

FITOPLANCTON INVERNAL DE LA LAGUNA COSTERA DE ALVARADO (MEXICO)

por

R. MARGALEF

Trabajo dedicado en homenaje al Profesor S. Rivas Goday en su 70 aniversario.

Una gran extensión del litoral del Golfo de México está bordeada de lagunas de características diversas. Unen a su interés ecológico la condición práctica de ser lugares de cría o de captura de especies con valor comercial, como son los camarones (langostinos, *Penaeus*) y las jaibas (*Callinectes*) en la de Alvarado. Por otra parte estas lagunas son muy sensibles a la contaminación de diferente origen y cualquier testimonio de su estado en determinada fecha tiene valor.

La laguna o albufera de Alvarado, próxima a Veracruz, tiene interés especial porque el importante centro pesquero del mismo nombre se halla en su boca. Un equipo de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (VILLALOBOS y cols., 1966) realizó un estudio de la hidrografía y de la biología de la laguna entre enero y agosto de 1966. Los días 5 y 7 de diciembre de 1967, gracias a las facilidades proporcionadas por el mismo Dr. VILLALOBOS y sus colaboradores, entre los que cabe destacar al Dr. SAMUEL GÓMEZ, pude visitar la laguna, hacer algunas observaciones y obtener material. Aunque no son muy extensos, creo que merece la pena dar a conocer estos datos, que permiten completar las observaciones publicadas por los autores indicados y aportar nueva información al conocimiento de la biología de la laguna (producción primaria, composición del fitoplancton). La publicación de esta nota, además, me da ocasión de expresar mi afecto al Prof. S. RIVAS GODAY, en ocasión de su 70 aniversario.

La laguna de Alvarado es extensa y muy poco profunda; hacia la estación 7 (fig. 1) se miden 2,5 a 3 m de profundidad, y sobre la mayor parte de la laguna, el espesor del agua es mucho menor. Recibe abundante agua dulce, principalmente por el Este, y el más importante

afluente es el río Papaloapan. La distribución de la salinidad en superficie se indica en la figura 1 (superior); sobre el fondo, en las estaciones 4 y 7 (13,1 y 7,8 por mil, respectivamente). era algo más elevada que en superficie. Según VILLALOBOS y cols., la salinidad desciende considerablemente en verano.

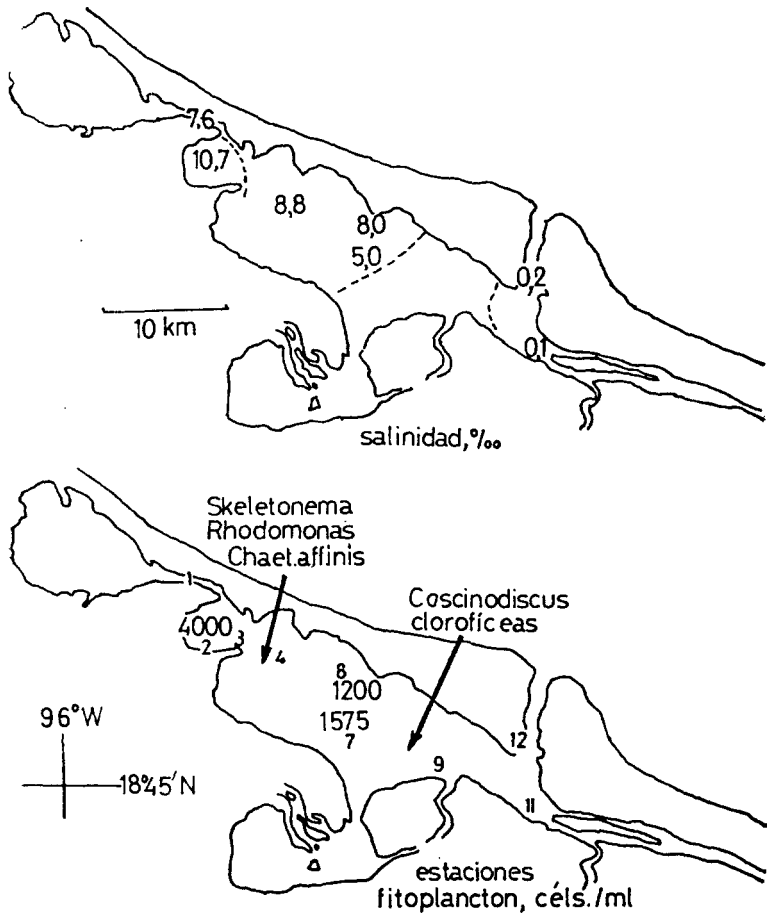


Fig. 1.—Laguna de Alvarado, diciembre 1967. Arriba, distribución de la salinidad en superficie; abajo, estaciones (cifras pequeñas), densidad del fitoplancton (productivo, sin bacterias), en las estaciones 2, 7 y 8, y distribución a grandes rasgos de distintas comunidades planctónicas.

En la fecha de las observaciones (diciembre), la temperatura de superficie oscilaba entre 23,2 y 24° C; en agosto la temperatura superficial

rebasa los 30° C. Gran parte de las orillas están rodeadas o formadas por manglar de *Rhizophora* y entre la vegetación de fondo es frecuente *Diplanthera*. El río aporta un número considerable de matas flotantes de *Eicchornia*.

El fitoplancton se estudió en muestras pescadas con red de malla fina, y en muestras de agua, fijadas y sedimentadas, observadas al

CUADRO 1

Laguna de Alvarado, diciembre 1967, agua superficial
Concentración de organismos en células (o filamentos de bacterias) por ml; + indica densidad inferior a uno por ml. Situación de las estaciones en figura 1, inferior

	Estaciones		
	2	7	8
Flagelados pequeños	2725	1125	662
<i>Rhodomonas</i> sp.	700	125	100
<i>Cyclotella</i> sp.	150	75	50
<i>Tetraselmis</i> sp.	125	75	12
<i>Chaetoceros affinis</i>	50	25	25
<i>Skeletonema costatum</i>	10	10	75
<i>Nitzschia closterium</i>	25	.	175
<i>Asterionella japonica</i>	125	.	57
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	+	100	.
<i>Ankistrodesmus nannoselene</i>	25	25	.
<i>Cylindrotheca acicularis</i>	.	.	12
<i>Navicula</i> sp.	.	.	25
<i>Nitzschia</i> sp.	.	.	37
<i>Gymnodinium</i> sp.	50	.	.
<i>Eutreptiella</i> sp.	25	.	.
<i>Achnanthes</i> sp.	.	25	.
<i>Rhizosolenia setigera</i>	.	.	12
<i>Beggiatoa</i> sp.	.	.	12
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	+	+	+
<i>Ceratium furca</i>	+	+	+
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	+	+	+
<i>Chaetoceros affinis willei</i>	+	.	.
<i>Chaetoceros decipiens</i>	.	+	.
Filamentos de bacterias	1400	1150	662
Oligotricos desnudos	25	.	25
<i>Tintinnopsis</i> sp.	+	+	+
<i>Favella</i> sp.	+	.	.

microscopio invertido. Los pigmentos se extrajeron en volúmenes de 0,1 a 1 l de agua, en superficie. La producción primaria se midió por fijación de ^{14}C ; se emplearon volúmenes de agua de 100 ml, a los que se añadieron 5 microcurios de carbono radiactivo, la incubación duró cerca de dos horas, al principio de la tarde, siempre con cielo nublado.

La composición del plancton en muestras sedimentarias se refleja en el cuadro 1.

Las muestras obtenidas con red fina en las mismas y en otras estaciones permiten complementar esta lista y añadir algunas precisiones.

En la parte occidental y central de la laguna se halla un plancton con muchos elementos marinos o mesohalinos, con *Skeletonema costatum*, diversas especies de *Chaetoceros*, *Bacteriastrium* y pequeñas criptomadales (*Rhodomonas*); entre los animales predominan los copépodos del género *Acartia*. Más al Este se reconoce la influencia del río con una mayor proporción de material detrítico y especies de agua dulce (*Spirogyra*, *Navicula*, clorofíceas diversas, etc.), más algunas formas salobres interesantes (*Bacillaria paxillifer*, *Terpsinoe musica*). En el zooplancton de esta parte son frecuentes elementos procedentes del agua dulce, como *Bosmina*, *Ceriodaphnia* y *Testudinella*. Grandes *Coscinodiscus* se encuentran en toda la laguna, quizás más abundantes hacia el centro. Entre los elementos procedentes del fondo o de las orillas son particularmente frecuentes *Lyngbya aestuarii*, *Gyrosigma fasciola*, *Cocconeis scutellum*. En muchas estaciones se reconocen filamentos de *Beggiatoa*, quizá más abundantes hacia el Este. Finalmente, la imagen del nanoplancton es dominada por flagelados no identificables, de pequeñas dimensiones y por bacterias en forma de cortos filamentos.

La concentración de clorofila *a*, en mg por m^3 , se da en la figura 2, arriba. Las cifras se refieren a las aguas superficiales, pero las diferencias en función de la profundidad no son grandes. En un perfil del centro de la laguna, la cantidad de clorofila era algo mayor a 2 m de profundidad que en superficie. El índice de pigmentos, o relación entre las absorbancias de los extractos a 430 y 665 nm, varió entre 3,07 y 5,5, con la mitad de las determinaciones comprendidas entre 3,4 y 3,6, lo cual corresponde a un plancton relativamente activo y con poca mezcla de clorofila detrítica. La comparación de las concentraciones de clorofila en las estaciones 2, 7, 8 con los respectivos recuentos de células, arroja valores comprendidos entre 1 y 4 microgramos de clorofila por millón de células, bastante elevados para un plancton en el que predominan

células pequeñas; hacen pensar que la fracción de clorofila detritica no es despreciable, contrariamente a lo que sugiere el índice de pigmentos anteriormente comentado.

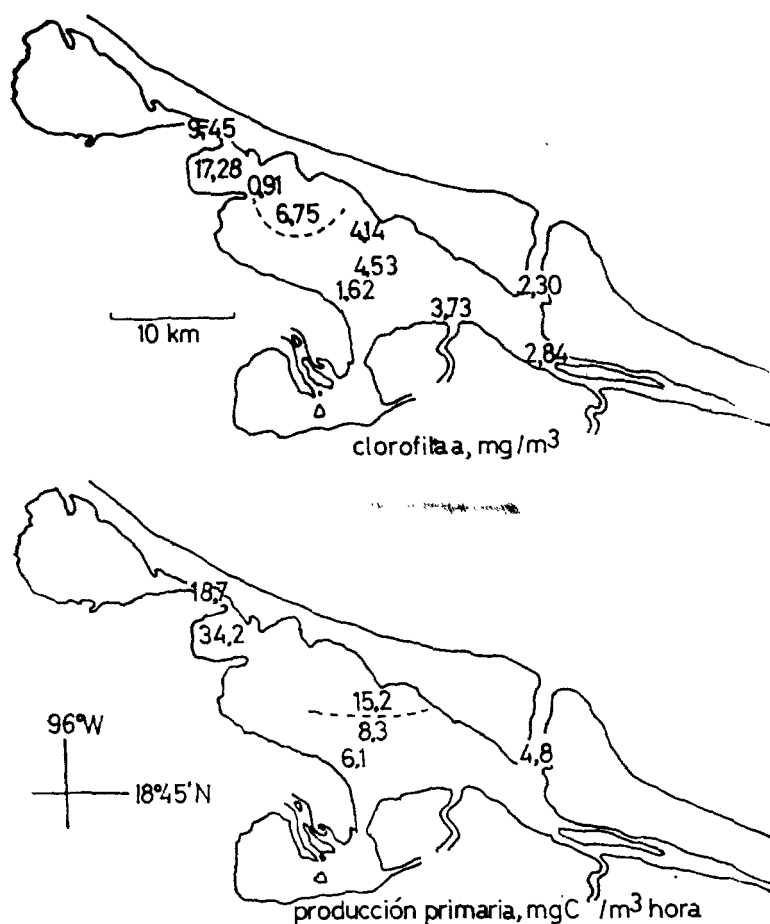


Fig. 2.—Laguna de Alvarado, diciembre 1967. Arriba, distribución de la concentración de clorofila *a* en superficie, mg por metro cúbico; abajo, producción primaria en superficie, en mg de carbono fijado por metro cúbico y hora.

La producción primaria se da en la figura 2, abajo, en mg de carbono asimilado por hora y metro cúbico. Esta producción es considerable y si se tiene en cuenta que durante el verano debe ser probablemente más

elevada, con toda seguridad debe exceder de los 200 g de carbono por m² y año.

En todos los casos se incubaron simultáneamente botellas de paredes transparentes y botellas opacas; la fijación de carbono en las botellas oscuras era baja, dando generalmente recuentos semejantes a los del fondo, excepto en las muestras de la estación 2, y entre el manglar, en las que la fijación de carbono a la oscuridad representó entre un 10 y un 20 por 100 de la fijación a la luz, sin duda por mayor actividad bacteriana en dichas situaciones.

La cantidad de carbono asimilado, en gramos, por gramo de clorofila α y por hora varió entre 1,3 y 5,1, con la mitad de los cocientes comprendidos entre 2,0 y 2,1. En condiciones óptimas de luz y nutrientes raramente se pasa de 3,5, por lo que aquellos valores han de considerarse como relativamente elevados, en comparación con los que se determinan en el plancton de ordinario.

RESUMEN

Algunas observaciones realizadas en diciembre de 1967 en una laguna costera poco profunda (hasta 3 m) adyacente al Golfo de México, indican una salinidad moderada (fig. 1) y un fitoplancton de características más bien marinas (tabla 1), excepto en la región donde desemboca el río Papaloapan, que es frente a la principal comunicación de la laguna con el mar. El fitoplancton tenía una densidad de 1.200 a 4.000 células por ml, un contenido de clorofila de 2 a 17 mg por m³ y una producción primaria de 6 a 34 mg C por m³ y hora.

SUMMARY

Winter phytoplankton of the coastal lagoon of Alvarado (Mexico). Rapport of the brief survey made in December 1967 of a shallow (less than 3 m) coastal lagoon in the Gulf of Mexico. Except for the area around the outlet, freshened by the flow of Papaloapan River, salinity was moderate (fig. 1) and the phytoplankton typically marine. Cell density (fig. 1) of 1,200 to 4,000 cells/ml, chlorophyll between 2 and 17 mg/m³ and primary production between 6 and 34 mg C/m³ hour (fig. 2) are expected in such type of environments and point to a notable fertility.

BIBLIOGRAFÍA

- Margalef, R. — 1969 — Comunidades planctónicas en lagunas litorales — Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras, UNAM-UNESCO, 545-562.
- Villalobos, A., Suárez-Caabro, J., Gómez, S., Lanza, G. de la, Aceves, M., Manrique, F. y Cabrera, J. — 1966 — Considerations on the hydrography and productivity of Alvarado Lagoon, Veracruz, Mexico — Proceed. Gulf Caribbean Fish. Inst., 19 annual sess., 75-85.

Departamento de Ecología
Universidad de Barcelona