eleva enseguida hasta alcanzar los 30 m a plomo, coincidiendo con el eje de Sa Talaia (63 m), con indicios de plegamiento.

Las bellas calas altas

La implicación del relieve calizo con una peculiar hidrología y el juego de penetración y regresión del nivel marino tiene la más vistosa manifestación en media docena de calas que fueron precisamente el primer objetivo de investigación del equipo responsable de estas Jornadas. Todas estas calas se abren en el tramo central de costa perteneciente al sector central elevado por combadura.

Cala en Turqueta es una indentación dominada por un accidente lineal N 15°W (un *badall* del laxo anticlinal aludido) que encauza no solamente el barranco principal, sino también algunos segmentos de los escarpes que la cierran. El carácter tectónico de la cala queda confirmado por la "transversalidad" de la mayoría de vallecitos afluentes; la isohipsa 5 m no excede los 300 m de penetración, lo que indica que el relleno -a diferencia de lo que veremos en otras- no ha contribuido apenas en acortar la cala que tiene ahora unos 380 m. El *marès* holoceno ha sido beneficiado desde el mar en diversas canteras.

El acantilado de falla se mantiene hasta Cala Macarella donde el espectáculo cárstico-marino se despliega con todo esplendor, aunque

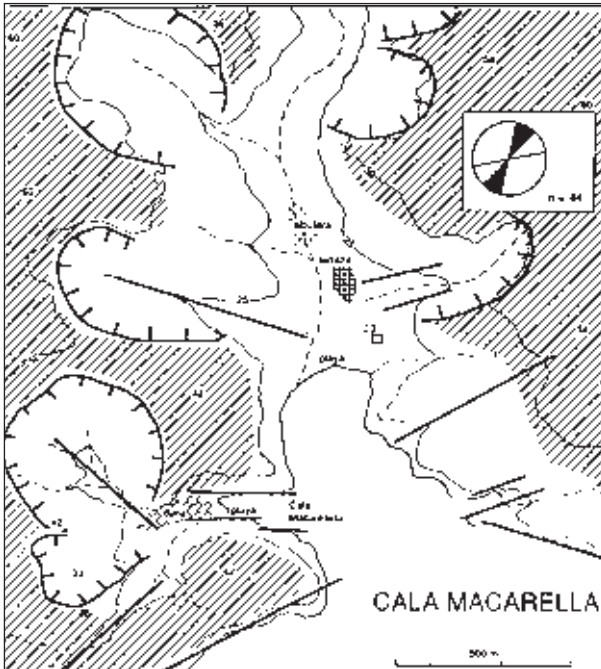


Figura 1
Principales rasgos morfo-
genéticos observados
en Macarella. En trazado
grosso se indican las
alineaciones estruc-
turales y las principales
depressiones de origen
kárstico. El tramado
oblicuo corresponde a la
superficie de la plata-
forma miocena.

el buzamiento (5 %) del roquedo mioceno hacia el mar rebaje las orillas. Líneas de fractura más o menos transversales enmarcan la penetración, no sólo de la cala grande que tiene una boca de 200 m, sino también de las filiales Macarelleta y Es Corral Fals. Eso no debe hacernos olvidar el modelado kárstico, responsable de una uvala -Sa Coma des Tarongers- que se aboca a Macarelleta y cuatro dolinas más, demediadas por el Barranc de Santa Anna (Figura 1).

Las concavidades de Macarella y Macarelleta, así como los fondos inmediatos, son de arena biodetrítica. El arenal principal, de unos 13.000 m², cierra un humedal indeciso, drenado artificialmente. Una acumulación dunar viva entra por el corredor de Macarelleta y trepa hacia la uvala.

En Cala Galdana -la más conocida y desgraciada por la intromisión turística- desemboca un riu o corriente estable de alto interés ecológico y geomórfico. Las sucesivas formas cóncavas subrayadas por el curso meandrizante deben corresponder en última instancia a hundimientos cársticos, aunque el cauce del Barranc d'Algendar, aguas arriba de la Font dels Eucaliptus, obedezca a fracturas evidentes, como las de la línea marítima de los Morros de Ponent y de Llevant, cuya bocana interpuesta tiene 355 m (Fornós *et al.*, 1998). El papel de los colapsos (Rosselló *et al.*,

2002) es claro, tanto en el litoral externo como en el curso del barranco. En Es Penyal Vermell, cara al mar, la fractura coincide con dos o tres dolinas hundidas cuyo desarrollo ha sido favorecido por cursos endokársticos horizontales. Detalles erosivos asimilables a rasas o terrazas afectan algunos rincones de la cala, incluida la isleta-península de Es Mirador. No faltan los yacimientos tirrenienses (Cuerda, Sacarés y Mercadal, 1966) y algunos parches eolianíticos.

El curso fluvial desembocaba antes de 1956 (Morey *et al.*, 1988) por el norte de la isleta y su trazado pretransgresivo iría a besar el cantil de Els Vells Marins ('las focas'), antes de salir a mar abierto. Aguas arriba, la isohipsa 0 m se adentra hasta 500 m por detrás de la restinga consolidada, adosada al promontorio de la izquierda. En su parte trasera se ha generado un espacio albufereño de unos 700 m de alcance, continuado luego en terrazas holocenas antropizadas a un nivel de 0,5-1 m, que siguen barranco arriba con escasísimo gradiente. Todo este espacio está marcado por falsos meandros no funcionales.

La playa estricta se acumula en la orilla de levante al pie del cortado cóncavo de 40 m de salto, con aire de *torca* o *cockpit*. El surco del barranco debió encajarse al menos -15 m en época regresional; el relleno por ascenso del mar es la nota dominante, resultado de una tasa intensísima de 2,2 mm/año.

Después de algunos hundimientos típicos, Cala Mitjana responde a un esquema fluvial-tectónico en que participa el barranco homónimo que "recoge" una serie de extraños afluentes alineados todos de E a W (siguiendo fracturas) como ocurre con las grandes líneas de la cala encajada en la plataforma de +40 m. Levante allá, la vistosa *Olleta* de Trebalúger es un riguroso colapso cárstico con un barranco colgado que afluye por la derecha.

La siguiente Cala de Trebalúger, durante el máximo flandriense, debió ser la más grande de Menorca; una subida de un metro del nivel marino actual llevaría el agua salada hasta 1.450 m, en lugar de los 300 comprobables ahora. Hay indicios de marisma a una distancia de un kilómetro en línea recta desde el mar, junto a la confluencia de los barrancos de Trebalúger y de Sa Cova.

La planta del aparato fluviomarino, ahora colmatado, tiene un estilo kárstico tropical al imponerse las grandes hoyadas vaciadas a expensas del rellano mioceno de 60-50 m. De la media docena de dolinas colapsadas o *cockpits* de diámetro hectométrico, dos o tres son responsables de la disposición ondulante del barranco-cala (Figura 2), pero la mejor preservada es la de poniente, embudo con el fondo casi

cerrado a 47 m s.n.m. y un portillo subrayado por la isohipsa 50.

El mecanismo de terraplenamiento ahora está mediatizado por una maciza restinga, forestada incluso, enganchada al promontorio 55 m de la izquierda. Por la albufera residual serpentea el canal funcional que mantiene la cota 0 hasta la casa de Es Horts de Trebalúger. Los "meandros" albufereños siguen ondulando dentro de la terraza holocena antrópica de los huertos, articulando dos regulares aguazales en la parte más interna. La bocana del arroyo se abre y cierra alternativamente por los temporales en la parte occidental de la playa, en contacto con el roquedo calizo perforado (Figura 2).

Aquí abundan los indicios de variación del nivel marino, p.e. en la orilla derecha, con escalón erosivo a + 6 m y rastros de eolianita. A la izquierda los detalles se multiplican y diversifican, v.g., una balma a +1,8 m y una rasa a +1,5 sobre eolianita previa. Cabe notar, aparte, la presencia de dunas vivas, empujadas por los vientos de mediodía y alimentadas desde la playa contra la rampa de la boca de la gran dolina, al otro lado de la pequeña albufera. La arena salta y trepa, pese al pinar interpuesto, hasta los 35 m.

Los dos flancos de la entrada de 300 m de ancho tienen un aire rectilíneo y anguloso y protegen un fondo que no alcanza los -8 m.

Hacia levante, un tramo recto de costa, con detalles kársticos y

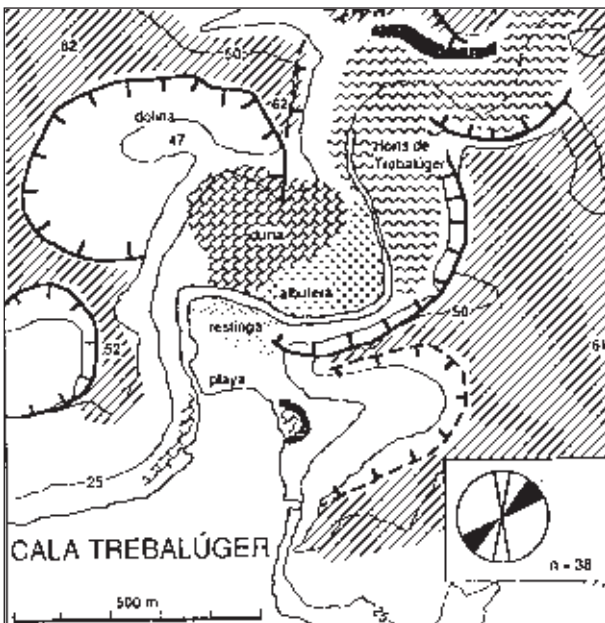


Figura 2
Principales rasgos morfogénéticos observados en Cala Trebalúger. En trazado grueso se indican las alineaciones estructurales y las principales depresiones de origen kárstico. El trazo oblicuo corresponde a la superficie de la plataforma miocena.

derrumbes, nos separa de las dos últimas calas altas, Cala Fustam y Cala Escorxada. Ambas continúan tierra adentro por barrancos quebrados por una sucesión de fracturas en zig-zag sobre la plataforma +45-60 m. El modelo de barranco anegado en la primera cala se acompaña de un túnel o covachuela paralela a la orilla y casi a nivel del mar, diversos colapsos y una duna fósil. Cala Escorxada o *Corcada* (desollada o *carcomida*, atención a esta nota “kárstica”) sobrepone las fracturas a una probable dolina; en ella conviven *marès* y duna viva.

La depresión o fosa de Binigaus-Son Bou

Llama la atención de antemano el rumbo constante WNW-ESE que toma la costa, ahora baja, a lo largo de 6 km muy peculiares, que parecen corresponder a una depresión longitudinal que ha sumergido la orla litoral: ciertos cabos, escollos e islotes atestiguan con sus vestigios una anchura de 300 o 350 m.

La módica avanzada de Ses Salines, que apenas llega a los 50 m de altitud, ha sido muy atacada por el abarancamiento y vaciado kárstico. A partir de Es Enderrossalls ('los derrumbes'), el roquedo abigarrado finimioceno mantiene un acantilado vivo de 10 a 15 m, afectado, como da a entender el topónimo, por muchos hundimientos y deslizamientos, combinados con cuevas a nivel de una playa que va ensanchándose hacia este.

La playa de Binigaus-Biniquadrell tiene a retaguardia una paleoplaya de arenas rosadas, recubierta por la duna actual que trepa hasta los +8 m. Algo más allá se superponen un cono coluvial, una playa fósil y la eolianita y luego una terraza de acondicionamiento fluviomarino, probablemente flandriense. Otrosí cabe resaltar la abundancia de cantos de unos 15 cm o más, que han sido acumulados en las paredes que delimitan los campos. Las isletas o la cuasipenínsula de Biniquadrell avanzan 300 m mar adentro en testimonio de la plataforma hundida que alcanzaría una anchura doble; los escollos que enfilan a la Punta Atàlitx acaban de confirmarlo.

La Punta Negra es otro residuo que separa esta de la playa de Sant Tomàs cuya mitad oriental conserva algunas dunas vivas. Punta Atàlitx y el Racó des Cavall muestran rasgos de elevación diferencial y cársticos y en su litoral estricto abundan las canteras de *marès*. Desde Na Redona hasta Ses Casotes se alarga el arenal de Son Bou, la correspondiente restinga dunar y el extenso *Prat* o albufera relicta de 7,3 km². El frente interior coincide con un salto de 50 a 20 m, comparable con los cantiles que vimos más al oeste y que veremos más a levante. El límite exterior del bloque hundido corre a unos 200 m de la costa a juzgar por los asomos rocosos

(Segura, Pardo y Servera, 1999). Sobre el bloque hundido se ha gestado una restinga de 2,7 km, con un sistema dunar bien desarrollado en el sector occidental. En el lugar de Ses Casotes (extremo E) hay restos marinos cuaternarios, playas y dunas (?) fósiles a +2 m y, por detrás, a unos +7 m, queda la basílica paleocristiana -que responde del topónimo Sa Canessia-, ahora a punto de ser tragada por el oleaje.

El Prat, con algunos espacios profundos, dirige su escorrentia hacia poniente por bocanas artificiales cortadas en la calcoarenita en diversas etapas de bonificación (arrozal entre 1946 y 1962). La bocana o *gola* primitiva está obstruida por las dunas. La alimentación proviene de *ullals* y acuíferos difusos, y también de fuentes como la de Sa Vall que llegó a propulsar diversos molinos. La prolongación del espacio anfibio del NW es la reliquia de dos calas marinas que durante el flandriense penetraban cerca de un kilómetro.

Ses Penyes y las calas meridionales

Aunque la primera cresta del Cap de ses Penyes corresponda a una falla NNE-SSW de 60 m de salto, la cala de Llucalari no pasa de escuálida rinconada que sigue el curso de un barranco muy empinado. El bloque carbonático ha basculado hacia adentro como sugiere el llano arreico de Sant Llorenç. Desde el cabo hasta Cala en Porter las llamadas Ses Penyes d'Alaior se extienden a lo largo de 5 km con el cantil más bravío del Migjorn, siempre superior a los 50 y a veces 70 m. Es un espacio inhóspito y prohibido durante años por la ocupación militar. En la costa los hundimientos son el común denominador y el colapso semicircular reptido alcanza su expresión más didáctica en la Cala de Sant Llorenç, formada por coalescencia de derrumbes semicirculares (Rosselló *et al.*, 2002). El cantil continúa casi recto, con detalles de hundimiento y algunos barrancos colgados a más de 20 m s.n.m. Las abundantes cuevas a diversas alturas, abiertas en el cortado, corresponden a niveles de base más elevados que el actual.

En Cala en Porter (Figura 3) retomamos el modelo de “cala alta”, ligado a un barranco de cierta categoría con una cuenca de 7 km². La tectónica de fractura es en gran parte responsable del barranco-cala embutido en la plataforma +50 m. La cala actual estricta -llamada también *Malport-* penetra sólo 420 m. En una operación especulativa de subir 1 m el nivel del mar, llegaríamos a 2.180 m de tendido, casi un fjord en época flandriense, en la cual se inició el relleno. Hoy en día, aún tenemos a 1.400 m de la playa una cota de +0,2 m y un sugestivo topónimo, *Es Prat*.

En Cales Coves o Cala les Coves, la combinación de fracturas y

Figura 3
Cala en Porter, ejemplo
de cala alta



depressiones kársticas se repite y, si cabe, se acentúa. Desde el NW y NE vierten en ella dos barrancos encajados en la plataforma +40 m. Hay que anotar la trama ortogonal del primero que termina en un *cockpit* que constituye el fondo de la subcala occidental, con una duna viva que sube 15 m. El centenar de cuevas colgadas, que justifican el topónimo, en mayoría son excavadas y corresponden a los siglos IX-VI aC (Veny, 1982).

El tramo siguiente de costa mantiene un acantilado de 50 m en casi 2 km rectos, con frecuentes derrumbes. El magnífico colapso de Na Mala (Na Linot) tiene 100 m de diámetro y 40 de caída vertical. Es Canotells son una pequeña y extraña cala de 410 x 100 m, una de las más estrechas de las visitadas. La disimetría de orillas del barranco afluente puede confirmar la frontera entre el bloque central y el oriental. A partir de aquí las cosas cambian.

La costa más articulada de L'Aire

Los derrumbes, los hundimientos y, más allá, la sumersión van transformando el aspecto litoral, cada vez más humilde, una vez pasado L'Enderrossall de Forma, un colpaso como la Rinconada de Quatre Rals. El apéndice rocoso de Es Cavall nos introduce en una costa, todavía cortada, pero más baja (+15 m) que va deshilachándose a medida que el continente se hunde.

Las calas de Binidali y Biniparratx pertenecen a un sistema común de barrancos geometrizados combinados con una barra-cresta litológica. La península de Cap d'en Font apenas pasa los +10 m y marca el inicio de un litoral cada vez más articulado. Sobre un *shelf* muy somero proliferan islotes, losas y escollos, con una cierta tendencia perpendicular. La costa ya es baja

El espacio litoral de Binibéquer a Biniancolla queda marcado por energías fracturas y en detalle por la disolución (marmitas, agujeros, puentes - Figura 4 -, etc.), donde Bourrouilh (1983) creyó ver “una costa fósil 500 m más allá de la actual”. La Marina de Son Ganxo es una protuberancia con un frente incurvado de unos 2 km que coincide con una de las susodichas crestas y alcanza 29 m de altitud. Un kilómetro mar adentro queda el testigo de La Illa de l'Aire, hito marítimo que figura desde principios del siglo XIII en las cartas portulanas. La isobata -20 m demuestra a las claras la conexión del islote con la punta sudoriental de Menorca; buena parte del freo (enjuto en buena parte del cuaternario) no llega a los -7 m. La disimetría de la descarnada isleta parece responder a una arruga de la plataforma carbonbática finimiocena, aunque encima soporta eolianitas recientes.

La avanzada triangular, recortada por un trecho fracturado de 900 m, limita al N con la Cala des Rafalet, hendidura y barranquizo que cortan la 'rampa media' (Pomar, Obrador y Westphal, 2002). El estilo acantilado mediano se mantiene y la falla litoral ha degollado la dolina hectométrica de Binissaida que tiene el fondo a +25 m. Desde la Punta de sa Cigonya hasta la Cala de Sant Esteve, 1,5 km de falla N7°W gobiernan el salto de 35

o 40 m a una acera de 10 o menos. El Caló des Vinblanc es otra dolina destruida.

La Cala de Sant Esteve podría alinearse, en cuanto a tipología, con las calas mallorquinas de Santanyí (Rosselló, 1995). El roquedo de *packstones* de la 'rampa interna' es bien visible en las numerosas canteras que sirvieron para construir las vecinas fortalezas de Sant Felip y Marlborough. El modelado cárstico se combina con cuevas tafoni y la roca perforada por haloclastia. La cala penetra unos 700 m entre modestos cantiles deangulosos de +10 o +15 m y viene a prolongar un tortuoso barranco cuyo esquema parece tectónico.



Figura 4
Puente -arco litoral- relacionado con un colapso de una cavidad kárstica en el SE de Menorca

La península de La Mola y la isla de Es Llatzeret siguen perteneciendo al roquedo de la 'rampa interna' (Pomar *et al.*, 2002), pero la primera, muy disimétrica y de 1,8 km de eje, alcanza una altitud de 78 m en los peñascos que dan al SE. Esta altura le ha permitido conservar el 'complejo arrecifal', desaparecido por erosión y hundimiento en la isleta de Es Llatzeret que se orienta paralela a la bocana del gran puerto "de más de tres millas". El eje de la fosa que lo justifica con profundidades superiores a -15 m pasa entre Es Castell y las islas. La Illa del Rei, perteneciente a la 'rampa interna' sólo alcanza 14 de cota.

En la orilla de tierra firme se suceden algunas ligeras concavidades hasta Cala Pedrera, más acusada, con una playita y un barranco insinuado. Cales Fonts, asediada por el área urbana de Es Castell, tiene estilo de dolina anegada, igual que Cala Corb. En un tramo de cantil mediano de +20 m el accidente mayor es Cala Figuera en el roquedo de la 'rampa media' que nos acompaña hasta la Colàrsega. El flanco izquierdo de la cala es un labio de falla que mantiene elevado el bloque de Maó a unos 30 m s.n.m. Un cantil seguido NW-SE forma el flanco estratégico de la ciudad con un escalón de 10-15 m sobre la acera artificializada de los muelles.

Clases de costa y modelos evolutivos

El navegante que se acerca a Menorca desde el sur no puede ocultar una impresión de costa hostil, aunque sea abordable en puntos concretos; no abundan playas extensas o arenales que tanto solicitan los explotadores del ocio. La sensación de un acantilado continuo -alto o bajo- no deja de responder a una realidad física.

La tipificación más elemental es la dicotomía alta/baja. Consideramos "altas" (*penyes*) todas las costas que hacen escalón consistente donde toca el oleaje (Figura 5). Son casi el 90 % de las que estudiamos a macroescala, porque, si entrásemos en fractales, las bajas se nos perderían. En otras palabras, *todas* las playas no suman 10 km. El acantilado más alto, lo encontramos en Ses Penyes d'Alaior (70 m), altitud que se repite en La Mola. Los 50 m de caída, los mantiene aún el cortado entre Sant Llorenç y Es Canotells. En el resto de la costa más alta, que a menudo llega a los +30 m, se hallan las grandes calas, pero el límite de este tipo habría que situarlo en los +10 m. No lo alcanzan en general la mayor parte de las costas que miran a poniente, ni menos las de levante y, además, los frentes rocosos suelen ser más graduales, cuando no tienen una rasa a flor de agua.

Las "bajas" son costas escasas y a menudo minúsculas. El desarrollo amplio del sistema playa-restinga-albufera se reduce casi al frente de Son



Figura 5
Ses Penyes d'Alaior, un
acantilado que supera los
50 m

Bou, en condiciones tectónicas peculiares. El otro “gran” arenal, de Binigaus-Biniquadrell no pasa de una orla adosada a un acantilado parcialmente funcional. Todo el resto son *culasses* o fondos de cala donde puede permanecer la arena o la grava cuando lo permite el gradiente. En algunas incluso se puede verificar en pequeño el esquema playa-restinga-albufera-pantano.

Dejamos las calas fuera del simplista planteamiento anterior, primero, porque no lo alteran y, segundo, porque tienen una motivación en parte “extralitoral”. Localizamos calas en litorales de acantilado alto -las mejor desarrolladas- y bajo. Todas responden a causas diversas y solapadas: hidrología predominante en unas, tectónica en otras y carstificación en todas. Lo más frecuente es una compleja combinación.

Los modelos morfogénéticos de la costa caliza menorquina han de conjugar tres tipos de factores. Por un lado, la tectónica a diversa escala; por otro, la hidrología -especialmente cárstica- y, en tercer lugar, los cambios del nivel marino durante el cuaternario.

Por lo que vamos sabiendo de la gran tectónica, se configuran en la isla tres sectores, uno central más elevado. Por ello, las calas de este sector son más profundas en sentido vertical, al coincidir con cañones previos. Claro es que aquí nos enfrentamos con los acantilados más altos. La transición del sector elevado por la parte de levante es menos clara que por poniente, donde la Talaia d'Artrutx interrumpe claramente el estilo litoral de Ciutadella. Ni a levante ni a poniente podemos hablar de plataforma hundida, sino de menos afectada por una combadura anticlinal de eje NNE-SSW.

La tectónica de detalle es otra cosa. Llama la atención la profusión de pequeñas fracturas y fallas de escaso salto o de simples líneas de

debilidad que trascienden al relieve, sobre todo cuando interviene el agua fluvial o marina. Muchas caletas y hendiduras, puntas, cabos y rincones no tienen otra justificación, pero también segmentos rectilíneos de costa y escalonamientos litorales.

Nada tiene de sorprendente que el karst domine un litoral absolutamente calizo y haya mediatizado la circulación hídrica interior. Tanto la escorrentía superficial como la subterránea han marcado las formas litorales: es el caso de las calas, unas radicalmente “fluviales”, otras más “tectónicas” y otras, todavía, acusadamente “kársticas”. A lo largo de nuestra investigación, además, hemos tomado conciencia del gran papel de los colapsos (*clots, olles, racons, enderrossalls...*) en una costa que en detalle evoluciona muy rápidamente. Queda por aclarar si los matices litológicos han determinado evoluciones diversas, como sería el deshilachamiento de la orilla del SE, relacionado con el complejo arrecifal.

Nadie puede controvertir la realidad cambiante de los niveles marinos de los últimos millones de años, o más modestamente en los cien o trescientos mil últimos, con un mecanismo alternante y repetido. *Todas* nuestras costas son de hundimiento (o transgresivas), pero unos sectores más que otros. Bajada marina se traduce en encajamiento fluvial (acañonamiento, *soutirage* kárstico, colapso favorecido) y descubrimiento de la plataforma subacuática (arena disponible!). El viento y la deriva litoral pueden haber contribuido mucho. El ascenso del nivel marino, por una parte, provoca la penetración marina en las calas en tramos kilométricos, pero también puede inducir la colmatación con sedimentos marinos y/o continentales o parálidos. Cala Trebalúger no es lo mismo que el puerto de Ciutadella, y *podía* haber sido más.

Agradecimientos:

El presente trabajo es una contribución al proyecto BTE2002-04552-C03-01 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.