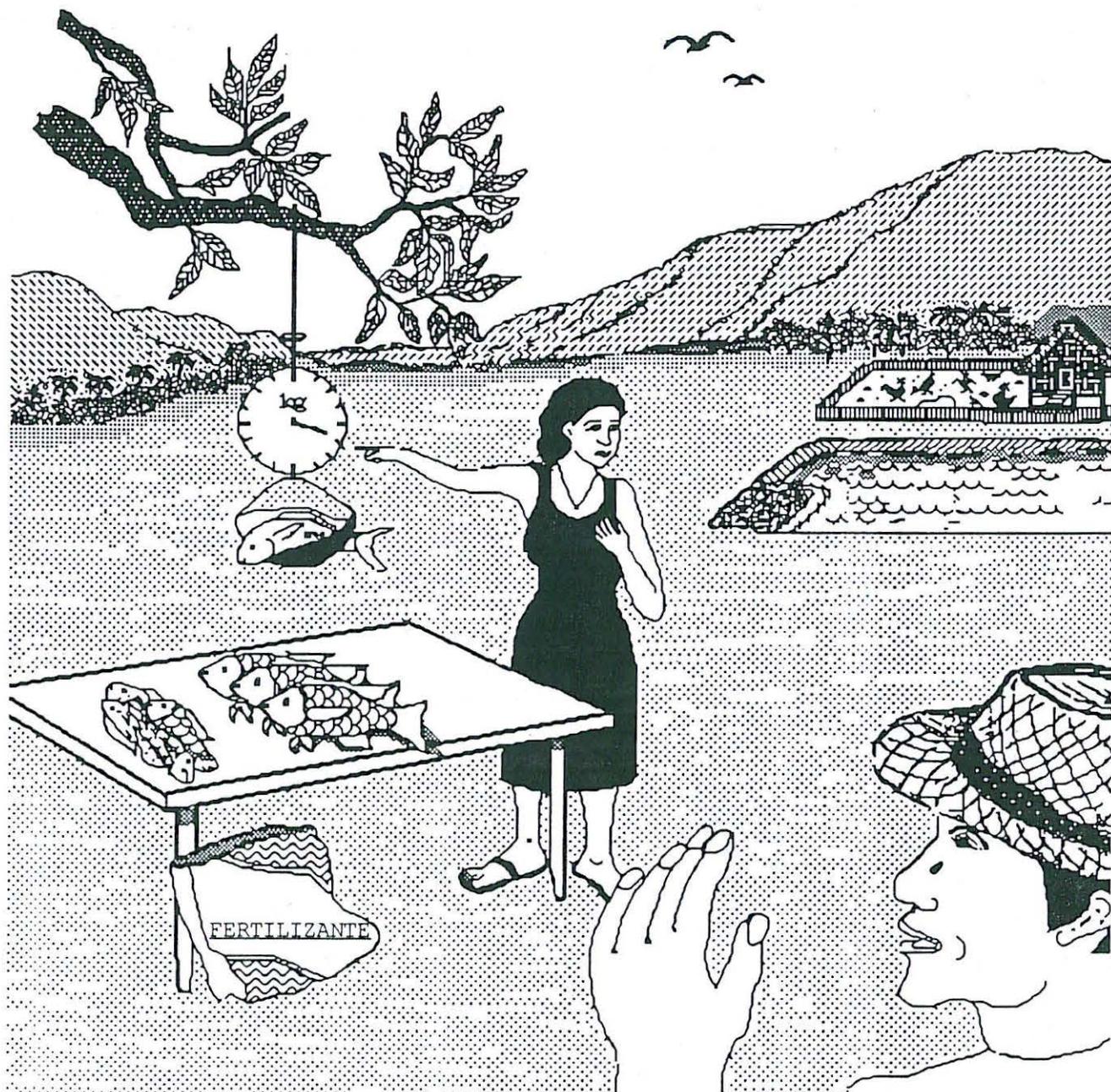

ACUICULTURA Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA
PARA EL DESARROLLO RURAL

INTRODUCCION A LA FERTILIZACION DE
ESTANQUES ACUICOLAS



CENTRO INTERNACIONAL DE ACUICULTURA
UNIVERSIDAD DE AUBURN

INTRODUCCION

Un estanque es un ambiente especial creado por el hombre, el cual debe ser manejado apropiadamente para alcanzar una producción adecuada de peces. Por varios siglos, los piscicultores han incrementado la producción de peces en estanques utilizando fertilizantes inorgánicos o químicos y fertilizantes orgánicos o "estiércoles" (Figura 1).



Figura 1: Los fertilizantes incrementan la producción de peces.

¿POR QUE SE FERTILIZAN LOS ESTANQUES?

Las plantas microscópicas llamadas algas o "fitoplancton" son la base de la cadena alimenticia para los peces (Figura 2). Todas las plantas verdes para crecer necesitan luz, nutrientes y una temperatura adecuada. Suficiente luz y una temperatura apropiada son requeridas para que los nutrientes en los fertilizantes químicos (nitrógeno, fósforo y potasio) sean asimilados rápidamente por el fitoplancton aumentando su abundancia. El estiércol también contiene los mismos nutrientes, los cuales son liberados durante y después de su descomposición para ser utilizados por el fitoplancton. En la medida en que el fitoplancton va asimilando los nutrientes del fertilizante y se va reproduciendo para formar comunidades densas, el agua del estanque va adquiriendo un color café o verde. A esto se le llama un florecimiento (bloom) del fitoplancton.

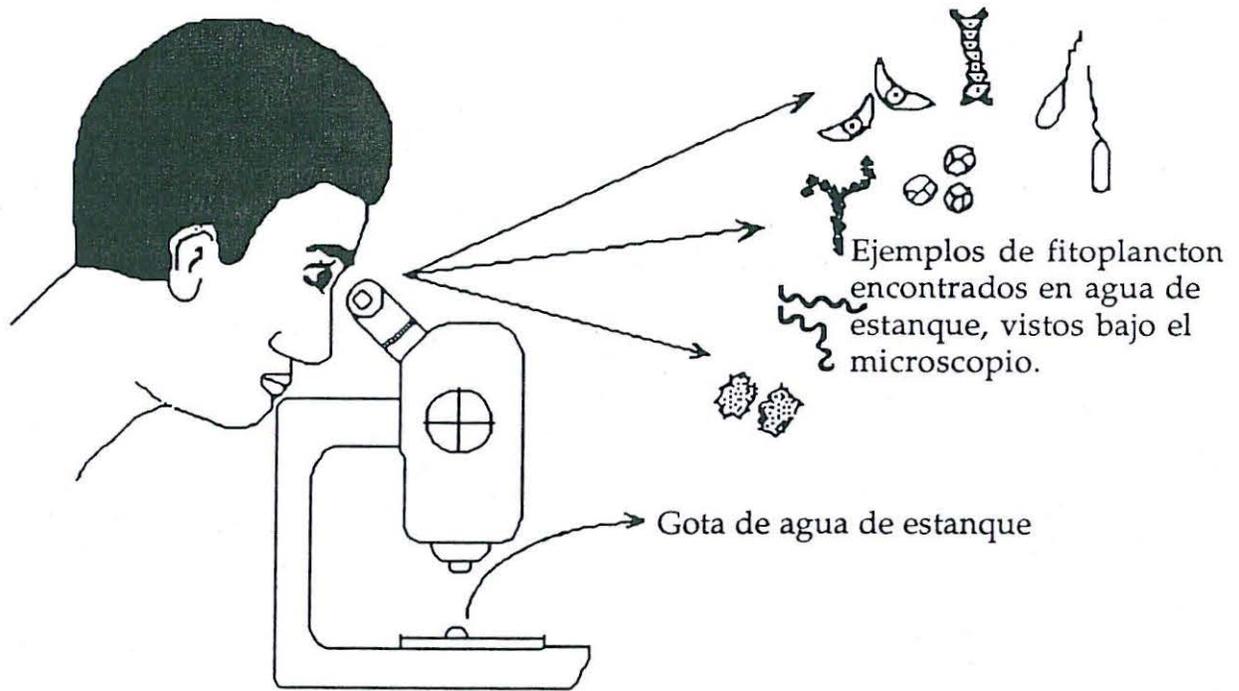


Figura 2: Observando bajo el microscopio el fitoplancton presente en una gota de agua de estanque.

Mientras el fitoplancton se multiplica, algunos peces y otros animales acuáticos, en su mayoría microscópicos llamados "zooplancton", se alimentan de ellos (Figura 3).

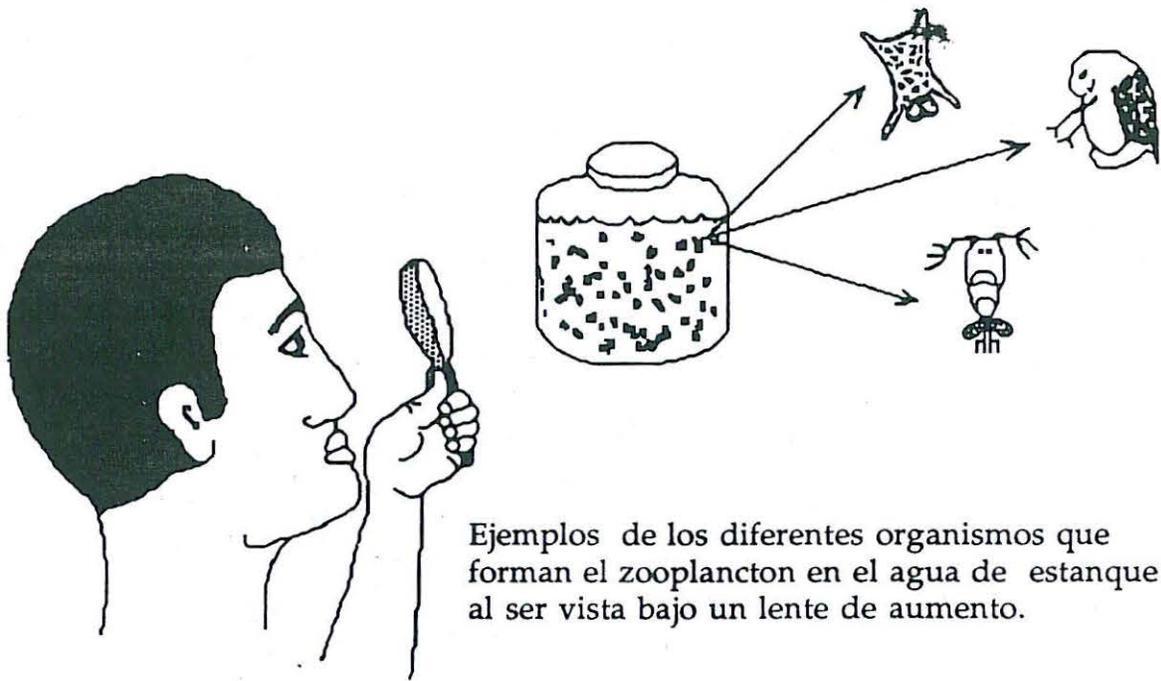


Figura 3: Observando el zooplancton presente en un frasco con agua de estanque a través de un lente de aumento.

El fitoplancton y el zooplancton (llamados colectivamente "plancton") también sirven como alimento para organismos acuáticos macroscópicos (Figura 4).

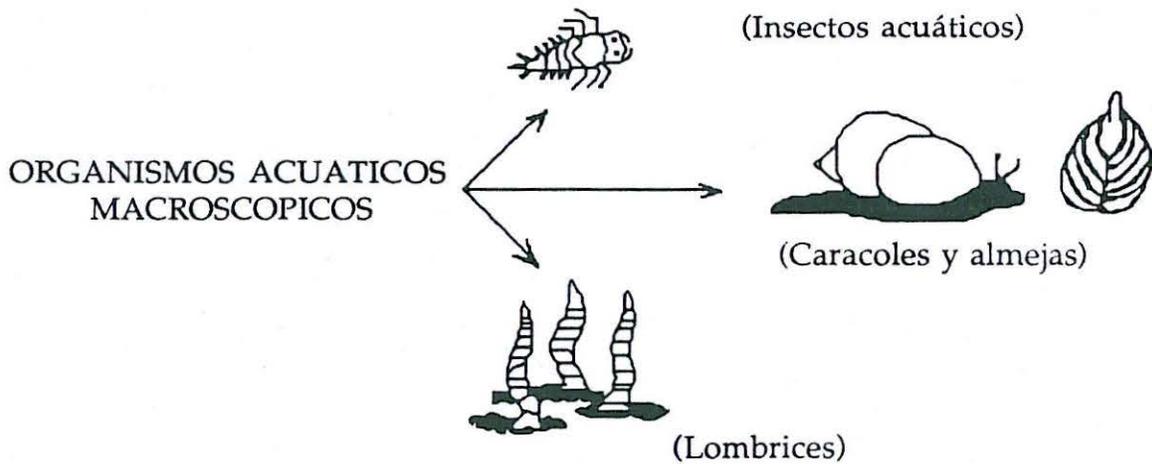


Figura 4: Organismos acuáticos macroscópicos que también se alimentan del plancton.

A través de una cadena compleja de interacciones los fertilizantes incrementan la producción de organismos que sirven de alimento a los peces. Las diferentes especies de peces presentan diferentes hábitos alimenticios. Algunos ingieren plancton, otros comen insectos acuáticos, mientras que otros se alimentan de materia en descomposición. La Figura 5 ilustra esto:

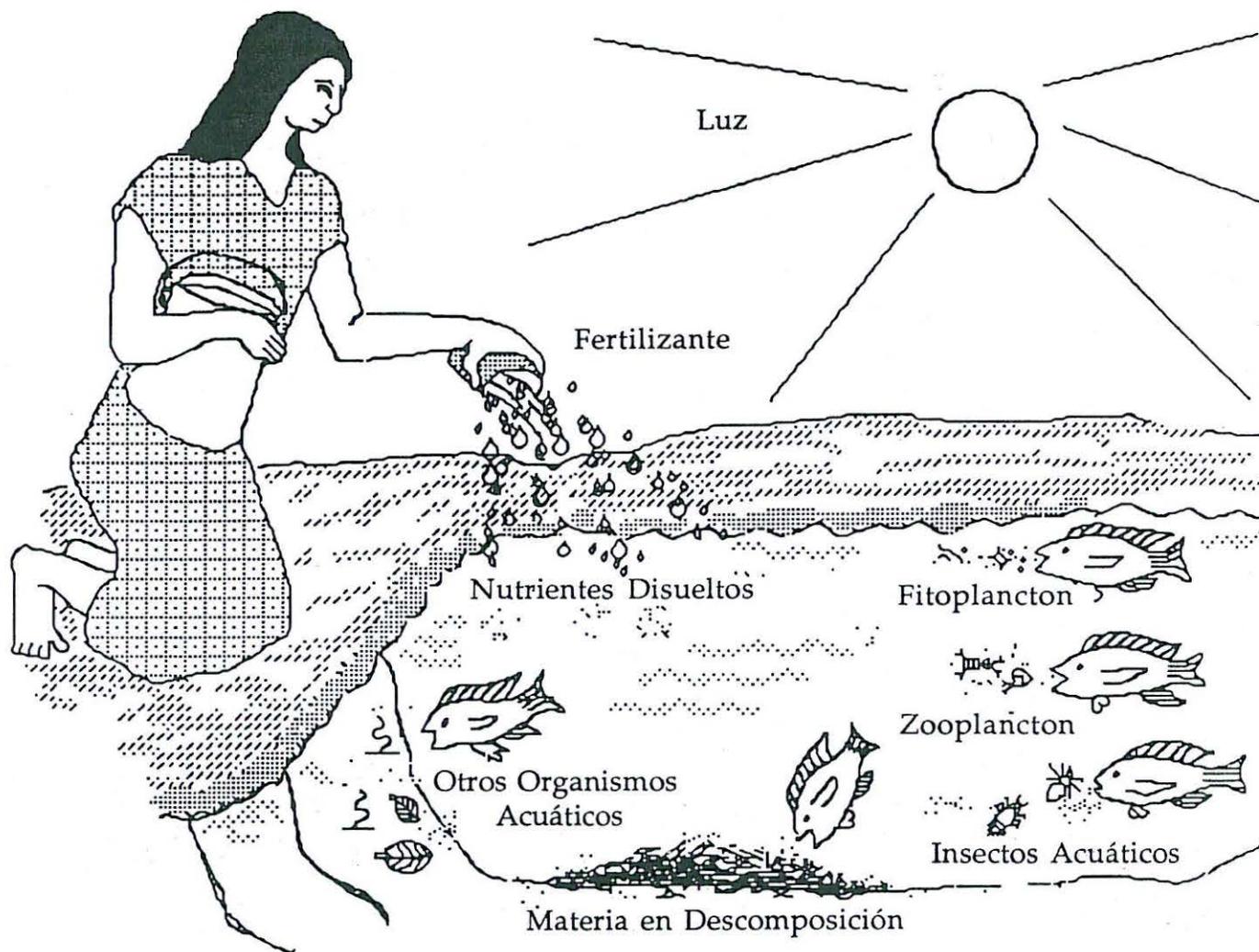


Figura 5: La fertilización incrementa la abundancia de organismos naturales consumidos por los peces.

MIDIENDO EL EFECTO DE LA FERTILIZACION

La respuesta a la fertilización se puede medir por la cantidad de fitoplancton en el agua. Cuando el fitoplancton es abundante, el agua se torna de color turbio verde o café. Si el agua del estanque no está muy lodosa, la turbidez causada por el fitoplancton puede servir como una medida de su abundancia.

El disco Secchi es un instrumento para medir la visibilidad dentro del agua. El disco mide 20-cm de diámetro y está dividido en cuadrantes que alternan en color de blanco a negro (Figura 6). El disco se puede construir de varios materiales como una tapa circular de un bote de basura o hojalata, pegándolo a una cuerda o a un palo de madera marcado en centímetros. Para medir la densidad del plancton, se sumerge el disco en el agua (de espaldas al sol), y se mira directamente hacia abajo (Figura 6). La profundidad a la que el disco desaparece de su vista es la lectura del disco Secchi.

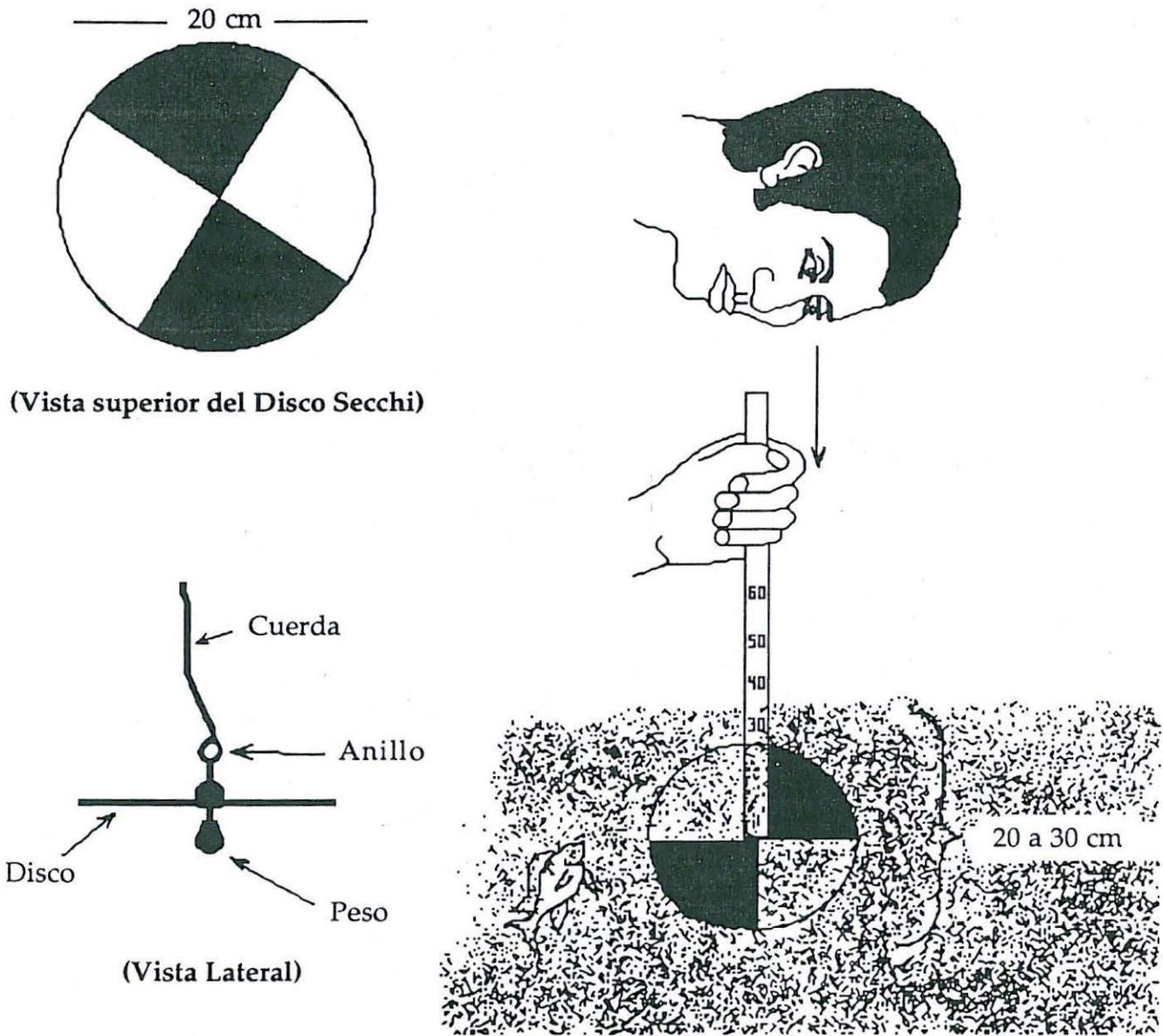


Figura 6: Construcción y utilización de un disco Secchi.

El rango más adecuado de turbidez debe ser 20 a 30 cm. A menudo, es más fácil para un acuicultor usar su brazo y mano en vez del disco Secchi. El principio es el mismo: el brazo de la persona se usa como una vara medidora y la palma de la mano se utiliza como el disco (como se ilustra en la figura 7). De las especies de peces y del fertilizante que se utilice depende la interpretación de la lectura del disco Secchi o del brazo para decidir el tipo de manejo que se le debe dar al estanque.

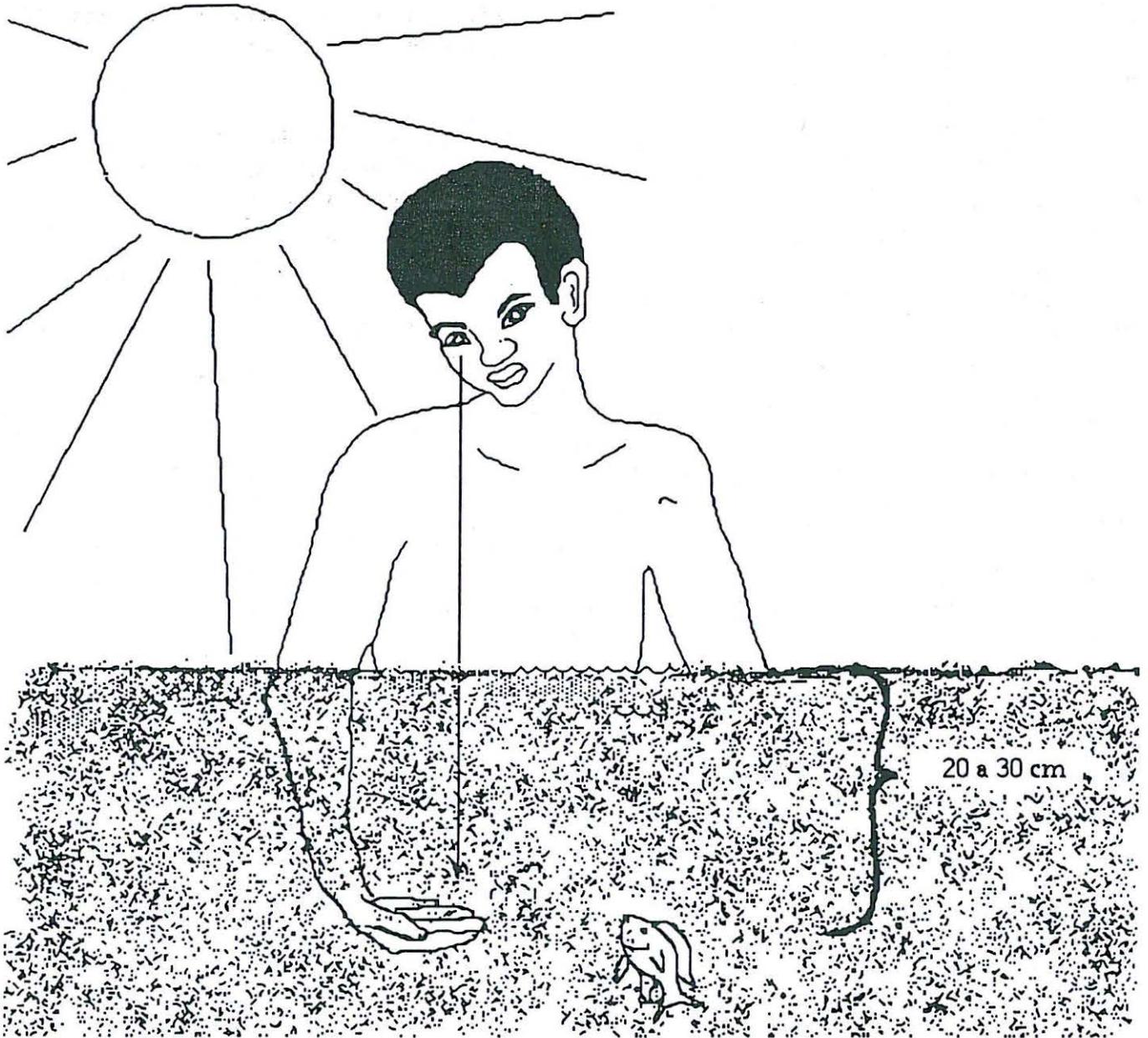


Figura 7: Midiendo la abundancia de fitoplancton con el brazo y la mano.

DIFERENCIA ENTRE FERTILIZANTES QUIMICOS Y ESTIERCOLES

Los fertilizantes químicos contienen nutrientes concentrados necesarios para las plantas. Las características que los han hecho populares en la agricultura moderna son: 1) pueden ser almacenados por mucho tiempo y 2) se necesita relativamente poca cantidad ya que los nutrientes están concentrados. Estas son ventajas importantes que los fertilizantes químicos tienen sobre los estiércoles cuando los costos de la mano de obra y el transporte son elevados. Los fertilizantes químicos presentan ciertas desventajas, especialmente para

los agricultores que tienen un presupuesto limitado y viven en lugares apartados, pues son costosos y únicamente los venden en establecimientos comerciales.

Otra consideración importante sobre los fertilizantes químicos es la facilidad con que se pueden desperdiciar. Inicialmente, al aplicar fertilizante químico a un estanque se estimula rápidamente el crecimiento del fitoplancton. Sin embargo, si se emplea mucho, el plancton se puede volver tan denso que puede restringir la penetración de los rayos solares en el agua. Cuando esto pasa, y a pesar de que las algas tengan más que suficiente nitrógeno y fósforo, no se produce más plancton porque la cantidad de luz solar está limitada. Manteniendo la densidad de fitoplancton en las lecturas sugeridas por el disco Secchi o el brazo (20 a 30 cm), asegura que no se aplique más fertilizante del requerido.

Los fertilizantes químicos no son consumidos directamente por los peces. En cambio, los fertilizantes orgánicos (estiércoles) pueden servir para varios propósitos. El estiércol al descomponerse libera nutrientes para el fitoplancton. También, puede servir de alimento a los peces que pueden asimilar componentes específicos del estiércol, y además los peces pueden digerir bacterias, hongos y otros organismos que contiene el estiércol aunque el estiércol por sí mismo no tenga valor nutricional.

La principal desventaja del estiércol es que para fertilizar un estanque se necesita en grandes cantidades. Es peligroso agregar demasiado estiércol al estanque de una sola vez pues su descomposición puede reducir el oxígeno disuelto en el agua o causar acumulación de sustancias nocivas, causando la muerte de los peces. Sin embargo, este problema se puede evitar o corregir con un manejo apropiado, siendo la alternativa más recomendable cuando se encuentran disponibles.

LA CADENA ALIMENTICIA

Los nutrientes en los fertilizantes químicos son alimento para las plantas verdes pero no tiene ningún valor como alimento para los peces. La concentración del fitoplancton aumenta después de agregar fertilizantes químicos a un estanque. El fitoplancton puede ser consumido directamente por los peces o por el zooplancton y los insectos, para luego ser estos dos últimos consumidos por los peces. Este proceso se llama cadena alimenticia.

Un paso en la cadena alimenticia se puede eliminar agregando estiércol en vez de fertilizante químico, ya que muchos peces pueden consumir el estiércol directamente. El estiércol también es consumido por el zooplancton y los insectos, los cuales son a su vez consumidos por los peces, o puede ser descompuesto por bacterias y otros organismos. La descomposición del estiércol libera nutrientes que son asimilados por el fitoplancton.

La cadena alimenticia (Figura 8) ilustra el consumo directo e indirecto de nutrientes por los peces.

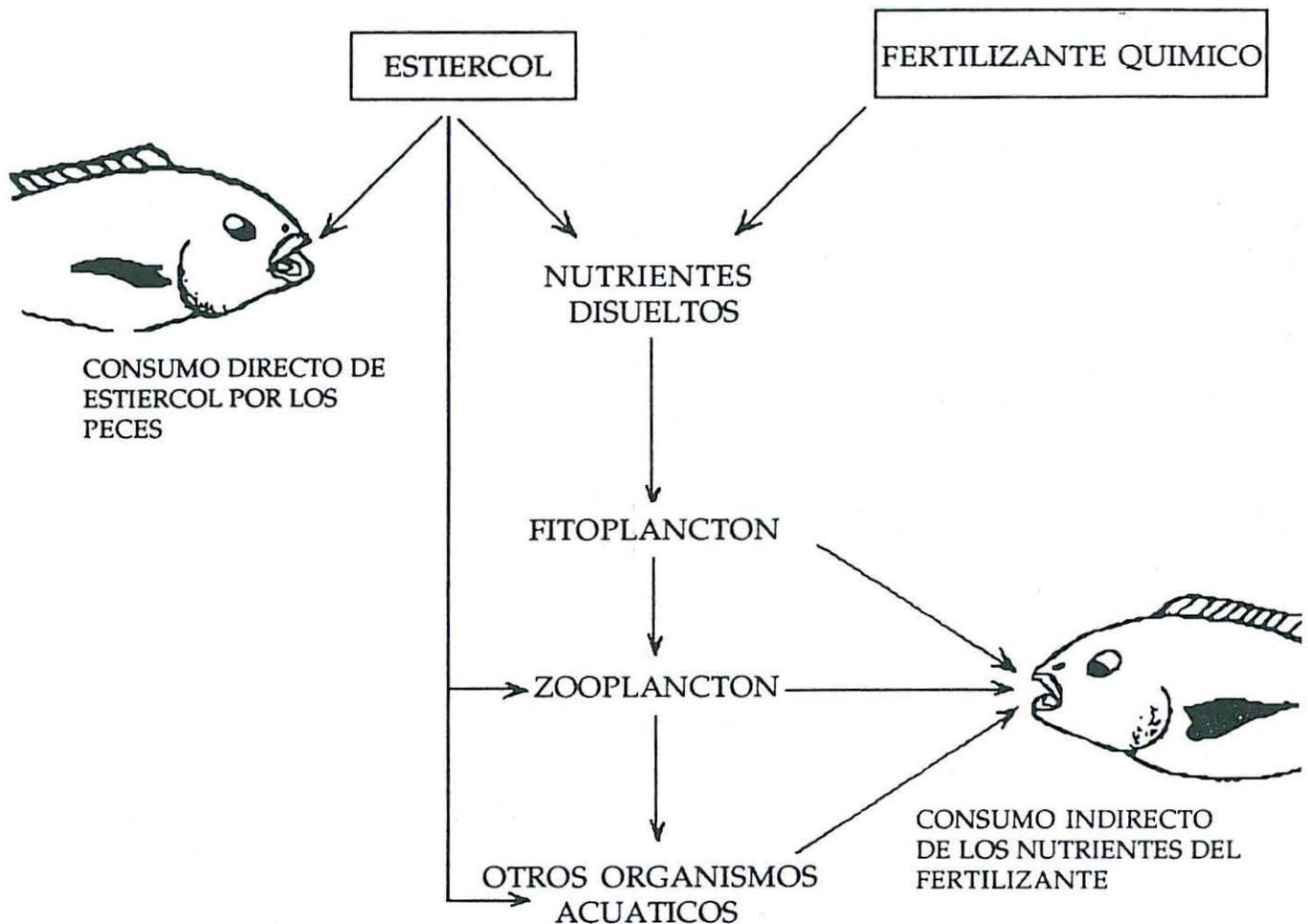


Figura 8: Cadena alimenticia simplificada con flechas que indican los caminos por los cuales los nutrientes de los fertilizantes se convierten en tejido animal.

CONCLUSION

Los fertilizantes químicos y los orgánicos (estiércoles) se utilizan para incrementar la productividad del estanque, obteniéndose diferentes resultados bajo diferentes condiciones. La opción sobre cual fertilizante se debe utilizar, dependerá de su disponibilidad, su costo y de otros factores. Para mayor información sobre el uso de fertilizantes consulte los manuales "Fertilizantes Químicos para Estanques Piscícolas" y "Fertilizantes Orgánicos para Estanques Piscícolas" de esta misma serie técnica.

GLOSARIO DE TERMINOS

Alimento natural - plancton, insectos y otros organismos acuáticos que sirven de alimento a los peces.

Asimilar - tomar algo y apropiarse de ello como alimento.

Baja de oxígeno - condición que normalmente ocurre durante la noche, en la cual el oxígeno disuelto en el agua del estanque se agota principalmente por la descomposición de materia orgánica y la respiración de los organismos del estanque.

Cadena alimenticia - el camino que siguen los nutrientes añadidos al estanque hasta convertirse en carne de pescado.

Descomposición - rompimiento de la materia orgánica en compuestos simples disponibles para que el fitoplancton los asimile.

Disco Secchi - disco circular que mide aproximadamente 20 cm de diámetro, el cual se utiliza para medir la abundancia del plancton en el agua.

Estiércol/fertilizante orgánico - fertilizante compuesto por materia animal o vegetal, la cual tiene que descomponerse para que sus minerales y nutrientes puedan ser asimilados en el estanque.

Fertilizante - sustancia que se agrega al agua para incrementar la producción de alimento natural para los peces.

Fertilizantes químicos/inorgánicos - fertilizantes comerciales que contienen nitrógeno, fósforo y potasio en diferentes proporciones.

Fitoplancton - el componente vegetal del plancton.

Florecimiento de fitoplancton - el incremento en la abundancia de fitoplancton como resultado de la fertilización. También conocido como bloom de fitoplancton.

Microscópico - invisible al ojo sin la ayuda de un lente de aumento o un microscopio.

Plancton - organismos acuáticos microscópicos (plantas y animales) que sirven de alimento para peces y otros animales acuáticos superiores.

Turbidez - apariencia opaca del agua debida a la presencia de partículas en suspensión (plancton, tierra, etc.)

Zooplancton - el componente animal del plancton.

El financiamiento para la producción de esta serie técnica fue proporcionado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (A.I.D.). La correspondencia relacionada con este y otros documentos técnicos relacionados con el aprovechamiento del agua y la acuicultura puede dirigirse a:

Alex Bocek, Editor
International Center for Aquaculture
Swingle Hall
Auburn University, Alabama 36849-5419 USA

La información contenida en este documento esta disponible a todas las personas sin importar su raza, color, sexo u origen.

Este manual fue traducido al Español por John I. Gálvez y Silvana Castillo, siendo una actividad de la Red Internacional de Acuicultura de la Universidad de Auburn.