

DISTRIBUCION DE LA MATERIA ORGANICA PARTICULADA.  
INFLUENCIA DEL ZOOPLANCTON

por

Fernando Fraga

El estudio se hizo en agua oceánica ecuatorial, bastante transparente, con un coeficiente de absorción medio de 0'06 que corresponde a una penetración de luz del 1 % a 80 m. La temperatura superficial media fué alrededor de 28°. Se tomaron muestras en 40 estaciones desde la superficie hasta 4.000 m, pero aquí sólo se tratará de las capas superficiales desde 0 a 400 m que corresponden unas ocho muestras por cada estación.

Se aisló la materia orgánica particulada del mar por filtración del agua a través de filtros de fibra de vidrio con un tamaño de poro medio de unas 13  $\mu$  y en el material retenido se determinó nitrógeno orgánico. Por consiguiente, todas las cantidades de materia orgánica vienen dadas en átomos-microgramos de nitrógeno orgánico por litro de agua de mar y no mg peso seco.

Las muestras se estudiaron haciendo dos grupos; uno reuniendo todos los valores obtenidos de las muestras recogidas durante el día y otro de las recogidas durante la noche. La distribución vertical de la materia orgánica es parecida entre ambas pero su cantidad es diferente, como puede verse en el cuadro siguiente:

| Profundidad<br>m. | át- $\mu$ g.N/1 |       |            | gr.clorofila a/át. N |       |
|-------------------|-----------------|-------|------------|----------------------|-------|
|                   | día             | noche | diferencia | día                  | noche |
| 1                 | 1'2             | 1'7   | + 0'5      | 0'24                 | 0'50  |
| 11                | 2'0             | 2'2   | + 0'2      | 0'45                 | 0'50  |
| 20                | 1'2             | 1'8   | + 0'6      | 0'77                 | 0'50  |
| 28                | 1'1             | 1'8   | + 0'7      | 0'60                 | 0'44  |
| 37                | 1'0             | 1'4   | + 0'4      | 0'60                 | 0'37  |
| 50                | 0'6             | 0'7   | + 0'1      | 0'45                 | 0'26  |
| 79                | 0'8             | 0'5   | - 0'3      | 0'22                 | 0'27  |
| 175               | 0'4             | 0'2   | - 0'2      | 0'15                 | 0'37  |
| 336               | 0'2             | 0'2   | 0'0        |                      |       |

En las muestras nocturnas hay una concentración de nitrógeno orgánico muy superior a las diurnas en la capa superficial hasta 60 m, mientras que en las inferiores, de 60 a 340 m, la concentración es menor. Por debajo de 340 m las diferencias entre ambas muestras son inferiores al error probable de que están afectados estos valores medios, por lo tanto no hay diferencia apreciable.

La explicación a este fenómeno es la emigración nocturna del zooplancton desde niveles comprendidos entre 60 a 340 m a la capa superfi

cial por encima de 60 m. La comprobación la tenemos en el mismo cuadro, donde está expresada la relación clorofila a/nitrógeno particulado. Durante el día, en la capa superficial 0-70 m, se encuentra materia orgánica con una alta concentración de clorofila, principalmente en el nivel de 20-28 m donde es casi todo fitoplancton y durante la noche la invasión de esta capa por el zooplancton produce un aumento considerable de materia orgánica nitrogenada que hace descender la relación clorofila / nitrógeno, observándose mayor incremento de zooplancton donde había mayor proporción de fitoplancton. Por el contrario en las capas inferiores aumenta durante la noche la relación clorofila / N por la disminución de nitrógeno, producida por la mencionada emigración.

En el cuadro anterior se indica la diferencia de nitrógeno particulado entre el día y la noche, que representa la emigración del zooplancton durante la noche desde los niveles de 60-340 m al de 60-0 m, alcanzando las máximas variaciones a 80 y 28 m, respectivamente. A 60 m no hay variación cuantitativa ninguna entre el día y la noche; esto no indica que no haya migración, sino únicamente que la cantidad que llega de niveles inferiores está compensada con la que emigra a niveles superiores. También se calculó el incremento total en el nivel superior, 0-60 m, durante la noche y el decrecimiento entre 60-340 m, encontrándose que son aproximadamente iguales como corresponde a una migración. La cantidad transportada de un nivel a otro es aproximadamente 0'5 át-mg.N/dm<sup>2</sup> (0'7 gr.N/m<sup>2</sup>) con un recorrido medio de 136 m. Esta es la diferencia de nivel entre lo que pudiéramos llamar los centros de gravedad del conjunto de incrementos de día y de noche que están situados a 160 y 24 m, respectivamente.

La segunda cuestión que podemos tratar aquí es la siguiente: ¿Cuál es el nivel inferior hasta donde llega el zooplancton? Para esto haremos, primero, una breve consideración acerca del fósforo orgánico. El fósforo unido a una molécula orgánica en forma de éster fosfórico le comunica a ésta una gran solubilidad. Cuando un ser vivo se muere, sus membranas celulares se hacen permeables y las sustancias solubles se difunden en el agua ambiente, por lo que en la materia particulada muerta el fósforo orgánico es despreciable. Se puede dar como límite a donde llegan los seres vivos, la profundidad donde el fósforo orgánico particulado se hace cero. Ahora bien, la cantidad de este fósforo no desciende linealmente con la profundidad, por lo que es muy difícil o casi imposible decir, cuando se hace cero. Por esto, recurrimos a la función nitrógeno-fósforo que es lineal y hemos encontrado las siguientes:

$$\begin{array}{l} \text{Día} \quad N = 13 P + 0'2 \\ \text{Noche} \quad N = 15 P + 0'3 \end{array}$$

donde los términos independientes son las cantidades de nitrógeno particulado que hay donde el fósforo se hace cero y esto sucede a los niveles de 340 m de día y 140 m de noche, como puede verse en el cuadro. Estos son los límites inferiores hasta donde se extiende el zooplancton. Obsérvese que el nivel de 340 m calculado para el día coincide con el nivel hasta donde alcanzan las variaciones migratorias.