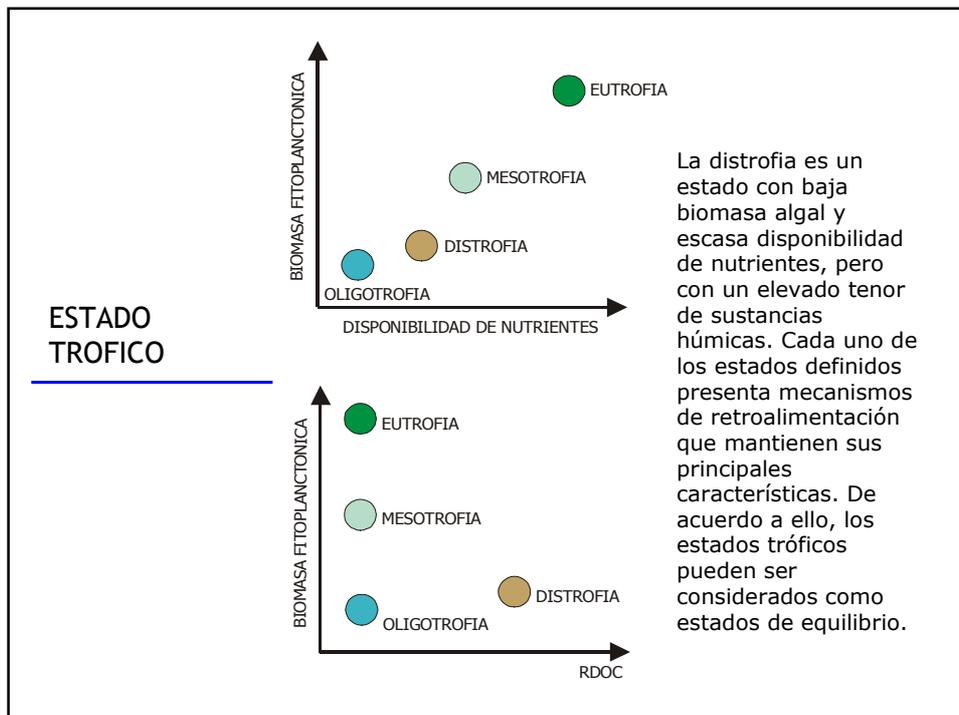


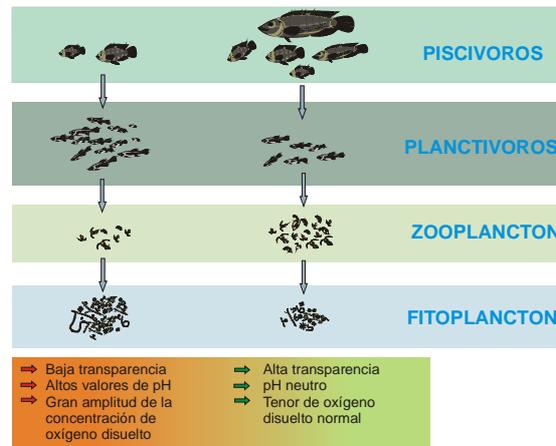
ESTADO TROFICO Y ESTADOS ALTERNATIVOS

En ecología se definen características claves de los ecosistemas para poder entender, cuantificar e investigar sus variaciones en el tiempo, asociadas a procesos naturales o actividades antrópicas. En este contexto, en limnología se identifican los indicadores del estado trófico y los factores que los determinan.

Naumann (1919) introdujo los términos generales de oligotrofia y eutrofia, definiéndolos en función de la comunidad fitoplanctónica.

Actualmente, se define oligotrofia como un estado que se caracteriza por su baja biomasa fitoplanctónica, una alta transparencia del agua y una limitada concentración de nutrientes y sustancias húmicas. Por el contrario, eutrofia implica una elevada biomasa algal, reducida transparencia del agua, alta carga de nutrientes y baja concentración de sustancias húmicas. Existen estados intermedios entre los extremos antes mencionados que se definen como mesotrofia. Todos estos estados presentan como característica común una baja concentración de sustancias húmicas.





Un aumento de la biomasa de piscívoros provoca la disminución de los peces planctívoros que indirectamente condiciona una mayor abundancia de zooplancton y menor biomasa del fitoplancton. Una situación inversa ocurre cuando tiene lugar una disminución de la abundancia de los peces piscívoros o un aumento de los planctívoros. Estas interacciones tróficas indirectas se denominan **en cascada** y el conjunto de factores que determinan la presión de consumo sobre el fitoplancton (herbivoría) recibe el nombre de control descendentes (**top-down**).

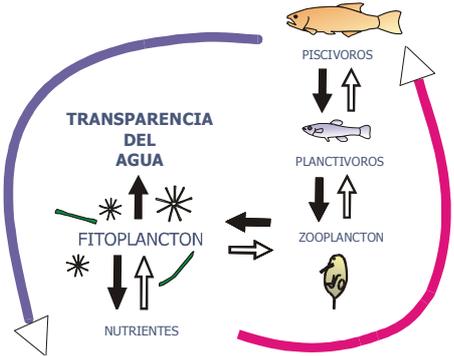
ESTADOS ALTERNATIVOS

De acuerdo con la visión clásica, los cambios asociados a la eutrofización ocurren de forma gradual y en función del gradiente de concentración de nutrientes. En el caso de los lagos someros éstos se manifiestan fundamentalmente en alteraciones en la competencia entre los productores primarios. El aporte de nutrientes estimula el crecimiento de fitoplancton y de algas epífitas, lo que disminuye la luz que llega al sedimento, limitando de este modo el crecimiento de macrófitas sumergidas. Se inicia así un proceso de autoperpetuación donde se produce la desaparición gradual de la vegetación sumergida y la comunidad de productores primarios queda dominada totalmente por el fitoplancton.

Estudios realizados simultáneamente en Estados Unidos, Dinamarca, Reino Unido y Holanda han cambiado radicalmente la visión clásica de relaciones causales.

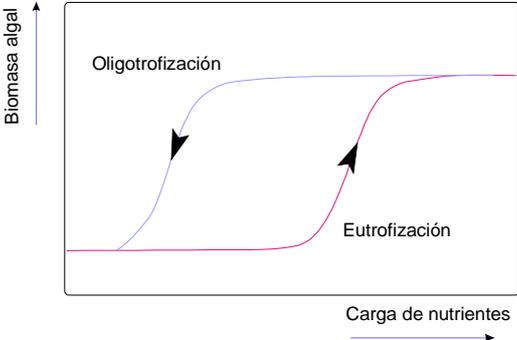
El desarrollo del fitoplancton depende de la disponibilidad de nutrientes (control *bottom-up* o ascendente) y de la presión de consumo por el zooplancton (control *top-down* o descendente).

ESTADOS ALTERNATIVOS



Si la reducción de la carga de nutrientes no es acompañada de una importante perturbación (ej. reducción de planctívoros), el pasaje de un estado turbio a uno de agua clara ocurrirá a una concentración de nutrientes mucho menor a la que originalmente desencadenó dicho estado.

ESTADOS ALTERNATIVOS

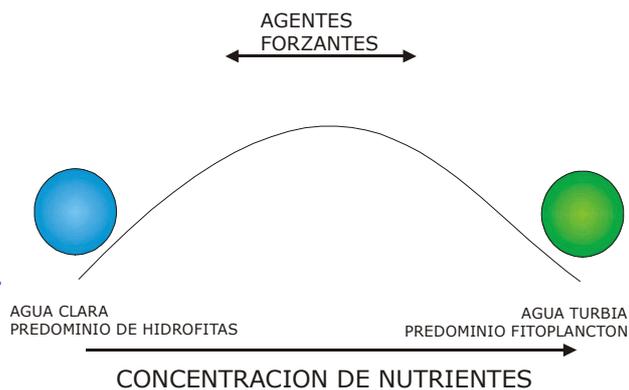


ESTADOS ALTERNATIVOS

Esta hipótesis, que es sustentada por observaciones empíricas (Jeppesen *et al.* 1990; Moss *et al.* 1996; Jeppesen *et al.* 1997), investigaciones en encerramientos y aplicaciones de técnicas de biomanipulación (Jeppesen *et al.* 1998), así como por modelos teóricos (Scheffer 1990, 1998; Scheffer & Jeppesen 1998), es uno de los aportes más importantes de los últimos años a la ecología de lagos someros.

La resistencia del sistema a cambiar de estado origina un fenómeno de histéresis, que implica que el lago bajo procesos de eutrofización u oligotrofización presenta valores de biomasa microalgal muy diferentes con la misma carga de nutrientes.

ESTADOS ALTERNATIVOS



Esta hipótesis tiene un papel muy relevante en la generación de nuevas herramientas de manejo (por ej. biomanipulación) y en numerosos programas de restauración de cuerpos de agua someros sometidos a procesos de eutrofización (Holzer *et al.* 1997; Kasprzak 1997; Meijer *et al.* 1999, Søndergaard *et al.* 2000).