

GEOMORFOLOGIA Y EVOLUCION DE LA COSTA EN LOS ALREDEDORES DEL PUEBLO DE SAN BLAS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Luis Gabriel Trebino

RESUMEN

Se describen y analizan desde un punto de vista evolutivo los rasgos morfológicos principales al sur del área de Bahía San Blas, provincia de Buenos Aires.

A partir del análisis de las distintas geoformas, sus características morfológicas, grado de conservación y posición altimétrica (referida al nivel del mar), sumado al aporte de dataciones C^{14} se presenta un cuadro de relación temporal entre las distintas geoformas.

Se determinan niveles de terrazas marinas y crestas de playa ascendidas (pleistocenas y holocenas) a partir de los cuales se establece una tendencia general de ascenso relativo entre los últimos 30.000 años.

ABSTRACT

Principal morphologic shapes of Bahía San Blas, Buenos Aires province, are described and analyzed from an evolutionary point of view.

From a detailed analysis of the different landforms, their morphological characteristics and altimetric positions, and the C^{14} ages, a time-relationship scheme between the different landforms is presented.

Marine terraces and raised beach ridges (Pleistocene-Holocene), are identified. The general rise is developed in the last 30.000 years BP.

INTRODUCCION

El trabajo de campo consistió en el reconocimiento geológico-geomorfológico del área, previamente interpretada fotogeológicamente.

El mapa geomorfológico (véase figura 1), se realizó utilizando como base topográfica las hojas 4163-11-4 Bahía San Blas, 4163-11-3 Estancia La Serrana y 4163-17-1 y 2 Faro Segunda Barranca, del Instituto Geográfico Militar a escala 1:50.000 y equidistancia 2,5 m, y a partir de los pares estereoscópicos 4033/51-56, 4037/93-98 y 4042/83-86 a escala 1:50.000 del IFTA.

Durante las campañas se recolectaron muestras de material biogénico, a partir de las cuales se obtuvieron edades C^{14} (véase cuadro I); las dataciones fueron efectuadas en el IN-GEIS.

El sector costanero estudiado tiene una longitud aproximada de 40 km, su ancho promedio es de 30 km y arealmente abarca unos 700 km² (véase figura 1).

Las campañas fueron realizadas con fondos

de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

INVESTIGACIONES ANTERIORES

Witte (1916), fue quien primero estudió y describió la geología local, prestando especial atención a los depósitos costaneros de rodados.

Posteriormente otros investigadores trabajaron en la zona y sus vecindades, mas no desde un punto de vista descriptivo y regional sino enfocando aspectos específicos de su geología. Angelelli y Chaar (1964), estudiaron las arenas de San Blas y sus minerales pesados. El primero, junto con Villa y Suriano (1967), reexaminó los depósitos de titanomagnetita, ilmenita y zircón de la zona.

Cortelezzi y Dillon (1974), consideraron las variaciones morfológicas y sedimentológicas de las playas de la zona de San Blas.

Franchi (1977), lleva a cabo el estudio por cuenta del Servicio Geológico Nacional de las hojas geológicas 39m y 40m, Viedma (provincia de Río Negro), y 39n Isla San Blas (provin-

cia de Buenos Aires), las que incluyen el área en consideración.

Por último, Ambrosini (1984), describe la geomorfología de la Isla Jabalí.

Estudios ya más regionales que incluyen la zona en estudio son los de Roth (1897-1899), Wichmann (1918), Frenguelli (1950), Cortelezzi, De Salvo y De Francesco (1968), Kaaschieter (1965), y Zambrano (1976).

GEOLOGIA

En la zona estudiada pueden distinguirse claramente dos entidades geológicas, una de edad terciaria correspondiente a las areniscas de la Formación Belén (Kaaschieter 1965), y una cubierta sedimentaria cuaternarias constituida por distintos tipos de depósitos marinos y continentales, identificables fundamentalmente por su morfología.

TERCIARIO

Plioceno

Formación Belén (Kaaschieter, 1965)

Esta entidad aflora (sólo parcialmente), en la barranca norte del salitral del Barrancoso, en particular en las cercanías del Rincón Chico. Son areniscas de color gris, grano fino, poco coherentes y presentan una típica estratificación entrecruzada; suelen incluir delgados mantos de caliza terrosa que según estudios de laboratorio (Witte, 1916), contienen hasta un 92 % o más de CO_3Ca esto hace suponer que se trata de material secundario segregado por aguas de infiltración. También es común en las areniscas la presencia de delgados mantos arcillosos, en especial en los sectores cercanos al techo de la misma.

Su origen es continental; Witte (1916), y Roveretto (en Franchi 1977), las consideran como un piso de formación desértica, hablan de médanos móviles y fundamentan su teoría en la estratificación transversal de las mismas, que según ellos sería análoga a la de los entonces actuales médanos móviles.

Zambrano (1976), atribuye el origen de estos depósitos a acumulaciones fluviales, asociando la parte inferior de los mismos (con intercalaciones epineríticas), a deltas y estuarios.

Los fósiles en las areniscas son muy escasos, se encontraron valvas de moluscos de agua dulce (*Diplodon*, *Chilina*), y huesos de mamíferos (*Megamys*, *Cardiotherium*, *Trachypotherium*, *Eutatus*). Hacia el techo de esta en-

tidad se registra una ingresión marina, siendo localizados en determinados sectores bancos de ostras; *Ostrea madrina* Ih. constituye la especie característica. Estos bancos ostreros no fueron aún reconocidos en la región de San Blas, se los encuentra en las barrancas costaneras de los ríos Negro y Chubut, especialmente en los alrededores de Puerto Madryn (Frenguelli, 1950).

En cuanto a la edad han surgido ciertas divergencias. Witte (1916), las ubica en el Mioceno superior; Roveretto, Windhausen y Feruglio (en Franchi 1977), en base a vertebrados fósiles, las asigna al Plioceno medio a superior; una edad terciaria superior-cuaternarias sostiene Kaaschieter (1965), y Zambrano (1976), mientras que Groeber y de Ferraris (en Franchi 1977), las dan como cuaternarias.

La presente Formación correspondería al "gres azuré de D'Orbigny" y a las "areniscas del Río Negro de Roth" (en Witte, 1916).

Frenguelli (1950), en discordancia erosiva sobre las "areniscas del río Negro" o Formación Belén reconoce el "Puelchense". Estos depósitos según el autor, al igual que la formación terciaria están constituidos por las mismas arenas pero de color más claro y de grano aún más fino. Con respecto a su origen, lo atribuye a la remoción eólica de la parte superior de las areniscas del río Negro. El Puelchense de San Blas fue comparado y sincronizado con el "loess de la pampa", pero corresponde en cambio a las areniscas subpampeanas, esto es, a las areniscas similares que en el subsuelo de Buenos Aires y en las barrancas del río Paraná (Entre Ríos), yacen inmediatamente debajo del Pampeano (Frenguelli, 1950).

CUATERNARIO

Tipos de depósitos

- a) Depósitos de grava arenosa (antigua planicie aluvial).
- b) Arenas edafizadas de antiguos médanos.
- c) Rodados y gravas de cordones litorales pleistocenos.
- d) Rodados y gravas de cordones litorales holocenos.
- e) Depósitos de "salinas" y "salitrales".
- f) Arenas de playa.
- g) Arenas de médanos modernos.
- h) Depósitos limo arcillosos de canales y planicies de mareas.

Pleistoceno

a) *Depósitos de grava arenosa* (antigua planicie aluvial)

Se los reconoce bajo dispares denominaciones: "Rodados Patagónicos", "Rodados Tehuelches", "Shingle Formation", y agrupan todos los depósitos de grava arenosa ubicados en distintos niveles topográficos en la región patagónica. Se extienden desde el sur del río Colorado hasta Tierra del Fuego, excluyendo los indiscutiblemente marinos de la costa atlántica.

Con respecto a su origen se ha especulado mucho. Witte (1916), recoge la opinión de Darwin y Ameghino, quienes los dan como marinos, y la de Doering, Roth y Nordenskjöld, quienes les atribuyen un origen fluvio-glacial. No obstante las opiniones recogidas, el primer autor descarta la posibilidad de un único origen, basándose principalmente en los diversos caracteres estratigráficos que presentan los depósitos.

Fidalgo y Riggi (1970), en un trabajo realizado al sur del área estudiada, descartan el origen glacial de las gravas, opinando que han sido depositadas por corrientes de agua que fluyeron de oeste a este. Todas estas y algunas otras especulaciones teóricas fueron hechas sobre la base de observaciones de campo, siendo Cortelezzi, *et al.* (1965, 1968), quienes realizaron el primer estudio analítico de los rodados. Los citados autores consideraron sobre la base de datos estadísticos de petrofábrica, redondez, achatamiento, granulometría, petrografía, como así también por interpretación de fotografías aéreas, que en la formación de las "gravas tehuelches" ("rodados patagónicos"), han actuado "varios agentes, siendo los ríos los que han tenido mayor influencia" y descartan el origen glacial de los rodados. Ultimamente existe un acuerdo más o menos general en cuanto al origen múltiple de los llamados "rodados patagónicos", así lo reconocen Teruggi *et al.* (1964), y Fidalgo y Riggi (1970). Cortelezzi *et al.* (1965, 1968), sobre la base de estudios realizados en la región comprendida entre la desembocadura del río Colorado y el río Negro, desde la costa atlántica y hasta la cordillera, señalan que los "rodados patagónicos" "suelen estar formados por clastos redondeados, de hasta 5 cm de tamaño, provenientes mayormente de vulcanitas, andesitas y basaltos; en menor proporción rocas piroclásticas y como accesorios, granitos modernos, rocas calcedónicas, lava vesicular y

piedra pómez". El conglomerado posee una matriz arenosa, de grano fino, reconociéndose en determinados niveles cementación calcárea. Localmente se disponen en posición sub-horizontal.

En el área estudiada la entidad aflora en gran parte de la escarpa de erosión que margina los bajos, en particular en el borde norte del saltral Grande, donde se reconocen los mayores espesores (4 m aproximadamente).

En cuanto a su edad no hay mayores precisiones. Fidalgo y Riggi 1970, asignan la Formación Belén al Plioceno medio a superior; tal vez generalizando se podrían ubicar en un indeterminado límite Terciario-Cuaternario.

b) *Arenas edafizadas de antiguos médanos*

Estos depósitos, que se ubican sobre los "rodados patagónicos", corresponden a los que Witte (1916), distinguiera como "capa de tierra arenosa". Su espesor oscila de unos pocos centímetros a 5 m aproximadamente; están compuestos por arenas de grano fino y color castaño claro, características que se mantienen a lo largo de sus exposiciones.

No se han podido observar estructuras en razón del avanzado grado de edafización que presentan. En los "destapes" observados la remoción en masa oculta tales rasgos. Algunos sectores de este ambiente son aprovechados para el cultivo de cereales (especialmente trigo), en otros aparece una cubierta natural de matas y arbustos donde se observan acumulaciones medanosas al reparo del obstáculo representado por la vegetación.

El origen de estos depósitos es eólico, así lo determinan sus rasgos morfológicos (afinidad con médanos longitudinales), su tamaño de grano, buena selección y mineralogía (predominio casi absoluto de minerales livianos).

c) *Rodados y gravas de cordones litorales pleistocenos*

Se localizan inmediatamente al oeste del arroyo Jabalí (véase figura 1 A, sector A). Están constituidos por clastos redondeados y discoidales provenientes mayormente de rocas volcánicas (riolitas, andesitas y basaltos). El tamaño de grano en general no supera los 5 cm, y como constituyente secundario, formando a veces la matriz de un compacto conglomerado cementado por CO_3Ca se reconoce arena fina. El espesor promedio de estos depósitos es de aproximadamente 10 a 12 metros.

Es común ver, en especial en la parte superior de estos cordones, cemento calcáreo que suele revestir la superficie de los rodados, e incluso formar concreciones y delgadas capas de CO_3Ca .

El origen de estos depósitos resulta de la removilización y depositación por acción marina de material clásico, principalmente derivado de previas acumulaciones fluviales como los "rodados patagónicos".

Se propone para estos depósitos una edad pleistocena en base a:

Las dataciones C^{14} ; la superior posición altimétrica en relación con los cordones holocenos localizados en la isla Jabalí y al sur de la misma; el mayor estado de edafización y menor grado de conservación respecto de los depósitos holocenos; la cementación calcárea no reconocida en las acumulaciones más modernas.

Holoceno

d) *Rodados y gravas de cordones holocenos*

Sus depósitos constituyen el cuerpo principal de la isla Jabalí (véase figura 1 A, sector B).

Se disponen en forma de cordones alargados, constituidos por clastos redondeados y discoidales, petrográficamente similares a los descritos en la unidad precedente.

El espesor promedio oscila entre 8 y 10 metros; en conjunto confieren al paisaje una forma suavemente ondulada (véase Ilustraciones, Trebino, 1984). Su origen es marino y los fósiles recolectados son similares a los que actualmente viven en el mar vecino.

La edad holocena de estos cordones fue determinada sobre la base de los siguientes elementos de juicio:

Las dataciones C^{14} ; inferior posición altimétrica respecto de los depósitos asignados al Pleistoceno; muy buen estado de conservación de los rasgos primarios, menor amplitud y longitud de onda.

e) *Depósitos de "salinas" y "salitrales"*

Estos depósitos ocupan el fondo de las depresiones cerradas de piso llano (salitrales del Barrancoso, Grande, La Salinita y Salina del Inglés). En los sectores más bajos suele localizarse la mayor concentración de sales, entre las que predomina el cloruro de sodio, en menor grado yeso y sulfatos alcalinos. Acumu-

laciones económicamente explotables se hallan en la salina del Inglés (cloruro de sodio principalmente).

En los salitrales, intercalado con los depósitos salinos y reparo de una flora halófila de escaso desarrollo, suelen observarse sedimentos clásticos tales como limos y arenas finas de colores que oscilan de un castaño claro a un gris casi blanco.

El origen de estos depósitos, según Bernasconi y Cangioli (1978), se vincula en parte a aguas subterráneas mineralizadas que ascienden por capilaridad, se evaporan y precipitan la sal, como así también a aguas de lluvia que al descender por las paredes de las depresiones incorporan las sales presentes y las depositan en los lugares más bajos donde luego por evaporación cristalizada.

f) *Arenas de playa*

Al sur de la baliza La Ballena las playas son de arena fina-media, moderadamente seleccionadas, de color amarillo claro pasando a castaño oscuro cuando aumenta el porcentaje de opacos. Los constituyentes principales de estas arenas son minerales livianos seguido de minerales pesados y magnetita subordinada.

g) *Arenas de médanos modernos*

Si bien estos depósitos son morfológicamente distintos a los considerados precedentemente, el material que lo integra proviene de la acción directa del viento sobre los depósitos psamíticos de playa. Las diferencias texturales, mineralógicas y granulométricas que surgen entre ambos, radican en la competencia diferencial entre el agente álcico litoral (olas y corrientes), y el eólico, que es menos competente y más selectivo.

h) *Depósitos limo arcillosos de canales y planicies de mareas*

Son depósitos en formación, se los reconoce en los actuales canales de marea (arroyos Walker, del Guanaco y del Jabalí), y sus respectivas planicies mareales, incluidas aquéllas alcanzadas excepcionalmente por el mar.

Están constituidos por sedimentos finos, limo arcillosos, de color castaño grisáceo, que al ser expuestos por la bajamar se transforman en fangales y/o cangrejales.

GEOCROLOGIA DE LAS UNIDADES CUATERNARIAS

Se recolectaron en el campo varias muestras de material biogénico (conchillas de invertebrados marinos). La recolección se llevó a cabo cuidadosamente, tratando de sacar el material de sectores bien definidos e identificables fácilmente en la fotografía aérea. Se evitó el muestreo en zonas de contacto entre distintas unidades, en bordes de erosión y truncamiento como así también en áreas que reflejaban condiciones hidrodinámicas muy intensas. Todo esto se hizo para evitar posibles problemas de contaminación ocasionados por mezcla de material biogénico de diferentes edades.

Las conchillas por lo general fueron extraídas a través de perforaciones hechas a pala, de unos 50 cm de profundidad, en las crestas de los cordones. De regreso se llevó a cabo la selección del material recolectado para luego enviarlo al INGEIS para su datación por el método C^{14} .

Edades Carbono 14

En el sector A (véase figura 1 A), se recolectaron las muestras identificadas con los números 58 y 48; las mismas arrojaron, por este método, edades de 28.400 ± 800 y 29.120 ± 970 años respectivamente. El material involucrado en las referidas dataciones pertenecía mayormente a "restos" de conchillas (bivalvos), no identificables a nivel especie y con escasa evidencia de ataque químico e incrustaciones.

Por otro lado, las muestras 75 y B" extraídas de los depósitos centrales de la isla Jabalf (véase figura 1), zona de hidrodinámica muy activa, arrojaron edades de 4.100 ± 95 y 5.370 ± 110 años respectivamente. En la extracción de estas muestras se tuvo en cuenta, además de lo mencionado en el tema anterior, posibles problemas de contaminación debidos al accionar antrópico (apertura de caminos).

Por último, resta considerar las muestras extraídas de la unidad geomorfológica distinguida como Nivel III de terraza (véase figura 1). Se trata de las identificadas como 35, 33 y J', las mismas arrojaron edades de 2.170 ± 110 , 2.320 ± 80 y 3.450 ± 110 años respectivamente. La primera de ellas fue obtenida a partir de material biogénico en posición de vida (bivalvos), lo que elimina la posibilidad de cruzamiento temporal y otorga confiabilidad a la misma. Respecto de la extracción de las dos muestras restantes, integradas mayormente por bivalvos, hay testimonios de un escaso transporte, ya que en algunos casos se han recolectado las dos valvas de un mismo ejemplar. Las dos primeras edades obtenidas son similares, lo que posibilita una correcta ubicación geocronológica para el mencionado nivel.

El hecho de una mayor edad para la muestra J' puede vincularse a su mayor posición altimétrica respecto de las dos anteriores. La misma fue extraída por un área excepcionalmente alcanzada por las mareas, lo cual hablaría en pro de una edad mayor.

Cuadro I

Muestra	Nº INGEIS	Inf. Nº	Fecha Informe	Edad	Altura (m.s.n.m.)	Autor
75	AC-0266	2208	09/09/81	4100 ± 95	7	Trebino
B"	AC-0255	2297	25/11/81	5370 ± 110	7	Trebino
58	AC-0264	2261	09/12/81	28400 ± 800	9,5	Codignotto-Trebino
48	AC-0263	2207	09/09/81	29120 ± 970	9	Trebino
+35	AC-0262	2260	09/12/81	21570 ± 110	3	Trebino
33	AC-0261	2206	09/09/81	2320 ± 80	2,5	Trebino
J'	AC-0260	2259	09/12/81	3450 ± 110	3,5	Trebino

+ fósiles recolectados en posición de vida

GEOMORFOLOGIA

La morfología del sector en cuestión está determinada principalmente por los procesos marino y eólico; la acción fluvial sólo se ve reflejada a través de pequeñas cárcavas en los distintos frentes acantilados, lugares donde también se observan fenómenos de remoción en masa en pequeña escala (reptaje, deslizamientos y caídas). Se reconocen también ambientes mixtos donde el proceso marino y eólico se superponen. (véase mapa geomorfológico, figura 1).

En relación con las formas de acumulación marina (crestas y espigas de playa), que oportunamente serán consideradas, su descripción se torna algo complicada ya que han perdido mayormente los rasgos primarios. Por lo general hay superposición y truncamiento de cordones, a lo que se suma el sepultamiento por acumulaciones eólicas posteriores; no obstante lo antedicho, se lograron identificar varias entidades geomorfológicas.

Por último, y caracterizando gran parte de la morfología del área, se observan depresiones, algunas de las cuales mantienen aún esporádica conexión con el mar; en cuyos fondos suelen alojarse depósitos salinos.

PROCESO MARINO

La dinámica marina en el área analizada es de gran importancia, reconociéndose a lo largo de ella distintas geofomas.

Formas de erosión

a) *Terrazas*: A partir del análisis de las fotografías aéreas y el posterior examen de campo, se han podido determinar tres niveles de terrazas, las que serán analizadas a continuación.

NIVEL I: Es el más antiguo. Desarrollado sobre antiguos depósitos de rodados; se localiza aproximadamente entre los 12 y 14 m s. n. m. Abarca gran parte del área en cuestión y su morfología se ve desdibujada por acción eólica y antrópica.

NIVEL II: Ubicado al sur de la comarca, presenta una morfología superficial muy similar al anterior nivel. En el sector oriental de esta geofoma se reconocen alineamientos de crestas de playa desdibujadas, que responden a antiguas líneas de costa. Altimétricamente

se localiza entre los 10 y 11 m sobre el nivel del mar.

Si bien estos niveles (I y II), se hallan a mayor cota respecto de los actuales canales de marea, su morfología superficial, aunque enmascarada por acumulaciones eólicas, parece indicar que en tiempos geológicos pasados constituyeron extensas planicies de marea, ahora ascendidas.

NIVEL III: Poco representado en el área, se lo reconoce en forma discontinua a lo largo del arroyo Walker; responde a la terraza más moderna y se ubica a una cota próxima a los 3 m sobre el nivel del mar. Entre este nivel, del cual se extrajo material biogénico en posición de vida, y la actual planicie de mareas, se disponen una serie de niveles aterrazados secundarios (de permanencia efímera), de difícil continuidad a lo largo de los canales. Su discontinuidad está en relación con los episodios excepcionales de marea, que suelen modificar la ubicación de los mencionados niveles; no obstante lo señalado, algunos parecen estar estabilizándose debido a la vegetación que se le está implantando (véase Ilustraciones, Trebino, 1984).

b) *Acantilados activos*: Se los reconoce entre el extremo norte de la isla y la baliza La Ballena (aproximadamente paralelos 40° 33' y 40° 36' latitud sur), tramo este donde la línea de costa muestra una marcada inflexión hacia el sur.

Son formas de erosión elaboradas sobre los cordones de rodados correspondientes a las Unidades 2 y 3 del Sector B, actualmente en proceso de erosión.

La altura promedio del frente acantilado varía de escasos 80 cm en ambos extremos a unos 4 o 5 m en el sector de máximo desarrollo (véase Ilustraciones, Trebino, 1984).

También se reconocieron en fotografías acantilados activos entre el paralelo 40°42' y el extremo sur del área de trabajo.

c) *Acantilados inactivos o paleoacantilados*: Son formas poco representadas en la comarca. Se las reconoce en el sector norte de la isla Jabalí y coinciden con el límite entre las

Unidades 2 y 3 del Sector B (véase Ilustraciones, Trebino, 1984).

El rumbo oestenoeste-estesureste del paleoacantilado descrito, corresponde al de la actual línea de costa en dicho sector; su altura promedio varía entre 1 y 1,5 m aproximadamente.

Estas formas también fueron identificadas en las proximidades del paralelo 40°33' a través de unos 3 km y a pocos metros de la actual línea de costa. Su altura promedio no supera los dos metros.

Formas de acumulación

a) *Crestas de playa y espigas ascendidas*: A grandes rasgos se considerarán dos sectores y dentro de cada uno de ellos distintas entidades geomorfológicas.

SECTOR A: Ubicado al oeste del arroyo del Jabalí y limitado al sur por los arroyos Walker y del Guanaco, y al oeste por una antigua escarpa de erosión que pone en contacto dicho sector con el NIVEL I de terraza anteriormente descrito (véase figura 1 A). Se trata de una serie de cordones litorales de gran longitud de onda y extensa amplitud areal (véase Ilustraciones, Trebino *op. cit.*); altimétricamente se hallan ubicados entre los 9 y 10 m s.n.m. aproximadamente.

En base a las características descritas, el sector en consideración responde a lo que Feruglio (1950), Codignotto y Weiler (1980), Codignotto (1983), Codignotto (1984), y Codignotto *et al.* (1986), definen como terraza marina de acumulación, término que González Díaz (com. pers., 1986), considera inapropiado, sugiriendo para identificar morfologías similares a las descritas el uso del término planicie costanera o *beach plain* ya propuesto por Johnson (1919).

Dentro de este sector se han podido identificar tres unidades geomorfológicas de características texturales, mineralógicas y granulométricas similares (véase "Rodados y gravas de cordones litorales pleistocenos"), que a continuación serán consideradas.

Unidad 1: La occidental; su morfología, aunque bastante desdibujada, respondería a una antigua espiga de 6 km de longitud con una anchura máxima de 1,5 km y una mínima de 200 metros.

Unidad 2: La central, constituida por una amplia espiga de 10 km de longitud, con una anchura máxima de

2,5 km y una mínima de 500 metros.

Unidad 3: La oriental, constituida por cordones litorales de rumbo nomoreste-sursuroeste de disposición sub-paralela y en parte truncados por fenómenos de erosión.

En general, la parte superior de estas acumulaciones muestra un avanzado estado de edafización y el material biogénico presente (a partir del cual se obtuvieron edades C¹⁴), se encuentra parcialmente cementado por carbonato de calcio.

SECTOR B: Incluye todas las acumulaciones marinas (crestas y espigas de playa), de la isla Jabalí y las localizadas al sur de la misma (véase figura 1 A). En general, estas geoformas suelen estar truncadas por erosión marina e interdigitadas; desde el punto de vista sedimentológico presentan texturas similares (véase "Rodados y gravas de cordones litorales holocenos").

En este sector se identificaron diez unidades geomorfológicas, algunas de las cuales fueron datadas por el método del C¹⁴.

Unidad 1: Comprende las acumulaciones centro occidentales de la isla. La constituyen una serie de cordones litorales de rumbo aproximado norte-sur y noroeste-sureste, de gran longitud de onda y que posiblemente respondan a una antigua espiga de playa muy degradada por posterior erosión. Altimétricamente se ubican a 8,5 m s.n.m. aproximadamente.

Unidad 2: De igual altimetría que la recientemente considerada; son depósitos de rumbo aproximado este-noreste y de pequeña longitud de onda.

Unidad 3: Constituida por numerosas crestas de playa que conjuntamente con las de la Unidad 2 se caracterizan por presentar una marcada diferencia de tonalidades entre la vegetación de los senos y las crestas (véase Ilustraciones, Trebino, 1984), rasgo que fuera señalado por Bayarski y Codignotto (1982). Estas geoformas se hallan unos 7,5 m s.n.m. y su alineación general es este-noreste. El desnivel topográfico entre esta unidad y la con-

- siderada precedentemente es de 1 m aproximadamente.
- Unidad 4: Ubicada al este-sureste de las ya descriptas, a unos 7,5 m s.n.m. aproximadamente. Son cordones de rumbo aproximado este-oeste, que en el sector norte se ven cubiertos por acumulaciones eólicas. En la zona de contacto entre esta unidad y las descriptas precedentemente (2 y 3), se observa un neto truncamiento en las alineaciones de las crestas de las referidas unidades. Hacia el este de la unidad considerada la continuidad de los cordones se ve interrumpida, reconociéndose una escarpa de erosión de rumbo aproximado norte, el que coincide con el de las geofomas a continuación descriptas.
- Unidad 5: Constituida por cordones litorales de reducida longitud de onda y rumbo aproximado norte; altimétricamente se ubica a una cota próxima a los 7 m sobre el nivel del mar. El límite oriental de esta unidad está determinado por las acumulaciones a continuación descriptas.
- Unidad 6: Al igual que las anteriores hacia el norte se ve interrumpida por acumulaciones eólicas. Abarca una extensa superficie, de unos 6 km de longitud, 2 km de anchura máxima y unos 600 m de mínima. En su interior se reconocen depresiones alargadas de rumbo coincidente con el de los cordones (noreste). Cabe señalar que las mencionadas depresiones no responden a la morfología de los sucesivos senos entre cordones, son geofomas más amplias, menos vegetadas, con depósitos salinos en su interior y ubicadas a niveles inferiores. Altimétricamente esta unidad se localiza a una cota cercana a los 7 m s.n.m. aproximadamente.
- Unidad 7: Al sur de la isla y en gran parte sepultada por acumulaciones eólicas, se reconoce una espiga de playa de 5,5 km de longitud, con una anchura máxima de 1,2 km y una mínima de 200 metros; el rumbo aproximado de estos cordones es noroeste acentuándose en el sector norte, su altimetría es de 6,5 m s.n.m. aproximadamente.
- Unidad 8: Constituida por cordones litorales en gran parte sepultados por acumulaciones eólicas; su alineamiento general es noreste aproximadamente y hacia el norte se interdigitan con los que constituyen la Unidad 6.
- Unidad 9: Constituida también por crestas de playa, en gran parte sepultadas por acumulaciones eólicas. El rumbo aproximado de estos depósitos es noreste y en su extremo sur se interdigitan con los de la Unidad 7, de la cual se hallan separados por un sector deprimido de forma aproximadamente triangular, con el lado menor del triángulo hacia el norte.
- Unidad 10: Constituida por las acumulaciones más modernas de la isla, localizadas en el sector oriental de la misma. Altimétricamente se halla a una altura próxima a los 4,5 m s.n.m. y constituida por cordones litorales (en parte sepultados por depósitos eólicos), de rumbo aproximado norte. Al igual que la Unidad 6, en este sector se reconocen depresiones alargadas de rumbo coincidente con el de los cordones.
- b) *Playa actual*: De acuerdo con lo ya mencionado, la costa local presenta características muy particulares que hacen que se la deba considerar por sectores.
- Del norte de la isla Jabalí y hasta las proximidades de la baliza La Ballena se reconocen playas de rodados, extraídos de antiguos cordones litorales actualmente en proceso de erosión (sector de acantilados activos); son playas de pendiente pronunciada y muy reducidas arealmente. A medida que se asciende en latitud el sector de playa se amplía y la pendiente disminuye (véase Ilustraciones, Trebino, 1984), los máximos valores llegan a 15 grados, mientras que los mínimos a 5 grados aproximadamente (sector norte de la baliza La Ballena). Durante la pleamar gran parte del sector considerado queda cubierto por las aguas.

A partir del paralelo 40°36' de latitud sur la línea de costa muestra una marcada inflexión hacia el sur, variando consecuentemente su morfología litoral. Se trata ahora de playas de arena de muy poca pendiente y gran extensión areal.

En las cercanías de la desembocadura del arroyo del Guanaco y en un área de circulación restringida, protegida del embate de las olas por una angosta faja de médanos costaneros, las playas tienen un ancho promedio de aproximadamente 1000 metros. A lo largo de las mismas se reconocen planicies arenosas ascendidas, poco vegetadas y alcanzadas solo por las mareas excepcionales. A diferencia de las planicies mareales localizadas a lo largo de los arroyos Walker, del Guanaco y del Jabalf, estas están constituidas por material elástico de mayor tamaño (arena fina), están menos vegetadas y no presentan bordes o escarpas de erosión en sus respectivos frentes.

El límite continental de esta zona está dado por una amplia faja de médanos costaneros (sobrepuestos a geformas de origen marino), al pie de los cuales se reconoce un microacantilado originado por las olas de tormenta, las que también suelen acumular en las partes altas de estas playas gravas y "lajas" bastante redondeadas, pertenecientes (estas últimas), a las "areniscas rionegrenses".

En relación con este sector y aproximadamente a 1000 m de la actual línea de costa, se observa un área de rompiente, la misma refleja interferencias con el fondo marino debidas a la acreción de material clástico proveniente del sur.

En el sector más austral se reconocen nuevamente acantilados activos, con un sector de playa poco desarrollado.

PROCESO EOLICO

La acción del viento se refleja en el paisaje principalmente a través de formas de acumulación.

Formas de acumulación

a) *Médanos antiguos*: Esporádicamente resaltan en el paisaje general sobre los sectores identificados como NIVEL I y II de terraza (véase figura 1).

Se trata de una serie de crestas y depresiones de rumbo paralelo (aproximadamente este-oeste), de gran longitud de onda y amplitud cercana a los 8 m aproximadamente.

Estas formas suelen estar modificadas por acción antrópica (trabajos de cultivo), en el sector noreste del área, la continuidad de las mismas se ve interrumpida por acumulaciones más modernas de origen marino.

b) *Médanos costaneros actuales*: Sus depósitos se reconocen a lo largo de la actual línea de costa; poseen un ancho variable (de unos pocos metros hasta aproximadamente 5 km), y hacia el sector continental suelen estar parcialmente vegetados.

El rumbo de estos médanos en general coincide con el de la línea de costa actual y su altura oscila entre escasos centímetros (en el sector más continental), a 6 ó 7 m aproximadamente. En general, gran parte de estas acumulaciones eólicas se superponen a antiguos cordones litorales.

Ambiente de bajos y depresiones

Desde la isla Jabalf hacia el occidente, se disponen con rumbo aproximado noroeste una serie de bajos que se caracterizan por tener cotas cercanas o inferiores al nivel del mar (Bernasconi y Cangioli, 1978).

Se han distinguido dos tipos de ellas, las que se presentan a manera de cuencas cerradas y las que aún mantienen cierta conexión con el mar a través de canales de marea.

Las primeras son "hoyas" con diseño radial centrípeto, de fondo chato y plano, donde se acumulan aguas de lluvia que al evaporarse favorecen la formación de sales. Un ejemplo de este tipo lo constituye la salina del Inglés, cuyo piso se localiza a 7 m sobre el nivel del mar.

El otro tipo de bajos se presenta como depresiones elongadas conectadas al mar por medio de canales de marea (arroyos Walker, del Guanaco y del Jabalf). Durante la bajamar este sistema de bajos y canales queda convertido en fangales o cangrejales. Como ejemplos se pueden mencionar los salitrales Grande y del Barrancoso, cuyos fondos se localizan a 0,1 y 0,6 m s.n.m. aproximadamente.

DINAMICA COSTANERA

En el área considerada se reconoce un fenómeno de deriva litoral importante, cuyo sentido norte se refleja en la actual morfología costanera, particularmente en la desembocadura de los actuales canales de

marea que son obligados a derivar hacia el norte (arroyos del Jabalí y del Guanaco). No obstante lo señalado, y en base a la orientación de las antiguas espigas de playa del sector A, (véase figura 1 A), puede establecerse que en tiempos pasados (30.000 años aproximadamente, a partir de edades C^{14}), el sentido de deriva litoral era hacia el sur. Los depósitos del norte de la isla (véase figura 1 A, sector B, unidad 2), son los que parecen indicar el comienzo de una nueva etapa, donde la dirección derivante coincide con la actual.

GEOCRONOLOGIA

En base a las observaciones de campo (situación altimétrica, orientación, grado de conservación, etc.) al trabajo de gabinete y a las dataciones C^{14} , se presenta el siguiente cuadro de relación temporal entre las diferentes geoformas (véase cuadro II).

CONCLUSIONES

- 1) En base a los distintos niveles de terrazas y a los sucesivos cordones litorales ascendidos (particularmente las unidades 2 y 3 del sector B), se determina en el área una

CUADRO II: Relación temporal entre las diferentes geoformas (Bahía San Blas)

Período	Edad	Años aproxim.	Sector	Terrazas, depósitos litorales y eólicas	Altura (m s.n.m.)
				Dep. playa actuales	
				Médanos costaneros actuales	0,5-7
	H	+ 2.170			
	O	2.370		Nivel III (terraza)	3
C	L	3.450			
U	O			Unidad 10	4,5
A	C			Unidad 9	6,5
T	E	4.100		Unidad 8	6,5
E	N			Unidad 7	6,5
R	O		B	Unidad 6	7
N				Unidad 5	7
A		5.370		Unidad 4	7,5
R				Unidad 3	7,5
I				Unidad 2	8,5
O				Unidad 1	8,5
	P	28.400		Unidad 3	9-10
	L	29.120	A	Unidad 2	9-10
	E			Unidad 1	9-10
	I			Médanos Antiguos	12
	S			Nivel II (terraza)	10-11
	T			Nivel I (terraza)	12-14
	O				
	C				
	E				
	N				
	O				

+ fósil extraído en posición de vida

tendencia general de ascenso relativo del territorio.

Ello coincide con lo señalado por Franchi (1977), Fidalgo (1980), Codignotto y Weiler (1980), Bayarsky y Codignotto (1982), Codignotto y Malumian (1982), Codignotto (1983, 1984), para distintos sectores de la costa atlántica.

- 2) Dicho ascenso relativo, según edades C₁₄, se ha registrado a partir de los últimos 30.000 años.
- 3) En oposición a la idea de Franchi (1977), las acumulaciones pertenecientes a antiguas líneas de costa de San Blas, no sólo se limitan al área de la isla Jabalí sino se extienden al oeste de la misma hasta aproximadamente el meridiano de 62°20' de longitud oeste.

ADDENDA

Prácticamente finalizado el presente estudio se tuvo acceso al trabajo publicado por Ambrosini (1984). Del análisis de ambos textos surgen coincidencias y discrepancias geológicas, las que a continuación se detallan.

Bajo el título "Esquema Evolutivo" el citado autor comienza señalando como antigua línea de costa a la "representada por un resalto topográfico que se observa al oeste y sudoeste del arroyo del Jabalí, es cortado por el arroyo del Guanaco y sigue al sur de Este, siempre con rumbo noroeste-sur sureste hasta unirse a la costa actual en Punta Rubia Falsa". Si bien el resalto topográfico mencionado representa una antigua línea de costa (aunque no la más antigua dentro del sector continental aquí considerado), no es correcto hacer llegar dicha geoforma más allá del límite norte del arroyo del Guanaco, ya que al sur del mismo la continuidad de la escarpa se ve interrumpida, observándose en su lugar formas de acumulación mixtas (marinas y eólicas).

Continuando con el "Esquema Evolutivo" el citado autor señala que a partir del Quiebre Punta Rubia Falsa y en favor de una fuerte deriva litoral sur-norte, "se desarrolla un sistema de barras y espigas hacia el norte o noreste"; su primera manifestación estará representada por los depósitos más occidentales del sector centro-sur de la isla del Jabalí. En relación con el mencionado sector describe un total de tres ciclos, formado cada uno

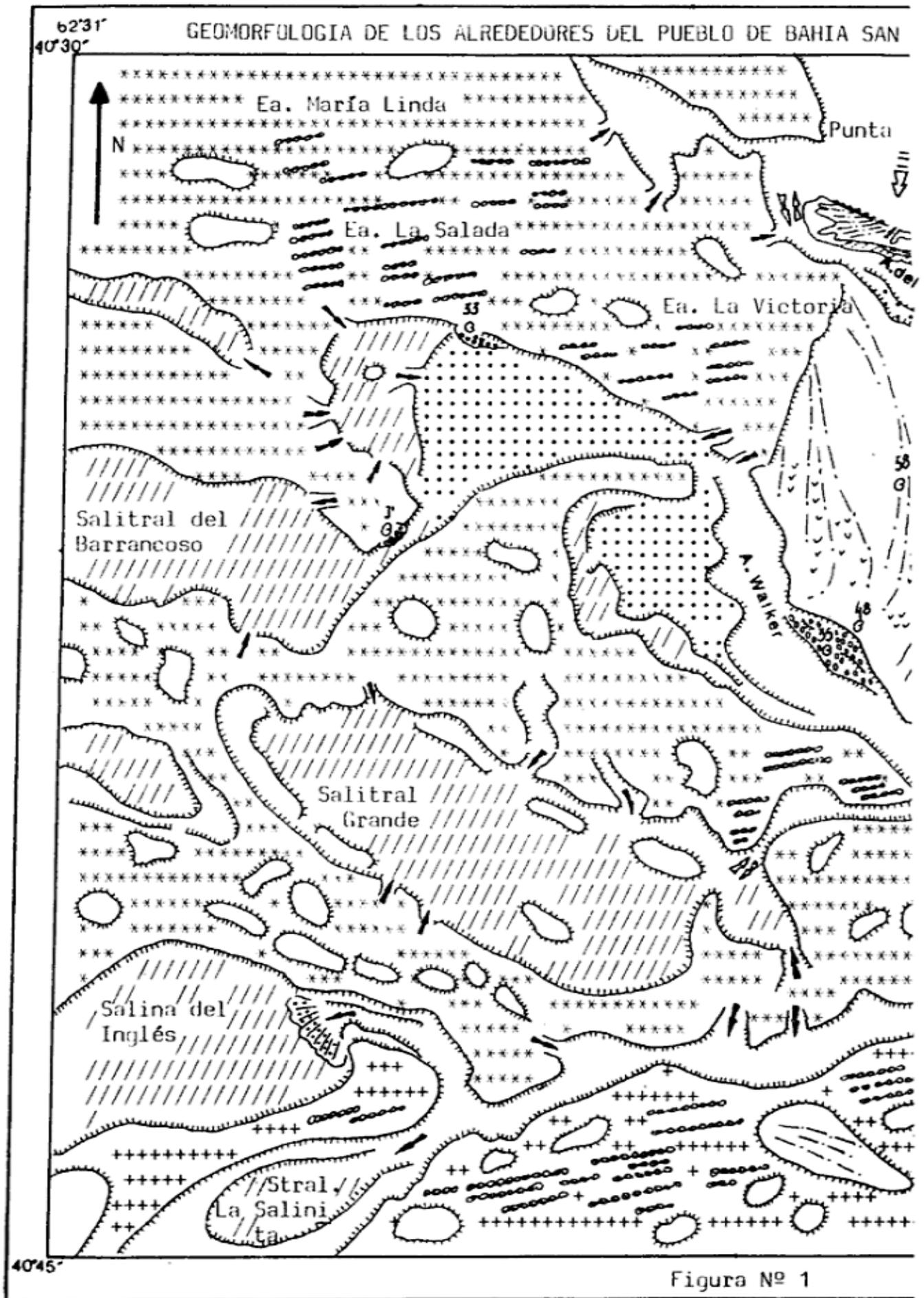
de ellos por cordones o barras de grava. Comparando lo expuesto precedentemente con lo aquí descrito surgen ciertas discrepancias. Si bien los tres ciclos por él mencionados son perfectamente observables en el terreno y las formas involucradas en los mismos (unidades 5, 6 y 8 del presente trabajo), responden a una deriva litoral sur-norte, se reconocen también otras unidades geomorfológicas, las que responden a las aquí descritas como unidades 1, 4 y 10 del sector B (véase figura 1A).

El "Esquema Evolutivo" continúa con la descripción de la "espiga inicial". En relación con la mencionada forma, Ambrosini (1984), señala que "su desarrollo se produjo durante un descenso del nivel del mar, con lapsos en los que el nivel se mantuvo estable". Esta afirmación difiere con lo aquí señalado ya que la espiga no es resultado de un descenso del nivel del mar con lapsos de estabilidad temporal, sino de fenómenos hidrodinámicos que producen acreción, registrándose localmente una regresión marina. Dichas condiciones se reproducen actualmente entre la baliza La Ballena y Punta Rubia Falsa (véase figura 1), no siendo perceptible en dicho sector un descenso del nivel del mar.

Luego el citado autor menciona que los "límites entre ciclos muestran que hubo importantes cambios en la energía del medio, lo cual produjo erosión en las barras ya depositadas". En relación con lo recientemente mencionado, si bien entre las respectivas geoformas se observan zonas de erosión y truncamiento de cordones, dichas características no están necesariamente relacionadas con "importantes cambios de energía en el medio", sino más bien con una hidrodinámica marina diferente. Por último, en el área noroeste del mencionado estudio, los dos sectores principales dispuestos longitudinalmente (según el citado autor), corresponden a las unidades 2 y 3 aquí consideradas (véase figura 1 A), y el resalto topográfico entre ambos sectores con lo aquí descrito bajo la forma genérica de paleoacantilado (véase fotografía 7, Trebino, 1984).

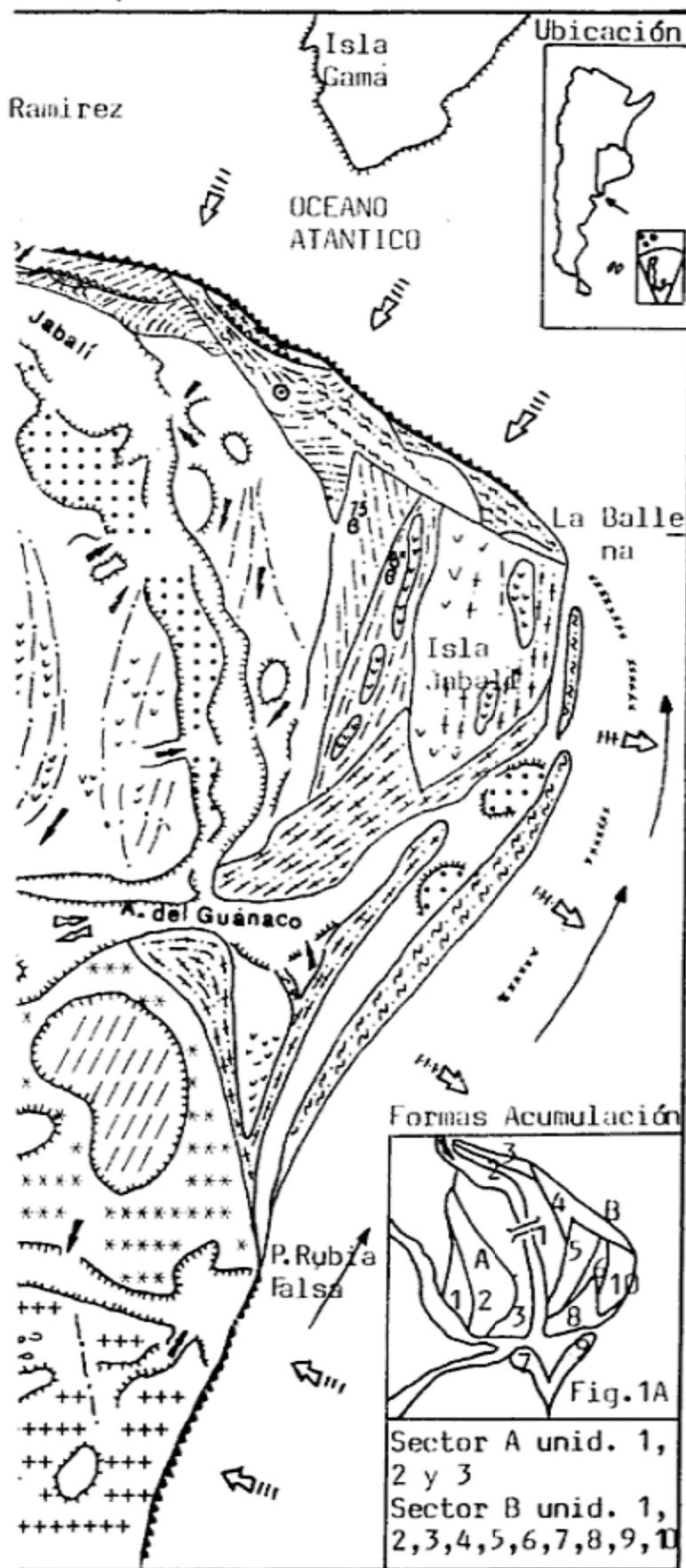
AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Dr. Jorge O. Codignotto y al Dr. Emilio F. Gonzalez Díaz por la lectura crítica del trabajo



BLAS (provincia de Buenos Aires)

62°08'



REFERENCIAS

- Cordones litorales
- Cord. lit. parcialmente vegetados
- Acantilado activo
- Acantilado inactivo
- Escarpa de erosión
- Deriva litoral
- Rompiente de olas
- Costa de acreción
- Costa de erosión
- Dirección de escurreamiento
- Flujo y reflujo
- Nivel Nº 3
- Nivel Nº 2
- Nivel Nº 1
- Planicie de mareas excepcionales
- Bajo salino
- Depósito deltáico
- Medanos vivos
- Medanos vegetados
- Medanos antiguos
- Fósil
- Pueblo de Bahía San Blas.

0 3 6 km.

PALEOZOICO

Pérmico

Granito Varvarco Tapia (nov. nom.)

Se propone esta denominación para el stock aflorante en el curso superior del arroyo de los Chenques, entre el lago Varvarco Tapia y el cajón de los Caballos y quebrada Federico.

Es la unidad más antigua de la comarca, cubierta en discordancia de erosión por las Volcanitas Chenques. Frente al cajón de los Caballos es penetrada por un pequeño cuerpo diorítico, que se asigna al Grupo Molle, y por diques silíceos que se atribuyen al Miembro Plutónico del Grupo Palaoco.

El stock Varvarco Tapia está compuesto por un granito calco-alcalino biotítico, color rosado a blanco crema, de estructura granular mediana. Al microscopio se lo observa con textura granular hipidiomorfa constituida por microclino perfitico y poiquilítico, plagioclasa ácida subordinada, cuarzo y biotita muscovitizada; el microclino contiene inclusiones de los demás constituyentes y la plagioclasa presenta reborde albitico.

Donde es intruido por la diorita Molle el stock presenta una leve alteración hidrotermal sericitica y propilitica.

Correlación y edad. En trabajos anteriores no se hace referencia a esta unidad magmática. Groeber (1947: 347), al norte de la comarca, menciona un granito al que considera como basamento cristalino, situado en la península del lago Varvarco Campos comprendida entre los brazos de Varvarco y Benítez, intruyendo a filitas correlacionables con la Formación Colohuincul (Turner, 1965; Turner y Cazau, 1978) considerada de edad precámbrica (Turner, *op. cit.*; Digregorio, *op. cit.*; Digregorio y Uliana, 1980) o eopaleozoica (Dessanti, 1972).

Con esta Formación se relacionan íntimamente cuerpos silíceos de la Formación Huechulafquen (Turner, *op. cit.*) tenidos por pérmicos l.s. (Turner y Cazau, *op. cit.*) y dentro de la cual se incluye al Granito Huinganco (Digregorio y Uliana, *op. cit.*), situado en la localidad de Andacollo, al sur de la comarca que consideramos, descrito por Zöllner y Amos (1955, 1973). El mismo intruye a rocas carbónicas a pérmicas del Grupo Andacollo (Zöllner y Amos, 1955, nom subst. Digregorio, 1972) y es sobrepuesto por las volcanitas permo-triásicas del Grupo Choiyoi (Groeber, 1946, nom. subst. Stipanovic *et al.*, 1968), por lo que su intrusión puede vincularse

con la fase magmática Sanrafaélica (Ramos y Ramos, 1979) ocurrida en el Pérmico medio.

Por su relación discordante con las Volcanitas Chenques (Cretácico superior-Terciario inferior?) que la cubren, la ausencia de intrusiones de reconocida edad mesozoica en la región circundante y la similitud litológica con el Granito Huinganco, correlacionamos con éste al Granito Varvarco Tapia y lo consideramos tentativamente de edad pérmica media.

MESOZOICO

Cretácico

Volcanitas Chenques (nov. nom.)

Las Volcanitas Chenques cubren la mayor parte de la comarca y sobrepasan sus límites tanto en dirección este-oeste como hacia el norte. Se asientan en discordancia erosiva sobre el Granito Varvarco Tapia y son cubiertas de igual manera por el Miembro Efusivo del Grupo Palaoco; en el curso medio del arroyo de los Chenques las intruyen monzodioritas y dioritas que se imputan al episodio intrusivo del Grupo Molle.

La entidad, que se destaca por sus tonos oscuros de gris, verde y violeta, está integrada por mantos de andesitas de color gris mediano a gris oscuro y gris verdoso, con estructura porfírica y pasta afanítica en la que se destacan fenocristales de dimensiones variables entre uno y cuatro mil metros; al microscopio estas rocas presentan textura porfírica con pasta microcristalina cuarzo-feldespática a microlítica feldespática, fenocristales de plagioclasa ácida zonal y láminas de biotita u hornblenda.

En menor proporción se hallan pórfiros andesíticos de iguales colores y tobas andesíticas de colores blanco grisáceo a gris claro y violeta rojizo, aglomerádicas en la parte media de la secuencia.

En el sector superior de ésta se intercalan aglomerados volcánicos verde oliva oscuro y violeta, constituidos por fragmentos de andesita de uno a varios decímetros de diámetro, subangulosos a subredondeados, en matriz tobácea.

Localmente, entre la quebrada Cicuta y el cajón del Macho, las volcanitas se hallan parcialmente decoloradas e hidrotermalmente alteradas por la intrusión en ellas de los cuerpos mesosilíceos del Grupo Molle. Fuera del área de hidrotermalismo se observa en algunos mantos un leve grado de alteración propilitica (epidoto-clorita-pirita) que se interpreta vinculada al mismo proceso efusivo.