

Limnología del lago Enriquillo (República Dominicana)

RAMON MARGALEF

Departamento de Ecología, Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

Recibido: Noviembre 1985.

INTRODUCCIÓN

Una estrecha faja de terreno, al SW de la porción más importante de la isla de Santo Domingo, aparece separada por una depresión alargada en el sentido W-NW a E-SE, en la cual se sitúan tres lagos importantes que son, de oeste a este: el lago Saumâtre (salobre) dentro de Haití, el lago Enriquillo, del que me ocuparé, y el lago de Cabral, poco profundo, de agua dulce y, en buena parte, invadido por la vegetación (fig. 1). La topografía de la isla, en relación con la circulación atmosférica predominante, determina que la depresión que alberga los lagos, a sotavento de las montañas, sea particularmente árida. La vegetación es xérica, con matorrales y cactus y la evaporación ha llevado y mantiene al nivel del lago Enriquillo a unos 40 m por debajo del nivel del mar. Hay además evaporitas antiguas (miocénicas?) al SE del lago actual que han podido contribuir a la composición de sus aguas. El nivel del agua y la salinidad del lago Enriquillo han seguido las fluctuaciones de la lluvia, de período medio entre 5 y 10 años. Tales cambios constituyen un continuo experimento natural, aprovechable

también desde el punto de vista del reciente interés por fenómenos como El Niño, o con las fluctuaciones climáticas registradas en los troncos de los árboles.

Una comunicación personal del doctor Francisco Geraldès, quien me hizo llegar un trabajo de INCHÁUSTEGUI *et. al.* (1978) sobre el lago Enriquillo, despertaron mi interés por este lago único. Tuve la fortuna de poder observarlo directamente en octubre de 1983, bajo la guía del propio Dr. Geraldès, director a la sazón del Museo de Historia Natural de Santo Domingo, y con la ayuda de un grupo de sus colaboradores. A ellos debo lo que aprendí sobre el lago y deseo extender mi agradecimiento al Instituto de Cooperación Iberoamericana, que pagó mi billete de avión hasta Santo Domingo y regreso.

EL LAGO

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El nombre con que suele figurar en los mapas procede de un cacique indígena llamado Enriquillo (o Antiquillo?); otro nombre es el de Xaragua o Jaragua, que se aplicó también al valle que ocupa y aun a la provincia. Luis

Joseph Peguero, compiló en 1762 una *Historia de la Conquista de la Isla Española de Santo Domingo*, en la que menciona nuestros tres lagos: «el primero y más a occidente entre dos serranías que tiene una al norte y otra al sur, que tiene once leguas de circuito, que los indios llamaron Azue y es salada como el mar, y cría los peces del mar a excepción de ballenas; y al oriente de este lago está otro de diecisiete leguas de circuito, y por algunas partes tres leguas de ancho, y en los medios de ella una isla de legua y media de largo y tres cuartos de legua de ancho (la isla que en los mapas actuales lleva el hombre de la isla Cabritos), todo este hermoso lago está cercado de muchas poblaciones de indios a la codicia de la mucha pesca, no tanto de peces cuanto de tortugas chicas y los aceites de los manatíes que se dirá eran su mayor riqueza, y se solicitaba de toda la isla. Este lago decían Ancot por los muchos ríos que despedidos de las serranías que lo guarnecen entraban en él, con muchos cachones y sirnegas y grandes manglares en su orilla.» Más adelante, Peguero se refiere con más detalle al cocodrilo y al manatí. Dice del primero: «Este monstruoso serpentón llamaban los indios caimán y los españoles cocodrilo.» Con referencia a Plinio añade que «los colmillos tienen arriba y abajo unas compuertas por donde cruzan el labio». «Parece que Plinio había visto los caimanes de Xaragua, o son el caimán y el cocodrilo sólo diferentes en el nombre, porque concuerdan mucho las señas de aquellos con los que hemos vistos de éstos.» En relación con el manatí, después de dejar bien establecido que ni Plinio ni Alberto Magno los conocieron ni en España los hay, sigue escribiendo que «es un gran pez del mar, aunque muy continuamente los matan en los ríos grandes de esta isla y en los lagos de Xaragua». «Es pez mansísimo y sube por los ríos y sin salir del agua saca la cabeza a pacer la hierba que está en las márgenes... Yo vi uno que mataron los indios en Xaragua en el lago grande que por curiosidad lo medí y tenía de la cola a la cabeza 20 pies. Matáronlo de la forma siguiente: flecháronle los indios con una flecha de madera fuerte endientada al revés como una sierra, pero de tres filos o carreras de dientes, desde una canoa en que iban dos; flechado el pez le largaron una sondaleza de doce brazas que llevó la flecha asida y en la rabiza de ella un corcho muy grande de boya. Huyó herido el manatí y lo siguieron con la canoa, y ya cansado que paró la carrera, le dieron otros dos flechazos pasados para que se desangrara el pez, y ya medio moribundo vino a tierra, donde le esperaban...» Los cocodrilos, *Crocodylus acutus* (= *Caiman crocodylus*), siguen siendo frecuentes en el lago; pero los manatíes han desaparecido. Peces y tortugas autóctonos son indudablemente mucho más escasos y en cuanto a la referencia a los manglares no sé cómo debe interpretarse.

CARACTERÍSTICAS RECIENTES

La extensión superficial del lago Enriquillo ha variado continuamente. Medida sobre el mapa topográfico de 1969 resulta ser de 286 km², sin contar la isla Cabritos (17 km²) y otros dos pequeños islotes. En un mapa levantado en 1979 por una empresa petrolera el nivel está más bajo, las orillas alejadas y la «isla» Cabritos forma parte de una península que casi divide el lago en dos; en esta fecha la extensión superficial del lago sería de unos 175 km² (fig. 1). INCHÁUSTEGUI *et. al.* (1978) señalan que en mayo y junio de 1977 la isla Cabritos se unió a tierra firme, estimando la superficie del lago en 265 km², es decir, en una situación de nivel intermedio. Estos mismos autores señalan que De La Fuente indica que en 1892 la superficie del lago se encontraba a +0,61 m sobre el nivel del mar, después descendió, parece que gradualmente, a -41,95 m en 1972.

Los valores de profundidad y salinidad que se han medido y registrado están, naturalmente, en relación con la extensión del lago. En 1979, en época de gran retracción, la profundidad máxima de la hoya al Norte de la isla Cabritos era de 20 m y la profundidad máxima de la hoya o cuenca meridional de 7,50 m. En nuestra campaña de 1983, con el lago más extenso y Cabritos siendo una verdadera isla, el lago estaba unos 3 m más alto (máxima profundidad, 23 m) y por indicios de las orillas se veía que su nivel estaba 1,50 por debajo de su nivel máximo en alguna época no muy lejana. Los valores de salinidad publicados por INCHÁUSTEGUI *et. al.* (1978) son: 40,6 g/kg en 1967, 58,1 g/kg en 1968, 79 g/kg en 1977, y alrededor de 54 g/kg en 1983. La variación de la salinidad entre concentraciones relacionadas entre sí como 1 y 2, se corresponde con una variación semejante e inversa en el volumen del lago: una diferencia de 4 m de nivel con una superficie de 250 km² viene a ser 1 km³, aproximadamente el volumen que tenía el lago en las fechas recientes de mayor retracción. Se hace di-

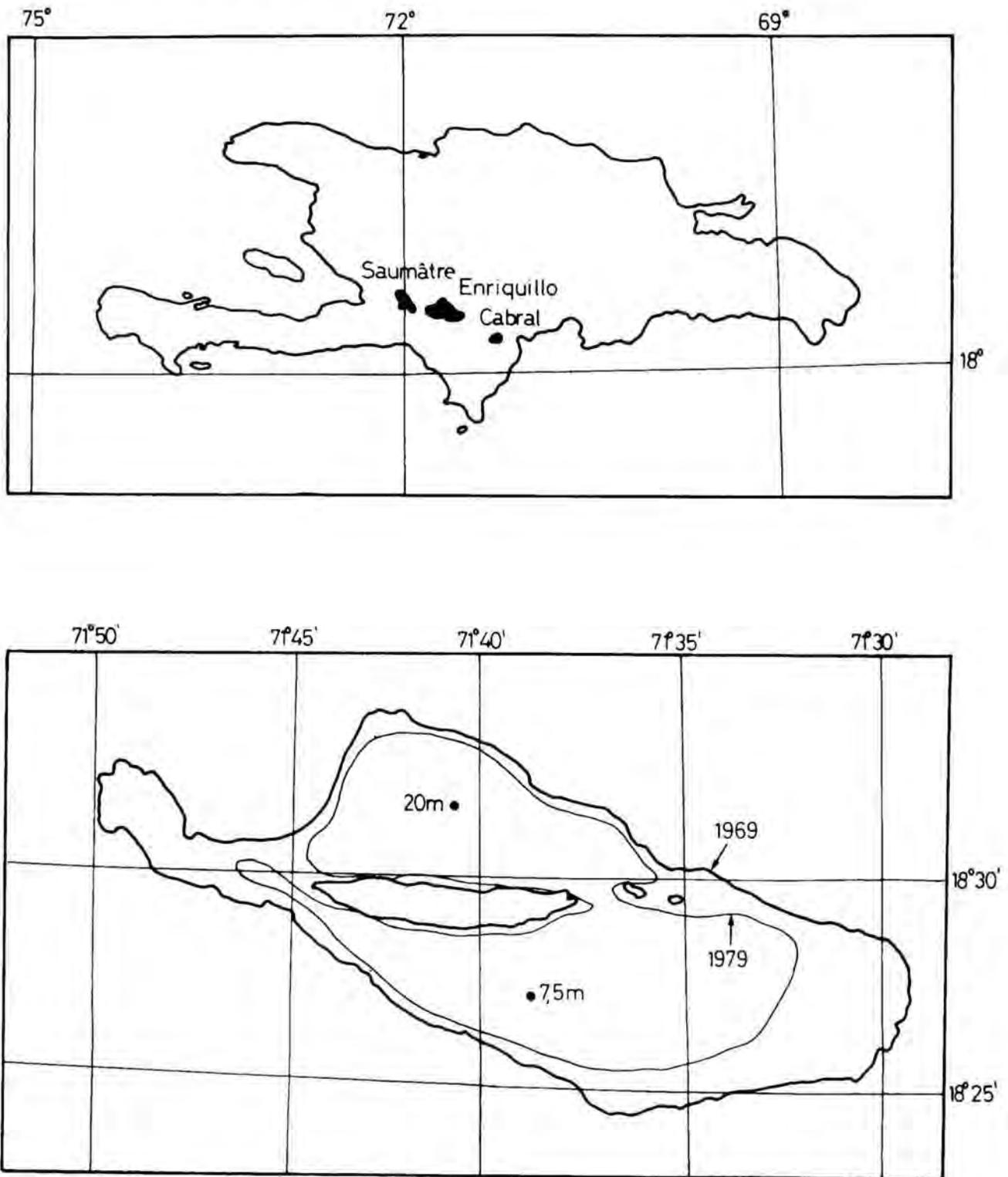


FIG. 1. Arriba, posición del lago Enriquillo en la isla Hispaniola o Santo Domingo; abajo, Contorno del lago en 1969 y en 1979, se indican las profundidades máximas en la cuenca norte y la cuenca sur, con referencia al nivel de 1979. — Above, situation of the lake in the Hispaniola or Santo Domingo island; below, limits of the lake in 1969 and in 1979. The maximal depth of the two main basins are indicated with reference to the water level of 1979.

fácil creer que en 1892 el lago tuviera un nivel de 40 m por encima del actual. Hay palmeras unos 10 m encima del nivel de 1983 y, sin duda, existen numerosos

indicios para reconstruir las fluctuaciones del nivel del lago, por lo menos desde que escribía Peguero.

En 1983 se veían bajo las aguas nu-

merosas cercas con que los ocupantes del litoral avanzaron los límites de sus propiedades en fechas de nivel bajo, ya desde antes de 1969. La creciente subida del nivel del lago la atribuyen al paso de ciclones, que llenaron la laguna de Cabral—antño casi seca— y pudo pasar un excedente de agua de Cabral a Enriquillo, a través de un canal que subsiste. De esta forma, sales lavadas de los campos que rodean a Cabral, así como yesos y halitas de evaporitas próximas, pudieron ingresar en el lago. La lluvia en la región se estima entre 475 y 600 mm solamente y la evaporación es evidentemente mucho mayor. Pero el lago recibe además aguas procedentes de los macizos cársticos, al sur y, principalmente, al norte del lago. Estas aguas brotan en manantiales importantes, como los de Descubierta, al NW del lago, y otros menores. En la orilla norte del lago hay también fuentes sulfurosas. A su propósito escribe nuestro Peguero que se usaron como remedio contra lo que hoy se llama sífilis, añadiendo que eran más eficaces que los tratamientos magistrales.

Desde una altitud que corresponde aproximadamente al nivel del mar actual hacia abajo, una gran parte de las orillas del lago, por lo menos de su orilla norte, están ocupadas por los restos recientes de arrecife coralino, con *Acropora*, etc., cuyos materiales se introducen en el lago y forman un substrato colonizado por diversos organismos y, en parte, cementado por depósito reciente de caliza. Hay una notable actividad de precipitación de carbonatos en todo el lago, que tiene forma diversa. A lo largo de la orilla norte, con entrada de agua que ha circulado subterráneamente a través de materiales calizos, se observan incrustaciones finas, compactas y blancas; en las extensiones llanas del sur hay formas de precipitación diversas, más o menos desmenuzadas y estratificadas y, localmente, por ejemplo, en la isla Cabritos, a 1 m de altura sobre el nivel de 1983, placas amplias de caliza cortante, como las que se observan en lagunas muy alcalinas, como Melincué en Argentina, y otras. Ciertamente se han sucedido episodios

caracterizados por pautas variables en la intensidad de precipitación caliza, y en la consistencia y carácter de los materiales.

El lago se sitúa entre los 18° 25' y los 18° 35' N y los 71° 30' y 71° 50' W con una dimensión mayor entre 25 y 37 km, según la cantidad de agua, y una anchura mínima perpendicular a la anterior entre 8 y 11 km. Tales dimensiones permiten suponer oscilaciones de nivel, secas o mareas; la gente del país dice que el lago Enriquillo tiene mareas en sincronía con las del mar. Seguramente hay secas, por la forma alargada del lago y porque el viento sopla frecuentemente según su eje mayor. Evidentemente, tales movimientos pueden favorecer la mezcla entre diferentes estratos del agua del lago.

RESULTADOS

HIDROGRAFÍA

Los días 26 y 27 de octubre de 1983 se hicieron perfiles verticales en la parte más profunda del lago, entre la costa norte y la isla Cabritos. Se utilizaron un termómetro de resistencia de cable, un conductímetro de cable que daba valores de «salinidad», y un oxímetro de cable. Conductividad, pH y alcalinidad se midieron en muestras secadas con botella. Otros análisis se hicieron en Barcelona, con agua obtenida a 15 m de profundidad, por debajo de la discontinuidad principal (tablas I a III).

La temperatura y la conductividad forman gradientes casi continuos de la superficie la fondo. La diferencia térmica entre la superficie y el fondo es de sólo un grado por la mañana y hasta dos grados al mediodía; este relativo calentamiento afecta a los dos metros superficiales, pero luego desaparece, probablemente por mezcla progresiva del agua. La temperatura de los manantiales que entran en el lago es un poco más baja, 25-28 °C, pero no son un factor de desestabilización porque su salinidad es baja. A juzgar por el perfil de conductividad, la diferencia en la cantidad de materia-

TABLA I. Lago Enriquillo. Temperatura, oxígeno, salinidad. — *Temperature oxygen, salinity.* — Valores fluctuantes, oxiclina. — *Oscillating values, oxycline.*

Valores obtenidos con un conductímetro que daba lecturas excesivamente bajas, unos 2/3 de las esperadas, pero se cree que los valores relativos son correctos. *The cable conductimeter gave values too low (about 2/3 of actuals), but the relative values may be good.*

PROFUNDIDAD m	26 Oct. 1983, 12 h.			27 Oct. 1983, 9 h.	
	TEMPERATURA °C	SALINIDAD	OXIGENO ppm	TEMPERATURA °C	SALINIDAD
0	31,4	35,6	9,3	31,6	35,3
1	31,3	35,6	9,3	31,6	35,3
2	31,3	35,6	9,2	31,6	35,4
3	30,7	35,8	7,6	31,6	35,3
4	30,6	36,0	6,6	31,6	35,4
5	30,6	36,0	6,3	31,5	35,4
6	30,5	36,0	6,0	31,5	35,4
7	30,5	36,1	5,4	31,3	35,5
8	30,4	36,1	5,3	31,3	35,5
9	30,3	36,1	5,3	31,2	35,5
10	30,2	36,2	5,3	31,2	35,6
11	30,2	36,3	2,5 (1,5 - 3,5)	31,2	35,6
12	30,9	36,4	0,7	31,1	35,7
13	30,9	36,4	0,7	30,9	35,7
14	29,9	36,4	0,6	30,8	35,7
15	29,9	36,5	0,5	30,7	35,8
16	29,8	36,6		30,7	35,9
17	29,7	36,6		30,7	35,9
18	29,7	36,6		30,6	35,9
19	29,4	36,8		30,3	36,0
20	29,2	36,9		30,1	36,1
21				30,1	36,2
22				30,4	36,1
23				30,3	36,1

los 10 y los 12 m de profundidad, pero que no va acompañada de inflexión notable en los perfiles de temperatura y salinidad. En aquellos momentos (octubre de 1983) probablemente la mezcla era continua y gradual y las diferencias en la concentración de oxígeno deben representar el equilibrio entre la producción primaria en la superficie y la respiración del material, sedimentándose en profundidad. El agua tiene un intenso color pardo amarillento y el disco de Secchi no se ve más allá de 1 m.

Muestras de sedimento obtenidas a 10 m de profundidad tienen aspecto granuloso y están evidentemente oxidadas. La cubeta meridional, menos profunda (unos 10 m) está obviamente oxidada hasta el fondo. Sedimento de 23 m de profundidad es una gyttja gruesa y pegajosa. Pasada por tamices no da prácticamente nada, no hay quironómidos, de modo que el fondo ha sido anóxico hasta hace poco. Sin embargo, ahora no tiene sulfhídrico. Un lastre de hierro oxidado y con incrustaciones que se usó para mantener una boya durante un día, salió del sedimento del fondo completamente negro, de manera que el óxido desapareció dentro del sedimento.

Pienso que el régimen de circulación vertical del lago puede ser irregular. Actualmente parece evidente que existe la posibilidad del acceso de oxígeno hasta el fondo y que el perfil vertical de oxígeno está definido por un equilibrio entre autótrofos y heterótrofos e, indirectamente, depende del suministro de nutrientes al lago.

Por su composición química fundamental, el agua del lago Enriquillo no es agua de mar más diluida o más concentrada. Contiene más sales, en general, pero menos calcio, que precipita en las condiciones del lago. La concentración de magnesio es mucho más elevada, la de silicio algo elevada, y la de potasio considerablemente más baja. Evidentemente, unos pocos análisis hechos en condiciones no muy favorables no permiten extenderse en muchas consideraciones, pero cabe retener que la composición de las aguas del Enriquillo resulta de un conjunto de procesos que no se pueden describir como la con-

les disueltos es alrededor de 1 g/kg entre la superficie y los 23 m de profundidad. Existe una oxiclina muy marcada entre

TABLA II. Lago Enriquillo. Conductividad, alcalinidad y pH, 26 oct. 83, 12 h. — *Conductivity, alkalinity and pH, October 26, 1983, noon.*

PROFUNDIDAD m	CONDUCTIVIDAD μS/cm	ALCALINIDAD meq	pH
0	66.000	5,65	8,19
2	70.000	5,51	8,20
5	62.000	5,77	8,34
8	68.000	5,75	8,34
10	72.000	5,81	8,18
12	70.000	6,36	8,18
15	65.000-68.000	6,08	8,06

TABLA III. Lago Enriquillo. Concentración de algunos componentes, en mg/kg. — *Concentration of some elements and components, in mg/kg.*

	Ca	Mg	Na	K	Cl	SiO ₂	Fe	alc. meq/l.
1. ENRIQUILLO (15 metros)	355	3543	17348	186	33900	12	3,3	6,08
AGUA DE MAR (35 p.m. SALINIDAD)	400	1350	10500	380	19000	7	0,005	2,38

concentración de una hipotética agua de mar original. Si tal fuera el caso, por el estilo del mar Muerto, y suponemos que el lago hubiera estado ocupado en un principio por agua de mar, debiéramos tener ahora una concentración mucho más elevada.

Probablemente en los períodos de pluviosidad aumentada el lago ha podido llenarse, aunque es difícil imaginar que su nivel llegara 40 m por encima del actual, y evacuar parte de sus aguas al mar. El lago actual resulta de la concentración de las sales en el agua de un lago de características intermedias. La mezcla de agua rica en calcio y poco alcalina (manantiales) con agua pobre en calcio y muy alcalina produce la sobresaturación de calcio. Su concentración en el Enriquillo es de 9 mM, pero las condiciones de pH y alcalinidad harían esperar apenas 0,1 mM. Habrá un efecto del Cl y otros iones. Los precipitados de carbonatos deben ser de dolomitas, por la gran concentración de magnesio; debería verse si los sedimentos calizos compactos cerca de la orilla norte son de calcita más pura, y si hay una mayor fracción de dolomita en los sedimentos tabulares de otras áreas. La concentración de potasio ha podido ser rebajada por cambios iónicos, pero sólo puede pensarse con arcillas de las orillas.

Tenemos poca información para proponerlo, pero creo que sería fácil construir un modelo de las variaciones de nivel y de salinidad del lago, que incluya

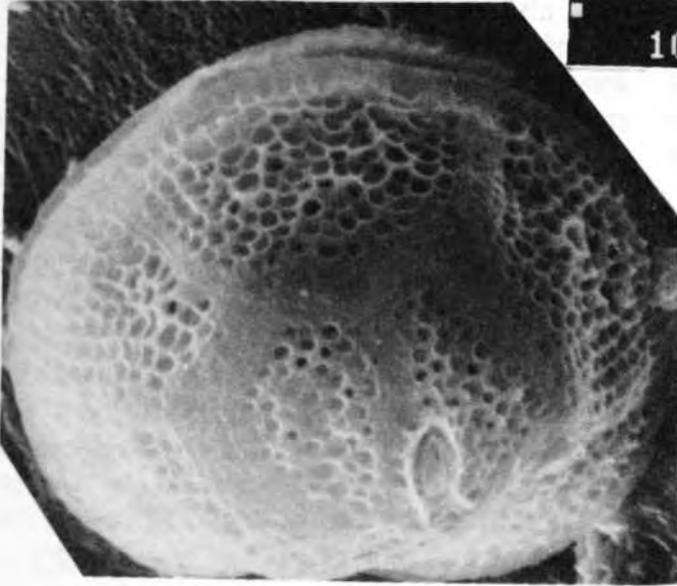
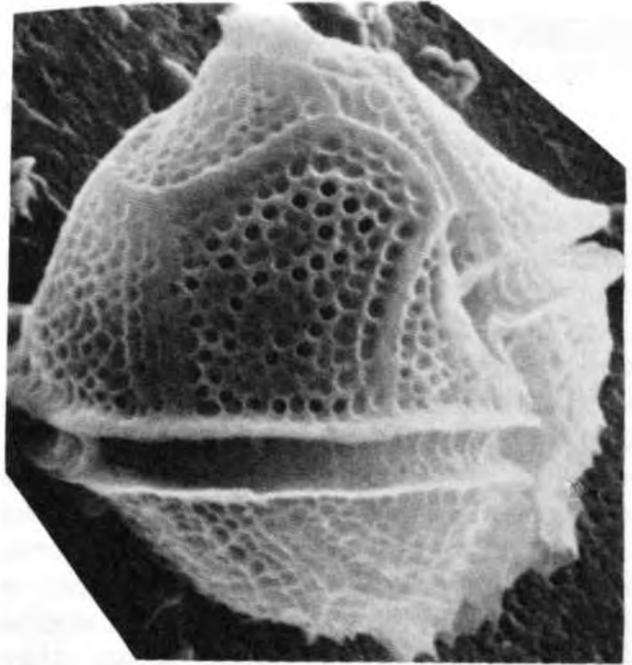
diversos elementos de regulación. Uno de ellos es que, al aumentar el volumen del lago aumenta mucho la superficie de evaporación y también la tensión de vapor (agua menos salada).

EL PLANCTON

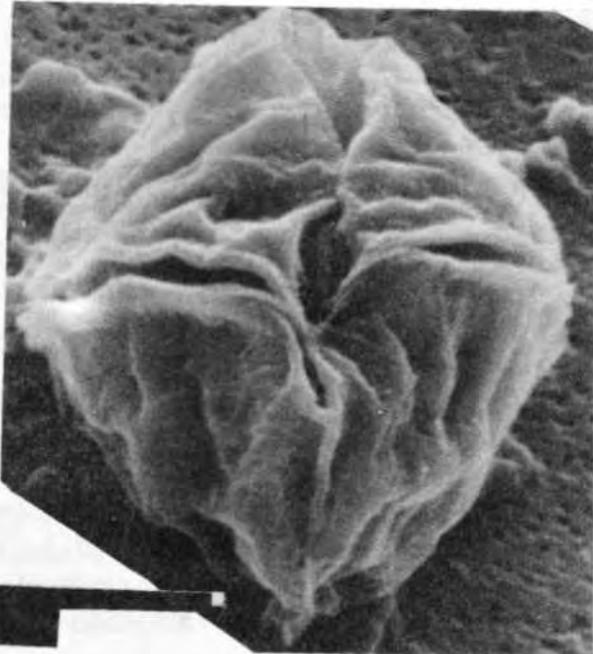
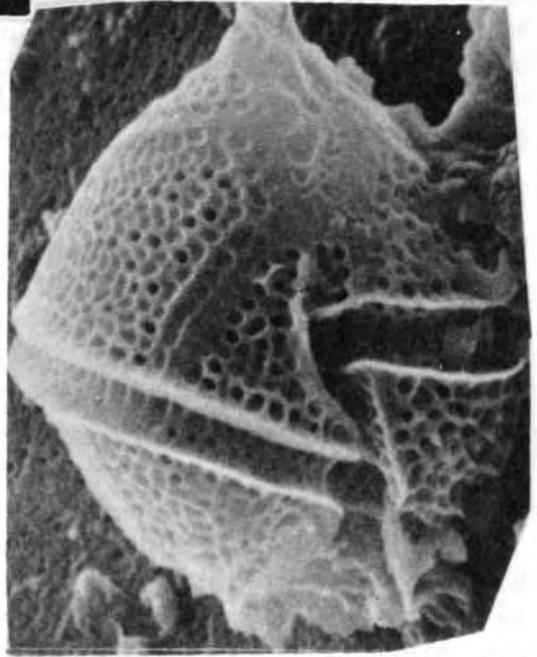
La poca transparencia del agua (disco Secchi, 1 m) se debe a la densidad del fitoplancton, dominado por una pequeña *Chromulina* en concentración ligeramente superior a 100.000 células por ml. Al microscopio de barrido no se ven escamas marcadas en la superficie de sus células. Otros elementos del fitoplancton son muy raros y consisten en un *Gonyaulax* del grupo *spinifera*, cistes de otros dinoflagelados («*Kolkwitzia*»), criptomonales del género *Cyanomonas* y *Oxyrrhis marina*, un dinoflagelado heterótrofo. La composición del zooplancton no es menos curiosa. Su densidad es pequeña y la especie más abundante es el rotífero *Brachionus plicatilis*, ubicuo en aguas saladas y alcalinas; en menor cantidad se halla el copépodo *Metacyclops gracilis*, presencia sorprendente, pues se podría calificar más bien de especie bentónica de las aguas dulces, aunque se ha encontrado hasta una concentración de 200 miliequivalentes/litro (Miguel Alonso, compers.). Las hembras adultas ovígeras llevan 2 o 3 huevos por saco y había nauplios abundantes.

FIG. 2. Algunos organismos del plancton: la cuatro fotografías superiores son de *Gonyaulax spinifera*; inferior izquierda, ciste de un dinoflagelado; inferior derecha, organismo indeterminado; las escalas gráficas están aproximadas a los organismos a que corresponden. — *Phytoplankton organismus; above, four cells of Gonyaulax spinifera; below left, dinoflagellate cyst; below right, undetermined organisms; graphic scales close or between the figures to which they refer.*



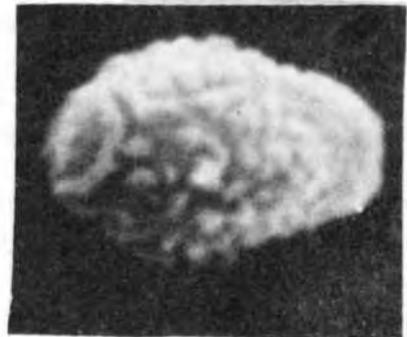


10µM



10µM

1µM



EL BENTOS DE PROFUNDIDAD Y DEL SEDIMENTO FINO

El sedimento es una gyttja pegajosa, rojiza, con abundancia de bacterias, esferitas de sulfuro de hierro y pocas valvas de diatomeas, que deben disolverse en esta agua de alcalinidad relativamente alta; sin embargo, se observan espículas de esponjas; hay bastante polen. En el sedimento profundo (10 m o más) abundan escamitas de crisofíceas, no de la crisofícea actualmente dominante en el plancton. Las pocas valvas de diatomeas que se conservan pertenecen a los géneros *Cyclotella*, *Mastogloia*, *Caloneis* y *Nitzschia*, con ellas vienen algunas cápsulas que parecen de *Chrysococcus*. Hay ciliados, pero no se encuentra fauna mayor. Sólo en las orillas y, entre algas, algunas larvas de quironómido, oligoquetos y un pequeño esferómido (*Exosphaeroma?*), así como bastantes miliólidos (foraminíferos), de 0,24-0,42 mm.

VEGETACIÓN EPILÍTICA DE LAS ORILLAS Y AFLUENTES

Las piedras de las orillas, restos del antiguo arrecife, con incrustación más o menos reciente, están cubiertas de un revestimiento verde, donde se reconocen, de más a menos abundantes:

Enteromorpha sp. Cilíndrica y poco ramificada, 15-100 μm de diámetro, con células regulares subcuadradas, de 10-15 μm . *Stigeoclonium* sp. 6-17 μm de diámetro, muy ramificado, células con varios pirenoides, ramificación sencilla, pero densa; las células terminales romas. *Phormidium* sp., *Spirulina tenuis* y *S. labyrinthiformis*. *Oedocladium* sp. 11 μm de diámetro, células 3 a 5 veces más largas que anchas. *Calothrix* (*Dichothrix*) sp., *Hyella* y otras cianofíceas creciendo aplicadas a las piedras. *Asterocytis smaragdina?*

Diatomeas no muy numerosas, de los géneros *Amphora*, *Amphiprora*, *Diplo-neis*, *Licmophora*, *Mastogloia*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Synedra*.

Entre esta vegetación se reconocen restos de esponjas, algunos nemátodos y abundantes rizópodos desnudos.

La vegetación de los afluentes que conducen al lago agua poco salada, observada ya junto al lago, consiste de las siguientes especies, entre otras:

Cladophora glomerata. En los arroyos que contienen sulfhídrico («La Azufrada») es de células más cortas y muy cubierta de *Sphaerotilus* y de pequeñas cianofíceas epibiontes de 2-5 μm . *Spirogyra dubia*, fructificada. *Tolypothrix*, *Spirulina maior* y *S. labyrinthiformis*, *Lyngbya* sp. 1,2-1,5 μm . *Enteromorpha*, *Stigeoclonium*, *Oedocladium*; los mismos del lago. *Mougeotia*, *Phormidium*, varias especies. *Closterium lanceolatum*. Y diatomeas, más abundantes aquí que en el lago, de los géneros *Amphiprora*, *Amphora*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Diplo-neis*, *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia* (abundantes), *Pinnularia*, *Rhopalodia gibba*, *Synedra ulna* y otras.

Las masas de algas constituyen una especie de fieltro que ocupa los huecos e irregularidades de los trozos de esqueletos de coral. Entre ellas hay rizópodos (*Cochliopodium*, *Trinema* y otros), ciliados, *Anisonema*, larvas de quironómidos y de un tricóptero, y pequeños gasterópodos.

ANIMALES DE MAYOR TAMAÑO

En las orillas es abundante el anfípodo *Hyalella* (*Parhyalella*) cf. *platensis*. Este crustáceo es activo en tierra durante la noche, y entonces les dan caza los escorpiones, que son muy numerosos en el área.

En las aguas más desaladas de los afluentes se encuentran peces poecílidos, que eventualmente pueden pasar al lago; en éste, propiamente, se encuentran dos especies de *Cyprinodon* y, a partir de la década de 1950 en que fue introducida (INCHÁUSTEGUI *et. al.*, 1978) la especie *Tilapia* (*Sarotherodon*) *mossambica*, que se ha propagado extraordinariamente en el lago. Su expansión ha podido influir sobre el ecosistema entero, por ejemplo, es indudable que ha facilitado la persis-

tencia de una importante población de *Crocodylus acutus*, que se estimaba en medio millar de ejemplares.

En la publicación repetidamente citada y en el libro de STOCKTON (1978) se citan numerosas especies de aves observadas en las inmediaciones del lago. Particular atención merecen los flamencos, cuyos nidos son frecuentes en la extensa ribera emergida meridional. Al fin y al cabo éstas son también aves que practican un grado de oportunismo muy elevado.

CONCLUSIONES PRELIMINARES Y OBJETIVOS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

El lago Enriquillo es, probablemente, el cuerpo de agua epicontinental más interesante del Caribe. La composición química de sus aguas, muy concentradas, parece peculiar y es resultado de procesos diversos —agua residual marina, lavado de suelos en cuenca endorreica, aflujo de aguas cársticas, renovación parcial en períodos de alta pluviosidad, procesos internos—. El estudio de los equilibrios químicos en un medio tan especial puede ayudar a entender algunas regularidades en la composición de las aguas naturales.

Los organismos vivientes en el lago han superado condiciones extremas de selección y forman un conjunto de especies oportunistas y muy resistentes, a veces inexplicablemente resistentes. No menos notable que la composición química muy desviada de sus aguas son sus fluctuaciones a lo largo del tiempo, aparentemente muy relacionadas con variaciones en la cantidad de agua llovida. Variaciones en la concentración total como 2:3 y aun 1:2 son seguras, lo cual debe llevar a ciertos desplazamientos de determinadas relaciones iónicas. Las especies que resistan a estos cambios deben ser pocas, pero son de esperar fluctuaciones en la organización del ecosistema, al compás de los cambios en la concentración del agua. Existen además, probablemente, fluctuaciones en las condiciones óxicas o anóxicas de las aguas profundas, decisivas en la determinación de un posible bentos animal.

En vista de los numerosos temas de estudio que este lago suscita es de esperar que en los próximos años atraiga programas de investigación pluridisciplinarios. Entretanto, y dado su carácter único, es deseable que se adopten las medidas apropiadas de conservación, evitando, por lo menos, los ataques más groseros a las condiciones de vida del lago y de su entorno.

SUMMARY

LIMNOLOGY OF THE LAKE ENRIQUILLO, IN THE DOMINICAN REPUBLIC. — A tectonic depression crosses from East to West the Southern part of the Island Hispaniola or Santo Domingo, in the Caribbean, on which three bodies of water persist. The Lake Enriquillo is the largest (175 to 286 km²) and the central of the lakes, in a relatively arid area, at the rain shadow of the mountains. The surface of the lake is now about 40 m below sea level, and maximum depth of the lake is 23 m. But level has been changing continuously; level was low in 1977, and relatively high in 1967 and at the time of this study (1983). Salinity is inversely related to the level, and chemical composition of water is quite peculiar: carstic springs, washing of soils that include evaporites and, perhaps, some residual sea-water con-

tribute to the mix. In October 1983 a sharp oxycline was present about 11 m deep, and probably was more related to high primary production in the photic zone and high respiratory activity in deep waters than to density gradient, and some oxygen was present in the surface of sediments. But lack of deep bentos might indicate that anoxic conditions should have prevailed in the recent past. Besides being highly peculiar concerning water composition, the lake is subjected to important changes in concentration. It is populated by a curious assemblage of opportunistic species. Phytoplankton is very dense (Secchi disk depth 1 m) and dominated by a small chromulinid; a few dinoflagellates are also present. Zooplankton is represented by *Brachionus plicatilis* and a *Metacyclops* of fresh water origin.

Littoral community is made up mostly by green algae, of fresh- water and brackish origin. Few species of large animals are present; two *Cyprinodon* were proper of the lake and now *Tilapia* has expanded tremendously.

An important population of *Crocodylus acutus* thrives in the lake. There are old accounts of manatee, no more present. This exceptional lake is certainly one of the most interesting in the Caribbean area, deserves scientific attention and, of course, some protective measures.

BIBLIOGRAFÍA

- CUCURRULLO, C., 1949. La hoya de Enriquillo. *Instituto Geográfico de Santo Domingo*, Publ. n.º 3, 40 págs. Santo Domingo.
- INCHÁUSTEGUI, S.; W. GUTIÉRREZ, V. RIVAS, V. ÁLVAREZ, N. NÚÑEZ DE RICART & I. BONNELLY DE CALVENTI, 1978. Notas sobre la ecología del Lago Enriquillo, República Dominicana, en 1977. *Conservación y Ecodesarrollo*, edit. Idelisa Bonnelly, pp. 307-342. Centro de Investigaciones de Biología Marina.
- Universidad Autónoma de Santo Domingo.
- PEGUERO, L. J., 1975. *Historia de la conquista de la isla Española de Santo Domingo trascriptada el año de 1762*. Edición, estudio preliminar y notas de Pedro J. Santiago. Publicaciones del Museo de las Casas Reales, Santo Domingo, 276+293 págs.
- STOCKTON DE DOD, A., 1978. *Aves de la República Dominicana*. Museo Nacional de Historia Natural, Santo Domingo, 332 págs.