

Las zonas primarias excepto la eufótica, suelen tener dos elementos componentes verticales más bien distintos; esto es, el béntico, o habitantes del fondo (bentos) y el pelágico. Lo mismo que en los grandes lagos, las plantas productoras del mar, se presentan en tipos pequeños, esto es, en el fitoplancton microscópico, aunque grandes hierbas marinas (algas multicelulares) son también importantes en determinadas áreas limitadas. Los consumidores primarios son, por consiguiente, en gran parte, el zooplancton. Los animales mayores se alimentan bien de plancton o son carnívoros. Hay solamente muy pocos animales grandes estrictamente herbívoros, que correspondan al ganado y a los caballos terrestres.

El mar, en contraste tanto con la tierra como con el agua dulce, contiene un grupo variado e importante de animales sésiles (adheridos), muchos de los cuales tienen aspecto de plantas (como se indica con nombres corrientes como los de "anémona marina" - "trinitaria marina", etc.). La zonación de estos animales en el fondo del mar es a menudo tan llamativa como la zonación de los árboles en una montaña (como se indicará en las secciones subsiguientes) y, para llevar la analogía un paso más adelante, proporcionan abrigo y muchos organismos más pequeños, como lo hacen las plantas en la tierra. El comensalismo y el mutualismo son acciones recíprocas, extendidas e importantes entre muchas especies marinas. Los animales marinos adheridos, y el bentos en general, suelen tener una etapa pelágica como parte de su ciclo vital. Por consiguiente, desde el punto de vista de la comunidad, más que constituir un tipo de comunidad especial en sí mismo, la vida béntica forma parte de las comunidades zonales. Sin embargo, a causa de su estabilidad, los organismos bénticos proporcionan una buena base para la clasificación de las zonas.

AGUAS DE ESTUARIO

El estuario (aestus, marea) es una boca de río en donde la acción de la marea produce una mezcla de aguas saladas y dulces. Las bahías poco profundas, los pantanos de marea y las extensiones de agua detrás de las playas que actúan como barrera están incluidas en el concepto de "aguas de estuario", el agua de estuario o salobre, puede clasificarse como oligohalina, mesohalina o polohalina, según el promedio de salinidad. Pero esto no constituye, con todo, más que un aspecto, porque la salinidad en cualquier lugar varía durante el día, durante el mes y durante el año. Las fuertes corrientes son, asimismo, características de este medio. La variabilidad es una característica básica y los organismos que viven en este hábitat han de contar con tolerancias muy amplias.

Aunque la salinidad y otras condiciones son intermediarias entre el agua dulce y el mar, la mayoría de todos los organismos estrictamente acuáticos es de origen marino, siendo las aportaciones del agua dulce menos importante. Sin embargo, los componentes semiacuáticos (hierbas de pantano, mamíferos, etc.), que pueden llegar a ser muy importantes, provienen de la biota terrestre y del agua dulce. Los estuarios resultan ser a menudo más productivos que el mar o el agua dulce adyacentes, por lo visto a causa de la "trampa nutricia" producida por la mezcla de aguas de distintas salinidades y de la acción favorable de las corrientes alternas de marea, que transportan elementos nutritivos, esto es, alimentos y materiales de desecho. El tipo y la extensión de los estuarios depende de la fisiografía de la costa, del substrato y de la amplitud de las mareas. Intervienen tres unidades de producción distintas en la fijación primaria de energía. Una parte pequeña de la hierba de pantanos es consumida viva por insectos y otros herbívoros terrestres, pero es consumi-

da por organismos marinos en forma de detritos. Las algas que viven del barro y en el barro quedan expuestas con cada marea contribuyen en forma nada despreciable a la producción primaria total del sistema. En ocasiones, los bancos de lodo tienen un color pardo dorado a causa de la diatomeas, y lejos de estar "desnudos" como podría creerlo el observador fortuito, son lugares de fotosíntesis intensa. Lo mismo que en el caso de los demás medios acuáticos, el fitoplancton, que es el tercero de los elementos que contribuyen a la producción primaria, puede variar considerablemente según las estaciones. Las "mareas rojas", que son grandes floraciones de determinados dinoflagelados, se desarrollan a menudo en los estuarios (Ragotzkie y Pomeroy, 1957). Estas floraciones adquieren, asimismo, proporciones enormes en algunas aguas de costas del mundo (por ejemplo, a lo largo del Golfo de México, en Florida) y pueden causar una destrucción extensa de los peces. Aunque el mecanismo que se encuentra a la base de estas mareas rojas no se ha comprendido todavía por completo, parece probable que intervienen una acumulación de elementos nutricios favorables y probablemente también, sustancias orgánicas de desarrollo (qué, como es sabido, son necesarias para los dinoflagelados).

Cuando una bahía o una boca de río queda temporalmente separada del mar por una barrera de arena, la salinidad podrá eventualmente subir más arriba de la del mar abierto, a causa de la evaporación. Las pocas especies de los estuarios susceptibles de tolerar semejantes salinidades elevadas pueden hacerse en tal caso muy abundantes. Resulta interesante observar que la comunidad que se desarrolla en estos casos no está emparentada en ab-

soluto con la comunidad salobre de la mosca enana de los lagos salados interiores.

Los estuarios pueden producir peces y otros alimentos marinos - (ostras, camarones). Por otra parte, los estuarios sirven también como lugares de cría de especies neríticas. En efecto, el camarón peneide, el mugil, el sábalo y otras especies pueden pasar la parte primaria de su vida en estuarios, alimentándose del plancton y los detritos abundantes, para salir luego a las aguas frente a la costa, en donde acaban eventualmente por ser cosechados por el hombre. Así, pues, el estuario, sobre todo si es somero, extenso en su área y "lodoso", puede efectuar una contribución importante a la producción de las aguas de la costa. En algunas áreas se ha revelado como ventajoso el practicar el "cultivo de los peces" controlando la corriente de agua y sirviéndose de fertilizantes. La alta productividad potencial de los estuarios no ha sido apreciada suficientemente, a menudo, por el hombre, el cual las ha clasificado con frecuencia como áreas sin "valor" y buenas únicamente para verter en ellas los materiales de desecho, o como útiles solamente si se les drenaba o llenaba y si se cultivaba en ellos alguna planta terrestre de cosecha. Si se consideran muy detenidamente los costos elevados de tales cambios, podrá ser que la utilización al estado natural sea preferible, especialmente toda vez que el alimento marítimo es un elemento de dieta que las hortalizas no pueden reemplazar.

Temperatura.— El agua posee ciertas propiedades físicas que le hace tener características térmicas únicas. El agua presenta un calor específico alto, el calor latente de evaporación mas alto conocido, mayor densidad a 4°C con lo que aumenta de volumen, haciéndose mas ligera, arriba como abajo de esta temperatura. El agua es un material muy termoestable, evitando por sus propiedades los grandes cambios de temperatura así como reduciendo en gran medida la velocidad de los cambios que pudieran sucederse en la misma.

La temperatura limita la distribución de los organismos, así como su índice de actividad y si es cierto la mayoría de los organismos efectúan sus actividades vitales entre 0°C a 40°C hay algunos que pueden tolerar temperaturas menores a 0°C y otras como algunas bacterias y algas verde azul pueden vivir en fuentes termales a temperaturas de 70°C.

Sin embargo como los medios acuáticos son muy constantes en su temperatura los organismos que allí viven son muy sensibles a los cambios por pequeños que estos sean.

Puesto que la temperatura traduce movimiento molecular y por lo tanto limita las reacciones químicas regulando la velocidad de crecimiento y metabolismo así como la migración del biota, la distribución y cantidad de oxígeno e incluso puede actuar como agente letal o aumentar la toxicidad de varios contaminantes. La gran mayoría de los organismos acuáticos son estenotermos, teniendo tolerancias muy angostas a los cambios de temperatura. La descomposición de desechos vertidos a corrientes o lagos, la adhesión de aguas industriales que se han utilizado en enfriamiento o bien algun otro tipo de contaminante, puede alterar la temperatura del medio, así como las relaciones de los organismos que en el viven.

Un lago como cualquier otro ecosistema acuático pueden presentar una estratificación térmica. Un epilimnio o capa superior que suele tener mayor temperatura Termocliño o capa de separación y el hipolimnio o capa inferior que tiene menor temperatura.

Turbiedad.— La turbiedad o grado de transparencia del agua puede ser ocasionado por la cantidad de sólidos en suspensión y la abundancia de plancton. El grado de turbidez nos indicará sin lugar a duda el aumento o disminución de material en suspensión; materiales que pueden ser de distintos orígenes como el arrastre por precipitación pluvial, desechos industriales (petróleo, sustancias químicas