



OBSERVACIONES MORFOLOGICAS SOBRE LOS DEPOSITOS CUATERNARIOS DEL BAJO VALLE DEL RIO LA LIGUA.

1963

Roland Paskoff.

RESUMEN: El bajo valle del río La Ligua presenta muchas series de formas topográficas: niveles continentales encajonados, dunas litorales antiguas y actuales, plataformas de abrasión marina escalonada. Estos testimonios de la evolución morfológica en el curso del Cuaternario permiten matizar la explicación tradicional que, desde Darwin, ve en los aspectos del litoral chileno solamente el reflejo de movimientos tectónicos. Los efectos del eutatismo, las variaciones climáticas han jugado también su papel en la elaboración del modelado actual de la franja costera.

INTRODUCCION: A una centena de Kms. al norte de Valparaíso el río La Ligua y el río Petorca se aproximan a la salida de la Cordillera de la Costa y al fin de su transcurso, unen sus fuerzas para atravesar una poderosa barrera de dunas y alcanzar el Océano Pacífico. En este sector costero de clima semiárido, las vicisitudes del Cuaternario se inscribieron en la topografía: niveles continentales o fluvio-marinos encajonados, serie de dunas litorales, plataformas de abrasión marina escalonadas. Un intento de estudio choca desgraciadamente con dos obstáculos: por una parte la ausencia de fósiles en los depósitos de playa, por otra parte la población prehistórica reciente de América que explica la ausencia de herramientas por lo menos en los altos niveles y prohíbe toda aproximación cronológica con Europa. Pero es posible, a partir de observaciones sobre las formas del terreno, entrever los factores de la evolución morfológica del sector en el curso del Cuaternario.

I EL ENCUADRAMIENTO MONTAÑOSO: De un punto de vista estructural, el encuadramiento montañoso pertenece esencialmente a las rocas intrusivas del gran batolito Andino cuya data del Cretacé Superior (Muñoz Cristi 1938; Brüggem, 1950 Thomas, 1938). Dioritos, granodioritos y sobre todo granitos constituyen las alturas del Cerro el Cobre (538) y del

Cerro Pullalli (517 m) al sur, de los montes de Guaqueque, hacia el norte, se elevan progresivamente de 300 a 800 metros.

Sin embargo, entre el río La Ligua y el río Putorca aparecen también rocas volcánicas y sedimentarias del Triás y del Jurásico: Andesitas, porphyres, esquistos, gres y conglomerados continentales. El papel morfológico preponderante recae en el granito que aparece ampliamente, a menudo descompuesto en arena sobre grandes espesores. Desde el punto de vista de las formas de relieve, el encuadramiento montañoso es poco significativo: es una alternancia de valles estrechos y profundos con laderas lisas y cumbres agudas que culminan entre 300 y 800 m. H.T Thomas (1958) cree que la fase orogénica continuó aquí hasta el Cuaternario pero nosotros pensamos, por razones de las cuales vol veremos a hablar, que los movimientos tectónicos importantes habían cesado antes del "Villafranchien".

El cerro Traro (181m) merece una mención especial. Este cerro con aspecto de iceberg está constituido de rocas muy resistentes-cuarzos y gneiss muy duros atribuidos por Thomas al Paleozoico-que el batolite andino no habría "dirigido". Una cosa es segura: el cerro Traro cuya base está ahogada por depósitos del Cuaternario es el testimonio de una morfología antigua que no jugó ningún papel activo en la morfogénesis reciente.

II LOS NIVELES CONTINENTALES: En un número de cuatro niveles de erosión o de acumulación continental acompañan el curso inferior del río La Ligua y del río Putorca. Ellos permiten observaciones interesantes.

a) El glacis principal (fig. 2A). La forma mayor de la topografía particularmente bien desarrollada en el interfluvio y sobre la orilla izquierda del río La Ligua, es una superficie plana el toponimo "llanos de las rocas" es significativo- de una centena de metros de altura sobre el lecho de los ríos actuales, en pendiente regular hacia el océano. Choca bruscamente el encuadramiento montañoso, subrayando así el contacto por una ruptura de pendiente muy clara.

Las corrientes de agua que disecan hoy día el glacis ofrecen cortes interesantes para su interpretación: - al pie de los relieves, es un glacis de erosión, verdadero pedimento tallado en los gránitos podridos del batho lite andino y cubierto con una película delgada a veces discontinua, de desechos angulosos. Aparecen por todas partes "espaldas de ballena", relieves rocosos redondos y rebajados, que han escapado a la pediplanación por razones litológicas y que evolucionan todavía lentamente por descanación.

- hacia río abajo y hacia los ríos actuales pasa a un glacis de acumulación caracterizado por gruesas piedras rodadas (hasta 60cm), provenientes del contorno montañoso, a menudo descompuestas, mal colocadas y por lentes de arena y arcilla. Si en ciertos lugares la morfoscopia de estos elementos detríticos hace pensar en condiciones estuarias, la masa del depósito muy rubificado es muy continental.

Observaciones concordantes (J.Dresh y R.Hambl) han puesto en evidencia ligeras deformaciones en este glacis. En especial, una pequeña fisura de una treintena de metros de desecho se nota en la orilla izquierda del río Petorca. Ella ha fijado el trazado rectilíneo de la quebrada Las Salinas, curso de agua afluente temporal.

El glacis principal, ahora hundido por el escurrimiento lineal, representa una paleoforma del Cuaternario antiguo, quizás elaborada bajo un clima semi-árido de tendencia tropical del Villapanchien(?), período de remisión tectónica después de los últimos movimientos orogénicos del fin del terciario.

b) La alta terraza empedrada: Es un nivel discontinuo, bien realizado sobre la orilla derecha del río La Ligua. De una altura media de 25-30 metros sobre el lecho menor actual, ella marca el paso a un escurrimiento lineal y la primera etapa del hundimiento de las corrientes de agua actuales a partir del glacis. Las piedras rodadas tienen un calibre medio (30 cms) y no presentan signos de pudrimientos.

c) La mediana terraza fangoza (fig 2B): Colgada a 5-7m sobre la última terraza, ella se caracteriza por su amplitud, su color café, su material fino mezclado con pequeños

guijarros de un cm.

d) La baja terraza de color gris: Constituido exclusivamente de lodos acillo-arenosos, ello representa el último nivel a 1-2 m. sobre el lecho menor.

Las dunas vivas que destruyen la desembocadura impiden seguir a estas terrazas hasta el mar: no es ~~posible~~ pues posible seguir a estas terrazas quedan colgas sobre el thalweg o si ellas se hunden bajo el océano.

Sin embargo, otras observaciones; al norte y al sur del sector estudiado, nos han mostrado que las terrazas fangosas no se asientan bajo las olas sino que se empalman a playas bajas. Una evolución eustática parece pues la mas probable para explicar la formación de los niveles continentales de las valles inferiores.

III LAS FORMACIONES DE DUNAS: El fenómeno dunar no es reciente. Junto a las dunas vivas siempre en movimiento, las dunas antiguas, edificadas durante el Cuaternario, dan una topografía confusa de colinas blandas (los "medanos").

a) Las dunas actuales: tres factores explican su gran desarrollo.

- la fuerza y la regularidad de los vientos de W con un ligero componente Sur. Todos los árboles están curvados, a veces en ángulo recto, en dirección al interior de las tierras.

- la aridez del clima. La mediana pluviométrica alcanza apenas 300 mm. por año y los 2/3 del total caen durante los 3 meses de invierno.

Sobre la playa que se extiende al norte de la desembocadura, se nota, sobre el límite de alcance de las olas del océano, nebkas de algunos cms. de altura, ligados a la presencia de vegetales que fijan la arena traída por el viento. Inseguida aparecen, invadiendo el valle de los dos ríos, magníficos barkanes litorales, de muchos metros de altura ~~figuran en el paisaje como grandes torres de arena, con sus crestas dentadas y sus laderas empinadas, formando una sucesión de barreras que se elevan sobre el nivel del mar, y que a veces alcanzan una altura de 10 metros o más. Su orientación es generalmente perpendicular a la dirección de los vientos dominantes.~~ complejos en el detalle. Su orientación

general paralela a la orilla, es debida a los vientos del W que golpean perpendicularmente la costa. Ellas son totalmente desnudas de vegetación.

Es con mucha dificultad que el río La Ligua y el río Petorca se abren paso a través de este complejo dunar. Ellos deben unir sus fuerzas para mantener difícilmente un paso en la de arena que obstruye el fondo de la bahía.

b) Las dunas fósiles: Puestas sobre antiguos niveles marinos o fluvio-marinos, ellos pueden disimularlos perfectamente pero su espesor nunca es muy grande. Es por esto que la nueva ruta panamericana, después de haber atravesado en dirección norte del río Petorca, ~~xxxxxxx~~ permite estudiar un hermoso corte (señalado por H. Fuenzalida) que presenta una altura de 30 metros un amontonamiento de cuatro dunas, cada una cubriendo a la antecesora fijada. Este corte muestra de abajo hacia arriba.

- una duna de color vino, bastante tierna;
- un horizonte del mismo tono, duro;
- una duna de color ocre rojizo, poco cimentada;
- un horizonte del mismo color pero, mas oscuro, muy resistente y muy arcilloso;
- una duna gris, tierna, de aspecto hojeado;
- un horizonte café;
- una duna gris muy tierna;
- un suelo gris subactual.

Este corte sugiere la idea de que dunas fijadas cuyo dorso había experimentado una evolución pedológica, han sido recubiertas por dunas vivas y que el fenómeno se repitió muchas veces, aparentemente en relación con los cambios climáticos de Cuaternario: fijación durante los períodos fluviales (clima mas húmedo y alejamiento del mar), alimentación durante los períodos interfluviales (clima árido y sobre el mar). Se notará también una interesante analogía de color entre estas dunas antiguas y los cuatro niveles continentales que hemos descrito.

La gresificación ha afectado poco las arenas colianas. Las dunas fósiles no constituyen una armadura resistente y sus formas originales han desaparecido para dejar lugar a

a cerros deformados. Mas que su morfología, estas dunas merecen la atención particular por los datos paleogeográficos que su amontonamiento puede dar.

IV LOS ANTIGUOS NIVELES MARINOS:

Respecto a esto, ni siquiera la desembocadura del río La Ligua se presta para buenas observaciones. El granito del Cerro El Cobre ha sido un mal registrador de las variaciones de la orilla y es errado interpretar las marcas de aplanamiento que allí se encuentran. En cuanto a la orilla derecha del río Petrorca, las marcas de playas antiguas, si es que las hay, desaparecen bajo las formaciones dunares. Pero mas al Norte, en el km 180 de la ruta panamericana, se desprenden en el paisaje con una claridad esquemática, una sucesión de plataformas escalonadas separada por saltos bruscos, en número de tres ellas nivelan los esquitos semi tiernos del Triás. El grado de resistencia de la roca a la erosión ha permitido al mismo tiempo un amplio desarrollo de la abrasión marina y una buena conservación de las formas; se distinguen facilmente:

- un nivel de una centena de metros, hoy día empastados con el material caído de la ladera montañosa que lo domina;
- una plataforma muy regular que se eleva de 20 metros cerca de los 35 m. al pie de un acantilado muerto borrado por arena dunares deslizamiento de piedras periglaciales (fig. 2CyD); esto está sembrado de escollos muy frescos que corresponden a bancos de rocas mas duras;
- una última terraza marina alcanza 5-7 m. sobre el nivel medio del océano. Ella esto separada de la que la precede por un acantilado en perfecto estado de conservación, en las cumbres del cual se distingue u Kjoekenmoeding de algunos centimetro de espesor mezclado a una herramienta (?) antigua de guijarro brillantes (pebble-cultura);
- el nivel actual del océano Pacífico ha secado la base de un pequeño acantilado de 1m. de altura.

Estas observaciones muestran que en la región estudiada, el Océano se ha estacionado sucesivamente a alrededor de mas de 100 m.; mas de 5-7m. en relación a su nivel medio actual.

CONCLUSIONES: Darwin (1846) se había asombrado, durante su gran viaje a América del Sur, de los niveles escalonados que acompañan el trayecto actual de la costa chilena y los había atribuido a un levantamiento por sacudidas del continente. Brüggen (1929-1950) ha insistido en la influencia de los movimientos positivos y negativos: levantamientos y hundimientos habrían afectado sucesivamente al litoral con un balance a favor de los primeros. Muñoz Cristi (1938) llevó al extremo la posición mobilista las rupturas de pendiente que separan los diferentes niveles se deberían a menudo a fisuras recientes.

Nuestras observaciones nos permiten proponer otra explicación. Ellas han mostrado que por lo menos en el sector estudiado existen líneas de orilla de río que corresponden en forma ~~maravillosa~~ asombrosa a las que muchos autores han señalado en Europa occidental y en África norte. Sin excluir la posibilidad de ligeras deformaciones que no cambian el esquema de conjunto, la explicación eustática clásica en el cuadro de las variaciones climáticas del Cuaternario, es decir el juego de pulsaciones transgresivas del océano en el curso de una regresión de conjunto da una imagen coherente de los hechos expuestos. Durante el Cuaternario, por lo menos se sucedieron tres transgresiones marinas respectivamente a más de 100 m.; más de 35 m.; más de 5-7 m.; separadas entre ellas por períodos de regresión. Después de la elaboración del glacis principal bajo un clima de un tipo semiárido en función de un océano de alrededor de más de 100 m., cada regresión determinaba un ahondamiento de los ríos, cada transgresión un cubrimiento.

Se encuentra así, en una porción de la costa chilena y a lo largo del río La Ligua y del río Petorca, niveles marinos y fluviales se altitudes "clásicas". Su posición sugiere que no han sido deformados por movimientos posteriores a su edificación y nos vemos llevados a atribuir al fin de la era terciaria- contrariamente a la opinión generalmente aceptada de una tectónica pli-cuaternaria-los últimos sobresaltos importantes de la Cordillera de la Costa. La teoría de la "tortuosidad continental" incluso en un país inestable como Chile, encuentra dificultades de aplicación. Ciertos sectores parecen más rígidos que otros inme-

