

## Los arenales costeros de cabo Palos y de la isla Grossa (Murcia)

por E. SAINZ-AMOR \*

### RESUMEN

Mineralógicamente se distinguen tres grupos de arenales: costa de Poniente, costa de Levante e isla Grossa. Las playas de la costa de Poniente se caracterizan por la presencia constante de dolomita, hornblenda y por los minerales opacos. Costa de Levante es más rica en especies mineralógicas que la costa de Poniente, dominando la dolomita, los piroxenos y la turmalina; y en la isla Grossa predominan los piroxenos, especialmente la enstatita. La proporción de carbonatos es muy elevada en todas las muestras, 20-50 %.

Domina en las playas de la costa de Poniente la arena de grano grueso, y en las playas de Levante e isla de Po-arena fina. Los cantos son abundantes en las playas de Poniente y están presentes en las de Levante. Cabo de Palos parece actuar de barrera, separando dos provincias petroge-  
néticas.

### SUMMARY

It is possible to distinguish in this coast three different kind of sediments: the west coast sand, the east and the island Grossa beach. The west is mineralogically characterised by dolomite, hornblende and opacs minerals; east cost is richer in species and it is characterised by dolomite, pyroxenes and tourmaline; and the orthorhombic pyroxene enstatite dominate at the island Grossa beach. Carbonate amount is very high, over 50 % at the east coast, 30 % at the west coast and 20 % at the andesitic material of island Grossa.

Sand is very coarse at the west coast, the medium oscillate between 719-805  $\mu$  it is plenty of stones, at the east coast and island Grossa beach medium is between 208-289  $\mu$  and there are very few stones. Cabo de Palos look like a barrier between two petrogenic provinces.

### INTRODUCCIÓN

Las muestras analizadas en el presente trabajo fueron recogidas en cabo de Palos y en la isla Grossa, situados al SE de la provincia de Murcia (localidades que corresponden a las hojas núms. 956 y 978 del Mapa Geológico y Minero de España).

Estas arenas son ricas en carbonatos, tanto bioclastos como carbonatos inorgánicos, lo que frecuentemente da a las arenas un tono melado caracteris-

tico; el color gris más o menos oscuro de algunas muestras es debido a los fragmentos de la roca original, micacitas en general. Varía considerablemente el tamaño medio del grano; Md oscila entre 208 a 805  $\mu$  y son abundantes los cantos sobre todo en las playas en que domina la arena gruesa.

La composición mineralógica depende de la localización de la muestra: según pertenezca a la playa de Levante, de Poniente o a la isla Grossa su cortejo de minerales pesados varía. En la playa de Levante los minerales pesados transparentes son dolomita y turmalina, en las playas de poniente dominan andalucita, granate y biotita y en la isla Grossa la enstatita.

### GEOLÓGIA, MORFOLOGÍA Y TECTÓNICA

En este tramo de costa se distinguen elevaciones no muy pronunciadas interrumpidas por depresiones tectónicas que forman un anticlinal de estructura disimétrica. Este anticlinal ha sido derrubiado en las depresiones y roto en algunos pliegues en donde los hundimientos parciales han originado una costa brava e irregular con abundantes calas y puntas que se adentran en el Mediterráneo.

La dirección y características de la costa varían bruscamente en cabo Palos. Hacia el Sur, la costa es acantilada con pequeñas playas y calas y forma parte (HERNÁNDEZ PACHECO, 1934) del segmento transversal Penibético que va desde cabo de Gata a cabo de Palos. Hacia el Norte la costa pertenece al tramo sur de las estribaciones de la subbética que comprende desde Alicante a cabo de Palos y es una costa baja y llana con playas abiertas y algunas depresiones interiores como la del Mar Menor separado del Mediterráneo por la faja arenosa dunar de la Manga.

Presenta esta costa gran variedad litológica. El estrato cristalino está constituido por rocas que han sufrido modificaciones más o menos intensas después de su deposición. Entre estas rocas se encuentran micacitas fácilmente exfoliables y a veces granatíferas; pizarras cloríticas muy ricas en sílice y en las que a veces la mica está sustituida por hornblenda; y calizas cristalinas puras.

\* Sección de Mineralogía, Instituto "Jaime Almera" de Investigaciones Geológicas del C.S.I.C.

Sobre este estrato descansa, en discordancia, el Triás, de facies germánica, y formaciones terciarias del Mioceno y Plioceno y terrenos más modernos del Pleistoceno.

Las formaciones volcánicas (SAN MIGUEL, 1936) forman la continuación de la serie que rodea el Mediterráneo desde cabo de Gata y que siguen las líneas de fractura. Se distinguen dos tipos de rocas volcánicas: rocas verdes hercinianas (diabasas y ofitas) y vulcanitas neógenas (liparitas, traquitas y andesitas).

Las primeras forman enclaves reducidos y las segundas se manifiestan en algunos puntos como diques, lacolitos y apófisis que han llegado al exterior; su textura parece indicar que su consolidación no se realizó al aire libre.

En el tramo de costa perteneciente a la Subbética no existen terrenos paleozoicos y es más pobre en elementos volcánicos. Los terrenos paleozoicos están representados en el segmento Penibético por el estrato cristalino y por el Triás de facies germánica. (HERNÁNDEZ PACHECO, 1934.)

En toda la región la red hidrográfica está constituida exclusivamente por ramblas y barrancos orientados casi siempre hacia el Mar Menor, su régimen pluviométrico es casi desértico.

Cabo de Palos (fig. 1) está constituido por el estrato cristalino recubierto en algunos puntos por un conjunto de capas pizarreñas atribuidas al Pérmico, sobre las que descansan calizas dolomíticas poco arcillosas y muy metamorizadas de composición y estructura variada y que se atribuyen al Triás. (Mapa Geológico y Minero, hoja n.º 978.)

En la costa de Levante dominan las calizas triásicas y sólo en algunos puntos afloran las micacitas. En la costa de Poniente, más abrupta, dominan las micacitas recubiertas de calizas triásicas de espesor variable.

La isla Grossa, situada frente a la Manga es muy abrupta y con escasas calas. Es de naturaleza andesítica, en algunos puntos con aspecto basáltico, y en la franja costera está recubierta por areniscas miocénicas de aspecto cavernoso.

Los vientos dominantes son Levante y Poniente. El primero es más frecuente en invierno y va acompañado de mar agitada. Poniente o Lebeche es poco fuerte en verano y en invierno puede ser peligroso porque en lugar de soplar del Suroeste viene del Sureste, produciendo los temporales más fuertes del invierno.

Las corrientes se alternan de Levante a Poniente y viceversa, y en algunas ocasiones, muy raras, pueden ser del Suroeste.

#### ASPECTO DE LAS ARENAS

Las muestras recogidas en la costa de Levante varían de tamaño a medida que nos acercamos hacia la punta del Faro. Las calas próximas al Faro están

constituidas por arena gruesa con abundantes cantos de micacita aplanados y bastante redondeados. Antes de la decalcificación, el color de las arenas era pardo amarillento, después de ésta queda un color gris oscuro debido a los frecuentes fragmentos, de variado tamaño de micacitas.

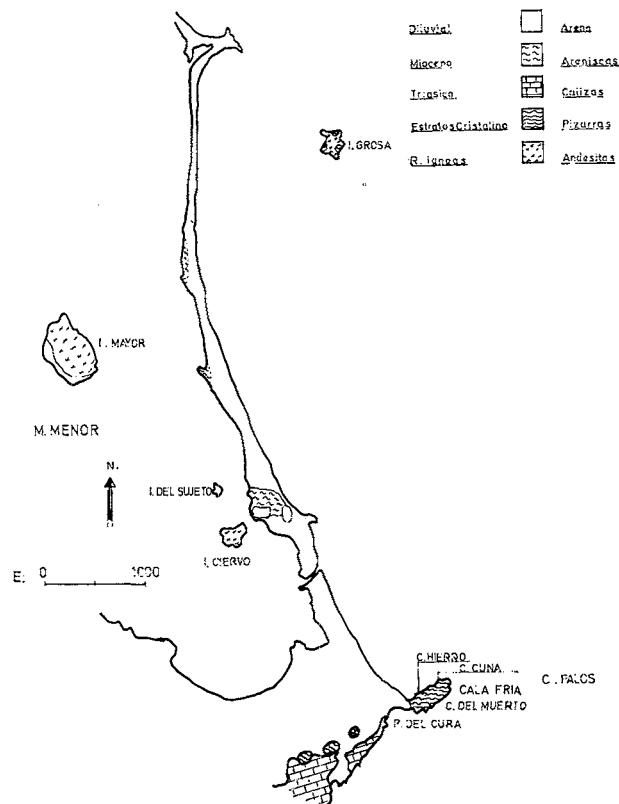


Fig. 1. — Características litológicas de la costa entre el cabo Palos y la isla Grossa.

En la playa de Levante, en la parte más hacia el Faro, aún son abundantes los cantos, pero su proporción disminuye a medida que nos alejamos del mismo. El color de la arena de toda la playa es gris-parda antes de la decalcificación y una vez decalcificada es casi blanca.

Las pequeñas calas de Poniente son de arena más oscura pardo-negro-rojiza. Se encuentran cantos de micacitas aplanados y más o menos redondeados. La arena está compuesta por granos claros, poco abundantes, oscuros abundantes, y melados frecuentes, estos últimos corresponden a los carbonatos. Una vez decalcificada la arena es muy oscura.

La arena perteneciente a la isla Grossa es gris oscura, sin cantos, y en su mayor parte está formada por pequeños granos de andesita y cuarzo, casi mitad y mitad.

#### MORFOSCOPIA Y GRANULOMETRÍA

*Morfoscopia.* — Observadas a la lupa binocular las muestras recogidas en cabo de Palos tanto en las

playas de Levante como en las de Poniente dominan los granos de cuarzo romos subangulares brillantes, muy abundantes en Poniente; en menor proporción se encuentran granos ovoideos y subredondeados traslúcidos y brillantes más frecuentes en la playa de Levante. En la isla Grossa los granos de cuarzo son subangulosos, traslúcidos y brillantes.

Los cantos, abundantes en las playas de Poniente y en las proximidades del Faro de la de Levante son aplanados en el sentido de la esquistosidad u ovoideos o subredondeados.

*Granulometría.* — Se ha seguido la misma técnica que en trabajos anteriores (SAINZ-AMOR y FONT-ALTABA, 1964) y de las muestras estudiadas, en unas playas domina la arena media (Poniente y en Levante I con un 60 y 70 % respectivamente) y en otras, gran playa de Levante e isla Grossa domina la arena fina y muy fina (56-88 % de arena fina y 9-40 % de arena muy fina).

El valor de la mediana oscila entre 719-805  $\mu$  para las arenas más gruesas y 208-289  $\mu$  para las más finas. El coeficiente de clasificación  $S_0$  tiene valores entre 1 y 2, estando por tanto en la categoría de elementos bien clasificados.

El coeficiente de asimetría oscila alrededor de 1,10, que da una distribución casi simétrica para todas las muestras estudiadas. Las muestras de Poniente y de las pequeñas playas de Levante hacia el Faro presentan mejor clasificación en el elemento fino. Esto concuerda con los resultados obtenidos por PÉREZ MATEOS, ALEXANDRE y LEIVA en el estudio de las playas del litoral de Murcia.

Al construir las curvas de probabilidades, las arenas se diferencian nitidamente. Poniente y Levante hacia el Faro dan curvas típicas de zonas donde las corrientes tienen velocidad variable (DOGLAS, 1946). Poseen estos sedimentos una pequeña proporción de elemento fino sin duda arrastrado por las corrientes y gran proporción de arena de grano medio, gruesa y grava y cantos procedentes de la descomposición de las rocas costeras. Las curvas de probabilidades de la gran playa de Levante y de la isla Grossa, el material fino que los constituye (casi el 90 % del sedimento), forma una línea recta. Es, por tanto, un sedimento mucho más evolucionado formado por la destrucción de los materiales costeros con una parte de arrastre que se ha depositado en zonas relativamente calmas.

## MINERALOGÍA

La proporción de la fracción pesada es en todos los sedimentos analizados bastante reducida, no pasa en ninguna muestra del 5 %.

Los minerales ligeros están formados predominantemente por cuarzo con presencia de feldespatos. El cuarzo se presenta en forma subangular, limpio y generalmente transparente, algunos granos manifiestan su origen a partir de pizarras por estar formados por agregados de pequeños granos y en algunas ocasiones se observan inclusiones de mica y clorita. En la isla Grossa se encuentran algunos granos de cuarzo violeta y amarillos. Los feldespatos no son muy abundantes y se presentan alterados.

La proporción de carbonatos clásticos y organógenos es muy elevada; en las playas de Levante pasa del 50 %, en la isla Grossa es menos elevada, alrededor del 20 %, y en las playas de Poniente no llega al 30 %. Estos carbonatos son en general de tono melado y se distinguen frecuentemente los romboedros de calcita procedentes de la descomposición de las calizas triásicas que son mucho más abundantes en la costa de Levante. También se distinguen trozos de valvas de Moluscos desgastadas. La elevada proporción de carbonatos encontrada en la isla Grossa, de naturaleza andesítica, se debe a las corrientes que los arrastran desde la costa cercana, ya que son fundamentalmente de origen clástico.

## FRACCIÓN PESADA

La playa de Levante se define por la asociación: dolomita y turmalina en proporción elevada; piroxenos y granate en cantidad mucho menor y por la presencia de epidota, andalucita, circón, hornblenda, estaurólita y biotita (fig. 2).

Las playas de Poniente, con muy escasa proporción de fracción pesada, se caracterizan por la elevada proporción de minerales opacos y opacos por alteración. Entre los primeros encontramos óxidos de hierro, hematites, magnetita, etc. Los granos opacos por alteración proceden de los ya opacos originalmente y de los piroxenos alterados (granos leucoxénicos, etc.). Están siempre presentes en proporción elevada las alteritas; y entre los minerales transparentes se encuentran como dominantes, dolomita, turmalina y hornblenda, minerales metamórficos y algunos piroxenos.

En la isla Grossa domina la enstatita que forma la casi totalidad de la fracción pesada, encontrándose otros piroxenos como hiperstena, diopsido, augita y también turmalina, epidota-zoisita y andalucita.

La dolomita se presenta en granos irregulares, redondeados los bordes, blancos a veces con impregnaciones oscuras más o menos alterados. Es muy abundante.

*Piroxenos.* La enstatita es el más frecuente de todos ellos, aunque siempre están presentes hiperstena, augita y diopsido... La enstatita aparece en cris-

tales irregulares y de hábito prismático rotos en los bordes, con estriaciones paralelas al eje *c*, coloración blanco grisáceo y débil o nulo pleocroísmo. Son frecuentes las inclusiones de apatito, circón y magnetita. Se encuentra también la variedad broncita, más coloreada y pleocroica, de signo óptico negativo, con propiedades intermedias entre enstatita e hiperstena. La hiperstena es de tonalidad clara, poco pleocroica, de gran relieve, fractura concooidal, a veces con los bordes algo redondeados y en otros casos irregulares. Dominan los granos prismáticos, con estriaciones paralelas a la exfoliación, poco rodados. La augita presente, pero poco abundante, es la variedad parda de fuerte relieve y el diópsido se presenta en granos subangulares e incoloros.

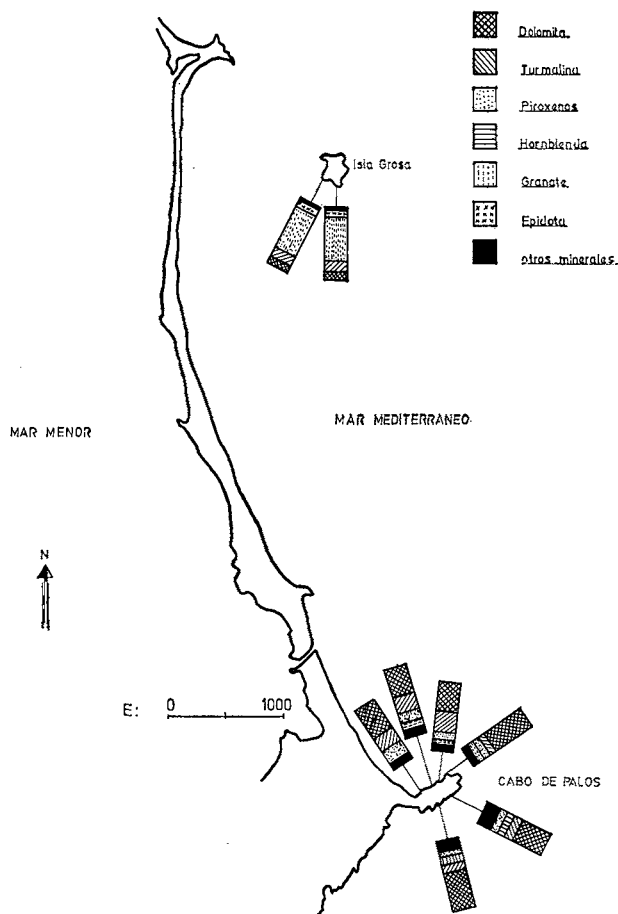


FIG. 2. --- Composición mineralógica de las arenas de cabo Palos e isla Grossa.

*Epidota-zoisita.* La epidota está representada por la variedad verde moderadamente o poco pleocroica, los cristales suelen ser subangulosos y algunos granos tienen alteración superficial. La zoisita, del mismo grupo que la epidota, es mucho menos frecuente que ésta y sus granos están agrietados.

*Turmalina.* Domina la variedad parda, ferromagnesianas, pero son frecuentes los cristales de las variedades azul y verde y a veces se encuentran granos bicoloros. Los cristales tienen hábito prismático con aristas desgastadas y a veces los granos están rotos y son irregulares. Se reparte en todas las localidades con bastante regularidad, pero predomina en las playas de Levante.

*Granate.* Son frecuentes las variedades rosada o casi incolora, siendo abundantes los cristales equidimensionales y rodados, de superficie más o menos rugosa, aunque también se encuentran fragmentos irregulares. Es más frecuente en las playas de Levante que en todas las demás, pero es poco abundante.

*Hornblenda.* Se encuentra en fracción apreciable en las playas de Poniente; en los restantes sedimentos, sobre todo en la isla Grossa es muy rara. Se presenta en fragmentos fibrosos verdes, en algunos casos alterados.

*Andalucita.* Se presenta en forma subangular, incolora, en general no pleocroica, a veces con inclusiones carbonosas. Se encuentra en todos los sedimentos, aunque es poco abundante.

#### CONSIDERACIONES GENERALES

La fracción ligera está formada por fragmentos de la roca costera: pizarras, andesitas o calizas y cuarzo y feldespatos. Los primeros se encuentran en granos de tamaño variable, arenas, grava o guijarros y cantos, son materiales no muy desgastados, relativamente poco rodados, formados "in situ" por destrucción del litoral.

El cuarzo puede derivar de las pizarras o también de las areniscas preexistentes; en el primer caso se observan inclusiones de mica y clorita. El desgaste de los granos debe estar en relación con este origen.

Las micas, que quedan en la fracción ligera, son abundantes sólo en las playas de Poniente.

En la fracción pesada, como mineral dominante del cortejo está la dolomita y en la isla Grossa la enstatita. Se pueden distinguir tres zonas mineralógicas:

A) *Poniente.* Es característica la presencia de hornblenda que no se encuentra en las restantes playas estudiadas, y la menor proporción de turmalina y piroxenos. Esta diferencia entre las playas de Poniente y de Levante nos indica que el cabo de Palos actúa como barrera natural que diferencia dos provincias petrogenéticas, lo que está de acuerdo con los resultados obtenidos por PÉREZ MATEOS, ALEIXANDRE y LEIVA, en su trabajo sobre los arenales costeros de la provincia de Murcia. Los materiales de estas playas estarán formados "in situ" con escaso aporte de arrastre.

B) *Playas de Levante*. La fracción de arrastre es en esta zona mayor que en la de Poniente, y se caracteriza por una mayor riqueza cualitativa en sus especies mineralógicas. Los piroxenos rómbicos, hiperstena y enstatita, son más abundantes a medida que nos aproximamos a la línea costera de la Manga del Mar Menor. Estos piroxenos han debido ser arrastrados desde los enclaves hipogénicos, tan frecuentes en esta parte de la provincia de Murcia.

C) *Isla Grossa*. La arena que constituye su playa está en su mayor parte formada por el desgaste de los materiales de la isla, como nos lo indica la elevada proporción de piroxenos; y una pequeña parte de arrastre en la que son características la presencia de turmalina y dolomita procedentes de la próxima costa en que estos dos minerales constituyen la base del cortejo de sus arenales.

#### BIBLIOGRAFIA

- DOEGLAS, D. J. (1946). — Interpretation of the results of mechanical analysis. *J. Sed. Petrolog.*, 16, núm. 1.
- HERNÁNDEZ PACHECO, E. (1934). — Síntesis fisiográfica y geológica de España. *Trab. del Museo Nat. de Ciencias Naturales, Serie Geol.* núm. 38, Madrid.
- MAPA GEOL. Y MINERO DE ESPAÑA, Hojas núms. 956 San Javier y 978 El Llano.
- PÉREZ MATEOS, J., ALEIXANDRE, T. y LEIVA, A. (1968). — Los arenales costeros de la provincia de Murcia: Mineralogía y granulometría de sus arenales. *Bol. Inst. Estudios Asturianos*. Suplemento de Ciencias.
- SAINZ-AMOR, E. y FONT-ALTABA, M. (1964). — Estudio de las arenas del litoral catalán. I. Tramo Barcelona-Montgat, *An. Edaf. y Agr.* T. XXIII, núm. 11-12.
- SAN MIQUEL DE LA CÁMARA, M. (1936). — Estudio de las rocas eruptivas de España. *Mem. Ac. Cienc.* T. VI, pág. 660. Madrid.