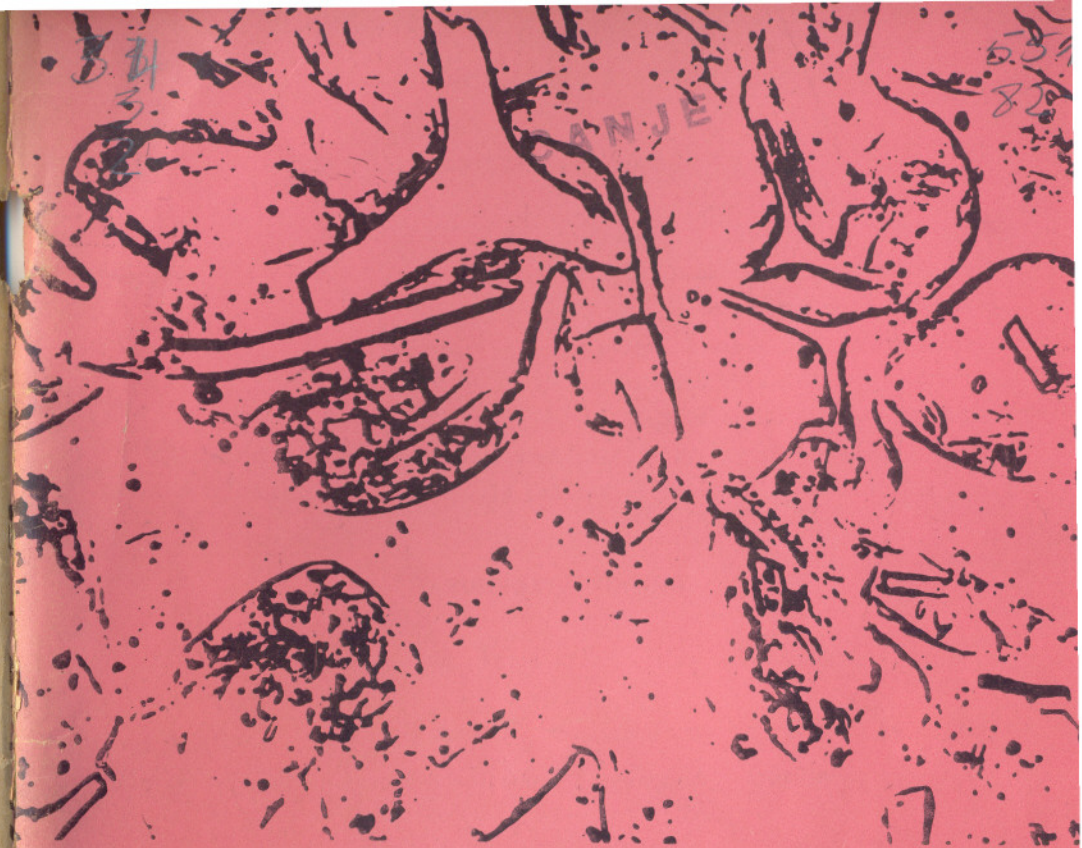


INDICE

Las magnetitas laminares de Cerro Negro Este, Colli Pilli, Provincia de Neuquén, República Argentina, LIDIA MALVICINI..	41
Magnetismo alcalino en la Plataforma Continental Argentina, Cuenca del Colorado, Provincia de Buenos Aires, MARGARITA MENZEL	51
Análisis de las texturas superficiales en granos de cuarzo glaciales, fluvioglaciales y glaciolacustres de la Provincia de Santa Cruz, LUIS A. SPALLETTI	59
Características composicionales de la fracción pesados de arenas de playa frontal del litoral atlántico bonaerense, MARIO M. MAZZONI	73
Asamblea General de la Asociación Internacional de Vulcanología y Química del interior de la tierra y de la Asociación Internacional de Sismología y Física del Interior de la Tierra	93
Segunda Conferencia Internacional sobre Kimberlitas-1977 ...	94
Comunicaciones a los socios	95
Lista de Socios	96
Indice del Tomo'8	105

argentina
amps

Sucesos 26 - B D. Eca. - D. 21	Tarifa Reducida
	Concesión Nº 717



argentina
amps

mineralogía
petrología
sedimentología

tomo 8

número 3-4 || 1977

- SANDBERG, P. y HAY, W. (1967). Study of microfossils by means of the scanning electron microscope. *Jour. Paleont.* 41 (999-1001).
- SETLOW, L.W. y KARPOVICH, R.P. (1972). "Glacial" microtextures on quartz and heavy mineral sand grains from the littoral environment. *Jour Sed. Petrol.* 42, 4 (864-875).
- SPALLETTI, L. (1975). Estudio del glaciar septentrional del monte San Lorenzo y del río del Oro (provincia de Santa Cruz). I. Aspectos generales. *Geomorfología. Asoc. Geol. Arg. Rev.* XXX, 1 (17-43).
- SPALLETTI, L. (1976). Sedimentología de las gravas glaciales, fluviales y lacustres de la región del Cerro San Lorenzo, provincia de Santa Cruz. *Asoc. Geol. Arg. Rev* XXXI, 4 (241-259).
- SPALLETTI, L. y GUTIERREZ, R.O. (1976). Estudio granulométrico de sedimentos glaciales, fluviales y lacustres de la región del monte San Lorenzo., provincia de Santa Cruz. *Asoc. Geol. Arg. Rev.* XXXI 2 (95-117).
- STIEGLITZ, R.D. (1969). Surface textures of quartz and heavy-mineral grains from fresh-water environments; an application of scanning electron microscopy. *Geol. Soc. Am. Bull.* 80, 10 (2091-2094).
- WILLIARD, R. J. (1969). Scanning electron microscopy gives researchers a closer look at rock fractures. *Mining Eng.*, 21 (88-90).

CARACTERISTICAS COMPOSICIONALES DE LA FRACCION PESADOS DE ARENAS DE PLAYA FRONTAL DEL LITORAL ATLANTICO BONAERENSE

MARIO M. MAZZONI*

RESUMEN: Se analiza la composición mineralógica de la fracción pesados, en el grado 88-125 micrones de 29 muestras de playa frontal entre las localidades de Punta Hermengo y Punta Rasa.

La cantidad de pesados en la citada fracción es muy variada y, en general, parecen disminuir hacia el norte. Los componentes principales en todas las muestras son minerales opacos, augita, hipersteno y hornblenda. La augita es siempre el componente traslúcido más común, y al igual que el hipersteno disminuye hacia el norte, creciendo en cambio, la participación de la hornblenda. Los valores más altos de redondez y de densidad se ubican en el tramo más meridional; en general las muestras del Cabo San Antonio son las más semejantes a las muestras del Pampeano. De la comparación con otras contribuciones se considera que las arenas del litoral estudiado provienen esencialmente de la Formación Río Negro y de los terrenos plio-pleistocenos bonaerenses, por erosión marina de los acantilados costeros.

ABSTRACT: This paper deals with the mineralogy of foreshore beach sands between the localities of Punta Hermengo and Punta Rasa, in the 88-125 microns size grade.

The amount of heavies is highly variable and tends to decrease northwards. Main components are opaques, augite, hypersthene and hornblende. Augite is always the commonest translucent mineral, and like hypersthene reveals an increment of percentage towards the north; hornblende, inversely, increases in the opposite direction. Density increases towards the south. Total and individual roundness values show that the highest degrees of rounding are present in southern beaches. In general samples from Cabo San Antonio are the most alike to those of the Pampean ones. Through comparison with other investigations it is concluded that foreshore sands proceed mainly, by marine erosion, of sea-cliffs where Río Negro Formation and Pampean sediments outcrop.

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene por finalidad esencial la evaluación de los caracteres mineralógicos de las muestras analizadas en estudios anteriores (Spalletti y Mazzoni, 1978; Spalletti, 1978), correspondientes al sector atlántico bonaerense entre Punta Hermengo y Punta Rasa. Debemos señalar, que con la finalidad de comprobar variaciones y tendencias, hemos agregado el estudio de una muestra correspondiente a la localidad de Necochea y de naturaleza equivalente a las anteriormente analizadas.

En este caso se estudian con exclusividad las muestras correspondientes a playa frontal. En efecto, creemos que en virtud de que uno de los objetivos esenciales de la investigación es la detección de movimientos litorales de sedimentos, y también por los escasos cambios verificados en investigaciones anteriores, debe profundizarse el análisis de rasgos composicionales en la playa frontal, por ser el subambiente más sensible a los fines de la investigación. Con este propósito, además de las cuantificaciones comunes en este tipo de análisis, se estimó conveniente encarar una serie de observaciones no convencionales que pudieran resultar expresivas al carácter del trabajo propuesto, tales como grado de redondeamiento, fracturación, densidad de los concentrados y cantidad de clastos alterados.

* IMPSEG, Facultad de Ciencias Naturales y Mueso, La Plata. Carrera de Investigador Científico del CONICET.

Debemos señalar que la fracción pesados de las arenas reúne una serie de características óptimas para este tipo de estudio. En este sentido debe destacarse que por su mayor densidad --y gran variabilidad de esta propiedad dentro del conjunto de pesados-- complejidad mineral y alta susceptibilidad al desgaste, constituye un conjunto ideal para satisfacer el objeto de esta contribución.

Este trabajo tiende a cumplimentar uno de los requerimientos del convenio establecido entre el IMPSEG y el Servicio de Hidrografía Naval, Institución a la cual el autor desea expresar su reconocimiento. Asimismo, deja sentado su agradecimiento a los lic. Roberto Violante y Ricardo Gutiérrez por su labor en la preparación de las muestras, al Sr. Carlos Brianese por la confección de las ilustraciones y a los doctores Luis Spalletti y Mario Teruggi por la revisión crítica del manuscrito.

SEPARACION DE LA FRACCION PESADOS

Para el estudio mineralógico se escogió la fracción 88-125 micrones que por su tamaño constituye la más adecuada para el análisis petrográfico; tamaños mayores determinan que gran parte de las especies traslúcidas aparezcan opacas (especialmente los anfíboles), y menores que la identificación sea más elaborada o imprecisa. Por otra parte, como fuera demostrado por numerosos autores (Pettijohn, 1957, Mazzoni, 1976) el valor modal de las distribuciones de tamaño pesadas se emplaza dentro del grado arena muy fina; además es el que ha sido revisado en la mayoría de las investigaciones previas, permitiendo de este modo las comparaciones con nuestros resultados.

La fracción 88-125 proveniente del tamizado de cada una de las muestras (Spalletti y Mazzoni, 1978) fue cuarteada hasta un volumen de material cuya separación gravitatoria ulterior suministrará una adecuada cantidad de individuos tanto de la fracción livianos como pesados, para ser examinados microscópicamente. Los pesos de las submuestras a separar oscilaron entre los 0,2 y los 2 gr; la mayoría de las separaciones se efectuaron sobre 0,5 gr. de material.

En cuanto a la separación se efectuó a través de centrifugado --5' de du ración a 3.000 rpm-- con utilización de bromoformo en tubos de vidrio de fondo cónico. En general, la técnica corresponde a la descrita por Carver (1971), y sólo difiere en que en nuestro caso hemos trasvasado directamente los lotes pesados y de livianos sobre papel de filtro, en lugar de congelar los tubos o de extraer con jeringa hipodérmica. A este respecto señalamos que fueron numerosas las variantes ensayadas a los efectos de lograr una mayor efectividad, simpleza y velocidad de separación, probándose además de las anteriormente citadas, otras tales como la descrita por Blatt y Brown (1974) y la convencional con embudos, sin centrifugación; de todas las practicadas se halló como más conveniente la citada en primer término.

Luego de realizada la separación bromofórmica se controlaron los pesos por separado de los conjuntos livianos y pesados obtenidos de cada una de las muestras, con control de la pérdida de material; en los casos en que la misma excediera el 1% se repitió la separación.

CONTENIDO DE MINERALES PESADOS

En el cuadro 1 se detallan los porcentajes del lote de pesados en la fracción 88-125 micrones. Debemos advertir que no figuran los valores correspondientes a las muestras de Punta Hermengo, Barranca de Los Lobos, La Perla y Santa Clara del Mar, por carecer de material en el grado 88-125.

Los valores encontrados son ampliamente dispares (cuadro 1) y varían entre 1,48 (Punta Rasa) y 93,32 % (Celpa). Sin embargo, se hacen más homogé-

neos según su ubicación regional. En efecto, desde Mar Azul hacia el norte --a excepción de Villa Gesell-- el contenido de minerales pesados --de las fracciones revisadas no supera el 19 %; más aún dentro de este mismo sector se advierte que desde Faro Médanos hacia el norte los registros de pesados no exceden el 10 %. Desde Celpa hacia el sur, en cambio --a excepción de la muestra de Playa Chica-- los contenidos de minerales pesados son superiores al 35 %, con concentraciones notables (cerca del 90 % de la fracción) en Celpa, Mar Chiquita y Chapadmalal. Este sector se caracteriza además por una amplia variación de los minerales pesados, que van desde un 38,65 % en Arroyo Lobería hasta el citado 92,32 de Celpa.

La evaluación cualitativa de los datos permitiría determinar un aumento --con valores saltuarios-- desde el sur hasta Celpa, y consiguiente disminución desde esa localidad hasta Punta Rasa; esta disminución se hace particularmente definida y progresiva desde Villa Gesell hacia el Norte.

COMPOSICION MINERALOGICA

Si bien la cantidad de especies minerales es variada, los componentes esenciales de todas las muestras revisadas están constituidos por 3 o 4 variedades (minerales opacos, hipersteno, augita y anfíbol) tal como fuera comprobado oportunamente por Teruggi et al (1959) y para otros sectores por Teruggi (1964) y por Mauriño (1956). Las características de estos minerales co rresponden perfectamente con las descriptas por esos autores, por lo que a e llas remitimos al lector interesado.

a - TECNICA DETERMINATIVA

Las fracciones de pesados de cada una de las muestras fueron cuarteadas hasta una cantidad de granos que fluctuó entre los 500 y 1000, mediante el empleo de un microcuarteador confeccionado con portaobjetos de fabricación propia. Los granos separados fueron entonces montados sobre portaobjetos, usándose nitrobenzoceno (n: 1,553) como líquido de inmersión.

El método de conteo de granos fue en forma de franjas (Carver, 1971) y efectuado según sucesivas transectas; se evitó en todos los casos de contar más de una vez el mismo grano. Siguiendo las recomendaciones sobre el número de unidades a considerar (Krumbein y Pettijohn, 1938, Carver, 1971) se deter minaron siempre más de doscientos por preparado; en nuestras muestras varia ron entre 477 y 224 unidades. Debemos advertir, que por las razones oportunamente invocadas, no se pudo disponer la información de la fracción 88-125 mi cronos en las muestras Punta Hermengo, Barranca de los Lobos, La Perla y San ta Clara del Mar; en su lugar fue analizado el grado 125-177 micrones, que por las razones expuestas por Blatt et al (1972) y Mazzoni (1977) y por presentar aún dentro de esta granulometría un número suficiente de medidas de ben considerarse más como muestras control que de comparación con las resta tes. Además, se presentan también datos de composición de dos muestras co rrespondientes a los terrenos cuaternarios aflorantes en la zona de la Bali za San Andrés, con la finalidad de sopesar la posible influencia que pueden tener los acantilados en la composición de las arenas de playa.

b - COMPONENTES PRINCIPALES

Como fuera mencionado anteriormente más del 80 % y a veces, más del 90 % de los pesados están compuestos en todas las muestras por 3 o 4 componen tes minerales, cuya participación, si determináramos la composición media de todas las arenas revisadas, sería augita, hipersteno, minerales opacos y anfí boles.

La augita es el componente más abundante en la gran mayoría de las aren as, y sólo es superado por los opacos en las muestras de Playa Grande y Chi ca, Celpa y Estaca 5; en Chapadmalal los porcentajes de ambos piroxenos son prácticamente iguales. Se comprueba además que estos dos componentes están

siempre entre los 3 más abundantes y que la relación constante de piroxeno monoclinico mayor que piroxeno rómbico; el restante puede ser tanto opacos como anfíboles.

Si se toman en consideración las frecuencias relativas de los tres componentes minerales más abundantes en cada una de las muestras (cuadro 1) se advierten configuraciones diferentes según las distintas zonas. Es así que desde Mar Azul hacia el norte, el orden de abundancia predominante es augita-hipersteno-hornblenda. Desde ese lugar hacia el sur, en cambio, el grupo de minerales opacos reemplaza a los anfíboles y parece crecer su participación desde Punta Hermengo hacia el norte para llegar a ser el primer o segundo componente entre las localidades de Playa Grande y Celpa. A partir de allí sólo aparece entre los más abundantes en Villa Gesell y Estaca 5; en esta playa vuelven a conformar el componente más abundante.

En cuanto a las muestras de pampeano analizadas, si bien afectan los mismos componentes, exhiben relaciones diferentes (cuadro 1, muestras P125 y P154). En efecto, en ellas no se encuentra presente el hipersteno entre los tres principales, y los anfíboles ocupan el segundo lugar --en las de playa frontal son siempre el tercer componente-- y los minerales opacos son importantes constituyentes.

c - COMPONENTES OPACOS

El grupo de minerales opacos reúne a todos los individuos con esas características ópticas, dentro del que no se han intentado determinaciones a nivel de especies minerales en el presente estudio. En este sentido, creemos que las efectuadas por Mauriño (1956) son perfectamente extrapolables a nuestras arenas, y utilizables si así fuera necesario. Debemos señalar con respecto a este grupo, que sólo han sido contabilizados como tales, aquellos clastos *totalmente* opacos a la luz convergente. Estos individuos sobresalen del resto por dos características morfológicas: alta esfericidad y alto redondeamiento.

Como puede apreciarse en el cuadro 1, el contenido de minerales opacos dentro de la fracción pesada es muy variable: entre 2,00 en Faro Médanos y 81,34 en Playa Grande; sin embargo este último valor es excepcional, puesto que es el único que sobrepasa el 40 %. Creemos que debe considerarse de carácter accidental, seguramente provocado por procesos dinámicos locales, propios del lugar de muestreo. Tomando en cuenta esta consideración, parece válido establecer que desde las playas más meridionales hasta la de Celpa inclusive, se produce un aumento progresivo de este tipo de granos. Desde Celpa hacia el norte los valores son más bajos que los del tramo anterior --a excepción de Villa Gesell y Estaca 5 y las tendencias de variación difíciles de interpretar. A este respecto parece darse un progresivo decrecimiento, hasta Faro Médanos; de allí crecería levemente hasta Las Toninas, a partir de la cual decrecería nuevamente. De Celpa hacia el norte, la gran mayoría de las muestras presentan porcentajes inferiores a 9; de la misma estación hacia el sur se produce el fenómeno inverso.

El contenido de minerales opacos en las arenas pampeanas puede considerarse alto, especialmente en relación con las muestras de la mitad norte de la zona estudiada.

d - COMPONENTES TRASLUCIDOS

Los componentes traslúcidos fueron calculados al 100 %, es decir excluyendo los opacos, a través de conteos que superaron los 200 individuos. Esta operación tuvo por finalidad asegurar un número estadísticamente apropiado de unidades, que fueron expresión de variaciones intrínsecas de este conjunto y no de las resultantes en las fluctuaciones de los opacos, que como fuera descripto en el punto anterior, presentan valores bastante irregulares (cuadro 1).

El número de granos contados por cada preparación varió entre 175 (Sta.

Teresita) y 309 (Punta Rasa). En el cuadro 1 se detalla el contenido de estos componentes en cada una de las muestras tomadas; como fuera ya advertido los correspondientes a las muestras Punta Hermengo, Barranca de Los Lobos, La Perla y Santa Clara del Mar corresponden al intervalo granulométrico de 125-177 micrones.

Piroxenos

La augita varía entre 31,16 % en San Clemente del Tuyú a un 51,61 % en Miramar. Del análisis del cuadro 1 se desprende que desde Mar Azul (inclusive) hacia el sur la fracción 88-125 presenta contenidos superiores al 45 % a excepción de Punta Mogotes (43,51) y Chapadmalal (44,26). Desde el mismo balneario hacia el norte el porcentaje de este componente es inferior a ese valor --excepto Mojón 42 (46,42 %)-- y un gradual decrecimiento cercano al 10 % --hasta las muestras más septentrionales (figura 1a).

Por su parte, el hipersteno fluctúa entre 20,73 y 44,59 %, extremos correspondientes a las muestras provenientes de Las Toninas y de Chapadmalal respectivamente (cuadro 1). Al igual que para el caso anterior se distingue un tramo de costa con valores relativos altos al sur --desde Celpa inclusive en este caso-- con porcentajes mayores a 35 (excepto Punta Hermengo, con 33,19%) y otro al norte de la localidad citada, que a excepción de la muestra correspondiente a Villa Gesell, exhibe tenores a aquel valor y decrecimiento gradual hacia esa dirección. Sin embargo, esta última tendencia se se quiebra en las dos últimas muestras, donde vuelve a producirse un leve incremento de este componente (figura 1a).

En general, y de acuerdo con nuestros valores, existe semejanza en el comportamiento de ambos piroxenos, haciéndose notar que los porcentajes correspondientes tienden a igualarse en las muestras ubicadas en los extremos de la costa revisada (fig. 1a).

Anfíboles

La variedad más abundante en la gran mayoría de las muestras es la *hornblenda castaña*, que varía su participación en el total de los minerales traslúcidos entre un 2,36 % (Celpa) y un 12,6 % (La Lucila), cuadro 1. Las muestras al sur de Mar Azul presentan valores inferiores al 8 % excepto Playa Chica, con 10,85 %. Las ubicadas desde esa localidad hacia el norte presentan valores superiores a esa cifra y tendencia a incremento en dicha dirección. Como puede apreciarse en la figura 1 b, el tramo sur está caracterizado por valores más irregulares.

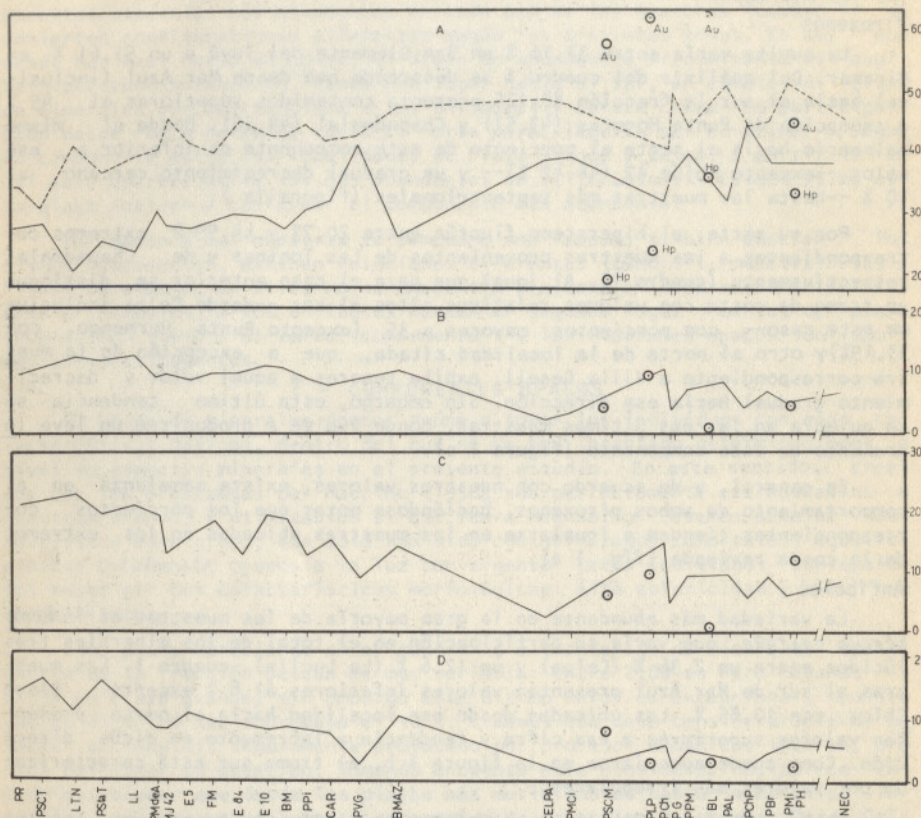
La *hornblenda verde* alcanza su máxima expresión en el extremo septentrional (10,68 %) donde supera el porcentaje correspondiente la *castaña* (cuadro 1). Sus tendencias de variación coinciden con las expuestas para la otra variedad; el valor crítico --al sur de Cariló en este caso-- es cercano al 5 %. La evolución incrementante hacia Punta Rasa es aún más definida que en el caso anterior.

Dada la coincidencia general observada para ambas variedades se ha creído conveniente representar la sumatoria de ambas más el agregado de los porcentajes pertenecientes a la hornblenda basáltica (fig. 1 c). Esta operación se realiza tomando particularmente en cuenta que algunas muestras --especialmente las ubicadas en la mitad sur-- presentan pocos individuos tanto de la verde como de la castaña, factores que determinan un escaso peso estadístico de los porcentajes correspondientes a esas estaciones. En la figura 1 c se han volcado los valores de anfíbol total; el análisis del trazado refirma las características expuestas anteriormente y permite mejor visualización de las variaciones apuntadas.

Alterados

Es de destacar que han sido contabilizados como granos alterados un conjunto de cristaloclastos pseudo-opacos, rojizos las más de las veces a la

luz conoscópica que representan variados pasos de oxidación y transformación de piroxenos y anfíboles. Se deja aclarado, al respecto, que en todos los casos se ha tratado de que los fragmentos de pastas volcánicas --a veces numerosos-- quedaran excluidos de este conjunto.



Los alterados varían entre 1,69 (Mar Chiquita) y 16,30 (San Clemente del Tuyú) (cuadro 1). Al sur de Cariló predominan valores bajos que a excepción del correspondiente a Mar Azul (10,29 %), no exceden el 6 %. (fig. 1 d) En cambio, desde ese lugar hacia el norte sus porcentajes son mayores a 8, y tal como sucede con los anfíboles --especialmente el verde-- incrementa su participación hasta Punta Rasa.

Granate

Se presenta en muy baja concentración --máximo de 5,58 % en Playa Grande-- y falta en las muestras del Cabo San Antonio (cuadro 1). La distribución de valores indica una zona de máxima concentración entre Celpa y Playa Grande, gradual disminución hacia el sur y también hacia el norte donde vuelven a aparecer a partir de Santa Teresita.

Componentes Varios

El resto de los componentes (cuadro 1) faltan en muchas muestras o en la mayoría de los casos no exceden el 1 %. Estos factores impiden efectuar consideraciones acerca del comportamiento de los mismos a lo largo del tramo de costa estudiada. Al respecto sólo sería posible consignar un aparente y ligero incremento de la turmalina y de la hornblenda basáltica hacia el norte.

e - MUESTRAS DEL PAMPEANO

Si bien la asociación mineralógica presente en las muestras del pampeano aflorante entre las cercanías de Punta San Andrés es la misma que la de las arenas de playa, existen una serie de diferencias cuantitativas de los componentes --ya comentadas anteriormente-- que conviene analizar con más de talle.

La diferencia más marcada a nuestro entender radica en la abundancia de anfíbol tanto castaño como verde --especialmente de este último-- en los sedimentos de las barrancas, a tal punto que ambos por separado alcanzan y superan el porcentaje de hipersteno. Este carácter es contrastado con el correspondiente al de playa frontal, donde siempre el hipersteno supera con claridad a ambos, e incluso --a excepción de Las Toninas-- a la suma de todos los anfíboles (cuadro 1). Los minerales opacos parecen ser también algo más abundantes (cuadro 1) y comparándolo con los de playa sólo son superados por los de Playa Grande y Chica, Mar Chiquita, Celpa y Estaca 5.

Por su parte, dentro de los piroxenos, el hipersteno aparece en estas muestras con escasa participación en relación con los de las playas, llegando en ambas muestras a porcentajes cercanos a 15 (cuadro 1).

Por su parte el monoclinico tiene valores bien distintos en cada una de las muestras; el de la 125 asemeja al del sector norte del tramo; el de la 154 es bastante más bajo que el mínimo porcentaje hallado en las muestras de playa. En general nuestros valores son coincidentes con los expresados por Teruggi et al (1957).

En cuanto al resto de los componentes, se advierten concentraciones moderadas a altas de granate y relativamente altas de turmalina; la cantidad de alterados es importante en la 154 donde se acerca al máximo valor de las playas (cuadro 1).

f - COMPARACION CON OTROS TRABAJOS

Pese a que la técnica de muestreo empleada por Teruggi (1949, 1959) fue diferente y que el análisis composicional de pesados no estuvo restringido a un grado granulométrico, las proporciones de los componentes más comunes y sus relaciones mutuas son semejantes, como así también la predominancia de la augita sobre el hipersteno; en dos de las muestras donde esta relación se invierte coincide con picos altos del hipersteno de nuestra contribución (Punta Mogotes y Villa Gessel, cf. fig. 1 a.)

En cuanto a las variaciones a lo largo de la costa entre Miramar y Cabo San Antonio, existe también coincidencia en la disminución de la augita y aparente aumento de hornblenda; sin embargo la cantidad de hipersteno incrementa hacia el norte cuando nuestros valores señalan lo contrario.

DENSIDAD DE LA FRACCIÓN 88 - 125 MICRONES

Tomando en cuenta la posible importancia que podría tener este parámetro, como complemento de otras características, en la determinación de los procesos dinámicos litorales, se consideró oportuno su determinación en cada una de las muestras. Dadas las dificultades inherentes a una determinación analítica rigurosa del peso específico de una población tan heterogénea como la de la fracción pesada y habida cuenta de que el interés de la evaluación

de la misma radicaba en los valores relativos entre las distintas muestras, más que la evaluación absoluta del peso específico, se la calculó en base a las proporciones minerales del conjunto de pesados en cada una de las muestras. En efecto en todas las muestras se dividió por 100 la sumatoria del producto del por ciento de cada uno de los componentes por la densidad mineral de cada uno de ellos. Al respecto, debemos señalar que la densidad mineral de cada componente fue establecida, al igual que Mazzoni (1977), en forma estimativa, a través de una serie de confrontaciones bibliográficas (Deer et al, 1963; Dana-Hulbut, 1960; Milner, 1962). Los valores considerados fueron los siguientes: minerales opacos 5,0; augita 3,3; hipersteno 3,5; granate 4,0; turmalina 3,1; epidoto 3,3; olivina 3,3; circón 4,6; titanita 3,5; aliterados 3,0. Debemos advertir que la densidad asignada al grupo alterados es arbitraria, y responde como se comentó en el capítulo correspondiente a que este grupo se origina por degradación de anfíboles y piroxenos; por lo tanto su densidad debe ser inferior a la de estos componentes.

En el cuadro 1, se detallan los valores hallados, los que varían entre 3,334 (Punta Rasa) y 4,701 (Playa Grande). En la figura 2 a. se advierte que desde Cariló hacia el sur, los valores de densidad de esta fracción de pesados son superiores a 3,5 --a excepción de Mar Azul y Pinamar--; en cambio desde Mar Azul hacia el norte está por debajo de ese valor límite salvo Villa Gessel y Estaca 5 donde aparecen concentraciones de densidad marcadas en comparación con las aledañas. Sin embargo, son bastante inferiores a las registradas entre Calpa y Playa Grande, sector de los máximos valores. En general, la densidad parece incrementar en forma gradual desde Necochea hasta Calpa, y desde allí progresiva, aunque irregular disminución, hacia el norte

Al confrontar la figura 2 a. con el porcentaje de minerales opacos (cuadro 1) se advierte, como es de esperar, que la curva de densidad sigue íntimamente las fluctuaciones correspondientes a la cantidad de minerales opacos en la muestra, que por su alta densidad controla la densidad general del conjunto, y enmascaran las probables variaciones de densidad que podría producirse en el resto de los componentes.

Con la finalidad de comprobar el comportamiento de los minerales pesados traslúcidos e independizar su densidad del contenido de minerales opacos que, además, como fuera descrito con anterioridad fluctúan irregularmente dentro de los pesados, se procedió al cálculo de la densidad media del conjunto de granos traslúcidos para cada una de las muestras (cuadro 1).

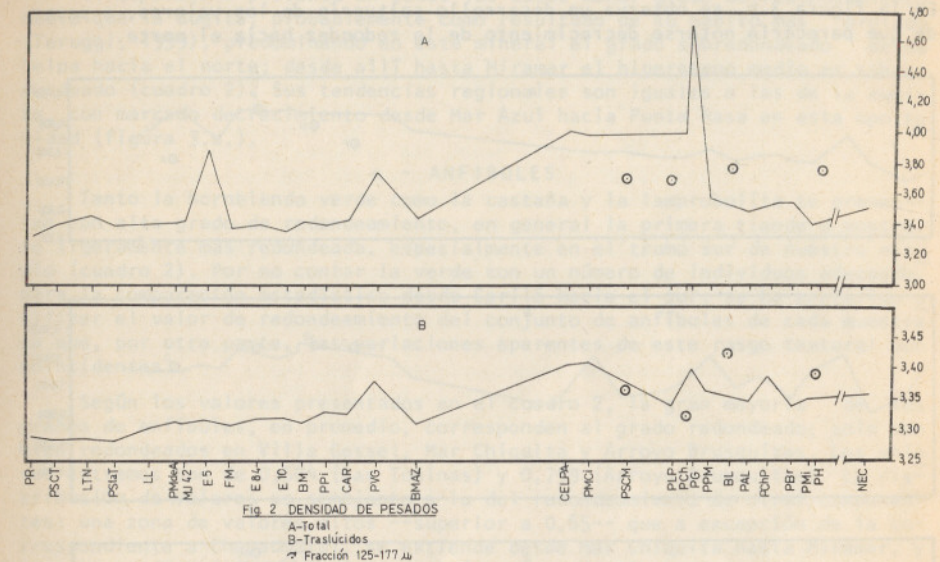
En la figura 2 b. se han graficado estos valores y allí se comprueba que existe marcado paralelismo con el dibujo anterior y menores irregularidades. Estas características permiten asumir que las variaciones totales de la densidad de la fracción pesada no sólo son reflejo de la mayor o menor cantidad de opacos, sino que las muestras con más minerales opacos están provistas de minerales traslúcidos más densos. Además, en esta ilustración se visualiza con nitidez el progresivo decrecimiento de densidad hacia el norte en especial desde las inmediaciones de Mar Chiquita. Desde la zona anterior y hacia el sur el diseño es irregular, aunque también parece mostrar progresivo decrecimiento. Respecto a los valores encontrados podemos comentar que al sur de Mar Azul son superiores a 3,33, que están entre esta cifra y 3,30 entre esa playa y La Lucila --excepto Villa Gessel-- y que son del orden de 3,28 en las 4 últimas estaciones del sector norte.

Por su parte las muestras del pampeano analizadas reflejan densidades moderadamente altas (cuadro 1) en virtud del alto contenido en minerales opacos, en relación con el resto de las muestras son en casi todos los casos más densas que las emplazadas al norte de Mar Azul.

REDONDEAMIENTO

Esta propiedad constituye el elemento morfológico de los granos más sen-

sible al transporte y por ende ha sido evaluado con detenimiento. Si bien en general, el desgaste en las fracciones arenas finas es muy laborioso (Mazzoni, 1973) la fuente dinámica imperante en el ambiente, el largo trayecto muestreado y el hecho de que los granos en cuestión sean de alta densidad, permiten suponer la existencia de variaciones en la redondez que podrían ser índices de movimientos de materiales paralelos a la costa.



Con esta finalidad, se evaluó cuantitativamente el redondeamiento de los granos en cada una de las muestras a través de la técnica de Powers, 1953.

Los valores promedio de redondeamiento (cuadro 2, fig. 3.a.) señalan la presencia de un buen grado de abrasión de aristas y vértices y de acuerdo con la escala presentada por el citado Powers, se ubican entre redondeados y subredondeados. Estos valores se han volcado en la figura 3 a donde es posible advertir que todas las muestras al norte de Cariló son las subredondeadas, o si bien redondeadas, con valores muy cercanos al límite mínimo de ese grado (excepto Santa Teresita); por el contrario, de Cariló al sur se emplazan únicamente fracciones pesadas de tipo redondeada. Las muestras más redondeadas están entre Miramar y Mar Chiquita (máximo Playa Grande con 0,657) y desde allí decrecen en forma paulatina hacia el extremo norte del Cabo San Antonio, para alcanzar el valor mínimo de 0,409 en San Clemente del Tuyú.

Al efectuar la determinación promedio de redondeamiento en las fracciones de minerales pesados fue posible detectar que el mismo representaba la media de un conjunto heterogéneo de valores. Así pudo comprobarse cualitativamente que los minerales opacos presentaban más redondeamientos que el hipersteno, por ejemplo, y que en algunas muestras de este mineral abundaban individuos muy angulosos que estaban ausentes en otras.

Por este motivo y pensando que los valores anteriores podrían reflejar la abundancia relativa de algún componente (por ejemplo, los opacos) se estableció que era necesario evaluar el redondeamiento medio de cada componente en cada una de las muestras, como forma de completar además, un cuadro integral de variaciones para cada componente.

a - MINERALES OPACOS

Constituyen el componente esencial con más alto redondeamiento medio en todas las arenas, a excepción de Miramar, Arroyo Brusquitas, Playa Grande y Mar Azul, donde es superado apenas por el redondeamiento de la augita (cuadro 2). Los valores encontrados están entre 0,509 (Las Toninas) y 0,753 (Playa Grande), por lo tanto todos los valores indican grados redondeados y bien redondeados, todos estos últimos, salvo el correspondiente a Villa Gessel y Santa Teresita, se disponen entre Arroyo Lobería y Mar Chiquita (cuadro 2). En la figura 3.b. se observa un desarrollo saltuario de los valores, a pesar de que parecería notarse decrecimiento de la redondez hacia el norte.

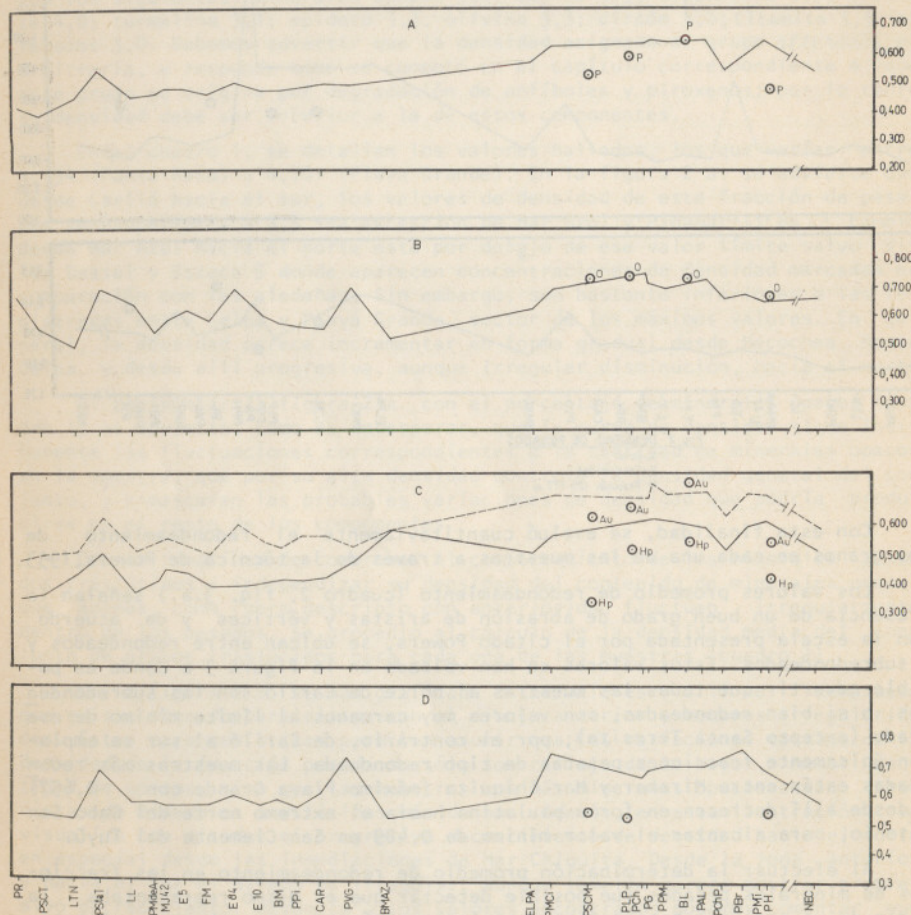


Fig 3 REDONDEAMIENTO DE LOS COMPONENTES PESADOS (Fracción 60-125 μ.)

A Total
B Opacos
C Augita
Hipersteno
D Anfíbol total
O Fracción 125-177 μ

b - PIROXENOS

La *augita* exhibe comunmente junto con la hornblenda el mayor grado de redondeamiento de los traslúcidos. La mayoría de las muestras le corresponde al

grado redondeado; hay 2 bien redondeadas (Arroyo Lobería y Playa Grande) y 5 subredondeadas emplazadas en la porción norte del Cabo San Antonio, donde se ha registrado el valor mínimo de 0,454 (Punta Rasa) (cuadro 2). En la figura 3.c. se observa progresivo aumento de redondez de la *augita* hacia el sur, especialmente hasta Mar Chiquita, desde allí hasta Punta Hermengo son constantes los valores altos; Necochea exhibe valor intermedio de redondeamiento para este mineral.

El *hipersteno* presenta en todos los casos menor grado de redondeamiento medio que la *augita*, probablemente como resultado de su hábito más prolado (Teruggi, 1959), predominando en este mineral el grado subredondeado desde Celpa hacia el norte; desde allí hasta Miramar el *hipersteno* medio es subredondeado (cuadro 2). Sus tendencias regionales son iguales a las de la *augita*, con marcado decrecimiento desde Mar Azul hacia Punta Rasa en esta oportunidad (figura 3.c.).

c - ANFIBOLES

Tanto la hornblenda verde como la castaña y la lamprobolita se presentan con alto grado de redondeamiento, en general la primera tiende a mostrarse ligeramente más redondeada, especialmente en el tramo sur de nuestro estudio (cuadro 2). Por no contar la verde con un número de individuos adecuado, para la comparación estadística desde Cariló hacia el sur, se ha preferido utilizar el valor de redondeamiento del conjunto de anfíboles de cada muestra ya que, por otra parte, las variaciones aparentes de este rasgo textural son coincidentes.

Según los valores presentados en el cuadro 2, la gran mayoría de los granos de anfíboles, en promedio, corresponden al grado redondeado; solo son bien redondeados en Villa Gessel, Mar Chiquita y Arroyo Brusquitas. Los valores extremos son de 0,504 (Las Toninas) y 0,759 (Arroyo Brusquitas). La distribución de valores es semejante a la del redondeamiento de otros componentes: una zona de valores altos --superior a 0,65-- que a excepción de la correspondiente a Chapadmalal, se extiende desde Mar Chiquita hasta Miramar, y otra zona con valores inferiores a 0,6, con tendencia a disminución al norte, que va desde Celpa a Punta Rasa, que tiene por excepciones a Villa Gessel y en menor grado a Santa Teresita. Al respecto, debemos señalar que los últimos 3 valores de este sector son altamente homogéneos y bajos (fig. 3d).

d - ALTERADOS

Este conjunto es el menos redondeado de los componentes presentes en todas las muestras revisadas. Es difícil el manejo comparativo de la redondez de este componente dado que gran número de muestras, en especial las ubicadas al sur de Mar Azul cuentan con un número escaso de individuos. Sin embargo a pesar de esta dificultad, el comportamiento es semejante a los descriptos con anterioridad para los otros componentes aunque algo más difuso: valores altos de redondeamiento entre Mar Chiquita y Miramar y progresivo decrecimiento hacia el norte, aunque los valores mínimos aparecen en Mar de Ajó y Mojón 42 (fig. 3). El grado de redondeamiento más común es el redondeado; el subredondeado corresponde a todas las muestras ubicadas al norte de estaca 5 (cuadro 2).

e - GRANATE

Es el componente traslúcido más anguloso y si bien las mediciones de redondez afectaron a un número de granos bastante inferior a los minerales anteriores, la homogeneidad de los mismos hace factible ciertas aseveraciones.

Sus valores medios van de 0,45 en Playa Chica a cerca de 0,30 por lo que sus medias en cada una de las muestras corresponden a los términos subredondeado y subanguloso (cuadro 2). La distribución lineal de los valores parece ser semejante a los descriptos para los minerales anteriores (fig. 3).

f - Comentario sobre la distribución de valores de redondeamiento
Cabe mencionar primeramente que los valores de redondez de las muestras

del pampeano (cuadro 2) son claramente inferiores a los pesados de playa, orillando las cifras promedio el límite entre las clases subangulosos y subredondeado. En este sentido tienden a asemejarse más a las muestras de playa más alejadas (Cabo San Antonio) que las muestras emplazadas en las cercanías de los acantilados. Asimismo, debemos señalar que el análisis de los diagramas de frecuencia para diferentes tipos de redondez en cada una de las muestras y componentes más importantes han permitido verificar variaciones más o menos comunes, entre las que pueden destacarse la migración de modas de redondeamiento a términos más redondeados, aumento del porcentaje modal y disminución del número de clases de redondez --o disminución en la desviación estándar-- en dirección hacia el sur. Se advierte también el predominio de histogramas de tipo unimodal; los bimodales están restringidos al sector ubicado al norte de Santa Clara y son algo más frecuentes en el hipersteno, donde la moda secundaria se ubica en los términos más angulosos. A este respecto señalamos que llamó la atención desde los primeros análisis mineralógicos la presencia errática según las distintas muestras, de cantidades variables de hipersteno, con extremos dentados, característica textural descrita como "dientes de perro" (Teruggi, 1949) de origen discutido, pero probablemente debido a fracturación mecánica (Teruggi y Andreis, 1971; Mazzoni y Spalletti 1972). Este rasgo se presenta casi siempre como fino conjunto de agujas en uno o ambos extremos de individuos prismáticos y también aparece, con bastante menor frecuencia en la augita y los anfíboles. La cuantificación del número de unidades de hipersteno con "dientes de perro", con respecto a las que no lo presentan, expresada en valores porcentuales, puede ser consultada en el cuadro 1. Los valores registrados en la fracción 88-125 indican que prácticamente no hay hiperstenos con extremos aserrados al sur de Playa Chica, desde allí parece incrementarse la cantidad de estos individuos, que llegan a alcanzar máximos cercanos al 40% desde Cariló hacia el norte, a excepción de Estaca 5, Mojón 42, Santa Teresita y Las Toninas, playas donde fluctúa entre 19 y 26 %.

Debemos señalar, sin embargo, que en la fracción 125-177 de algunas muestras (Santa Clara, Punta Hermengo) aparece un número importante de individuos partidos bastante diferente del presente en la fracción 88-125 del mismo sector. La abundancia de estos clastos motiva la bimodalidad de grados de redondez anteriormente descrita en el hipersteno y consecuentemente la disminución de la madurez media de este mineral hacia el norte. Sin embargo la redondez media no disminuye exclusivamente por el aumento de granos "partidos", por lo general muy angulosos en escala de Powers, sino que es acompañada por otros cambios que refirman esta tendencia, especialmente ejemplificados por la disminución, hasta desaparición de los granos bien redondeados en las estaciones más septentrionales y aumento progresivo de subangulosos en esa dirección. Esta tendencia se reitera para la augita y la hornblenda y queda claramente reflejada en la distribución de grados de redondez en cada una de las muestras para el conjunto total de minerales pesados. Los histogramas de redondeamiento del pampeano, son muy semejantes a los de playa del sector norte. Al respecto, se señala la abundancia de "dientes de perro" en especial en augita (valor modal en muy angulosos) y también en el hipersteno (cuadro 1).

PROCEDENCIA

Los detritos que constituyen las arenas litorales son predominantemente de filiación volcánico-piroclástica. Esta aseveración, que se desprende de la observación y caracterización de los minerales pesados, no hace más que confirmar las deducciones minuciosas de Mauriño (1956), Teruggi et al (1959) y Teruggi (1964).

Con respecto al tema de la procedencia es poco lo que podemos agregar, ya que los estudios de Mauriño (op.cit.) Urien (1967) y particularmente Teruggi (op.cit.) ya han abordado el análisis de las rocas madre de las arenas con suficiente claridad.

Un comentario especial, sin embargo, merecen las investigaciones del último de los autores citados, puesto que él ha sido quien ha puesto de manifiesto tanto la multiprocedencia de los sedimentos como la policiclicidad de los componentes detríticos. En particular, Teruggi ha mencionado que las arenas derivan esencialmente de los terrenos pliocenos, pleistocenos y holocenos que constituyen la mayor parte de la provincia de Buenos Aires; además ha sugerido que --al menos parte de los materiales-- pueden haber sido aportados directamente por lluvias de cenizas y también por deflación a partir de zonas áridas del centro y sur de nuestro país. Una última posibilidad, destacada por Teruggi, es que parte de los compuestos clásticos pueden provenir del ámbito patagónico, primero por remoción fluvial hacia las zonas costeras y luego por deriva litoral desde las costas australes en dirección a las más septentrionales.

En nuestra opinión y sin descartar las otras posibilidades de aporte, consideramos que la procedencia fundamental de los materiales psamíticos se produce desde los sitios, caracterizados por otras tantas rocas madre.

Primeramente, creemos que el aporte más destacado de componentes psamíticos se origina a partir de los sedimentos loésicos terciario-cuaternarios de la provincia de Buenos Aires. Como prueba de ello, el análisis mineralógicos de dos muestras de las barrancas cuaternarias de la zona de Baliza San Andrés, una de la región de Balcarce (tomada de Teruggi et. al., 1973) y varias de las barrancas entre Mar del Plata y Miramar (tomadas de Teruggi et. al., 1957) nos ha permitido detectar una notoria correlación de datos. Así los estudios mineralógicos, de densidad y textura revelan bien a las claras una mucho mayor similitud entre los materiales de las barrancas de Mar del Plata-Miramar con los del tramo norte de la porción litoral estudiada (cuadro 3).

Debemos también agregar que, en nuestro concepto, la mayor parte del aporte pampeano se produce por destrucción marina de los sectores de las barrancas o acantilados de los tramos costeros en degradación; los aportes fluviales por cursos que drenan terrenos de igual constitución geológica --en especial los que desaguan al sur de Mar del Plata-- deben ser mucho menores en cuanto al volumen de materiales psamíticos.

En segundo término, consideramos que otra de las zonas críticas de procedencia de detritos se puede ubicar en las inmediaciones de la desembocadura del río Negro. En este caso, es nuestra idea que buena parte de los constituyentes arenosos de las playas más australes de la provincia de Buenos Aires proceden de la erosión de afloramientos de la Formación Río Negro en la zona de influencia del curso homónimo. Esta posibilidad de procedencia ha sido mencionada al pasar por Mauriño (1956) y Teruggi et. al. (1959), pero ha podido ser ahora confirmada merced a los aportes efectuados por Andreis (1972) quien --entre otros aspectos-- se ha ocupado del análisis cuantitativo de los componentes pesados de la Formación Río Negro.

En el cuadro 3 puede apreciarse una gran semejanza en el carácter de varios parámetros composicionales que hemos calculado para arenas de la Formación Río Negro (con datos tomados de Andreis, op. cit) y las del tramo litoral entre Río Negro y Bahía Blanca (con datos extraídos de Teruggi, 1964). Son comunes a ambos conjuntos sedimentarios la elevada cantidad de minerales opacos y el alto contenido de hipersteno (cuya participación supera a la de augita y --por lo tanto-- proporciona elevados valores del cociente hipersteno/augita): algo similar sucede también con la relación piroxeno/anfíbol que muestra para ambas poblaciones el predominio de los primeros sobre los segundos.

Estos datos prueban la estrecha similitud entre la Formación Río Negro y las arenas costeras del sur de la provincia de Buenos Aires. Sólo queda entonces por considerar de dónde creemos se produce el aporte de detritos ma

dre a los sedimentos litorales. Sin desmedro de ninguna de las posibilidades entendemos que el orden de prioridad en la provisión de materiales rionegrinos sería: 1) por destrucción de barrancas de la zona vecina a la desembocadura del río Negro a causa de la acción marina; 2) por erosión fluvial de la Formación Río Negro por el curso homónimo; 3) por aporte desde las cabeceras (zona cordillerana y sus contrafuertes orientales) y transporte a la costa por el sistema del Río Negro.

Por último, queda por comentar que una zona de aportes clásticos podría estar constituida por los afloramientos de sedimentos ortocuarcíticos del Paleozoico inferior (y muy eventualmente el basamento cristalino). En este caso, por erosión de las barrancas próximas a Mar del Plata --y quizá en menor grado por aporte fluviales desde las sierras septentrionales-- se podría producir la incorporación de algunos componentes; de esta manera se encontraría una explicación a tendencias no muy claras, como la distribución gaussiana de granate, con máximo en las proximidades de la citada región. Es de destacar, sin embargo, que una confirmación a esta hipótesis podría obtenerse con el estudio muy profundo de los componentes livianos de las arenas.

En síntesis, y en coincidencia con la opinión de diversos autores, creemos que la mayor parte de los detritos psamíticos presentes en el litoral atlántico bonaerense (con exclusión de los no terrígenos) es de carácter multicíclico. En especial provendrían de la erosión marina de terrenos que forman barrancas, tanto en la porción central de la provincia de Buenos Aires --donde se produciría el aporte de materiales loessoides pliocenos y cuaternarios-- como del sur de la provincia de Buenos Aires y norte de Río Negro-- desde donde provendrían los componentes por destrucción de sedimentos fluviales del Terciario superior. En base a todo lo expuesto anteriormente concluimos además con la opinión de Urien (1967) en el sentido de que en la región estudiada no se hace sentir la influencia del río de la Plata.

CUADRO I - PROPORCIONES MINERALES Y DENSIDADES

MUESTRA	% PESADOS	% OPACOS	Au	Au Ti	Hp	Hp P	Hn C	Hn V	Lp	Anf	Alt	Cn	Va	T	tr
NEC	34,48	9,45	45,21	0,43	38,70	0,00	6,52	1,74	---	8,26	5,65	0,43	1,29	3,515	3,360
PH	---	23,00	44,81	0,83	33,19	20,00	4,15	6,64	1,24	12,03	2,07	3,73	3,29	3,765	3,393
PMI	57,94	3,79	51,61	---	34,05	0,00	5,02	0,72	0,36	6,09	6,99	1,07	1,08	3,413	3,350
PA ² Br	62,61	12,43	45,21	0,66	38,61	0,00	6,39	1,32	0,66	8,91	4,95	0,99	0,66	3,563	3,337
PChp	87,98	10,57	44,26	0,68	44,59	0,00	4,39	1,35	---	5,74	2,36	1,69	0,68	3,558	3,387
P125	---	23,00	42,79	0,96	15,86	30,30	14,90	15,86	1,44	32,20	4,33	2,40	1,44	3,697	3,307
P134	---	28,78	24,87	0,52	15,03	37,93	16,58	18,65	3,11	16,06	16,06	2,59	2,59	3,758	3,256
PA ² L	38,65	8,88	51,26	0,36	32,13	0,00	8,66	1,08	---	9,74	2,64	1,08	1,44	3,495	3,347
BL	---	21,76	64,24	---	17,22	3,85	0,66	---	---	---	2,64	14,57	0,66	3,771	3,428
PPH	37,77	12,77	43,51	---	40,35	0,87	7,37	2,10	---	9,47	5,26	1,40	---	3,571	3,347
PG	45,65	81,34	50,21	---	36,48	2,35	3,86	1,29	---	5,15	2,14	5,58	0,43	4,701	3,399
PCh	13,04	39,54	39,53	---	33,33	1,16	10,85	4,25	1,16	15,10	5,81	2,33	2,71	4,010	3,323
PLP	---	21,74	62,50	---	23,61	0,00	9,72	---	---	9,72	2,78	1,39	---	3,702	3,339
PSCM	---	21,54	58,17	---	18,95	41,38	3,92	1,96	0,65	6,53	7,84	8,50	---	3,719	3,367
PMCI	90,39	33,33	48,31	0,34	39,53	21,37	3,04	0,68	0,68	4,40	1,69	8,50	2,03	3,973	3,413
CELLPA	92,32	37,95	48,99	1,01	38,85	7,82	2,36	0,34	---	2,70	2,36	5,07	1,02	4,011	3,408
BMAZ	7,25	8,58	47,35	---	26,12	28,46	10,20	3,26	---	14,68	10,29	0,41	0,82	3,455	3,311
PVC	72,76	22,14	43,11	1,33	41,33	21,50	8,89	0,44	---	9,33	2,67	1,78	0,44	3,748	3,379
CAR	14,58	6,67	42,42	---	32,20	25,88	7,58	7,20	0,76	15,94	7,96	0,38	1,52	3,439	3,327
PP1	18,45	4,14	44,96	---	30,58	40,00	8,99	3,24	0,72	12,95	8,27	1,44	1,80	3,401	3,332
BM	3,71	2,13	42,68	0,62	28,04	35,56	10,59	7,48	0,93	19,00	8,72	0,31	0,62	3,419	3,312
E1o	14,54	2,59	43,34	---	29,66	39,74	11,03	6,08	---	17,11	8,36	0,76	0,76	3,364	3,321
E8	14,50	4,84	45,45	0,36	29,82	34,15	9,82	3,27	0,36	13,45	9,56	---	1,45	3,397	3,320
EM	8,16	2,00	40,27	1,02	28,67	40,48	9,90	8,53	0,34	18,77	9,56	0,34	1,36	3,372	3,309
E5	3,59	33,65	41,84	0,36	27,66	19,23	8,51	7,80	---	16,31	10,64	0,71	2,49	3,884	3,319
MJ42	4,11	6,99	46,46	0,89	28,32	23,91	9,73	2,66	1,33	13,72	8,41	---	2,22	3,431	3,314
PM de A	5,44	40,99	40,99	---	30,74	39,08	9,19	8,13	2,47	19,79	8,48	---	---	3,419	3,316
LL	3,02	6,44	39,85	1,45	23,91	40,91	12,68	7,61	2,1	21,39	11,23	1,1	1,08	3,412	3,304
Psta T	9,47	7,14	37,01	0,96	25,96	25,61	12,01	6,73	0,96	19,70	15,86	---	0,48	3,408	3,283
LTN	3,26	10,22	41,87	2,03	20,73	19,75	12,60	7,72	2,84	23,16	10,97	0,81	1,22	3,464	3,288
PSCT	3,39	6,44	31,16	---	28,99	36,25	10,87	10,51	0,72	22,10	16,30	---	1,44	3,396	3,285
PR	1,48	3,74	35,27	---	28,15	32,19	9,71	10,61	0,97	21,36	14,24	---	0,97	3,334	3,290

Abrev.: Au: augita; (t) titanada; Hp: hipersteno; (P) partido; Hn: hornblenda (C) castaña (V) verde; Lp: lamprobolita; Anf: anfíboles; Alt: alternados; Gn: granate; Cn: hornblenda (C) castaña (V) verde; Va: turmalina; olivina; epidoto; atita y circón. § I: densidad total; § tr: densidad traslúcidos; u: fracción 125-177 micr.

CUADRO 2 - REDONDEZ MEDIA DE LOS COMPONENTES PESADOS

MUESTRA	TOTAL	OPACOS	Au	Au Ti	Hp	Hn C	Hn V	Lp	Anf	Alt	Gn	Va
NEC	0,545	0,658	0,570	0,840	0,501	0,633	0,427	---	0,589	0,512	0,210	1,730
PH	0,473	0,669	0,527	0,500	0,404	0,625	0,513	0,410	0,541	0,554	0,411	1,628
PMi	0,650	0,648	0,687	---	0,601	0,689	0,840	---	0,701	0,684	0,300	0,820
PA ⁸ Br	0,600	0,684	0,689	0,570	0,584	0,780	0,733	0,590	0,759	0,707	0,433	0,715
PCHp	0,552	0,659	0,652	0,500	0,497	0,592	0,455	---	0,560	0,435	0,410	0,765
P125	0,353	0,378	0,363	0,300	0,320	0,354	0,354	0,373	0,365	0,491	0,286	0,460
P154	0,334	0,624	0,274	0,410	0,326	0,502	0,484	0,470	0,491	0,414	0,305	0,460
PA ⁸ L	0,654	0,734	0,707	0,401	0,534	0,697	0,696	---	0,697	0,619	0,337	1,370
BL	0,650	0,738	0,731	---	0,534	0,840	0,084	---	0,696	0,777	0,401	0,590
PPM	0,648	0,700	0,694	---	0,598	0,716	0,643	---	0,700	0,619	0,445	---
PG	0,657	0,715	0,728	---	0,605	0,729	0,553	---	0,685	0,604	0,381	0,410
PCh	0,638	0,753	0,677	---	0,602	0,692	0,619	0,840	0,665	0,571	0,452	1,680
PLP	0,587	0,743	0,642	---	0,499	0,623	---	---	0,523	0,410	0,410	---
PSCM	0,525	0,734	0,612	---	0,320	0,625	0,410	0,410	0,540	0,547	0,401	---
PMCi	0,651	0,706	0,690	0,840	0,541	0,784	0,715	0,590	0,744	0,654	0,416	2,100
CELPA	0,579	0,626	0,669	0,840	0,491	0,600	0,590	---	0,599	0,477	0,423	1,660
BMAZ	0,513	0,527	0,555	---	0,457	0,567	0,427	0,367	0,519	0,488	0,300	0,410
PVG	0,497	0,702	0,497	0,470	0,447	0,742	0,410	---	0,727	0,595	0,355	0,410
CAR	0,502	0,561	0,538	---	0,406	0,614	0,589	0,500	0,597	0,520	0,410	0,910
PPi	0,490	0,566	0,541	---	0,388	0,548	0,525	0,715	0,552	0,491	0,277	1,347
BM	0,483	0,584	0,500	0,500	0,389	0,568	0,592	0,590	0,579	0,498	0,300	0,890
E10	0,482	0,610	0,521	---	0,377	0,551	0,579	---	0,561	0,523	0,300	0,410
E84	0,511	0,698	0,567	0,410	0,374	0,597	0,603	0,410	0,594	0,571	---	1,000
FM	0,469	0,587	0,484	0,595	0,368	0,586	0,522	0,410	0,559	0,527	0,306	0,560
E5	0,489	0,634	0,499	0,600	0,419	0,572	0,552	---	0,562	0,502	0,840	1,320
LL	0,491	0,592	0,525	0,500	0,417	0,570	0,542	0,530	0,561	0,437	---	0,482
PM de A	0,467	0,550	0,510	---	0,382	0,594	0,568	0,497	0,571	0,442	---	---
LL	0,456	0,651	0,470	0,535	0,336	0,597	0,538	0,470	0,569	0,450	0,343	0,945
PS ⁸ a T	0,548	0,701	0,604	0,410	0,479	0,691	0,638	0,715	0,674	0,626	---	0,590
LTN	0,463	0,509	0,482	0,380	0,392	0,530	0,502	0,398	0,504	0,455	---	0,945
PSCT	0,409	0,563	0,458	---	0,329	0,501	0,547	0,410	0,520	0,459	---	1,550
PR	0,426	0,673	0,454	---	0,320	0,514	0,537	0,373	0,519	0,426	---	0,493

Abrev.: Au: augita (t) titanada; Hp: hipersteno (P) partido; Hn: hornblenda (C) castaña (V) verde; Lp: lamprobolita;
Anf: anfíboles; Alt: alterados; Gn: granate; Va: olivina, epidoto, apatita y circon; u: fracción 125-177 micrones.

CUADRO 3 - RELACIONES COMPOSICIONALES

	5% opacos	hipersteno/ augita	piroxenos/ anfíboles	Nº muestras
Fm. Río Negro 1	34,81	1,362	3,559	51
Río Negro-B.Blanca 2	19,15	1,370	12,590	13
Bahía - F.Mte. Hermoso 3	?	1,200	5,160	5
F.Mte. Hermoso-F.Recalada 4	?	1,300	9,800	14
F.Recalada-Brio. Reta 3	?	0,900	12,300	10
Brio. Reta-Punta Hermengo 3	?	0,885	7,862	18
Pampeano 4	25,89	0,449	1,419	2
Pampeano 5	?	0,472	0,748	51
Miramar-Santa Clara 4	23,19	0,790	10,370	7
Mar Chiquita-F84 4	13,59	0,619	6,089	9
F.Médanos-Punta Rasa 4	9,21	0,673	3,429	9

1 - Datos extraídos de Andreis (1972)

2 - " " " Teruggi (1964)

3 - " " " Teruggi (1959)

4 - " propios

5 - " extraídos de Teruggi et. al. (1957)

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- ANDREIS, R. 1972. Variaciones en la composición mineralógica de la Fm. Río Negro. Inf. inéd. Mus. Arg. Cienc. Nat. Bern. Riv.
- BLATT, H., MIDDLETON, G., MURRAY, R.W. 1972. Origin of sedimentary rock. Prentice Hall., N. Jersey, 634 p.
- BLATT, H., BROWN, V.M. 1974. Prophylactic separation of heavy minerals. Jour Sed. Petr. 34, 1 (260-261)
- CARVER, R.E. (1971). Procedures in sedimentary petrology. Wiley Intersc. 653 p.
- DANA-HULBUT, 1960. Manual de mineralogía. Ed. Reverté. Barcelona, 600 p.
- DEER, W.A., HOWIE, R.A. ZUSSMAN, M.A. 1963. Rock forming minerals. 5 T. Londres.
- KRUMBEIN, W.C.; PETTIJOHN, F.J. 1938. Manual of sedimentary petrography Appleton, N. York, 549 p.
- MAURINO, V. 1956. Los sedimentos psamíticos actuales de la región costera comprendida entre Faro Recalada y Faro Monte Hermoso. LEMIT, publ. 61, ser II (1-35).
- MAZZONI, M. 1973. El uso de las medidas estadísticas texturales en el estudio ambiental de arenas. En prensa. Rev. Mus. La Plata.
- MAZZONI, M. 1976. Minerales pesados en una playa lacustre. I, caracteres granulométricos. Rev. Asoc. Arg. Min. Petr. y Sedim. VII, 1-2 (9-20).
- MAZZONI, M. 1977. Minerales pesados en una playa lacustre II, caracteres composicionales. Rev. Asoc. Arg. Min. Petr. y Sedim. VIII, 1-2 (1-17).
- MAZZONI, M. SPALLETTI, L. 1972. Sedimentología de las arenas del río Grande de Jujuy. Rev. Mus. La Plata, nva. ser. secc. Geol. VII, 63 (35-117).
- MILNER, H.B. 1962. Sedimentary petrography. G. Allen, 2 T. London.
- PETTIJOHN, F.J. 1957. Rocas Sedimentarias, EUDEBA, Bs. As. 731 p.
- POWERS, M.C. 1953. A new roundness scale for sedimentary particles. Jour Sed. Petr. 23, 1 (117-119).
- SPALLETTI, L. 1978. El uso de técnicas estadísticas en la discriminación textural de arenas de playa frontal, playa distal y médano de la provincia de Buenos Aires. En prensa. Rev. Asoc. Geol. Arg.
- SPALLETTI, L., MAZZONI, M. 1978. Características granulométricas de arenas de playa frontal, playa distal y médano del litoral atlántico bonaerense. En prensa. Rev. Asoc. Geol. Arg.
- TERUGGI, M.E. 1949. Contribución a la psamografía argentina. Las arenas de la zona de Mar de Añô. Notas Mus. La Plata 14, Geol. 61 (409-441)
- TERUGGI, M. E. 1964. Las arenas de la costa de la provincia de Buenos Aires entre Bahía Blanca y Río Negro. LEMIT, 81, ser. 2.
- TERUGGI, M.E. ETCHICHURY, M.C. REMIRO, J.R. 1957. Estudio sedimentológico de los terrenos de las barrancas de la zona Mar del Plata-Miramir. Rev. Mus. Ar. Cienc. Nat. Bern. Riv. , 4, 2 (167-250).
- TERUGGI, M.E. CHAAR, E., REMIRO, J.R., LIMOUSIN, T. 1959. Las arenas de la costa de la provincia de Buenos Aires entre Cabo San Antonio y Bahía Blanca. LEMIT, Ser. 2, 77.

- TERUGGI, M.E. ANDREIS, R. 1971. Composición, estabilidad mineral y acción climática de sedimentos argentinos. Rev. Mus. La Plata. nva ser. Geol. 7, 58 (175-206).
- TERUGGI, M.E. SPALLETTI, L. DALLA SALDA, L. 1973. Paleosuelos en la sierra de Bachicha, partido de Balcarce, provincia de Buenos Aires. Rev. Mus. La Plata. nva. ser. secc. Geol. 8 (227-256).
- URIEN, C.M. 1967. Los sedimentos modernos del Río de la Plata exterior. Bol. Ser. Hidr. Naval, 4, 2.