



# **EVOLUCION DE LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA**

**de acuerdo a resultados  
de perforaciones**

**Leo Peeters**

## *introducción*

Este trabajo se refiere a las investigaciones acerca de la evolución de la Cuenca del Lago de Valencia, resultado del trabajo de campo efectuado en 1972 el cual fué complementado con investigaciones de laboratorio en Europa.

El trabajo de campo consistió principalmente en la ejecución de una serie de perforaciones, completadas con la interpretación geomorfológica de los resultados de las perforaciones efectuadas por Tahal. Además, una nivelación topográfica detallada permitió establecer con mayor precisión las relaciones entre las terrazas lacustrinas históricas y el descenso de nivel histórico del Lago.

La terminología es la propuesta en contribuciones anteriores acerca de la evolución de la Cuenca del Lago. De acuerdo a ella se pueden distinguir tres períodos: Lago Valencia I (final terciario comienzo del pleistoceno); Lago Valencia II (pleistoceno-holoceno); Lago Valencia III (holoceno-histórico). Se conocen varias trasgresiones del Lago Valencia II, siendo llamadas V-II-1, V-II-2 y V-II-3, siendo esta última la más reciente.

El trabajo de campo pudo ser realizado gracias a las contribuciones de varias instituciones: Instituto para la Conservación del Lago de Valencia, Instituto Nacional de Obras Sanitarias, y "Dienstvoor ontwikkelingsamenwerking" (Bélgica). Además se obtuvo plena colaboración de varios colegas en Venezuela: E. Tejera, O. Jelambí, J. Briceño (Instituto para la Conservación del Lago de Valencia); O. de Sola (Escuela de Geología. U.C.V.) Charles (INOS—Departamento de Geología) · G. Posewitz (Dirección General de Recursos Hidráulicos Planeamiento). La nivelación topográfica fué efectuada por J. Royo González (INOS).

Además, el Lago de Valencia I se originó en un graben (graben de Valencia), posterior a movimientos de falla progresivos del drenaje natural de un río, llamado Río Valencia.

En Valencia, el personal de oficina del Instituto para la Conservación del Lago de Valencia, bajo la dirección de la señorita Nieves García, colaboradores administrativos como en el trabajo de campo.

A todos ellos el autor se siente altamente agradecido.

## RESULTADO DE LAS PERFORACIONES

Se efectuaron una serie de perforaciones en la orilla norte del Lago, entre San Joaquín y Mariara (fig.1.). No se pudo desarrollar el programa tal como había sido planificado originalmente debido por una parte, a la falta de colaboración de algunos propietarios de haciendas y por otra a restricciones económicas, por lo que nos vimos forzados a reducir considerablemente el número, de perforaciones y el número de metros de perforación.

El conocimiento previo de los depósitos lacustrinos fósiles estaba basado en datos recogidos del estudio de las paredes de los cañones de los principales ríos, los cuáles no excedían cinco metros en espesor. Se esperaba por lo tanto que estas perforaciones pudieran proveer datos sobre depósitos lacustrinos aún más antiguos, localizados a grandes profundidades. Los perfiles de las paredes de los cañones demostraron que parte de sino todos- los depósitos lacustrinos fósiles pudieran faltar debido a la erosión fluvial de los ríos, por ello, se ubica-

ron en sitios donde la actividad fluvial se suponía ausente ó altamente reducida.

Se efectuó un conjunto de perforaciones en El Carmen, al este del ya conocido cono de deyección del río Agua Clara. Otro grupo de perforaciones fué ejecutado en las Vegas-Mariara, al sur de afloramientos rocosos de la Cordillera de la Costa. Algunas de las perforaciones se llevaron hasta 30 metros de profundidad, otras alcanzaron solamente hasta 15 metros de profundidad, presentándose los resultados en las Fig. 2 y 3 y mostrándose en cada una de ellas un perfil general; partes de este perfil general se han resumido en un perfil con escala vertical exagerada a fin de mostrar detalladamente la sucesión y correlación de los depósitos lacustrinos. Además de los depósitos lacustrinos fósiles, las muestras de los taladros fueron usadas para estudiar la evolución paleoclimática de la cuenca del lago.

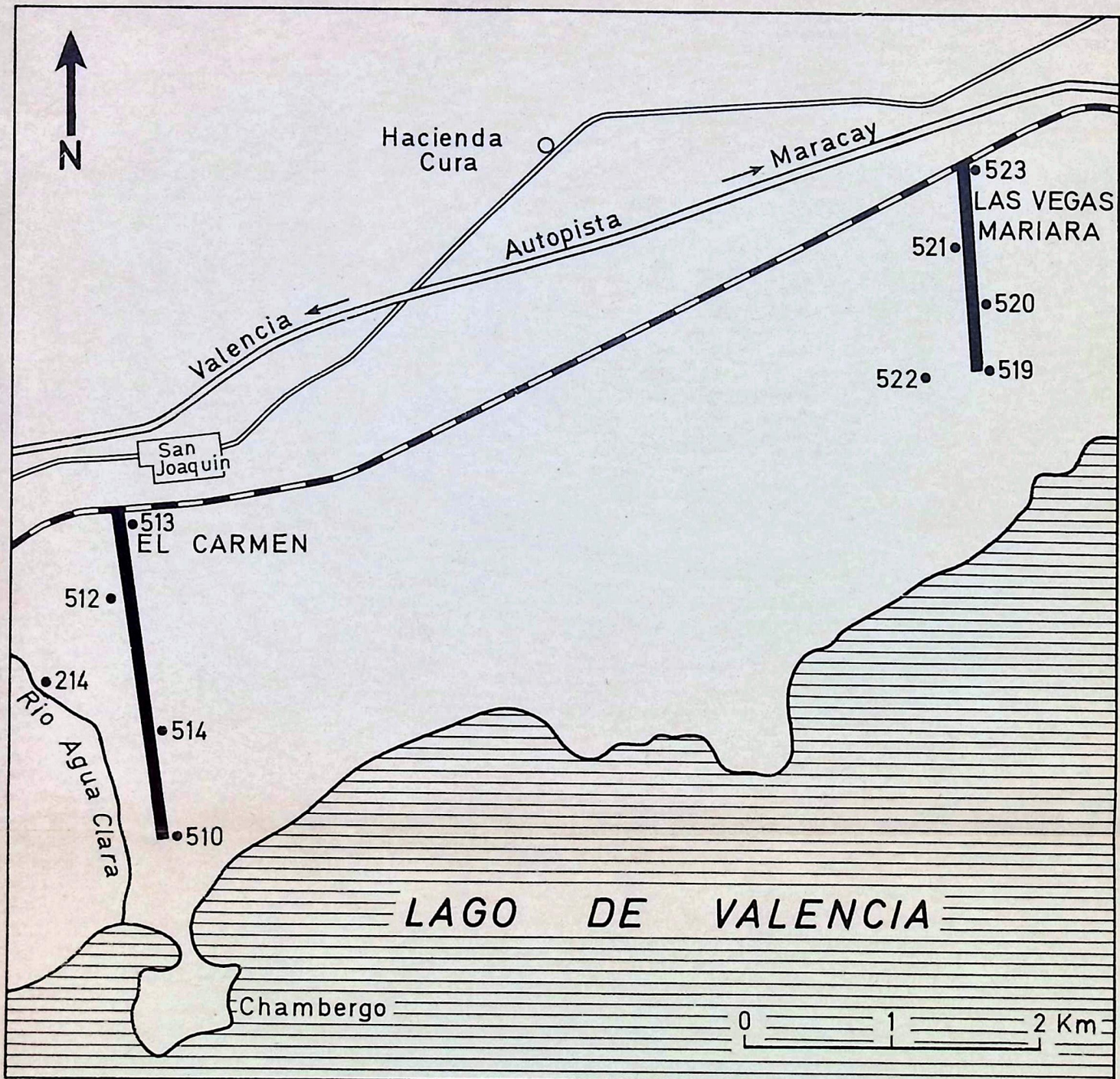


FIGURA 1

### 1- PERFIL DE EL CARMEN

La figura 2 muestra los resultados de tres perforaciones. A fin de hacer posible una comparación entre la ya conocida sucesión del cañón del río Agua Clara cercano, el perfil 214 del cañón ha sido proyectado sobre el perfil general de las perforaciones, (1) pero manteniendo la delgada capa superficial de arcilla-Planorbis la cual estaba presente en partes de todo el perfil de las perforaciones, aún cuando no aparecía en el tope del perfil donde ha sido erosionada por el río.

Los depósitos lacustrinos II-3 y II-2 reaparecen en la perforación 514, conteniendo éste últimos depósitos de II-1, el cual consiste de arena gris mezclada con Planorbis y gasterópodos. Esto probablemente representa depósitos mezclados de deltas fluviales en el sitio, de contacto entre el lago y el cono aluvional del río. El perfil 510 está localizado cerca de la orilla del lago actual, por tanto, la distinción entre las diferentes etapas del Lago de Valencia II se hace imposible, ya que esta parte del perfil está situada fuera de la influencia de los

depósitos fluviales. En este caso, la sedimentación del Valencia-II no fué interrumpida por formaciones aluvionales. Parece razonable unir la base de los depósitos lacustrinos pertenecientes a Valencia-II en el perfil 510 a base de II-1 en el perfil 214. Ciertamente, tal unión muestra una pendiente del mismo orden que la de II-2 y II-3 entre los perfiles 514 y 214. En los tres perfiles mencionados se aprecia la presencia de importantes depósitos fluviales entre la arcilla Planorbis del Valencia-III y las formaciones lacustrinas del Valencia-II. Dichos depósitos consisten de arena muy fina amarilla en los perfiles 510 y 514 y de arcilla gris en el perfil 214. Por lo tanto, esta importante interrupción en la sedimentación lacustrina justifica sin duda alguna la distinción entre los períodos de transgresión de Valencia-II y la transgresión, final del Valencia-III.

El perfil 512 está constituido en su totalidad por material aluvional: Arena fina gris (0m-4m); arenisca muy fina gris (4m-14m) y arena fina gris (14m-16m). Aún más al norte, cerca del viejo ferrocarril, se ejecutó otra perforación hasta una profundidad de 15m. (Perforación 513 de la Fig. 1.) Los resultados no se han presentado en la figura 2, ya que no se encontraron depósitos

en la figura 2, ya que no se encontraron depósitos lacustrinos, aún cuando la base de la perforación está localizada a un nivel absoluto de 419 m. La perforación muestra capas alternadas de arena aluvional y depósitos finos heterogéneos provenientes de inundaciones de poco espesor.

Anteriormente se estableció que los depósitos lacustrinos de II-1, II-2 y II-3 corresponden a un nivel del lago de aproximadamente 427m<sup>2</sup>. Por tanto, parece excluyente que aquellos depósitos lacustrinos fósiles se extiendan al norte de la perforación 512. Además los depósitos diatomáceos pueden ser considerados como litología pluvial y apuntan a la vecindad de la ribera del lago fósil, al sur del perfil 214. Así, los depósitos del lago fósil entre 214, y 512 deben haber sido muy delgados y la mayoría de ellos, sino todos, han sido erosionados durante las regresiones lacustrinas.

Un nuevo hecho es la presencia en la perforación 510 de depósitos lacustrinos que comienzan en el nivel absoluto de 397 m. y tienen un espesor de 3,75 m. Ellos representan una formación heterogénea que contiene arena arcillosa fina amarilla con Planorbis. Los depósitos están localizados a la orilla de un lago fósil,

cercano a la desembocadura de un río donde el material aluvional se ha mezclado con depósitos lacustrinos que contienen conchas de Planorbis. De acuerdo al espesor de esta formación debemos admitir un nivel del lago que alcanza al menos 401 m. Unas cuantas conchas de Planorbis se observaron en la base de la arenisca fina, entre 402,25 y 405 m. No se excluye que este horizonte represente el tope de la formación deltaica. Desafortunadamente, no se tienen muestras entre 402,25m. y 401,00 m. y la pequeña cantidad de conchas de Planorbis puede ser debida a polución de las muestras. No se encontraron trazas de ese nivel 401m; ni en la perforación 514, ni en la perforación 512, aún cuando una pendiente del fondo del lago del mismo orden que aquella del fondo de II-1 se supone debe cortar esas perforaciones. Esto asevera la hipótesis de que los sedimentos encontrados en la perforación 510 a los 397m. fueron depositados cerca de la ribera del lago fósil. El nivel del lago 401m. se denominará II-O. Está claramente separado de los sedimentos de II-1 por una serie de sedimentos fluviales con espesores que superan los 4m; estos últimos consisten de arena fina amarilla, o gris con horizontes de arenisca subyacentes a una arcilla azul. Hasta ahora los sedimentos de II-O son los

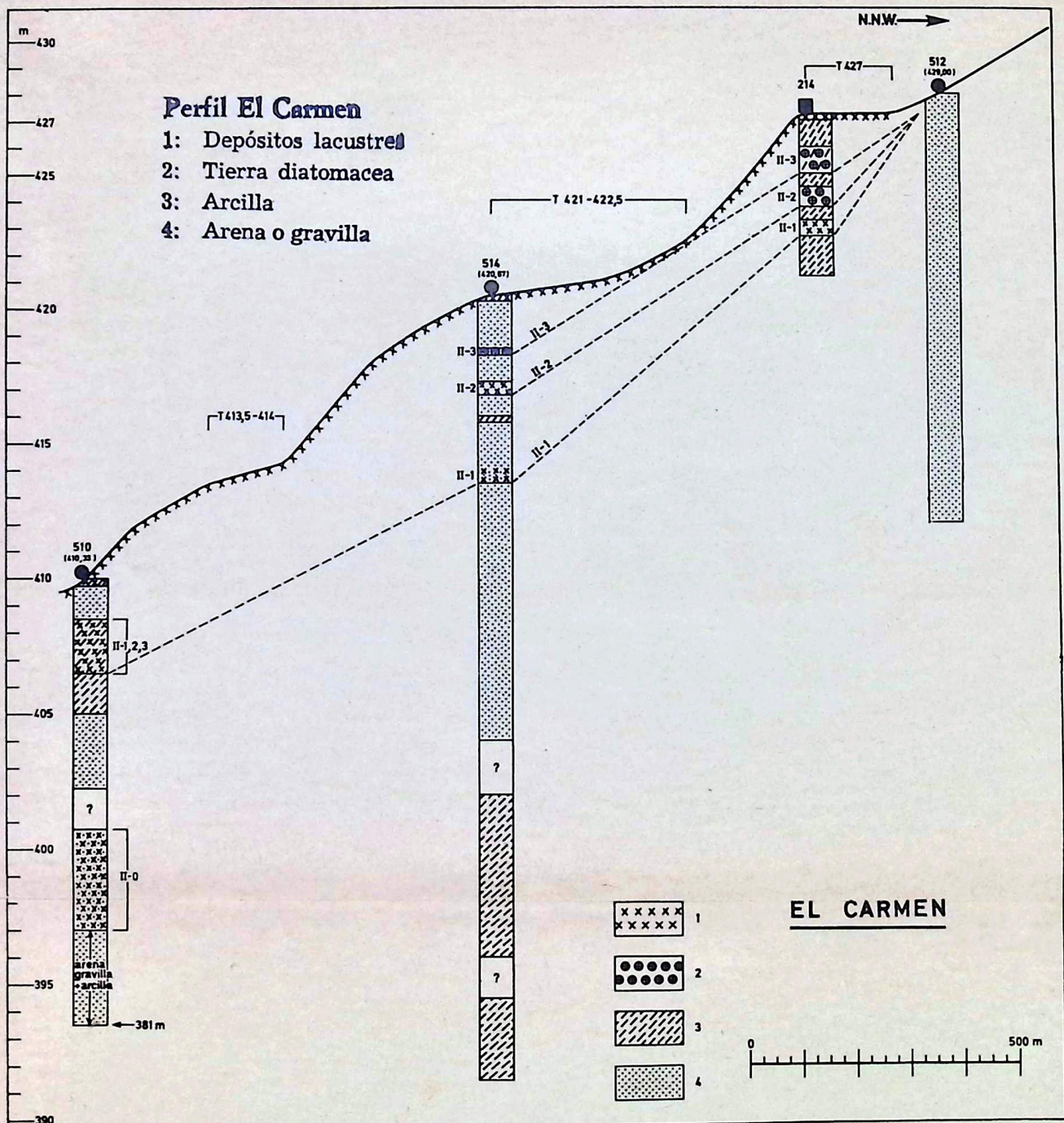


Figura 2.

depósitos lacustrinos fósiles más antiguos conocidos, como muestra la parte más profunda de la perforación 510 pero de formaciones de tipo fluvial (arena y arenisca en la parte superior; arcilla en el fondo).

## 2- PERFIL EN LAS VEGAS-MARIARA

En la perforación 520 se nota la presencia de depósitos pertenecientes a II-1, II-2 y II-3 con una delgada capa de arena fina entre ellos. Como ya se mencionó en las perforaciones de El Carmen, hay una separación marcada entre el período Valencia-II y la delgada capa de arcilla Planorbis del Valencia-III., consistente en dos metros de arena conteniendo muscovita fina debida a inundaciones de poco espesor. En la perforación 519 donde los sedimentos fluvia-

les son muy delgados en la parte superior, debido a la ausencia de ríos importantes es muy difícil distinguir los depósitos lacustrinos II-2 de aquellos del II-3. En esta perforación la formación II-1 consiste de arena gris con conchas de Planorbis en abundancia. La perforación 522, cercana a la 519 (fig. 1) se hizo tratando de encontrar una diferenciación entre II-2 y II-3, pero fué en vano. Parece razonable aceptar la capa diatomácea como la última etapa del Valencia-II. Así al contrario de lo sucedido en la perforación ejecutada en El Carmen puede haber habido sedimentación lacustrina en este punto, pasando del Valencia II a Valencia-III. Esto puede atribuirse a la ausencia de ríos importantes. Los depósitos lacustrinos encontrados en la perforación 521 están restringidos a aquellos del II-1. En este lugar puede difícilmente admitirse que los depósitos de II-2 y II-3 hayan sido borrados por la erosión, por lo tanto existen buenas razones para suponer que la orilla del Lago II-2 y II-3 estaba localizada entre las perforaciones 520 y 521 lo cual aproximadamente coincide con la existencia de un nivel del lago aproximadamente a 425-427. Aun más tales hipótesis explicarían la ausencia de depósitos de II-1 en la perforación 523.

## PERFORACIONES EFECTUADAS POR TAHAL

Thal publicó los resultados de una serie de perforaciones ejecutadas en las zonas planas de agradación cercanas a la orilla actual del Lago (4). Todas ellas tienen un nivel topográfico preciso y la mayoría de ellas alcanzan más de 30 m. de profundidad. La descripción de las perforaciones nos permite localizar los depósitos lacustrinos pero no con tanta precisión como para definir las diferentes etapas del período Valencia—II. Siendo difícil distinguir entre Valencia—II y Valencia—III Tomando en cuenta estas restricciones las perforaciones pueden utilizarse para nuestra investigación.

Como primer punto, es un hecho resaltante que todas ellas confirman una de nuestras propias observaciones: los depósitos lacustrinos—algunas veces interrumpidos por sedimentos fluviales—en todos los casos están limitados a la parte superior de las perforaciones. El grueso de las perforaciones localizado en las perforaciones localizado en las partes inferiores (aproximadamente 20m. de espesor) contienen material aluvial y colu-

vional. Esto señala una falta de depósitos lacustrinos más antiguos que Valencia II—1. Las perforaciones P—2 y P—20 cercanas al Central Tacarigua son ejemplos típicos; la primera contiene 4m. de arcilla con gasterópodos (límite inferior a 417 m.) reposando sobre 33 m. de material aluvial y coluvial; este último muestra 3m. de lodo arenoso viscoso con gasterópodos (límite inferior a 407,5 m.) seguido por 34 m. de depósitos aluviales y coluviales. Difícilmente se puede admitir que en esta región algún río importante haya eliminado los depósitos lacustrinos más antiguos. Por lo tanto en la mayoría de las formaciones lacustrinas de las zonas planas de agradación están ausentes formaciones más antiguas que II—1.

Otro hecho de importancia es la presencia de depósitos lacustrinos en sitios no esperados de acuerdo a mapas existentes. La perforación 7 está localizada en Carabali entre San Joaquín y Guacara al norte de la vieja carretera Valencia—Maracay. Aún cuando está a 3 Km. de la orilla del lago las perforaciones comienzan a 424, 6m y la parte superior consiste de 18 m. de arcilla con gasterópodos. Por lo tanto debe admitirse la existencia en este sitio de una bahía importante formada por el antiguo lago.

En relación con este punto J. Royo González, nos mostró otra bahía al este de Guacara denominada La Laguna, la cual es una depresión pantanosa a 425 m. y cuyas orillas muestran arcilla Planorbis. Hacia el sur un borde separa la depresión de la terraza lacustrina a 427 m. Finalmente la parte superior de la perforación 16 de Thal localizada a 422,28m. y cercana a la orilla S-O del embalse Taguaiguay contiene 12 m. de arcilla, con gasterópodos. Todo esto muestra una vez más la urgencia de elaborar mapas precisos de las zonas planas de agradación.

Otra serie de perforaciones realizadas por Tahal en las zonas planas de agradación, están localizadas lejos de la orilla del lago algunas de ellas cercanas a las colinas rocosas. (5) Ninguna muestra claramente depósitos lacustrinos aún en el caso de que casi alcancen el lecho de la roca; pero de acuerdo a la publicación de Tahal (6) puede ser posible que algunos horizontes de sedimentos grises, pertenecientes a las perforaciones V-1201 y V-1243, se hayan originado en un lago. Esos sedimentos grises consisten de arcilla-limo-arenosa gris encontrada en la perforación V-1201 a una profundidad de 310 m. (nivel absoluto 116,9m); arena gris gruesa a fina, en parte,

limo-arcillosa encontrada en la perforación XXX V-1243 a una profundidad de 204m. (nivel absoluto 253,4m) (7). Si esos sedimentos fuesen relacionados a un ambiente lacustrino tal como lo sugiere Tahal, éste debería ser muy antiguo (Valencia-I?). Aún más, con respecto a la importante diferencia de niveles absolutos, ellos deben pertenecer a diferentes períodos en la evolución del lago a menos que hayan sido desplazados por fallas.

#### CONTENIDO DE FEDESPATO EN LOS SEDIMENTOS COMO INDICADOR DE LOS PALEOCLIMAS

Se ha establecido anteriormente que muchas arcillas y sedimentos arenosos de las zonas planas de agradación contienen cantidades anormalmente altas de feldespato fresco. Por el contrario, el feldespato fresco falta en las arcillas de Tocuyito las cuales se originaron bajo condiciones climáticas húmedas durante el período del Valencia-I. Aún más, el clima tropical húmedo del

presente produce material meteorizado, muy pobre en feldespatos frescos, si los tiene. Una alta cantidad de feldespatos frescos en los sedimentos nos señala por lo tanto condiciones climáticas semi-áridas con meteorización predominantemente mecánica.

Las perforaciones nos permiten un análisis detallado del contenido de feldespato fresco en los sedimentos arenosos, el cual puede ser correlacionado con los depósitos del lago fósil. Un estudio preliminar presentó claramente que el contenido promedio de las fracciones mayor de 1400 micras y mayor que 850 micras pueden ser consideradas representativas para cada muestra. En las fracciones más gruesas frecuentemente la cantidad de granos finos era muy pequeña y la determinación de minerales en las fracciones finas era demasiado laboriosa sin producir un cambio notable en los resultados obtenidos a partir de las fracciones mencionadas anteriormente. Por ello la investigación se restringió a las fracciones mayores de 1400 micras y mayores de 850 micras.

Los sedimentos arenosos contienen los siguientes elementos: cuarzo, feldespato fresco, granos mezclados de cuarzo y feldespato y láminas de gneiss y de esquisi-

tos micáceos. Sin embargo, la cantidad de granos mezclados y láminas de gneiss y esquisitos micáceos era siempre muy pequeña (igual o menor que 5% hasta 0, el primero restringido a la fracción mayor que 1400 micras), por lo tanto en general la mayoría de las muestras consisten de cuarzo y feldespato. Entre esos dos elementos existe una relación inversa, un incremento del feldespato conlleva a una disminución del contenido de cuarzo.

Otras perforaciones muestran sólo parte de la secuencia completa. El máximo superior aparece en las perforaciones 510, 514 y 513; la tendencia hacia el mínimo superior existe en las perforaciones 510 y 514. Aún más, se nota la tendencia hacia el mínimo inferior y el mínimo inferior en sí mismo en las perforaciones 510, 513 y 520. Comenzando desde este horizonte con un bajo contenido de feldespato, este aumenta nuevamente con la profundidad de acuerdo con las perforaciones 514, 513 y 521.

En la figura 4 se presentan las variaciones de contenido de feldespato fresco. En este caso se han restringido las muestras a la parte superior de las perforaciones, donde es posible una correlación con los depó-



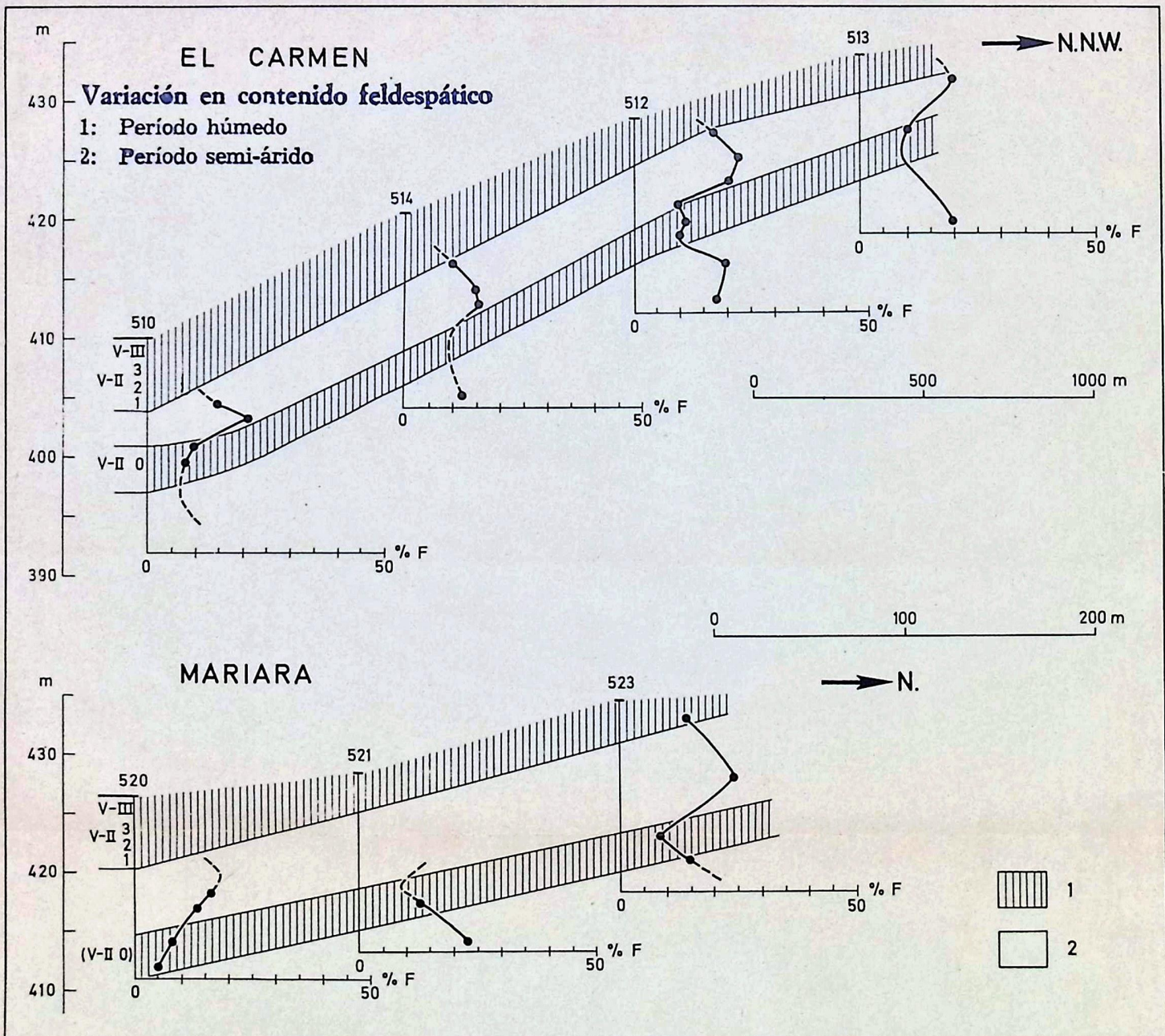


Figura 4

sitos lacustrinos. Esto último testifica transgresiones lacustrinas.

Tomando en cuenta que los sedimentos considerados muestran una pendiente general hacia la orilla presente del lago (esto es, hacia el sur) se pueden hacer las siguientes correlaciones entre las fluctuaciones en el contenido de feldespatos y los depósitos fósiles lacustrinos localizados en las partes más hacia el sur de los perfiles:

- 1) El máximo de los horizontes más bajos coincide con el período climático semi-árido del pleistoceno precediendo a la transgresión V-II-U.
- 2) Este clima semi-árido gradualmente pasa a uno húmedo. Concomitante con un descenso en el contenido de feldespatos, se nota en la perforación 510 una elevación del nivel del lago y la sedimentación de los depósitos lacustrinos de V-II-U.
- 3) Sigue luego un segundo período semi-árido con un segundo máximo en el contenido de feldespatos y una regresión del lago.

- 4) Finalmente, este segundo período semi-árido desaparece gradualmente dando paso al clima húmedo del presente. Hay una tendencia general de descenso del contenido de feldespatos y al mismo tiempo aparecen las transgresiones lacustrinas de V-III-1, 2, 3 y V-III visibles en los perfiles de El Carmen y Mariara.

Hasta ahora permanece indefinido si los cambios en el nivel del lago fueron debidos solamente a cambios climáticos. Ciertamente, el graben de Valencia está todavía activo, tal como se manifestó durante el terremoto de Caracas en 1967 en el cual los depósitos lacustrinos del holoceno fueron rotados hasta en 60°. Los resultados del estudio de las variaciones en el contenido de feldespatos prueban que las fluctuaciones en el nivel del lago son debidas principalmente a cambios climáticos. La inestabilidad tectónica parece ser de menor importancia.

La figura 5 representa la evolución climática general de la cuenca del lago, la cual se enmarca bastante bien dentro del patrón general de cambios climáticos en otras partes de la frontera atlántica de Sur América (andes de Venezuela y Nor-este de Brasil) (8).

Fué imposible, basándose en la variación del contenido de feldespato, encontrar ninguna correlación ni con las sequías entre los períodos V-II-1, 2, 3 y coincidiendo con pequeñas regresiones del lago, ni con aquella precedente a la trasgresión de Valencia-III. Aún más, no se dispone de detalles para el período del pleistoceno. Hasta ahora, las conclusiones están restringidas a la existencia de un clima predominantemente árido durante el pleistoceno, pero no se excluye que este período semi-árido haya sido interrumpido por otras secuencias húmedas.

## RESULTADO DE LAS PERFORACIONES

### GEO-ELECTRICAS DE TAHAL (9)

Se obtuvieron por medio de sondeos geo-eléctricos una serie de perfiles de la topografía del lecho de roca. El informe de Tahal no menciona ninguna interpretación geomorfológica de los perfiles, aún cuando algunos de ellos son muy importantes para la comprensión de la evolución geomorfológica de la cuenca del lago.

Los perfiles 1 y 2 contienen una serie de datos acerca de la geología de las zonas planas occidentales de agradación.

El perfil 1 (fig. 6) presenta una vista general este-oeste de la topografía del lecho de roca enterrado. Evidentemente este último ha sido afectado por dos zonas radiales de falla. Una de ellas está localizada cercana a Tocuyito como una extensión hacia el sur de la ya conocida falla norte-sur del río Torito (10). A lo largo de esta falla la parte oriental ha tenido un descenso relativo que coincide con el movimiento a lo largo de la falla Torito. Este descenso llevó el fondo del graben hasta aproximadamente + 150 m. La segunda zona de falla está perfectamente alineada con el valle del río Cabriales hacia el N-O de la laguna El Paíto. Es por lo tanto muy probable que este valle se haya originado a lo largo de una falla norte-sur, aún cuando no hay más evidencia en la topografía del Valle acerca de esto. Así como fue notado el caso de la primera falla, el bloque oriental sufrió un descenso bajando el fondo del graben a 0m. En esta zona la perforación V-1201 casi alcanzó el lecho de roca. De acuerdo al informe Tahal los sedimentos encontrados a una profundidad de

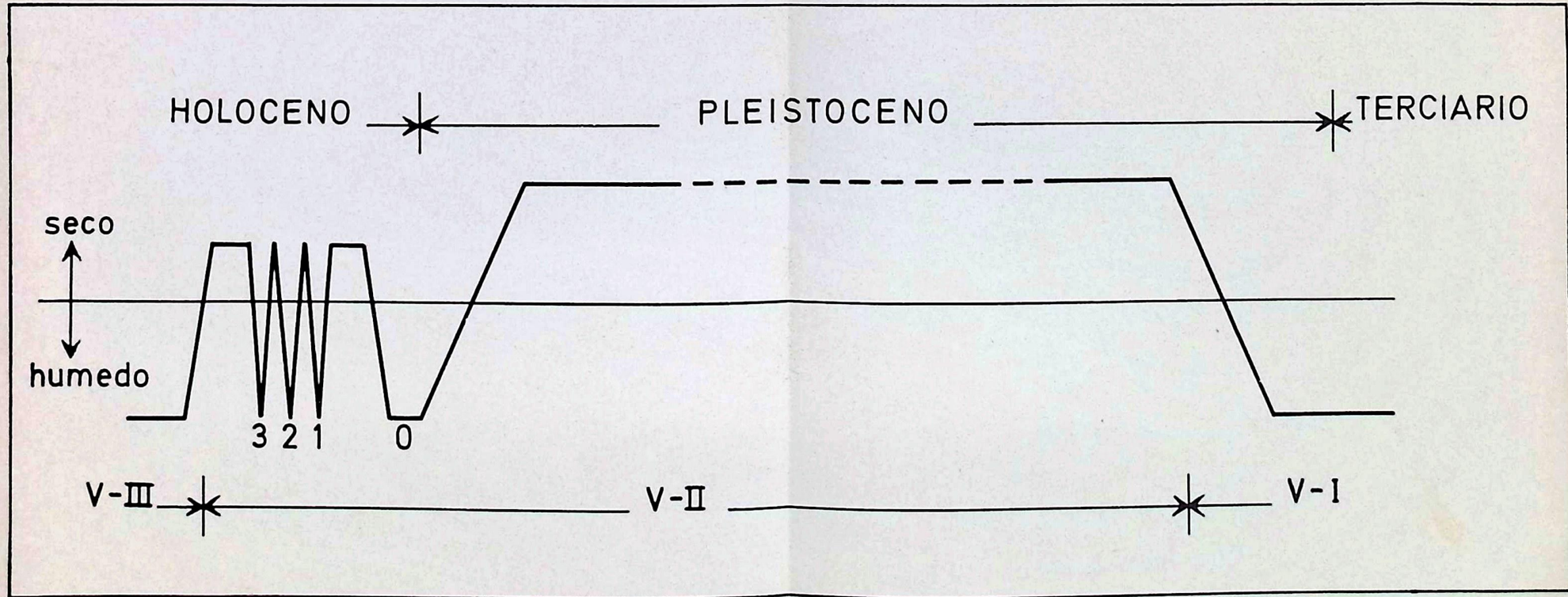


Figura 5

aproximadamente 304m. pueden ser relacionados con sedimentación lacustre. Si esto es correcto, esos sedimentos deben entonces pertenecer al período Valencia- l esto es, al clima húmedo al final del terciario-principios del pleistoceno.

El perfil 2 es un perfil norte-sur del plano de agradación occidental, cercano a Los Guayos. Este perfil representa el valle fósil profundo del río Valencia cuyo piso escasamente excede 0m. de nivel.

La geomorfología fósil de los planos de agradación orientales puede ser estudiada utilizando los perfiles 3, 4, 5 y 6.

Los perfiles 3 y 4 están orientados norte-sur; el perfil 3 (Fig. 6) cercano a Maracay y el perfil 4, al este del perfil 3, cercano a la granja "Aragua". Ambos presentan claramente el valle fósil del río Valencia; el cual es un valle típico en forma de V, siendo la altitud del piso aproximadamente + 25m. en el perfil 3 y aproximadamente + 75m. en el perfil 4. Aún más, de acuerdo al perfil 3, este valle ha sido cortado en el fondo del graben, inclinado hacia el sur.

En la grieta norte de la falla este piso está localizado a aproximadamente + 325m. y el límite sur a + 225m. Durante el clima húmedo al final del terciario, el valle del río Valencia fué cortado dentro de este piso en más de 200m. de profundidad por erosión lineal. La zona norte de la falla coincide con la anteriormente supuesta zona de falla entre Maracay y Turmero (11); la zona sur pertenece a la zona de falla de Taiguaguay.

El perfil 5 es este-oeste y muestra claramente una grieta de falla en su extremo oriental. Esta grieta está orientada norte-sur, al oeste del embalse Suata y hasta ahora no ha sido mencionada en la topografía superficial. El piso del graben descendió en el lago oeste de la falla y está ahora localizado aproximadamente + 325 m más hacia el oeste hay dos posibles interpretaciones del perfil (véase también Fig. 6). Se puede admitir un buzamiento general del piso del graben hacia el oeste donde este piso está aproximadamente + 225 m; o suponer que el plateau de 225 m representa un graben individual. De acuerdo con nuestros conocimientos actuales del problema el segundo punto de vista parece ser el más correcto. Esto explica porque el valle trasverso en el centro del perfil sea asimétrico, siendo el pilar oriental

mucho más alto que el occidental. Esto significa que debe haber una segunda zona de falla la cual hasta ahora no ha sido detectada en la topografía superficial y que debe extenderse norte-sur en Santa Cruz, al oeste del embalse Taguaguay.

El perfil 6 en las cercanías de la Cabrera no añade de ningún dato morfológico sustancial a nuestro conocimiento actual.

Finalmente, el informe de Tahal contiene un perfil este-oeste a través del graben de Guigue, al norte de esta ciudad (perfil 7). El piso del graben está aproximadamente + 280 m. en el límite oeste y aproximadamente + 180 m. en el límite este, lo cual demuestra un buzamiento general del piso hacia el este.

### CONCLUSIONES:

1. Los perfiles reafirman la existencia de un clima húmedo durante el período de origen del graben este-oeste de Valencia. Durante este período de erosión lineal el río Valencia cortó un profundo valle en forma de V en el piso del graben (véase perfil 3 en la Fig. 6).

2. Por medio de los perfiles 1 y 5 se construyó un perfil general este-oeste de la zona plana de agradación (Fig. 6). Esto demuestra claramente una subdivisión del graben este-oeste en una serie de graben secundarios a lo largo de fallas norte-sur. Como se supuso anteriormente estos últimos son responsables de la eliminación del drenaje normal del río Valencia hacia el O-S-O, lo que resultó finalmente en el lago tectónico de Valencia-I. Anteriormente supusimos que el piso del graben este-oeste debería tener una inclinación general de oeste a este (12). Sin embargo los sondeos geotectónicos muestran una topografía más compleja consistente de varios graben individuales pequeños lo cual hace imposible ninguna unión topográfica entre los perfiles 1 y 5. Se debe entonces admitir varios descensos topográficos del lecho de la roca por debajo del fondo actual del lago, encontrándose la más profunda localizada por debajo de la zona más profunda actual del lago. De cualquier forma parece razonable, de acuerdo a los perfiles 1 y 5 admitir que el lago ni se extendió más allá de la falla de Tocuyito hacia el oeste, ni más allá de la grieta de falla de Sabanas de Barrio Seco hacia el este. Por lo tanto, la idea



de un lago fósil de Valencia que llegara hasta la Victoria debe ser descartada definitivamente.

### TERRAZAS LACUSTRINAS

Fué E.W. Berry quien menciona por primera vez la existencia de terrazas lacustrinas (13). Fue descrita una serie de terrazas en la isla El Horno, todas ellas de edad histórica. Una discusión de esta edad histórica fué publicada por L. Peeters (14). En aquel momento, no se disponía de una nivelación detallada siendo por lo tanto el nivel escogido para cada terraza una estimación aproximada.

Durante nuestro trabajo de campo en 1972 J. Royo González hizo una nivelación topográfica de la región donde se efectuaron las perforaciones así como también en los taludes norte del cono de deyección del río Guigue. Basándonos en esta nivelación se pudieron

trazar perfiles, algunos de los cuales muestran una serie de superficies planas, compuestas de arcillas Planorbis, y que corresponden a terrazas lacustrinas. Tal como se esperaba no todas las terrazas mencionadas por Berry pudieron ser encontradas, ya que el estudió esas terrazas en una isla con una cobertura de vegetación de importancia y donde no existía actividad humana ni de ríos. En tal caso, las condiciones para preservar la morfología de las terrazas son ideales.

La terraza que ha sido mejor preservada es aquella a 427m. Puede notarse claramente esta terraza en los perfiles de las Fig.2 y 3 así como en el cono de deyección del río Guigue, donde un claro quiebre en la pendiente separa la terraza de los sedimentos del cono de deyección. Aún cuando es la más antigua en la serie, esta terraza de los 427m. puede ser fácilmente encontrada en la morfología actual de los planos de agradación alrededor de las riberas del lago. Esto señala un largo período de permanencia del nivel del lago, debido a un equilibrio del balance hidrológico durante este período que se extendió hasta principios del siglo XVI. Sin embargo, se debe hacer énfasis en que este debe ser considerado como un equilibrio fósil, ya que desde principios del siglo XVI han cambiado muchos elementos del balance;

el lago hoy día es endorréico; la cobertura vegetal original ha sido destruída en muchos lugares con un descenso concomitante de la humedad relativa y un incremento es la escorrentía superficial; fracciones, importantes de aguas fluviales y subterráneas ya no llegan al lago siendo captadas para propósitos industriales y de riego.

Se ha observado una segunda terraza en el talud norte del cono de deyección del río Guigue a 423,5-424 m. En este sitio está claramente separado por un quiebre de la pendiente de la tercera terraza a 422,5 m. que también ocurre en el perfil de El Carmen (Figura 2.) a 421-422,5 m. Esta última ya fué mencionada por Berry. Sin embargo, la terraza de 423,5-424 m. parece estar ausente en la isla del Horno. La terraza de 417,5 m. descrita por E.W. Berry no pudo ser demostrada claramente en nuestros perfiles. La terraza de 414 m. ocurre en la región de Guigue y en el perfil de El Carmen (Fig. 2) a 413,5-414 m. Finalmente una superficie plana pero de pequeña extensión aparece sin duda en la región de Guigue a 411,5-412 m. y representa el nivel del lago en el período de la investigación de E.W. Berry.

Tomando en cuenta la extensión y características morfológicas de cada una de las terrazas, así como los resultados de los cambios históricos del nivel del lago, recopilados por O. Jelambi (15), podemos concluir acerca de las variaciones históricas del nivel del lago.

- Lago período de estabilidad: terraza I a 427 m.
- rápido y pequeño descenso del nivel del lago, seguido por un período bastante largo de estabilidad: terraza II a 423,5-424 m.
- descenso "de menor importancia" del nivel del lago seguido por un corto período de estabilidad, terraza III a 421-422,5 m.
- terraza IV a 417,5 m. mencionada por Berry en El Horno. De acuerdo a la recopilación de Jelambi esta terraza puede coincidir con una permanencia de nivel del lago después de un largo período de disminución lenta del nivel.
- pequeñas variaciones en el nivel del lago: Terraza V a 413,5-414 m.
- pequeñas y rápidas variaciones del nivel del lago, seguido de corto período de estabilidad: Terraza VI a 411,5-412 m.

### CONCLUSIONES GENERALES

—Los resultados de los sondeos geo-eléctricos, llevados a cabo por Tahal confirman una serie de hipótesis anteriores sobre el origen y evolución de la cuenca del lago de Valencia. Bajo condiciones tropicales húmedas con una erosión predominantemente lineal se originó un graben este-oeste y un valle profundo en forma de V del río Valencia fue cortado en el piso del graben. Subsecuentemente fallas norte-sur impidieron el drenaje normal del río Valencia y el lago Valencia-I comenzó su existencia.

—El alto contenido de feldespato fresco en los sedimentos de las zonas planas de agradación, conjuntamente con los datos anteriormente mencionados de sedimentología y geomorfología, señalan un ambiente

climático seco. Por lo tanto el patrón general de clima en el pleistoceno era semi-árido. El lago Valencia-I se fué reduciendo resultando en el pequeño y poco profundo lago Valencia-II.

—Al del pleistoceno comenzó una tendencia general hacia el clima húmedo tropical del presente, como puede ser demostrado por un descenso general del contenido de feldespato fresco. Concomitante con el incremento de humedad, ocurrieron varias trasgresiones lacustrinas las cuales llevaron a la formación del lago Valencia-III a un nivel de 427 m. Aún más, de acuerdo a los resultados de los sondeos, la mayoría de la historia del lago Valencia-II parece haber sido restringida a las zonas más profundas del graben, localizadas probablemente en la zona central del lago actual. Sólo a principios del holoceno (o finales del pleistoceno) los niveles lacustrinos alcanzaron altura suficiente para llegar a las orillas de las zonas planas de agradación las cuales subsecuentemente fueron inundados muchas veces.

—La nivelación topográfica detallada hizo posible la correlación entre las alturas de las terrazas históricas y el patrón general de descensos históricos del nivel del lago.

TRADUCCION DEL ORIGINAL INGLES  
POR EUDORO E. LOPEZ L.  
Profesor de la U.C.V.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Peeters, L. (1968). Origen y evolución de la cuenca del Lago de Valencia. p. 4, fig. 1
- 2) Peeters, L. (1971). Nuevos datos acerca la evolución de la cuenca del lago de Valencia (Venezuela) durante el Pleistoceno superior y el Holoceno - pp. 22-24
- 3) Tahal ingenieros consultores de Venezuela S.A. (1970) Estudio para el desarrollo de los recursos de aguas subterráneas en las regiones de Valencia, Barquisimeto, Coro, Pedregal, Maracaibo. Vol II/A - Región de Valencia - apéndices.
- 4) Tahal (1970), op. cit. apéndices V/1-V/20
- 5) Tahal (1970), op. cit. apéndices V/23-V/32
- 6) Tahal (1970), op. cit. Vol. II - informe, p. B-6
- 7) Vease también Tahal (1970), op. cit. vol. II/A, apéndices A/21 y A/22
- 8) Peeters, L (1970). Les relations entre l'évolution du lac de Valencia (Venezuela) et les paléoclimats du Quaternaire (Rev. Geogr. phys. et Géol. dyn., (2), vol. XII, fasc. 2, pp. 157-160)
- 9) Tahal (1970), op. cit. vol. II-B, informe, fig. V/B-5 till fig. V/B-11.
- 10) Peeters, L. (1968), op. cit. pp. 10-11
- 11) Peeters, L: (1968), op. cit. p.9
- 12) Peeters, L. (1968), op. cit. pp. 20-21
- 13) Berry, E.W. (1939) Geology and paleontology of lake Tacarigua, Venezuela (Proc. Am. philos. Soc. vol. 81 pp. 547-568)
- 14) Peeters, L. (1968), op. cit. p. 57
- 15) Jelambi, O. (1970) Gráfico de la variación del nivel del Lago de Valencia según datos recopilados (El Lago, año 3, N°. 21, p. 267).