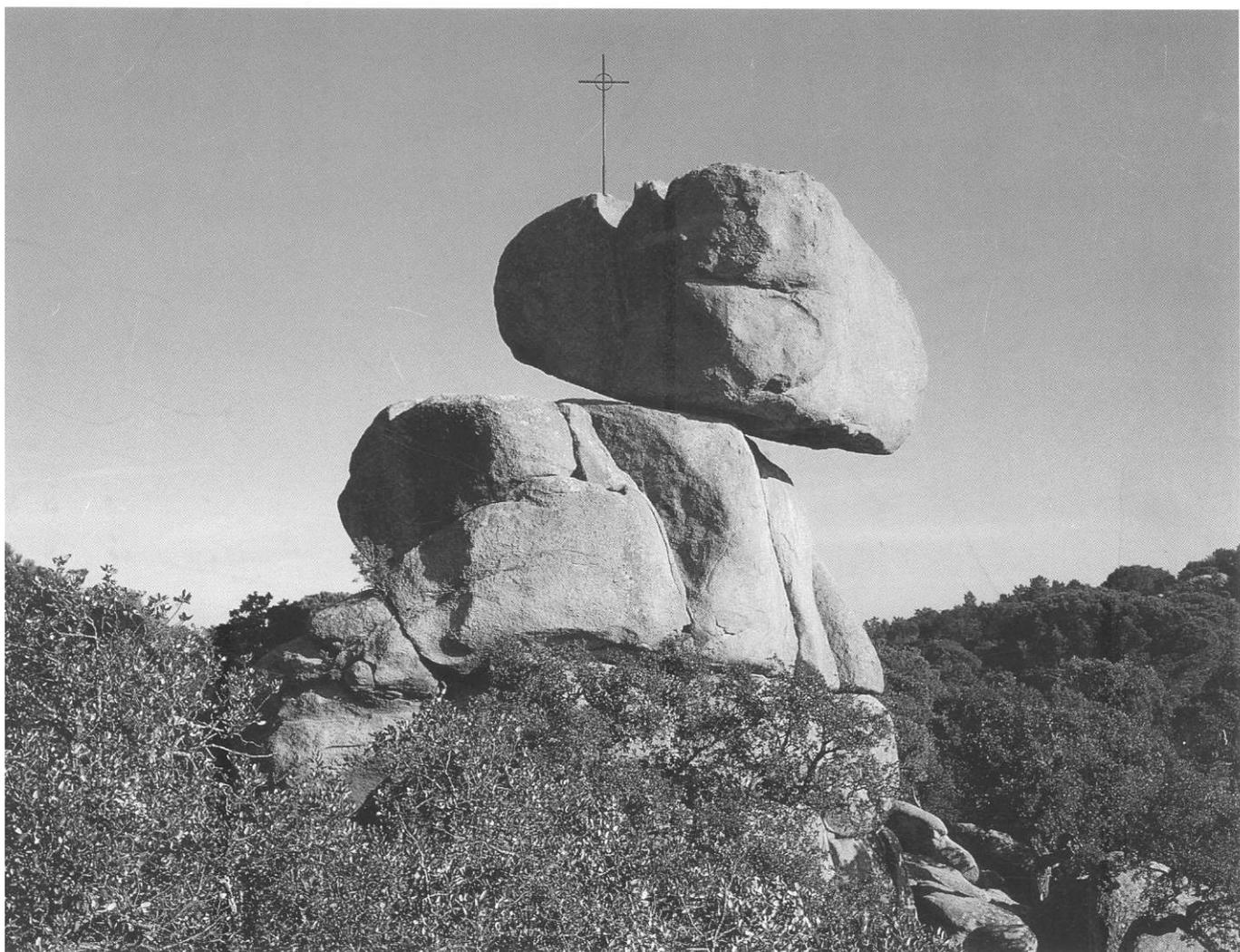


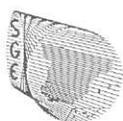
Sociedad Geológica de España - Universitat de Girona

Comunicaciones de la III Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico

Girona, Septiembre de 1997



Lluís Pallí - Jordi Carreras (Editores)



Universitat
de Girona



Diputació
de Girona

Sociedad Geológica de España • Universitat de Girona

**Comunicaciones
de la III Reunión Nacional
de la Comisión
de Patrimonio Geológico**

Girona, Septiembre
de 1997

Lluís Pallí - Jordi Carreras
(Editores)



**COMITÉ ORGANIZADOR DE LA III REUNIÓN NACIONAL DE LA
COMISIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO**

Lluís Pallí-Jordi Carreras (Coordinadores)

Ignasi Capellà-Carles Roqué (Secretaría)

Beatriz Azanza

David Brusi

Elena Druguet

Juan José Durán

Alfredo Pérez González

Costa Brava Central y Meridional

C. Roqué, L. Pallí, D. Brusi, A. Pujadas y I. Capellà

Àrea de Geodinàmica. Dept. de Ciències Ambientals. Universitat de Girona. Hospital, 6. 17071-Girona

Introducción

Esta excursión, centrada en el extremo septentrional de la costa mediterránea de la península ibérica, tiene como objetivo fundamental la visita de algunos elementos geológicos puntuales que destacan por su especial interés, y que constituyen parte del patrimonio natural de esta zona. Además, a lo largo del itinerario se ofrece una visión general de la constitución geológica de este sector costero.

Generalidades

Situación geográfica

El litoral de la provincia de Girona, también conocido como Costa Brava, se extiende desde la frontera con Francia en los Pirineos, hasta la desembocadura del río Tordera, en cuyo curso bajo se sitúa el límite con la provincia de Barcelona. Su longitud total es de 221 km, 57 de los cuales corresponden a playas y el resto a zonas rocosas (Pallí y Roqué, 1992). El tramo rocoso es en general escarpado, muy accidentado y recortado por numerosos entrantes y salientes. Los tramos de costa baja, de formas más suaves y con grandes playas, son escasos, y se desarrollan sólo en las llanuras aluviales que conforman los sistemas fluviales Muga-Fluvià, Ter-Daró y Tordera.

La Costa Brava se orienta norte-sur entre la frontera con Francia y el Port de la Selva. Más al sur, entre el Port de la Selva y Roses, los últimos estribos pirenaicos, dirigidos de este a oeste, embisten frontalmente el litoral y forman la península de Cap de Creus. Desde Roses hasta el Cap de Begur el litoral toma de nuevo una disposición norte-sur, abriéndose en él dos grandes golfos, el de Roses y el de Pals, separados por el macizo del Montgrí. A partir del Cap de Begur y hasta el delta del río Tordera, la costa toma una orientación nordeste-suroeste, paralela a las alineaciones montañosas que constituyen el Sistema Mediterráneo (Fig. 1).

Situación geológica

En base a las características geológicas y geomorfológicas, la Costa Brava se subdivide en tres sectores: septentrional, central y meridional.

Dado que este itinerario se centra en los dos últimos sectores, se describen con mayor detalle los rasgos geológicos de éstos.

a) Sector septentrional

Corresponde a la terminación oriental de los Pirineos. En él afloran rocas metamórficas e ígneas del paleozoico. En este tramo la costa es escarpada, con acantilados que llegan a superar los 100 m de altura, pero que en general no exceden los 50 m. El grado de

articulación es elevado. Las calas son abundantes, en su mayor parte de pequeñas dimensiones y desarrolladas a favor de zonas de fractura. Suelen albergar playas de gravas y bloques.

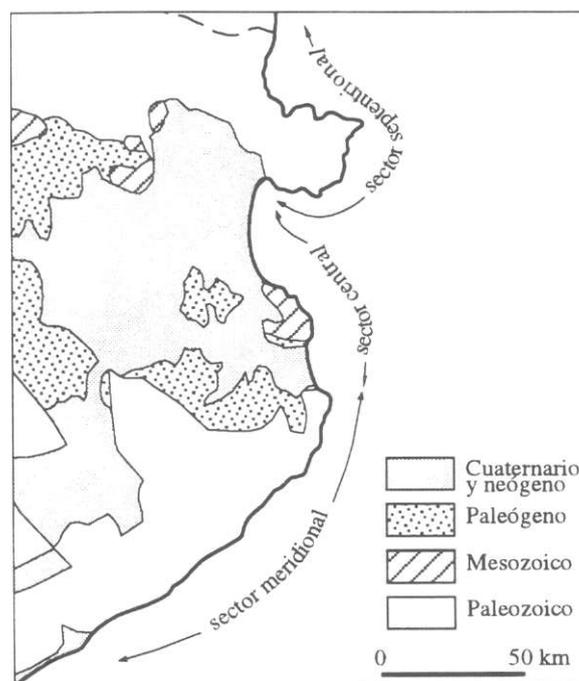


Figura 1. Esquema geológico de la Costa Brava.

b) Sector central

Comprende los golfos de Roses y de Pals, desarrollados en el litoral de las depresiones tectónicas del Alt y del Baix Empordà, así como el macizo del Montgrí. La llanura situada al norte (Alt Empordà) está surcada por los cursos de los ríos Muga y Fluvià; mientras que por la situada al sur (Baix Empordà), discurren el Ter y el Daró. Ambas depresiones están rellenas de sedimentos del terciario y cuaternario. Presentan una costa con un modelado suave, caracterizado por la presencia de largas playas de poca amplitud, limitadas hacia el interior por un sistema de cordones de dunas litorales, que las separa de una zona de marismas y de depósitos de llanura aluvial.

En medio de este sector central, separando ambos golfos, se encuentra el macizo del Montgrí, una alineación montañosa orientada este-oeste que está constituida por calizas del mesozoico y que sobresale como un relieve aislado en medio de la llanura empordanesa. Aplanado e inclinado en dirección norte y oeste, cae bruscamente hacia el sur sobre la llanura aluvial del Baix Ter. En su extremo este forma una costa poco recortada, de imponentes acantilados que sobrepasan casi siempre los 70 m de altura, a menudo con visera

basal. En este tramo de litoral son abundantes las cuevas marinas y las rocas fungiformes. A levante del macizo propiamente dicho, y a una distancia de 800 m de la línea de costa, se sitúan las islas Medes, conjunto de pequeños islotes el mayor de los cuales no sobrepasa las 50 ha de superficie. Los aspectos más destacables de la morfología del interior del macizo del Montgrí son las superficies de erosión, especialmente desarrolladas en su parte oriental, y el modelado cárstico. Cabe señalar la existencia, en su parte central, de una importante acumulación de arenas, transportadas por el viento del norte (tramontana), que atraviesan el macizo desde el golfo de Roses de norte a sur. Se distinguen diversos tipos de dunas escaladoras, barcanes. de vertiente y parabólicas, todas ellas fijadas por la vegetación (Pallí y Roqué, 1992).

c) Sector meridional.

Corresponde al tramo marino de los macizos litorales de la Cadena Costera Catalana. Constituyen un conjunto montañoso, denominado sierra Litoral, orientado de nordeste a suroeste, totalmente paralelo al trazado de la línea de costa. Los materiales que la forman son del paleozoico. Se trata de rocas plutónicas. a menudo atravesadas por diques hipoabisales, y de pequeñas extensiones de rocas metamórficas. Los macizos litorales limitan con las otras unidades de relieve, y también entre ellos, mediante un sistema de fallas relacionadas con la distensión del margen mediterráneo, ocurrida durante el neógeno. El movimiento relativo de estas fracturas hizo que un conjunto de bloques quedasen levantados, los actuales macizos, respecto otros, las actuales depresiones. La sierra Litoral. en su sector gerundense, está constituida por tres unidades montañosas: el macizo de Begur, Les Gavarres y la sierra de la Selva Marítima. Estos tres macizos están separados por dos pequeñas depresiones tectónicas: el corredor de Palafrugell y el valle de Aro.

En el tramo de litoral comprendido entre la Platja de País y la Platja Fonda, correspondiente a la parte norte del macizo de Begur, afloran pizarras, filitas, cuarcitas y mármoles. Los acantilados suelen superar los 50 m de altura. Existen algunas calas, las cuales presentan playas de cantos y gravas. Las cuevas marinas son abundantes, reflejo de la carstificación de los materiales calizos. Cabe señalar que un importante conjunto de dunas escaladoras, de pasillo y de vertiente. todas ellas fijadas por la vegetación, se extiende desde la Playa de País hasta el interior del macizo de Begur.

En el resto de litoral del macizo de Begur, y también del macizo de Les Gavarres. afloran rocas plutónicas. mayoritariamente de tipo granodiorita, atravesadas por diques de distinta composición. Localmente aparecen algunos retazos de rocas de metamorfismo de contacto. Este tramo de costa, que se extiende desde la Platja Fonda hasta la Platja d'Aro, es escarpado. Presenta acantilados, por lo común de poca altura, muy recortados debido a la gran heterogeneidad litológica y al elevado grado de fracturación de las rocas. Las calas, generalmente con playas de arena y grava, se relacionan con pequeños valles encajados y canalizados a lo largo de planos de fractura. La erosión de los

diques de composición básica y de las rocas fracturadas da lugar a numerosas calas estrechas y cuevas. La presencia de las depresiones tectónicas del corredor de Palafrugell, Vall de Calonge y Valle de Aro permiten el desarrollo de playas de arena, con cordones dunares y pequeñas zonas de marisma. En la zona interior de los macizos de Begur y de Les Gavarres predominan las formas suaves, a base de colinas redondeadas con vertientes poco abruptas, modeladas en granodioritas meteorizadas. Las formas más vigorosas se deben a la presencia esporádica de rocas filonianas ácidas, de leucogranitos de grano fino y de cornearias.

Desde la Platja d'Aro hasta el extremo sur de la Costa Brava, en Blanes, el litoral se ubica en la sierra de la Selva Marítima. Ésta está constituida por leucogranitos de grano grueso a medio. Presenta fuertes acantilados, especialmente entre Sant Feliu de Guíxols y Tossa. Algunas pequeñas depresiones y zonas de fractura permiten el desarrollo de playas de arena, con marismas y cordones dunares, como en Sant Pol, Sant Feliu. Tossa y Lloret. La erosión de rocas filonianas de composición básica y, sobretudo, de rocas fracturadas, genera cuevas y calas estrechas. La zona interior de la sierra de la Selva Marítima presenta colinas de formas suaves, reflejo de su constitución a base de granitoides meteorizados. Los afloramientos de leucogranitos de grano fino y de rocas filonianas ácidas determinan los relieves que resaltan en el paisaje.

Valores del patrimonio geológico

La Costa Brava presenta una gran cantidad de afloramientos cuyo interés científico y didáctico es muy notable. La existencia de un nutrido patrimonio geológico en esta zona obedece, fundamentalmente, a la concurrencia de tres hechos. En primer lugar, a la variadísima constitución litológica de su roquedo, que permite, a veces en pocos metros, observar una gran variedad de tipos de materiales y de relaciones geológicas. En segundo lugar, a la acción del oleaje sobre las rocas de la línea de costa, que conlleva la rápida erosión de los materiales meteorizados, a la vez que impide el crecimiento de las plantas. Debido a esto, la franja rocosa más cercana al mar presenta afloramientos idóneos para la observación de distintos tipos de roca, de sus relaciones y de sus contactos, los cuales se pueden seguir casi ininterrumpidamente a lo largo de centenares de metros. En tercer lugar, a la compleja y variada morfología de este litoral, determinada en gran medida por la heterogeneidad litológica, que imprime un carácter propio y diferencial a esta costa.

Amenazas que afectan el patrimonio geológico

Las infraestructuras y construcciones relacionadas con la expansión del sector turístico, iniciada en la década de los sesenta, constituyen la mayor amenaza para el patrimonio geológico de la Costa Brava. Así, la proliferación de urbanizaciones de segunda residencia, la mejora y ampliación de la red de carreteras, la demanda creciente de recursos hídricos, la construcción de conducciones de agua potable, la creación de una red de saneamiento de aguas residuales, son algunos ejemplos de las amenazas que se ciernen sobre determinados puntos de interés geológico.

En segundo plano quedan las actividades extractivas, fundamentalmente dentro del campo de los áridos, hoy en franco retroceso en las proximidades del litoral debido al impacto negativo que crean al sector turístico.

Itinerario

En este itinerario se plantea la visita de algunos de los elementos del patrimonio geológico de los sectores central y meridional de la Costa Brava. El recorrido se realiza de norte a sur, centrándose en primer lugar en el macizo del Montgrí, para pasar después a los macizos de la sierra Litoral: Begur, Gavarres y Selva Marítima (Fig. 2).

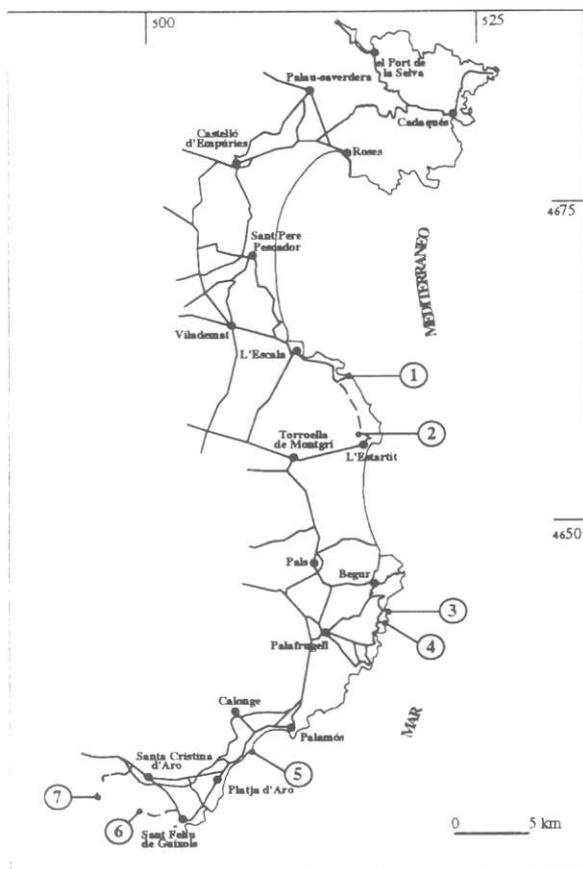


Figura 2. Situación de las paradas.

Parada 1. Cala Montgó (Torroella de Montgrí)

Localización

Se sitúa en la parte septentrional del macizo del Montgrí, en el límite de los términos municipales de L'Escala y de Torroella de Montgrí. Se accede a ella desde la población de l'Escala. La carretera a la urbanización Punta Montgó permite llegar hasta una instalación militar abandonada, cercana a la antigua torre de defensa que domina Punta Trencabraços, lugar en el que se realiza la parada.

Descripción

Cala Montgó es una bahía de forma redondeada, de unos 800 m de diámetro, que queda casi cerrada entre

Punta Milà y Punta Trencabraços por acantilados que se elevan a ambos lados de la playa de arena y cantos.

Sus dimensiones y su forma parecen indicar que se trata de una antigua dolina, hundida e invadida por el mar, el cual la ha engrandado y profundizado (Pallí y Llompart, 1981) (Fig. 3). Este hundimiento comportó la captura del torrente del Mas Sec, el cual sigue un trazado paralelo a la línea de costa por espacio de más de 4 km y que cambia bruscamente de dirección, para desembocar en Cala Montgó, después de haberla incluso sobrepasado en latitud. Sin duda, el cauce primitivo de este torrente enlazaba en línea recta con el pequeño curso que en la actualidad desemboca en Cala Riells.

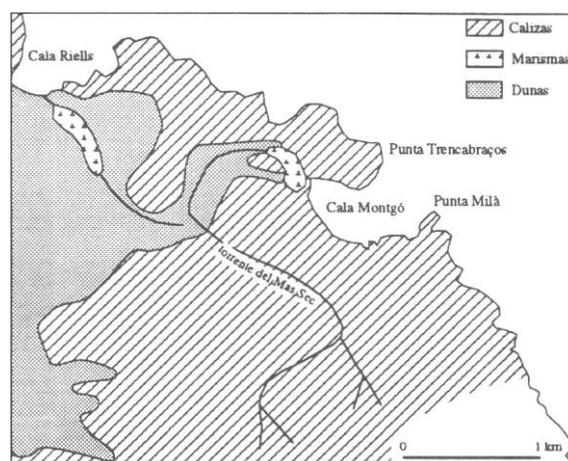


Figura 3. Esquema geológico de Cala Montgó (modificado de Pallí *et al.*, 1983).

Desde Cala Montgó, una pista de tierra permite atravesar el macizo del Montgrí en dirección sur, hasta las inmediaciones de la población de L'Estartit. Este camino discurre sobre una superficie de erosión, situada a 125 m sobre el nivel del mar.

Parada 2. Rocamaura (Torroella de Montgrí)

Localización

Un camino de tierra, que parte del caserío de Torre Ponça, en pleno macizo del Montgrí, facilita el acceso hasta la cima de Rocamaura (225 m).

Descripción

Desde su cima se divisa la superficie de erosión de la Muntanya Gran, por la que se ha circulado en el trayecto desde Cala Montgó a Torre Ponça, sobre la que se han formado diversas dolinas y uvalas (Mas Sec, Torre Ponça y Base Loran).

La vertiente meridional de Rocamaura cae prácticamente en vertical sobre la llanura del Baix Empordà, ofreciendo una magnífica vista de las islas Medas (Zona Marítima Protegida), de la Reserva del Ter Vell (antigua desembocadura del río Ter) y de la Gola del Ter (su desembocadura actual) (Fig. 4).

Parada 3. Punta des Mut (Begur)

Localización

La Punta des Mut se localiza a 100 m al norte del Parador Nacional de Aiguablava, al lado de la playa del mismo nombre, la más meridional de la costa del municipio de Begur.

Descripción

En la Punta des Mut afloran leucogranitos rosados de grano fino a medio atravesados por multitud de diques de rocas filonianas oscuras de disposición vertical (espesartitas), y por uno de subhorizontal (camptonita) (Fig. 5). Las especiales condiciones del afloramiento facilitan una detallada observación de los contactos entre estos diques y la masa granítica, a la vez que permiten establecer la edad relativa de los distintos materiales.

Desde este lugar se pueden observar los acantilados de más de 100 m de altura, modelados en mármoles dolomíticos y filitas, que se extienden desde el Cap de Begur hasta la Platja Fonda. La morfología de detalle de la Punta des Mut se caracteriza por la presencia de una superficie llana, desarrollada a partir de la erosión del dique de camptonita. Destacan además las rocas pulidas por la acción del oleaje, así como la formación de una cala muy estrecha y profunda, generada por la erosión de un dique vertical de lamprófidio.

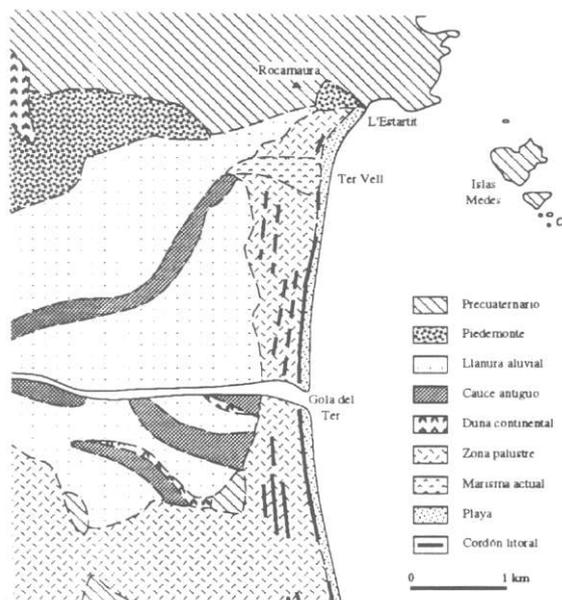


Figura 4. Esquema geológico de la Llanura del Baix Empordà (modificado de Mas *et al.*, 1989)

Parada 4. Aigua-xellida (Palafrugell)

Localización

Aigua-xellida es un tramo de costa que se encuentra entre las calas de Aiguablava y Tamariu. La que fuera hasta los años sesenta una zona inhóspita y despoblada es, hoy en día, una densa urbanización de chalets de segunda residencia. Se accede al mirador de Aigua-xellida, lugar en el que se realiza la parada, por la calle "Roncadora" de esta urbanización.

Descripción

La constitución geológica de este sector es parecida a la de la parada anterior. Así, en Aigua-xellida afloran leucogranitos rosados de grano fino a medio, intensamente diaclasados y atravesados por multitud de diques de lamprófidios de disposición subvertical (Fig. 6). La línea de costa es especialmente accidentada, recortada por innumerables calas estrechas, generadas por la erosión de diques y rocas fracturadas.

Los elementos puntuales que se visitan en esta parada se concretan en tres formas desarrolladas en los granitos, las cuales tienen entidad propia y son conocidas por los habitantes de la región. Se trata de un conjunto de *tafoni* que han afectado un saliente rocoso hasta esculpir en él una forma parecida a un pájaro (*s'Ocelot*), que se encuentra en las proximidades del Mirador d'Aigua-xellida; una cueva con una entrada al mar y otra en tierra firme (*sa Roncadora*); y un monolito muy estilizado o aguja (*s'Agulla d'Aigua-xellida*) cercano a ella.

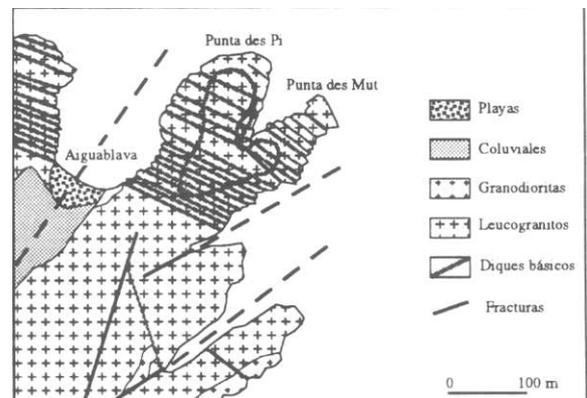


Figura 5. Esquema geológico de la Punta des Mut (modificado de Roqué y Pallí, 1991).

Parada 5. Cap de Roques Planes (Calonge)

Localización

El Cap de Roques Planes se encuentra en la costa del macizo de Les Gavarres, entre las playas de la Torre Valentina y de la Roca del Paller, en el término municipal de Calonge. Se accede a él partiendo de la carretera que une por la costa Palamós y Playa d'Aro y conduce a la urbanización Castell Madelaine.

Descripción

En este sector de costa aflora una masa de granodioritas que presenta una foliación bien marcada. En estas rocas se ha desarrollado un manto de alteración que ha sido parcialmente erosionado por las olas. Bajo él aparece la roca inalterada, que es la que constituye propiamente el cabo.

La morfología característica de esta zona viene determinada por la presencia de formas dómicas de pequeña talla y escasa altura, de la que deriva el topónimo. Aparecen abundantes y bellos ejemplos de micromodelado granítico, entre los que destacan *tafoni*, pías, formas en panal y rocas en forma de seta.

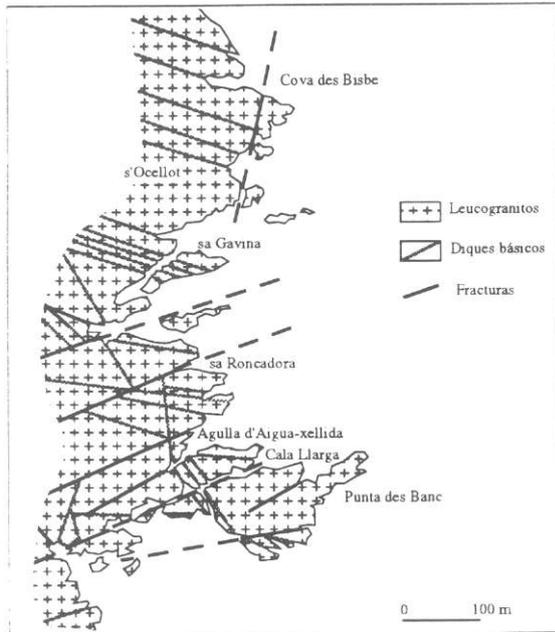


Figura 6. Esquema geológico de Aigua-xellida (modificado de Roqué y Pallí, 1991).

Parada 6. Pedralta (Sant Feliu de Guíxols-Santa Cristina d'Aro)

Localización

La Pedralta se encuentra en la divisoria de los términos municipales de Sant Feliu de Guíxols y Santa Cristina d'Aro. Se accede a ella siguiendo un camino asfaltado que parte de la carretera de Sant Feliu de Guíxols a Girona, justo a la entrada de esta primera población. Cerca del final de esta pista se encuentra la ermita de Pedralta y, a pocos metros hacia el oeste, el saliente rocoso sobre el que se sitúa esta roca.

Descripción

La Pedralta es uno de los elementos del patrimonio geológico más relevante de la provincia de Girona. Se trata de una piedra caballera oscilante de grandes dimensiones, la mayor de la península ibérica (Pallí y Roqué, 1997). que se alza sobre un *tor*.

El 10 de diciembre de 1996 cayó el bloque superior oscilante de la Pedralta. Pese a la caída desde una altura de 10 m y al posterior deslizamiento por una pendiente de inclinación moderada, el bloque granítico se conserva prácticamente intacto. Su posición actual se encuentra a unos 30 m en línea recta de su lugar de origen, en dirección oeste. Actualmente, se estudia la posibilidad de reponer el bloque caído a su ubicación original.

Desde el mirador de Pedralta, situado unos metros al norte de esta roca, se observa una magnífica vista panorámica de el valle de Aro, pudiéndose apreciar al oeste los conjuntos de domos graníticos de Els Carcaixells y de Solius, objeto de la siguiente parada.

Parada 7. Solius (Santa Cristina d'Aro)

Localización

Una vía secundaria que parte de la carretera de Santa Cristina d'Aro a Girona conduce hasta la iglesia y monasterio de Solius. Desde este punto se sigue una pista sin asfaltar que lleva a Can Tallades y Can Duran del Gatellar. A unos 2 km un desvío a la izquierda permite acceder al conjunto de domos graníticos de Solius.

Descripción

Se trata de una agrupación de domos modelados en leucogranitos de grano grueso a medio. Son de planta elíptica, con dimensiones máximas de 130 m de longitud por 80 m de amplitud. Presentan alzados tanto simétricos como asimétricos. Su altura no sobrepasa los 50 m. Los frentes son campaniformes y los flancos cupuliformes y en casquete. A veces se encuentran asociados constituyendo domos complejos de base irregular (Roqué y Pallí, 1996). Sobre ellos son abundantes los *tafoni*. algunos de grandes dimensiones, y las pías.

Este conjunto de domos aflora justo por debajo de una superficie de erosión, ligeramente inclinada hacia el oeste, que enlaza con la depresión de la Selva. Bajo este glacis los granitoides presentan un manto de arenización de más de una decena de metros de espesor, que ha sido datado del Plioceno. El progreso de la meteorización a lo largo del sistema de fracturas permitió el desarrollo de los reheves dómicos en la base de este manto. La erosión remontante de la red de drenaje de la cuenca del río Ridaura hace aflorar en superficie estos relieves de fondo. En un estadio inicial afloraron los domos de Els Carcaixells, y posteriormente lo hicieron los de la zona de Solius, donde este proceso continúa activo hoy en día (Roqué y Pallí, 1996).

Referencias

Mas, J.; Pallí, L. y Bach, J. (1989). Geología de la Plana del Baix Empordà. *Estudis del Baix Empordà*, 8: 5-43.
 Pallí, L. y Llompart C. (1981). Geología del Montgrí (Girona). *Estudis del Baix Empordà*: 1, 209 - 246.
 Pallí, L.; Llompart, C. y Estalrich, J. (1983). El Montgrí. Mapa Geológico y morfológico.
 Pallí, L. y Roqué, C. (1992). En: L. Pallí y D. Brusi (ed): El medi natural de les terres gironines, 35-48.
 Pallí, L. y Roqué, C. (1997). *Estudis del Baix Empordà*, 16: 5-42.
 Roque, C. y Pallí, L. (1991). *Estudis del Baix Empordà*, 10: 5-48.
 Roque, C. y Pallí, L. (1996). *Cadernos del Laboratorio Xeolòxic de Laxe*, 21: 45-58.