

advierte φ como reflejo más importante, estando rodeado de los correspondientes enjambres de reflejos difusos. Las imágenes correspondientes a a aparecen acompañadas de una serie de reflejos que resulta imposible medir, ya que son resultado del redondeamiento de la arista que forman las caras m y z .

CELESTINA.

Lisboa.

$a = 0,7811$ $c = 1,2830$ $a_0 = 0,6088$ $b_0 = 0,7794$ $p_0 = 1,6426$ $q_0 = 1,2830$

| N. | L. | SÍMBOLOS | | ÁNGULOS OBSERVADOS | | ÁNGULOS CALCULADOS | |
|----|-----------|----------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|
| | | Gdt. | Miller | φ | p | P | |
| 1 | c | 0 | ;001 j | | 0° 00' | | 0° 00' |
| 2 | b | 0 00 | ;010 l | 0° 00' | 90° 00' | 0° 00' | 90° 00' |
| 3 | m | 00 | ;110 j | 1° 58' | » | 52° 00' | |
| 4 | 0 | 01 | ;011 j | 0° 00' | 52° 02' | 0° 00' | 52° 04' |
| 5 | d | $\frac{1}{-1}$ | j 102 J | 90° 00' | 39° 17' | 90° 00' | 39° 23' |
| 6 | z | 2 | ;U1 (| 52° 00' | 64° 13' | 52° 00' | 64° 22' |
| 7 | a | 1 | ;221 l | 51° 59' | 76° 40' | | 76° 30' |
| 8 | φ | 2 | ;166 j | 12° 10' | 52° 40' | 12° 02' | 52° 41' |
| 9 | 7. | $\frac{1}{1}$ | J144; | 17° 45' | 53° 30' | 17° 45' | 53° 24' |
| | | $\frac{1}{4}$ | | | | | |

Instituto de Cristalografía y Mineralogía
de la Universidad de Barcelona.

Movimientos lentos en el litoral Este de Mallorca

por

Juan Carandell.

Una de las actividades geodinámicas que más indeleble huella dejan es la ablación marina. El oleaje, al transmitirse hacia los estratos profundos de la capa de aguas neríticas o costeras, ejerce, con el concurso de las arenas y menudos pedruscos procedentes de los acantilados, una ver-

dadera acción de lima, la cual no se circunscribe a zonas determinadas, como ocurre en los valles fluviales, sino que se hace sentir por todos los ámbitos del fondo del mar cercano a las costas. Sucede con estos fenómenos algo parecido a la erosión glaciaria en los casquetes polares, en los inlandsis, donde, cubriendo el hielo toda la superficie del territorio, todo éste queda sujeto a la acción de desgaste, resultando una topografía característica, en la cual no hay ni valles profundos ni enhiestas divisorias, sino una mezcolanza de lomas y cubetas de poca altura y poca profundidad, respectivamente; es el paisaje aborregado llevado a la exageración.

Las zonas montañosas en vías de inmersión en el mar experimentan esa acción de ataque submarino que, apartándose de las modalidades del ataque superficial por el oleaje—idéntico en sus procedimientos a la erosión fluvial—, tiene por regla el operar sobre toda la superficie sumergida, sin preferencias, como no sea la proximidad a la costa que queda fuera del nivel del mar, por ser la que proporciona herramientas al movimiento ondulatorio de las capas de agua profundas.

En la isla de Mallorca, especialmente en la costa occidental, constituida por las vertientes escarpadas de la cordillera principal, la naturaleza caliza de los materiales se presta a que los islotes y farallones presenten, junto al nivel del mar, profunda muesca cóncava abierta por el embate del oleaje, adquiriendo el aspecto de setas. Estas muescas constituyen verdaderos anillos que van estrangulando cuanto destaca sobre dicho nivel, hasta que los escollos quedan decapitados por completo y sustituidos por losas o bajos. Si sobreviniese en una costa acantilada un movimiento positivo, elevándose algunos metros, aparecería una serie de montículos, limpios de todo sedimento continental ni marino, cortados en pequeñas mesetas rasas y a un mismo nivel todas éstas. Si el movimiento no prosiguiese, o se detuviese, se reanudaría el ataque superficial y profundo simultáneamente, y esas mesetas desaparecerían, o mejor dicho acabarían por ser sustituidas por otras al nivel del mar, a la vez que aumentarían de superficie. Los valles subaéreos que esta costa hubiese tenido antes de sumergirse ya no serían tan profundos, puesto que las divisorias habrían perdido considerable altura. Si un nuevo movimiento de emersión sobreviniese aún, repetiríanse estos fenómenos, y los valles acabarían incluso por desaparecer casi por completo. El antiguo litoral submarino, abstracción hecha ahora de los agentes subaéreos, presentaría todos los caracteres de una penillanura. Si estos movimientos hubieran tenido lugar en el extremo de una cordillera que terminaba en el mar, muy bien podría darse el caso de que a un relieve abrupto sucediese de pronto un escalón y después un relieve suavísimo y casi hori-

zonal. Ese escalón no sería otra cosa que un antiguo acantilado costero reducido a penillanura.

Algo de esto pretendemos haber observado en el extremo de la cordillera pirenaica que se hunde en el Mediterráneo: la costa de Cadaqués presenta dos rellanos, uno cortado actualmente por el acantilado, y del cual son avanzadas el Cabo de Creus, la punta de Calanáns, el Cabo Norfeu; y otro rellano, a medio surgir del nivel del mar, representado por las islas planas que como la Masa de Oro destaca el Cabo de Creus hacia el Este, y el Cucurucú, a la salida de la rada de Cadaqués;

*
*

Sin parar mientes aquí sobre la extraña configuración que el relieve de la isla de Menorca ofrece, caracterizado por un perfil vertical de una uniformidad muy sospechosa de sumersión persistente y de emersión reciente, queremos llamar la atención en esta nota acerca de la costa oriental de la isla de Mallorca, visitada por nosotros con ocasión del Congreso Geológico Internacional celebrado el año 1920;

Es muy notable el contraste que, aparte otros cien motivos, existe entre las costas oriental y occidental mallorquinas. El mar baña las faldas de la cordillera occidental, hasta el punto de que sólo un puerto ofrece para la navegación: Sóller; los restantes están en los extremos de la alineación montañosa: Pollensa, al Norte; Andraitx, al Sur.

En cambio, la cadena de Levante dista del mar algunos kilómetros; una faja de terreno uniforme, entrellano, la separa del mar, con amplitudes que oscilan poco alrededor de los cinco kilómetros;

Pero este zócalo oriental no es de ninguna manera una planicie costera suavemente inclinada hacia el mar, semejante, por ejemplo, a la que ciñe a la cadena litoral catalana entre Barcelona y la desembocadura del Tordera; es un verdadero zócalo, es decir, una meseta horizontal cortada por el mar en acantilados que varían entre **JO** y **IO** metros de altura.

La cadena costera catalana está aureolada hacia el mar por la faja de aluviones recientes en talud suave hacia la actual línea litoral. En cambio la cadena levantina de Mallorca no presenta aureola alguna de terrenos aluviales, y aquel zócalo está desprovisto de sedimentos recientes.

Además de que esto pudiera muy bien explicar en parte la escasa altitud que esta cordillera de Levante alcanza con respecto a la cordillera occidental, altitud mediocre que pudiera atribuirse a haber estado sometida al ataque por el mar desde tiempos mucho más remotos que esta última; el hecho demuestra que el mar ha transformado en una peni-

llanura lo que anteriormente debió tener cierto relieve montañoso, decapitando hasta un nivel uniforme todas las eminencias, y transformando el conjunto en una rasa, amplio rellano que a guisa de andén rodea a la cadena de Levante.

Allí donde la cadena de Levante termina en el mar, como sucede en el litoral de Arta y de Capdepera, el zócalo se estrecha hasta desaparecer, y no es de extrañar, por tanto, que la cordillera, antes de ser CO-

Bahía de Alcudia

Fig. 1.—Perspectiva de Mallorca desde el SE. Perfiles montañosos del natural. La zona con rayado horizontal representa el área de erosión submarina, levantada, y hundida en parte nuevamente y con acantilado de erosión actual por el oleaje (rayado vertical).

tada por el acantilado, amortigüe la inclinación de la ladera que da al mar y momentáneamente forme una breve cornisa.

Cuando se entra en la bahía de Palma se divisa hacia el Este un acantilado continuo que corta a una altiplanicie; esta altiplanicie, en cuyo centro está Lluchmayor, y cuyo vértice meridional es la Punta de Salinas, sostiene a la cadena de Levante, bordeándola por el Este. Desde Palma hasta Cala Bona puede irse perfectamente, marchando siempre sobre una superficie suavemente ondulada de unos 70 metros o más de altura sobre el mar, al principio, por unos ocho o diez, al final (Cala Bona), describiéndose un arco convexo hacia el Sudeste, en cuya concavidad queda englobada la mencionada cordillera de Levante. De paso sea dicho que en fecha no lejana seguramente que una comunicación fácil y sobre todo estratégica habrá de establecerse a lo largo de ese dilatado litoral, ya que hasta ahora no ha sido aliciente para ello la escasez de poblados enclavados en tal ruta, debido a que aquel litoral oriental fué siempre teatro de las piraterías corsarias y los pueblos se parapetaron en la vertiente interior de la cordillera levantina: Lluchmayor, Felanitx, Manacor, Arta, Son Servera, Capdepera, etc.

Hemos dicho anteriormente que la costa occidental es, como corresponde a un litoral montañoso y joven, escarpada y con gran escasez de ensenadas; añadiremos que es rectilínea, no por sabido a fuerza de conocer de memoria el mapa de Mallorca.

La costa oriental, plana, en zócalo, es también escarpada y rectilínea. Pero esta costa de Levante ofrece un sinnúmero de entalladuras, las cuales, si no constituyen refugios ideales, debido a la estrechez de su boca de entrada, deparan lugares adecuados al comercio, constituyen pequeños y seguros puertos.

Tales son Cala Bona, Porto Cristo, Porto Colom y otros muchos entre punta y punta del rectilíneo litoral levantino mallorquín.

Estas calas, como muy bien indica el nombre, son entalladuras estrechísimas, correspondientes a los desagües de cursos de agua, de tipo cárstico, como en Cala Bona y Porto Cristo (cuevas del Plams y de Manacor), o de tipo ordinario. Vistas desde lo alto de los picos de la cadena de Levante, como ocurre al situarse el observador sobre el Castillo de Santueri o sobre el Puig de San Salvador (admirables atalayas desde las cuales se divisa toda la isla de Mallorca), algunas de tales ensenadas dan la impresión de cuencas lacustres como el Mar Menor, la Janda o la Albufera.

Debido a la naturaleza caliza de los materiales constitutivos del zócalo costero oriental mallorquín, tales ensenadas presentan escarpados sus flancos, plano el fondo, y se proyectan tierra adentro con ese mismo fondo plano, por el que discurren riachuelos que dan la impresión de formarse allí mismo al tropezar las aguas pluviales, filtradas a través de la caliza, con materiales arcillosos subyacentes. Queda la duda de si estas ensenadas representan verdaderas rías, verdaderos cauces en hoces, como corresponde a los terrenos calizos, invadidos por el mar.

Pero esta duda se desvanece al tener en cuenta los resultados a que han llegado quienes han estudiado las cavernas de Manacor y Arta, pues bien sabido es que hoy día estalagmitas hay en ellas que están a un nivel más bajo que el mar. No es preciso discutir, pues, si las calas del litoral levantino mallorquín son o no son rías; la afirmativa es bien patente: son rías.

*

* *

Recapitulando cuanto llevamos dicho, podemos formular estas conclusiones:

La zona costera del Levante de la isla de Mallorca presenta un amplio zócalo rebajado a un nivel uniforme sobre el actual del Mediterráneo.

El mar ataca a este zócalo, imprimiendo carácter escarpado al litoral.

La ausencia de materiales aluviales indica que se trata de una rasa o fondo montañoso cuya parte emergida ha sido la cadena de Levante. Un movimiento de carácter general deja en seco todo ese fondo, el cual había perdido, por efecto de la abrasión marina, su carácter subaéreo y adoptó el relieve de penillanura de erosión submarina *K*

Esta hipótesis se vería confirmada más y más si al pie de la cordillera de Levante existiesen huellas de la acción del oleaje: playas levantadas, restos de fauna litoral reciente.

Dedúcese de todo lo dicho la preexistencia de un movimiento general positivo en la costa oriental mallorquina, tal vez alrededor de un eje dirigido según el rumbo común a los pliegues alpino-mallorquines, NNE.-SSW., y cuya situación pudiera muy bien coincidir con la alineación montañosa de la isla, con la cordillera principal o Norte: el paralelismo entre las costas W. y E. confirmaría este aserto. Las circunstancias concurrentes en las cuevas de Manacor ratifican la naturaleza de rías que las calas o ensenadas de la costa levantina ostentan, y atestiguan la existencia de un movimiento contrario al anterior, un anegamiento general, una transgresión marina que afecta a toda la isla por igual, invadiendo el mar todas las entalladuras costeras (Sóller, en el litoral W., es una dolina invadida por el mar), movimiento que probablemente data de fechas no remotas. La formación de playa a partir de la bahía de Palma, y su prolongación hacia Punta Salinas, a modo de faja arenosa que se suelda al acantilado, indicaría que por el momento esta fase de descenso de la isla está detenida o estabilizada. Si más adelante surgiese otro movimiento emersivo, esta playa actual quedaría levantada, y después pudiera incluso desaparecer bajo la acción erosiva subaérea.

Quedan como interrogantes: 1.º, el relieve de Menorca y sus concomitancias con estos movimientos lentos mallorquines; 2.º, la consideración de que el zócalo alcance sus alturas máximas en Cabo Blanco y Punta Salinas, es decir, en el extremo meridional de la costa oriental de Mallorca, como si no sólo hubiese acaecido un giro alrededor de la cordillera principal, sino a la vez o sucesivamente un abombamiento del eje de la cordillera de Levante en forma de arco, fraguado por esfuerzos actantes en rumbos S.-N., casi perpendiculares a los que han arrugado el suelo mallorquín. Las investigaciones recientes no afirman ni niegan esta derivante secundaria del juego general de los movimientos alpinos en el archipiélago balear.

¹ Pudiera ocurrir lo mismo en la zona que da frente a la bahía de Alcudia donde están los pueblos de Muro, Santa María, etc.