

Lección 7. Relaciones tróficas e interacciones



María Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez
Dpto. Ecología e Hidrología
Universidad de Murcia

Lección 7. Relaciones tróficas e interacciones

CONTENIDOS	
1.	Introducción: Generalidades sobre el ciclo de materia y el flujo de energía en los ecosistemas.
2.	El bucle microbiano en los ecosistemas acuáticos
3.	Fuentes de alimentación en los ecosistemas acuáticos: comparaciones entre sistemas lóticos y leníticos
4.	Los invertebrados acuáticos: Mecanismos de alimentación
5.	Los peces: tipos de estrategias alimentarias

1. Introducción: Generalidades sobre el ciclo de materia y el flujo de energía en los ecosistemas.

Introducción:

Todos los ecosistemas necesitan una fuente de energía para su funcionamiento. Esta fuente de energía fluye a través de los distintos compartimentos manteniendo la vida y movilizandoo agua, minerales y otros componentes. El sol es la principal fuente de energía. Además en todos los ecosistemas existe un movimiento continuo de materiales que, una vez utilizados por los organismos, son devueltos al medio.

Así, en los ecosistemas la materia se recicla -es un ciclo cerrado- y la energía fluye organizando todo el sistema.

En este tema se estudiara las relaciones alimentarias (**relaciones tróficas**), los **ciclos de materia** y **flujos de energía** en los ecosistemas acuáticos.

Relaciones tróficas:

La vida necesita un aporte continuo de energía que llega a la Tierra desde el Sol y pasa de unos organismos a otros a través de la cadena trófica.



<http://ridge.icu.ac.jp/gen-ed/ecosystem-jpgs/food-web.JPG>

1. Introducción: Generalidades sobre el ciclo de materia y el flujo de energía en los ecosistemas.

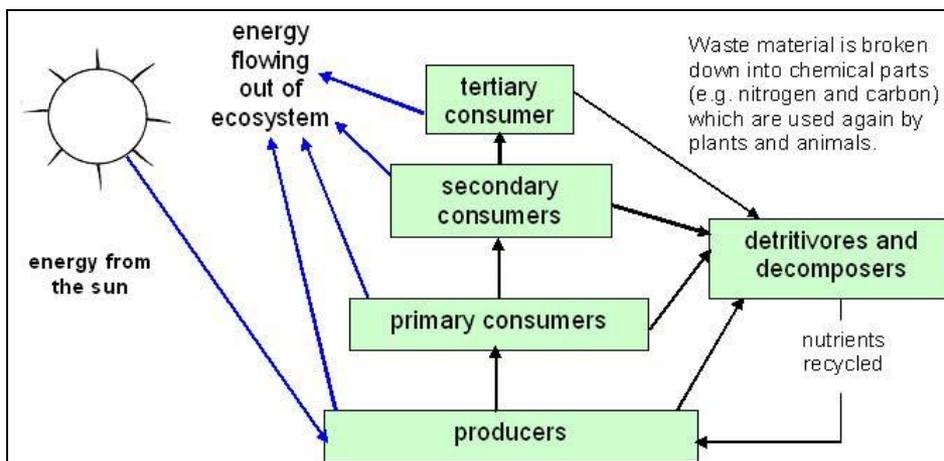
Ciclo de materia:

Los elementos químicos que forman los seres vivos (carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, etc) pasan de unos niveles tróficos a otros. Las plantas verdes son las encargadas de recogerlos del suelo o la atmósfera y los convierten en moléculas orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas, etc). Los animales los adquieren incorporando en su dieta a las plantas o a otros animales y los devuelven al medio otra vez, a través de la respiración, las heces o cuando mueren. De esta forma se establecen los ciclos de los elementos.

Flujo de energía:

La energía del sol entra en el ecosistema en forma de energía luminosa y sale como energía calorífica que se disipa y no vuelve al ecosistema. Por eso no forma un ciclo como en el caso de los elementos. La energía va pasando de un nivel trófico al siguiente a través de la cadena alimentaria desde las plantas, es decir, los productores primarios, hasta los descomponedores.

Las redes tróficas constituyen una representación de las relaciones alimentarias del ecosistema, es decir, de los flujos de materia y energía.



<http://www.field-studies-council.org/urbaneco/images/011b-web-with-sun.jpg>

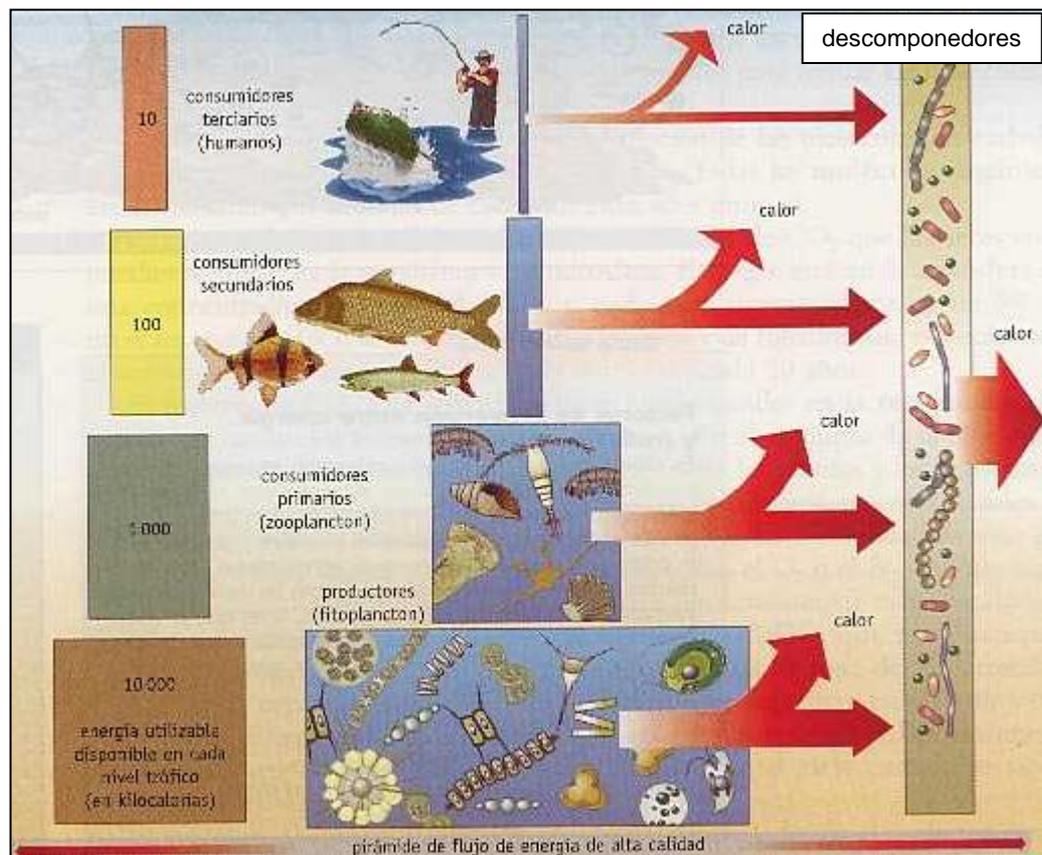
1. Introducción: Generalidades sobre el ciclo de materia y el flujo de energía en los ecosistemas.

En el siguiente esquema se representa la cadena trófica (pirámide trófica) de un ecosistema acuático.

Observa como todos los niveles terminan en los descomponedores o detritívoros (hongos, bacterias, etc) encargados de procesar la materia orgánica muerta: es la vía detritívora.

Observa también como cada piso de la pirámide tiene una dimensión diferente relacionada con la magnitud que representa.

Solo una parte de la energía que existe en un determinado nivel (aproximadamente el 10%) puede ser utilizada en el siguiente. El resto se disipa en forma de calor, proporciona la energía para llevar a cabo todas las funciones vitales de los organismos, expulsada en forma de heces o excretas o se incorpora a la vía detritívora cuando mueren los organismos.



http://www.trujillodigital.com/sencico_topografia_archivos/image009.jpg

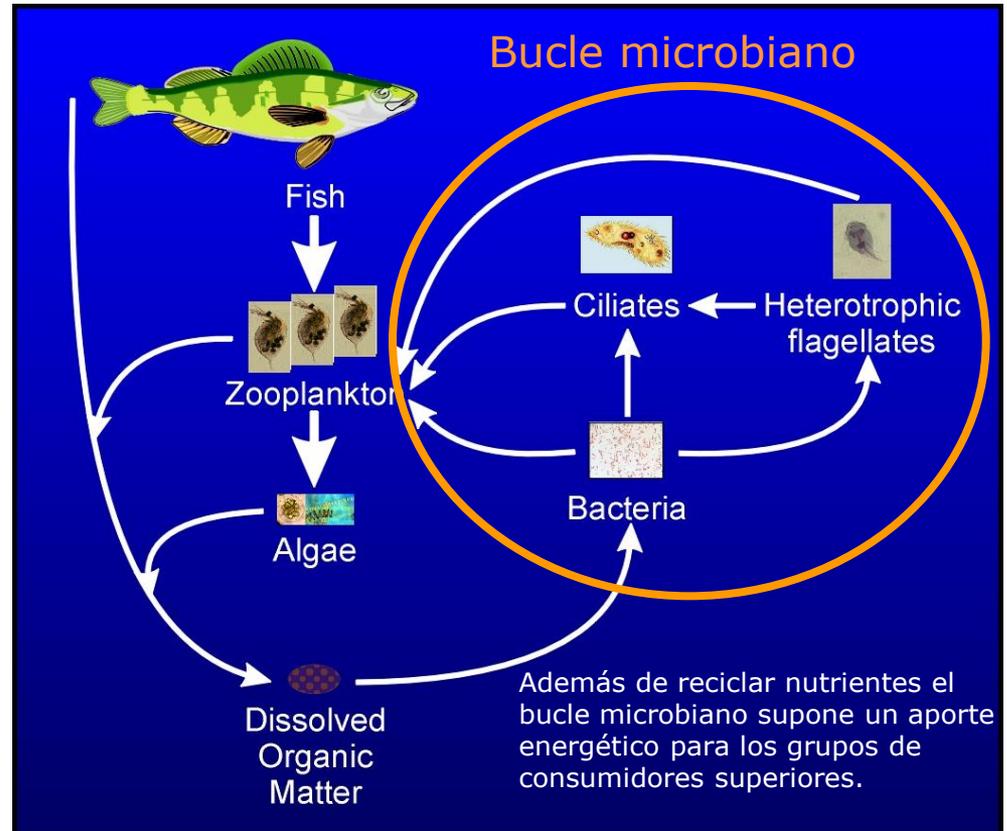
2. El bucle microbiano en los ecosistemas acuáticos.

¿Qué es el bucle microbiano?:

El bucle microbiano (*microbial loop*) es la denominación de la vía detritívora en los ecosistemas acuáticos (mares, lagos, océanos y ríos). Las bacterias están consideradas como pieza clave en la descomposición de la materia orgánica, ayudando a recuperar parcialmente y a reciclar los nutrientes contenidos en la materia que se van "perdiendo" a lo largo de las cadenas tróficas (exudados, heces, excretas, organismos muertos..). El bucle microbiano explica cómo los microorganismos (bacterias, pequeños hongos, virus y protozoos) y eucariotas unicelulares (algas, ciliados y flagelados) se integran en las cadenas tróficas convencionales.

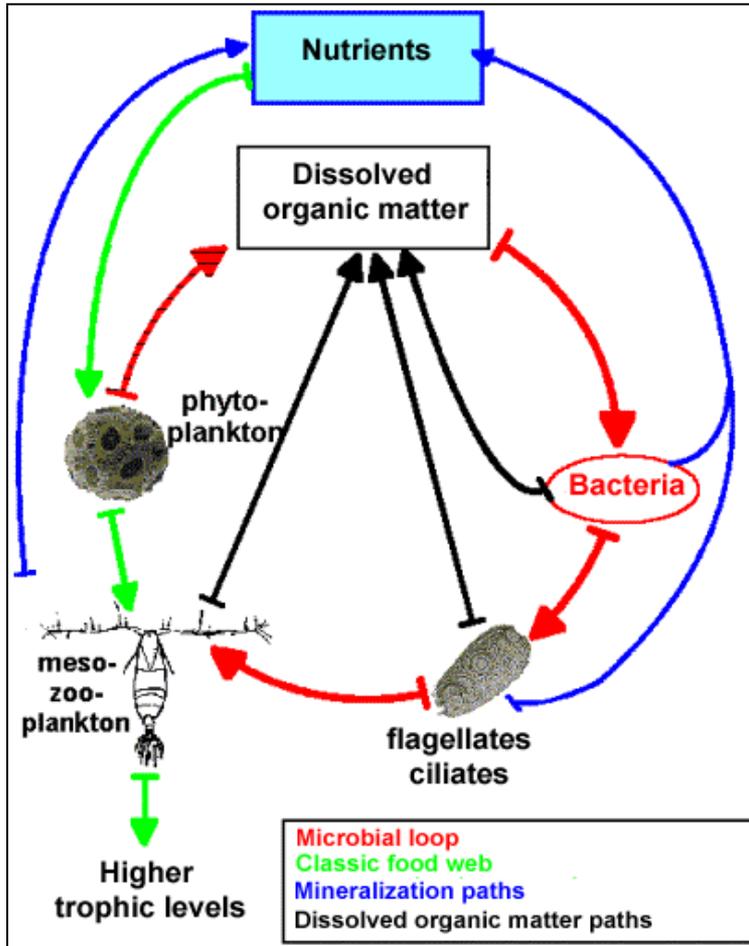
Leer texto

[Ciclo microbiano](#)



http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/goncalves-boechat-iola-2005-02-15/HTML/Goncalves-Boechat_html_21bf1373.png

2. El bucle microbiano en los ecosistemas acuáticos.

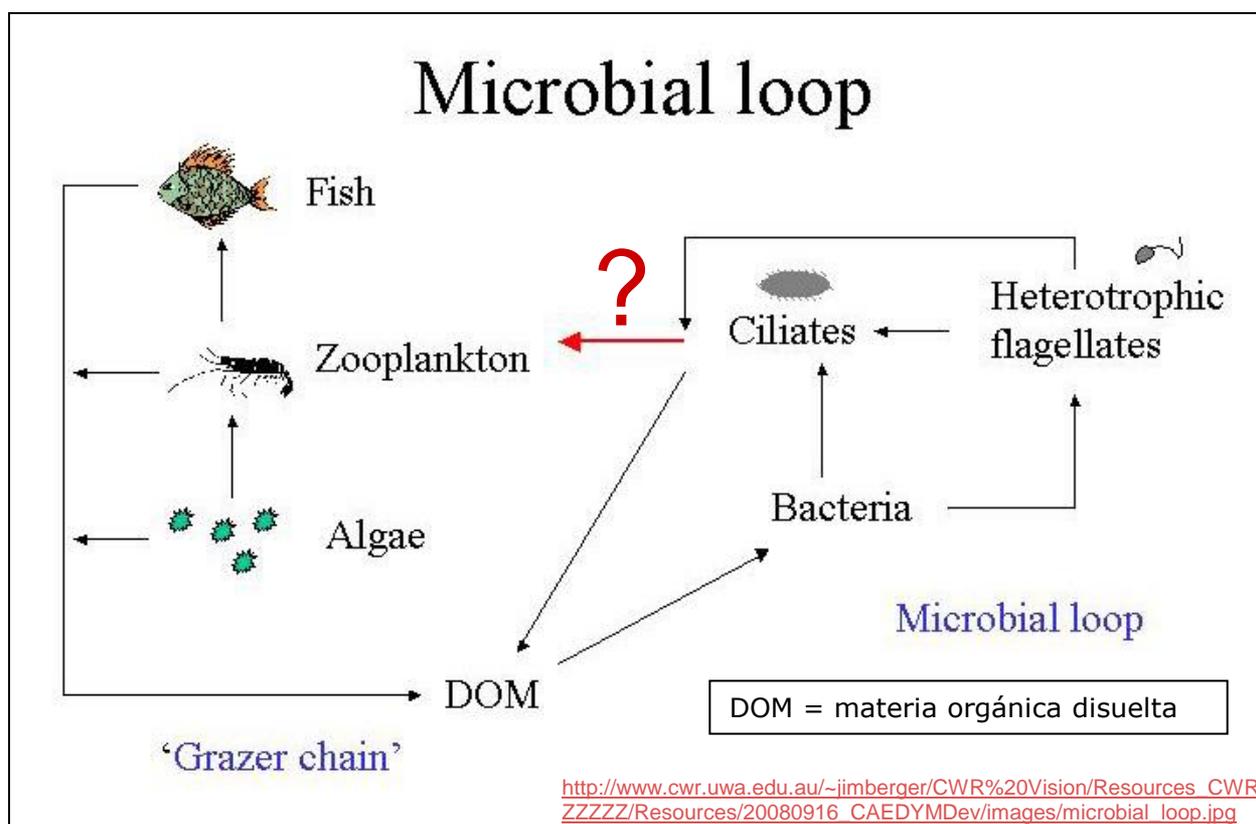


<http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/atollpol/commatoll/images/ukbactp1.gif>

El bucle microbiano (en rojo) es una microcadena trófica que trabaja paralela a la cadena trófica convencional (en verde). Las bacterias **heterotróficas** y el pico-plancton (fracción más pequeña del plancton) usan directamente como fuente de energía el carbono contenido en la **materia orgánica disuelta** que se produce en los ecosistemas tras las primeras etapas de degradación de la materia orgánica (excrementos, restos de plantas, organismos muertos..). Son por tanto, organismos consumidores que son alimento, a su vez, de otros microorganismos (flagelados, ciliados).

2. El bucle microbiano en los ecosistemas acuáticos.

En el esquema se presenta una cadena trófica convencional y el bucle microbiano en lagos. En ríos es bastante más compleja, dada la mayor diversidad de grupos funcionales.

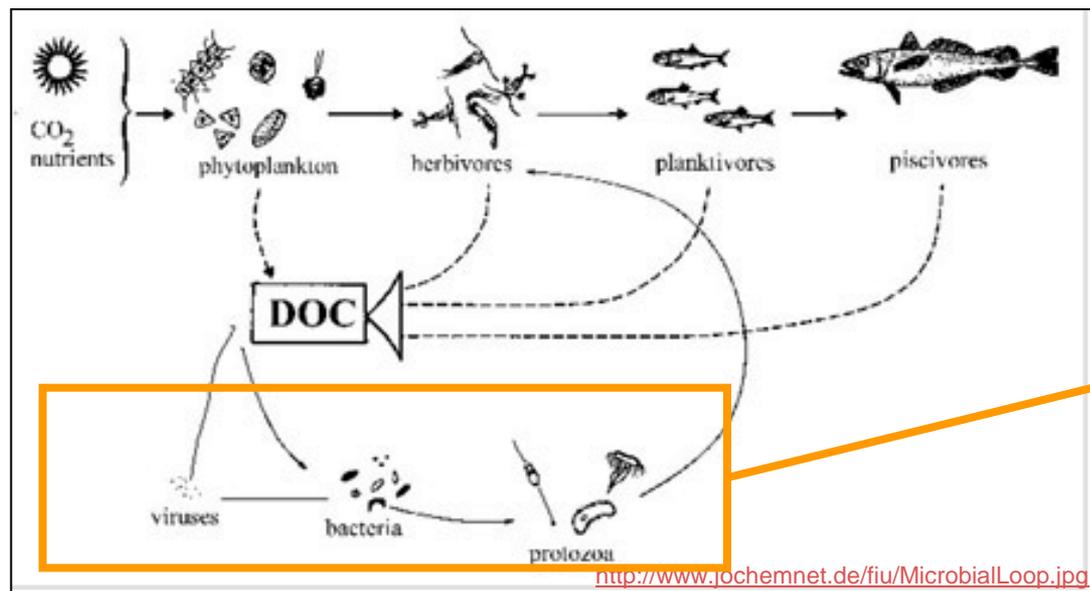


Numerosos estudios actuales intentan cuantificar la cantidad de energía que se transfiere desde esta *micro-cadena* hacia la cadena trófica convencional.

2. El bucle microbiano en los ecosistemas acuáticos.

Pero esta cuestión es difícil de resolver por varios motivos:

1. Se **desconocen** las **tasas de producción bacteriana**, especialmente en ríos (existen más datos en lagos)
2. Se **desconoce la eficiencia de transferencia energética** de la cadena microbiana. Recordemos que ésta contiene diferentes niveles tróficos (bacterias, ciliados, micrometazoos) y aproximadamente se pierde un 10 % de la energía de un nivel a otro.
3. Se **desconoce la tasa de consumo** de protozoos y micrometazoos por los invertebrados acuáticos.

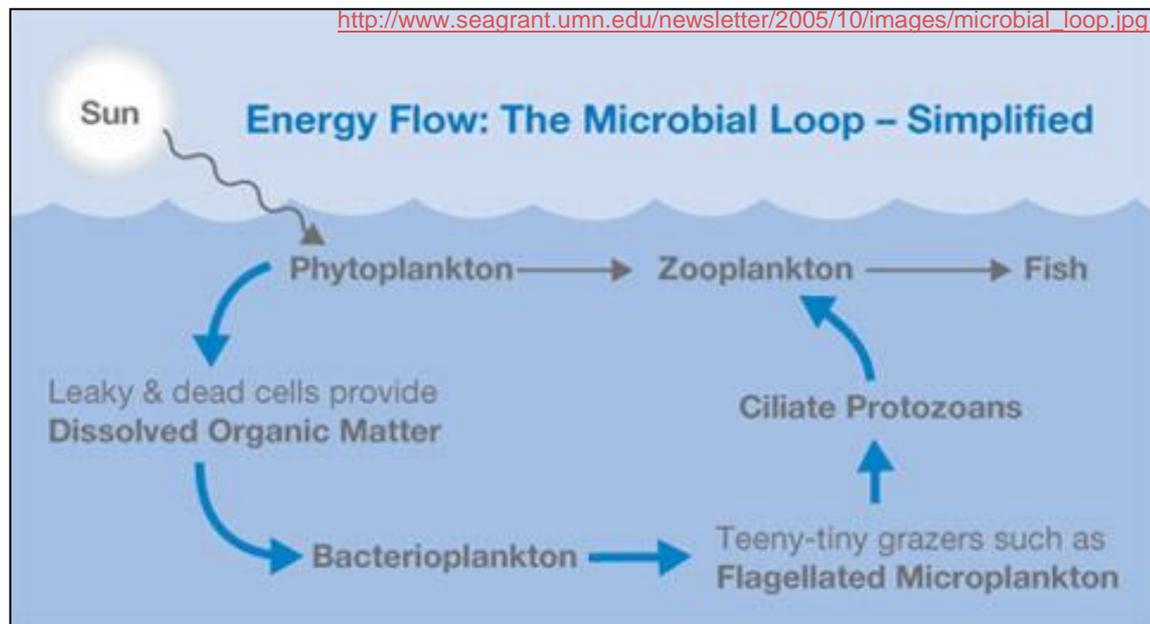


¿cuánta energía se pierde?

¿cuántos niveles tróficos?

¿quién se los come?

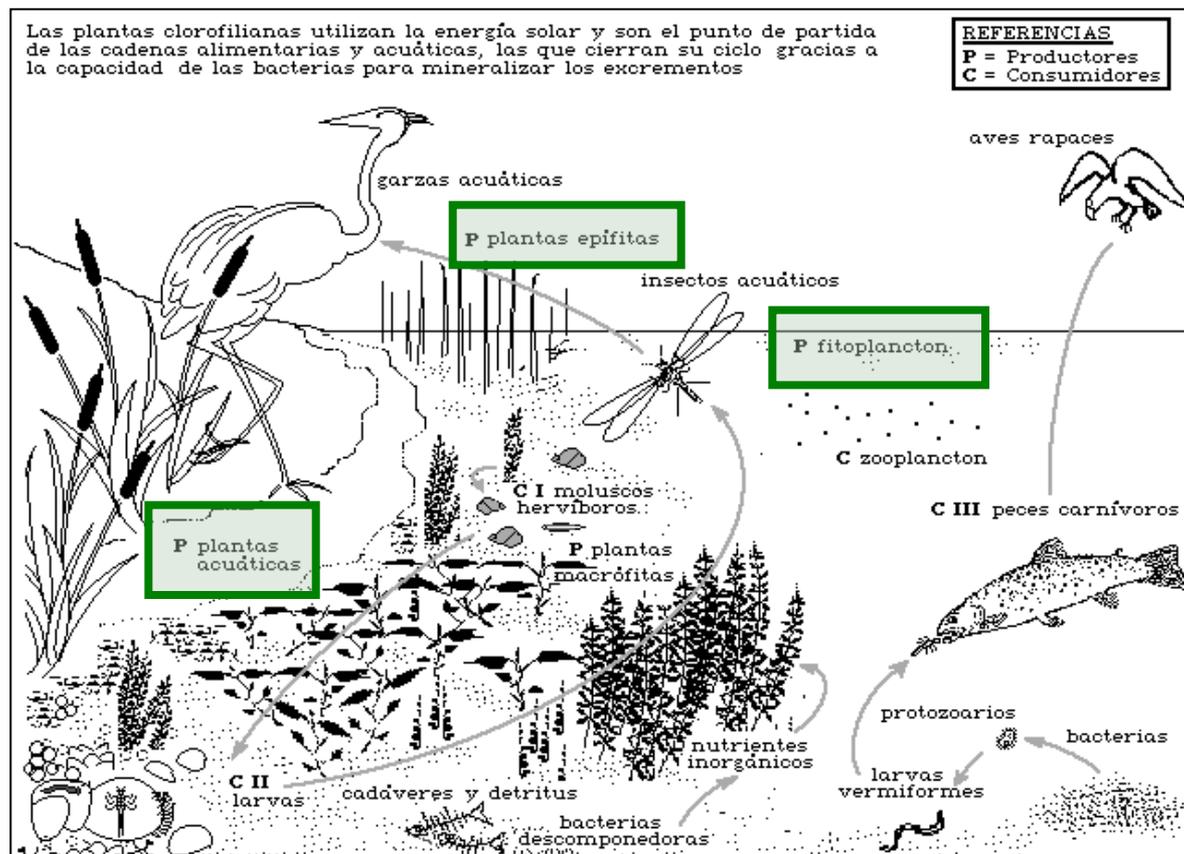
2. El bucle microbiano en los ecosistemas acuáticos.



En cualquier caso y a pesar de la falta de datos para saber la cantidad de energía que, tras fluir por los distintos niveles tróficos de la cadena microbiana, llega a los grandes consumidores (zooplancton, pequeños invertebrados, etc), el papel del bucle microbiano es fundamental en el reciclado de la materia orgánica.

3. Fuentes de alimentación en los ecosistemas acuáticos: comparaciones entre sistemas lóticos y leníticos

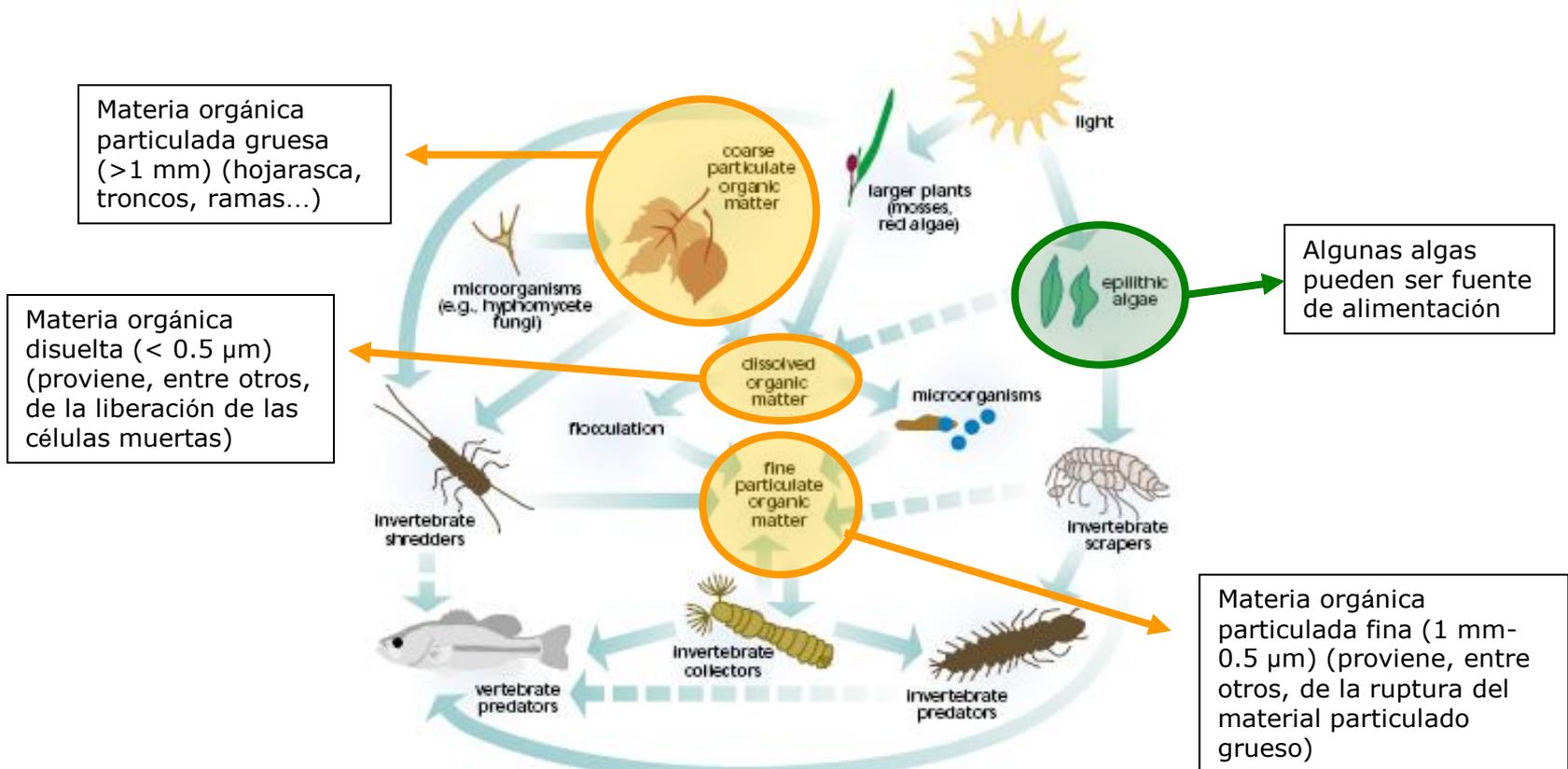
En los lagos y, en general en los sistemas leníticos, los productores primarios (fitoplancton, algas bentónicas, etc) son el punto de partida de las cadenas de alimentación.



<http://usuarios.multimania.es/lagosdelsur/Text/LosLagos.htm>

3. Fuentes de alimentación en los ecosistemas acuáticos: comparaciones entre sistemas lóticos y leníticos

En los ríos, sobre todo en las cabeceras, las fuentes de alimentación provienen del medio terrestre. En concreto de la caída de las hojas en otoño de los bosques de ribera, de troncos, ramas, etc. La sombra de los bosques de ribera impide la entrada de la luz solar, de manera que apenas crecen algas y vegetación acuática.

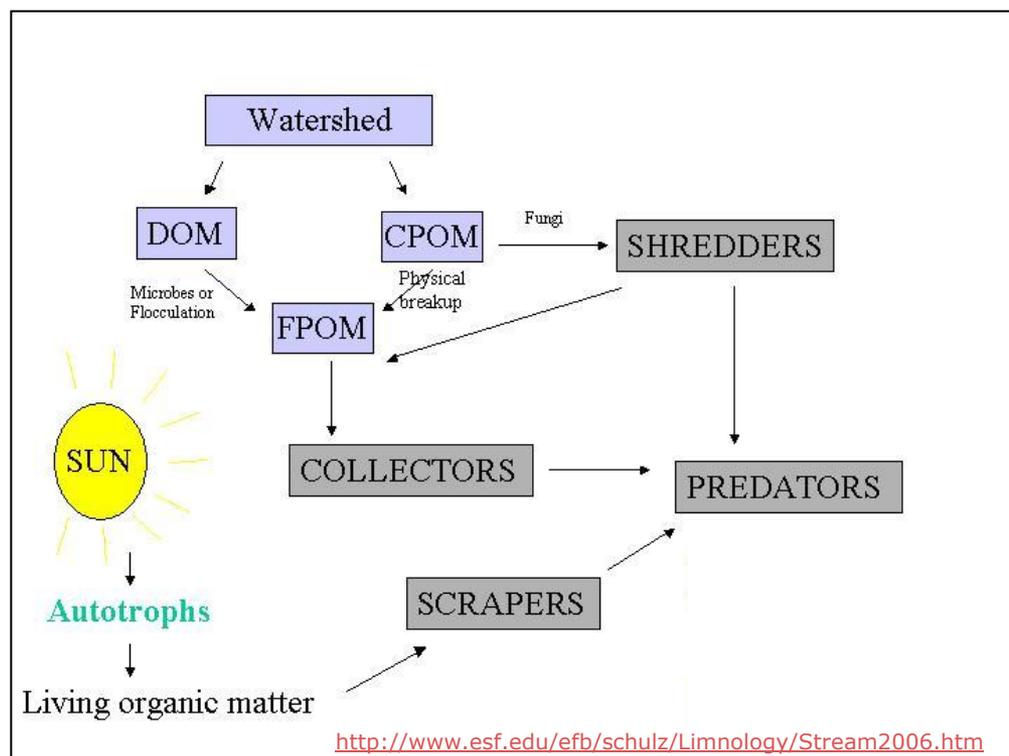


http://www.stroudcenter.org/lpn/more/images/t2s_fig1_l.jpg

4. Los invertebrados acuáticos: Mecanismos de alimentación

Hay que distinguir claramente las relaciones tróficas que se establecen entre los organismos de un sistema lenítico (charcas, lagos y lagunas) de las de un sistema lótico (ríos y arroyos). En el primero las relaciones tróficas, dada la menor variedad de grupos funcionales, son más sencillas (el zooplancton y los peces son los dos grandes grupos de consumidores) en el segundo, son los invertebrados acuáticos los grandes consumidores.

En general, la mayoría de los invertebrados acuáticos son omnívoros.



En función del tipo de alimento que consumen y su mecanismo de alimentación se pueden distinguir:

- **Trituradores** (shredders): se alimentan principalmente de material particulado grueso (CPOM)
- **Recolectores** (collectors): se alimentan de material particulado fino (FPOM)
- **Ramoneadores** (scrapers): se alimentan "raspando" las pequeñas algas adheridas a las piedras.
- **Depredadores** (predators): se alimentan de otros invertebrados.

4. Los invertebrados acuáticos: Mecanismos de alimentación

Las fuentes de alimentación de los invertebrados acuáticos están relacionadas con distintos mecanismos de adquisición del alimento, según:

1. El tamaño del material (fino, grueso)
2. Su localización en el río.

Estas categorías reflejan además:

1. Diferencias bioquímicas en la fuente de alimentación (p.e clorofila viva o microorganismos en CPOM).
2. Origen de la alimentación (material autóctono o alóctono)

CONSUMIDORES DE CPOM (Trituradores)

- CPOM incluye tanto el material particulado (hojas, ramitas, trozos de macrófitos, etc) como madera.
- La calidad nutricional del CPOM depende de los microorganismos que lo colonizan. Los hongos son especialmente nutritivos.
- Los microorganismos además, contribuyen a la rotura del material vegetal menos digerible (celulosas, ligninas, etc)

CONSUMIDORES DE FPOM (Recolectores)

- Su origen es variadísimo y los organismos pueden acceder a él en suspensión (filtradores) o depositado en los fondos (colectores o "comedores de depósitos").
- Los mecanismos por el que los filtradores se alimentan del FPOM están muy bien estudiados, no ocurre así para los "comedores de depósitos".

CONSUMIDORES DE ORGANISMOS AUTOTROFOS (Ramoneadores)

- Incluye a los organismos que se alimentan de perifiton, algas (ramoneadores) y de trozos de macrófitos.
- Es difícil hacer una separación estricta con los comedores de sedimentos (FPOM).

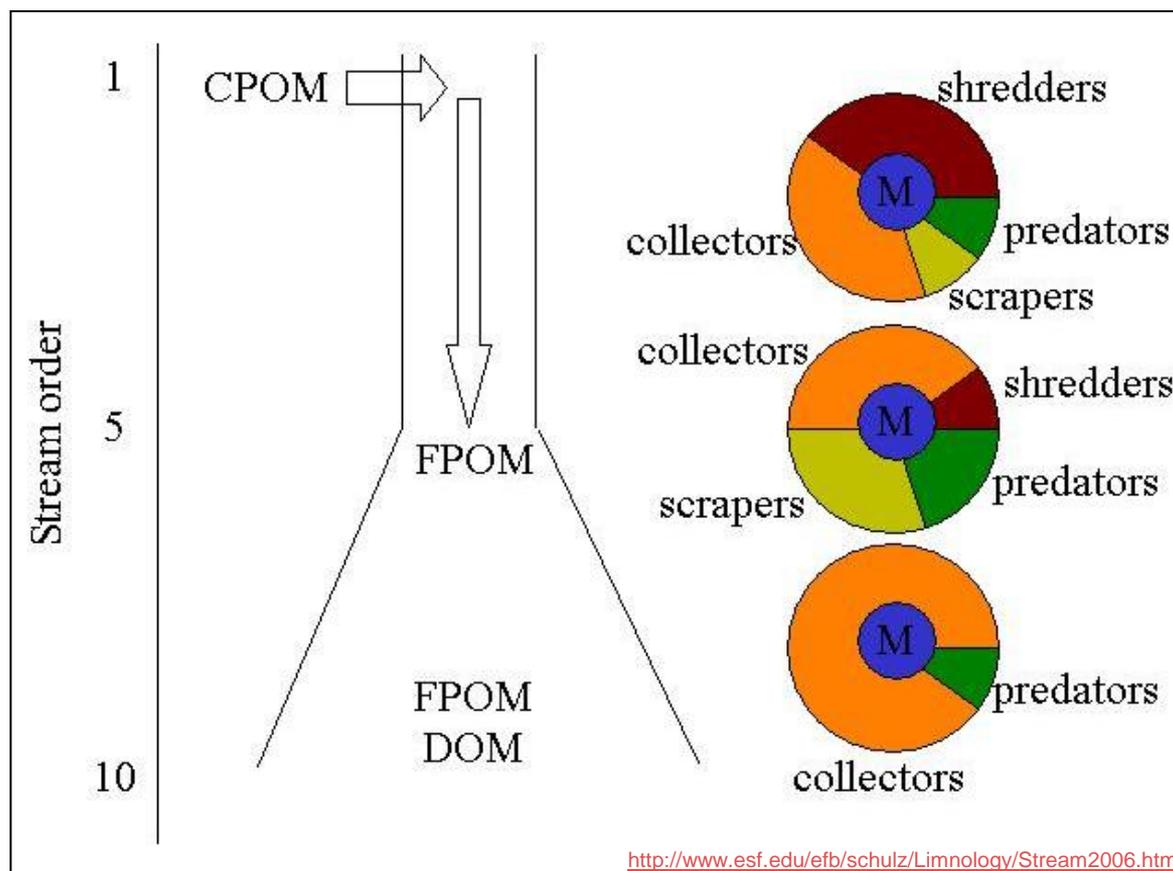
CONSUMIDORES DE OTROS ANIMALES (Depredadores)

- La mayoría captura sus presas y las engullen enteras o en partes.
- También se incluyen los parásitos.

4. Los invertebrados acuáticos: Mecanismos de alimentación

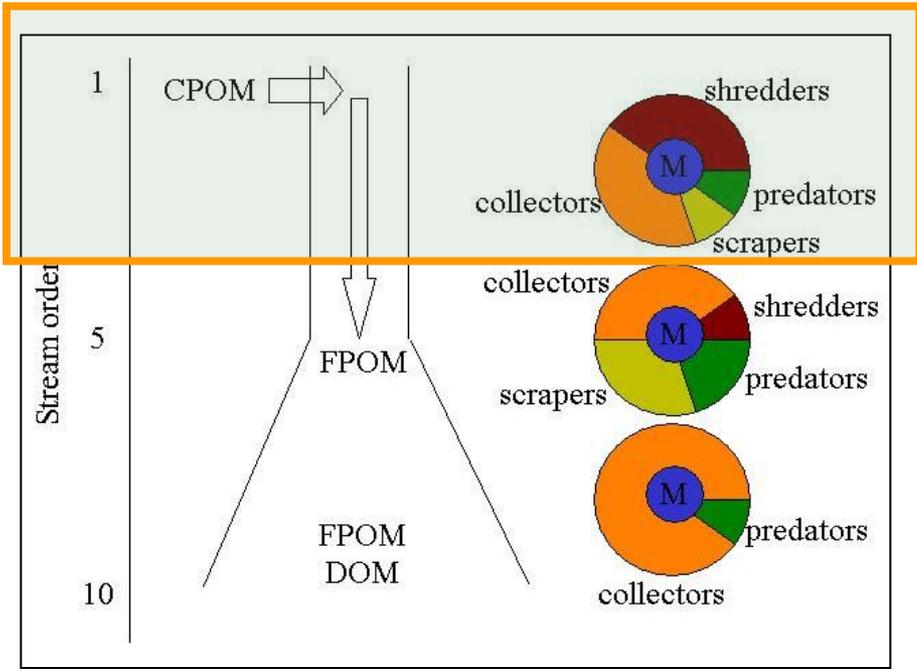
La importancia de cada grupo trófico funcional de invertebrados acuáticos en los ríos, depende del tramo a estudiar. De hecho existen diferencias a lo largo del eje cabecera-desembocadura.

Estas diferencias se deben, fundamentalmente, a la fuente de alimentación dominante en cada tramo.



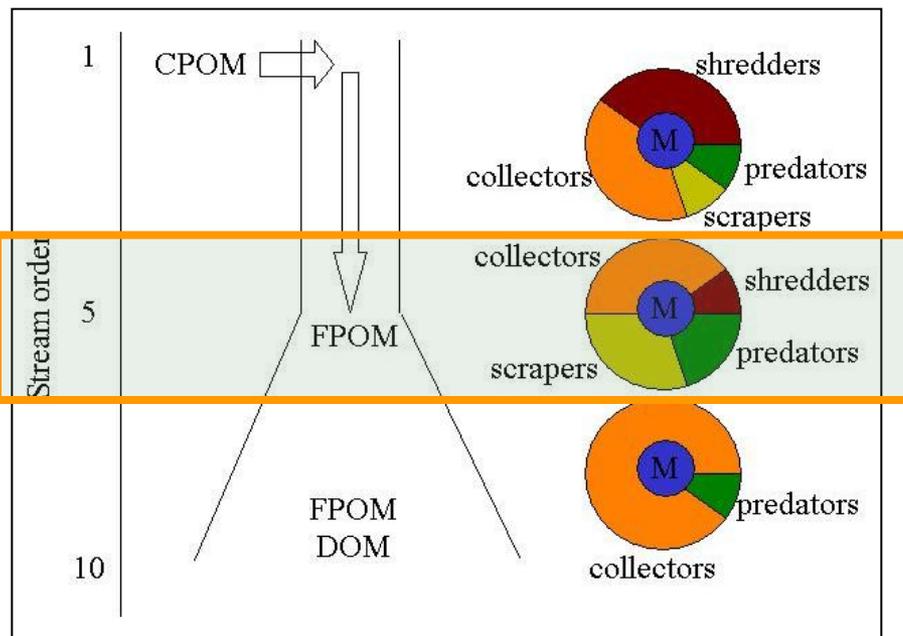
4. Los invertebrados acuáticos: Mecanismos de alimentación

En las cabeceras y tramos altos de los ríos, la principal fuente de alimentación proviene de la hojarasca del bosque ribereño (CPOM), así que dominan los recolectores y los trituradores



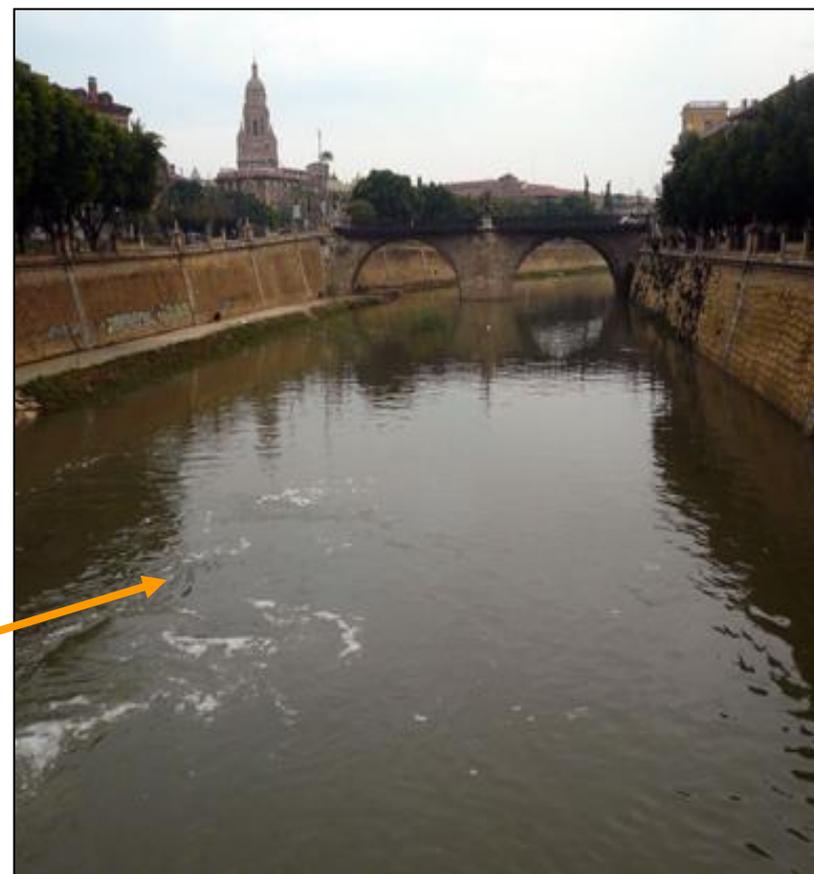
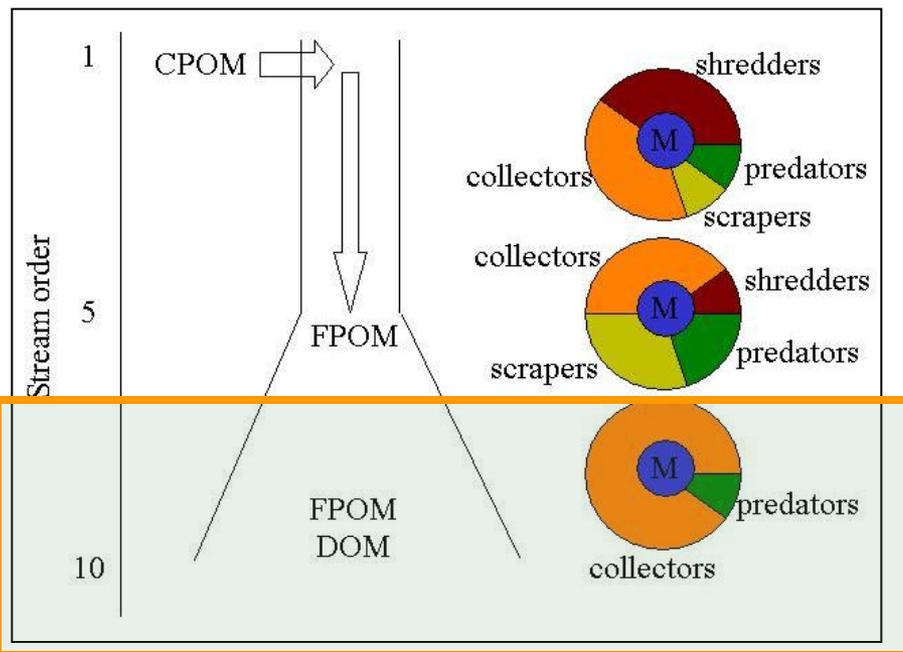
4. Los invertebrados acuáticos: Mecanismos de alimentación

En los tramos medios de los ríos, la principal fuente de alimentación es la materia orgánica fina (FPOM) que proviene de los restos fragmentados del material grueso. Además, al entrar mayor cantidad de luz, algunas algas pueden desarrollarse, de manera que en estos tramos adquieren mayor importancia los ramoneadores frente a los trituradores.



4. Los invertebrados acuáticos: Mecanismos de alimentación

En los tramos bajos de los ríos, la principal fuente de alimentación es la materia orgánica fina (FPOM) y la materia orgánica disuelta (DOM). La turbidez del agua impide la entrada de luz y por tanto, el crecimiento de las algas. En esta situación los recolectores son el grupo dominante.



[Leer texto](#)

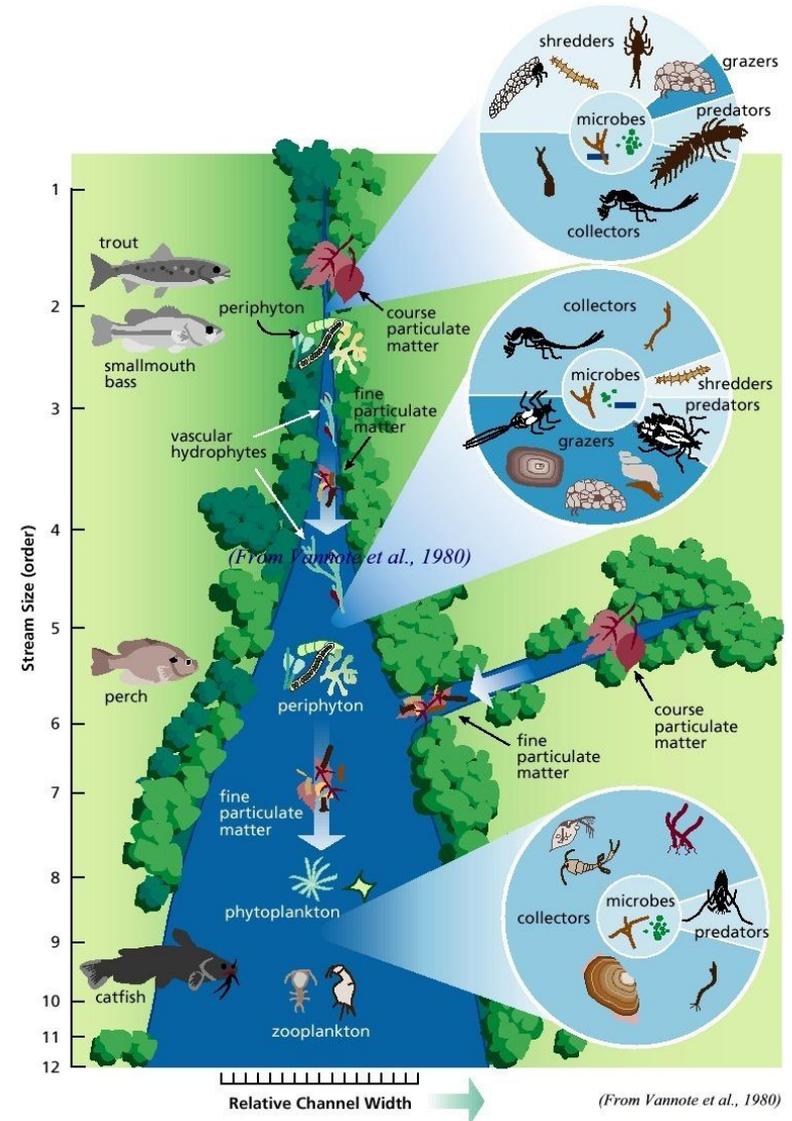
[Estructura trófica en ríos](#)

4. Los invertebrados acuáticos: Mecanismos de alimentación

Dado que las condiciones físicas y morfológicas de los ríos cambian de cabecera a desembocadura, también lo hacen las comunidades de organismos acuáticos. De esta relación surgió la teoría del "River Continuum Concept", que aunque esta muy discutida actualmente, sirve como marco para entender la estructura y relaciones tróficas en los ríos.

LIMITACIONES A LA CLASIFICACIÓN FUNCIONAL

- Hay cambios en las dietas como consecuencia de los cambios en la disponibilidad del alimento.
- Los cambios son estacionales (por ejemplo relacionados con la caída de las hojas en otoño....).
- Hay cambios espaciales... Una de cuyas consecuencias es la teoría de "river continuum concept"...



5. Los peces: tipos de estrategias alimentarias

Los peces, tanto por ocupar los eslabones mas altos de las cadenas tróficas en ríos y lagos, como por su alta capacidad de movimiento, acceden a distintas fuentes de alimentación. En general se reconocen diferentes modos de alimentación:

- Planctívoros: se alimentan fundamentalmente del plancton
- Piscívoros o ictiofagos: se alimentan de otras especies de peces
- Detritívoros: se alimentan del material en descomposición de los fondos

También pueden alimentarse de los organismos del bentos (invertebrados) y/o de los organismos que derivan.

También los hay omnívoros.

- Los peces pueden comer en varios niveles o en uno solo.
- Pueden cambiar su nivel trófico con la edad
- Son muy raros los peces ictiofagos

En la Península Ibérica hay una baja diversidad trófica que responde a la alta fluctuabilidad de nuestros sistemas fluviales.



<http://piniesarjona.wikispaces.com/file/view/Peces.jpg/74592669/Peces.jpg>