

Efectos de la eutrofización en la calidad del agua de ecosistemas acuáticos



Índice

1. Introducción
 2. Hipótesis inicial
 3. Diseño experimental
 4. Realización del experimento
 5. Análisis de datos
 6. Resultados
 1. Variables físico-químicas
 2. Concentración de clorofila-a
 3. N° de individuos de zooplancton
 7. Conclusiones
-

Introducción



Los ecosistemas acuáticos tienen distintos componentes:

PRODUCTORES ⇒ **CONSUMIDORES 1ºS** ⇒
CONSUMIDORES 2ºS

fitoplancton y zooplancton son los dos primeros niveles de sus cadenas tróficas.

Estos niveles pueden ser afectados por contaminación por un exceso de nutrientes. Este proceso se llama:

EUTROFIZACIÓN



embalse de Cubillas

Introducción

Eutrofización: es un enriquecimiento en nutrientes inorgánicos (Nitrógeno y/o Fósforo) de las masas de agua.

Eso conlleva un crecimiento de algas en la superficie lo que la enturbia e impide que la luz llegue hasta el fondo del ecosistema.

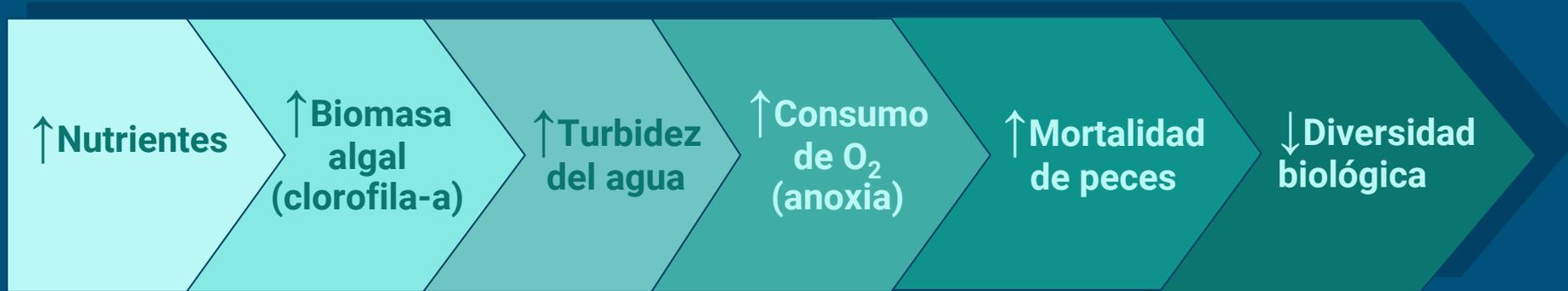
No se puede realizar fotosíntesis y se consume el oxígeno existente.



efectos de la eutrofización

Introducción

Consecuencias de la EUTROFIZACIÓN:



Introducción



Fitoplancton: son los seres vivos de origen vegetal que viven flotando en la columna de agua, y cuya capacidad natatoria no logra nunca superar la inercia de las mareas, las olas, o las corrientes.

Son organismos autótrofos capaces de realizar la fotosíntesis.

Son los productores primarios más importantes en el océano.

Introducción



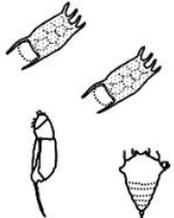
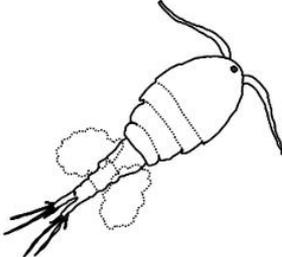
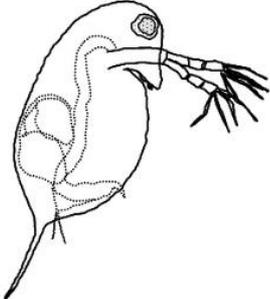
Zooplankton: organismos vivos que flotan errantes dentro de los ecosistemas acuáticos.

Son heterótrofos y el eslabón entre productores (fitoplancton) y consumidores secundarios (peces, mamíferos marinos, algunas aves y todo tipo de invertebrados).

Introducción

Zooplankton: encontramos distintos tipos de crustáceos microscópicos como **Braquiópodos** (pulga de agua) o **Copéodos**, entre otros organismos. Pueden usarse como bioindicadores de la calidad del agua.

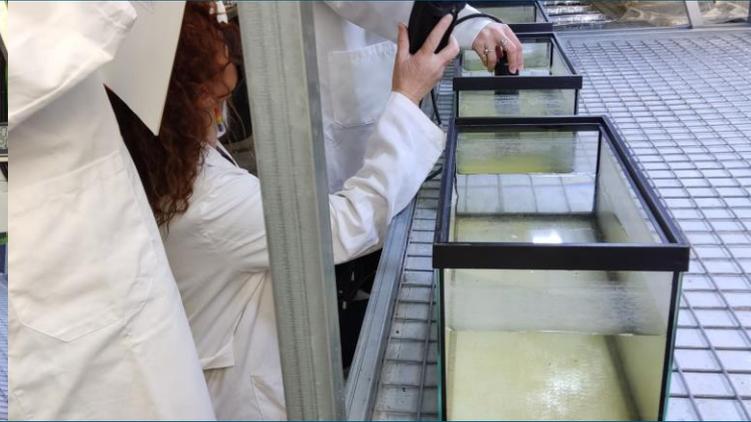


Rotíferos	Copéodos	Branquiópodos
50 μm - 500 μm	500 μm - 3000 μm	500 μm - 3000 μm
		



Hipótesis inicial

La concentración de fósforo es un factor determinante del grado de eutrofización de ecosistemas acuáticos ==> La adición de fósforo aumenta el grado de eutrofización y causará una reducción en la calidad del agua.



toma de datos F-Q en los acuarios

Diseño experimental

Comprobar que al añadir fósforo (P, nutriente) aumenta la biomasa (cantidad de organismos y materia orgánica) del ecosistema, lo que influye en la abundancia y diversidad de especies del fito y zooplancton. Preparamos ocho acuarios con agua proveniente del embalse de Cubillas y medimos sus variables físico-químicas (pH, T^a, oxígeno). Separamos dos grupos:

se añade
fósforo extra

- acuario +P1
- acuario +P2
- acuario +P3
- acuario +P4

no se añade
nada

- acuario -P1
- acuario -P2
- acuario -P3
- acuario -P4

se preparan varias
para comparar
distintas muestras



toma de muestras de los acuarios y análisis

Diseño experimental

Estos datos se vuelven a medir en la 2º sesión para comprobar si hay cambios en los acuarios +P y -P y se toman muestras para medir fitoplancton y observar el zooplancton. Los datos que se medirán serán:

- datos físico-químicos de **pH**, **Temperatura** y **Oxígeno disuelto** en agua
- datos de **clorofila-a** (para saber cantidad de fitoplancton existente con el tiempo)
- datos de **zooplancton** (se toman muestras y se hace un conteo de los organismos que se observan en él)

Realización del experimento

➔ comprobamos los datos de las variables físico-químicas en los distintos acuarios +P y -P



Se analizan las muestras en el laboratorio:

➔ se mide la cantidad de fitoplancton existente a partir de la concentración de clorofila-a de cada acuario



➔ comprobamos el número de individuos de las distintas especies de zooplancton que había en cada muestra.



Análisis de datos

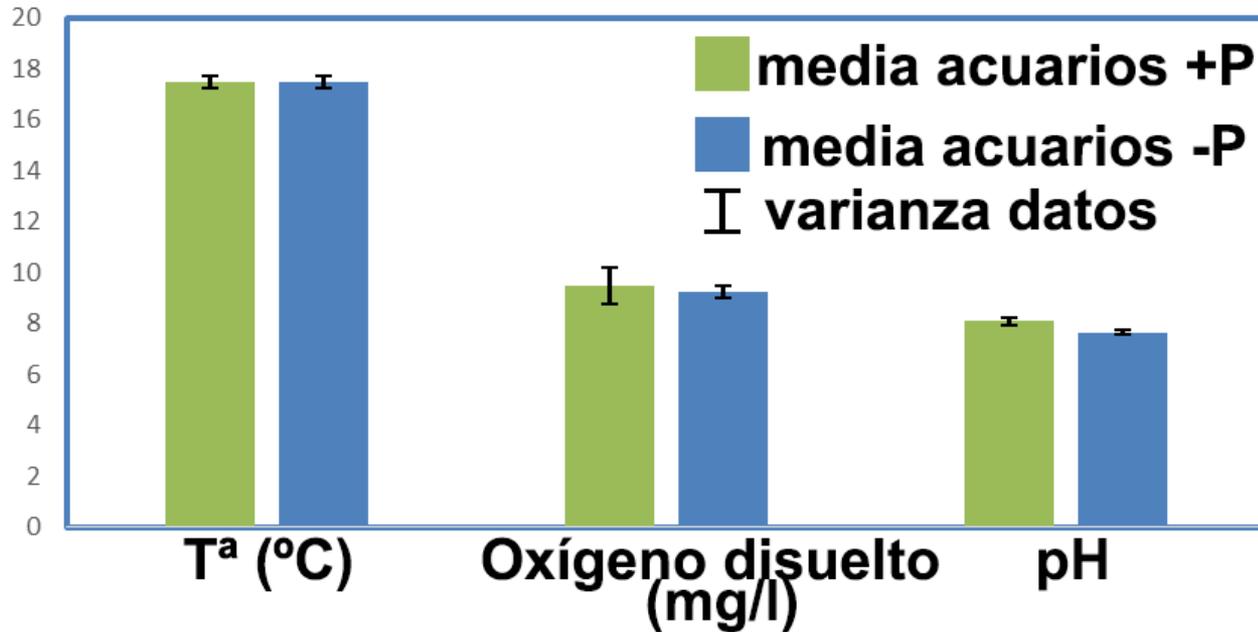
Se obtienen los datos y se hace una comparación de los acuarios con y sin extra de fósforo mediante un análisis de la varianza (ANOVA): comparamos las medias de:

- los datos físico-químicos,
- clorofila-a (para el fitoplancton)
- número de individuos de zooplancton

	Vol. bate	Vol. filtros	Muestra	Zoo
R1	41.5 ml	0.5 l	19 ml	2 Zoo
R2	48 ml	1 l	22 ml	4 Zoo
R3	43 ml	1 l	10 ml	3
R4	45 ml	1 l	10 ml	3
P+R1	44 ml	0.5	9 ml	1
P+R2	49 ml	0.5	12 ml	
P+R3	44 ml	0.5	12 ml	
P+R4	40 ml	0.5	10 ml	

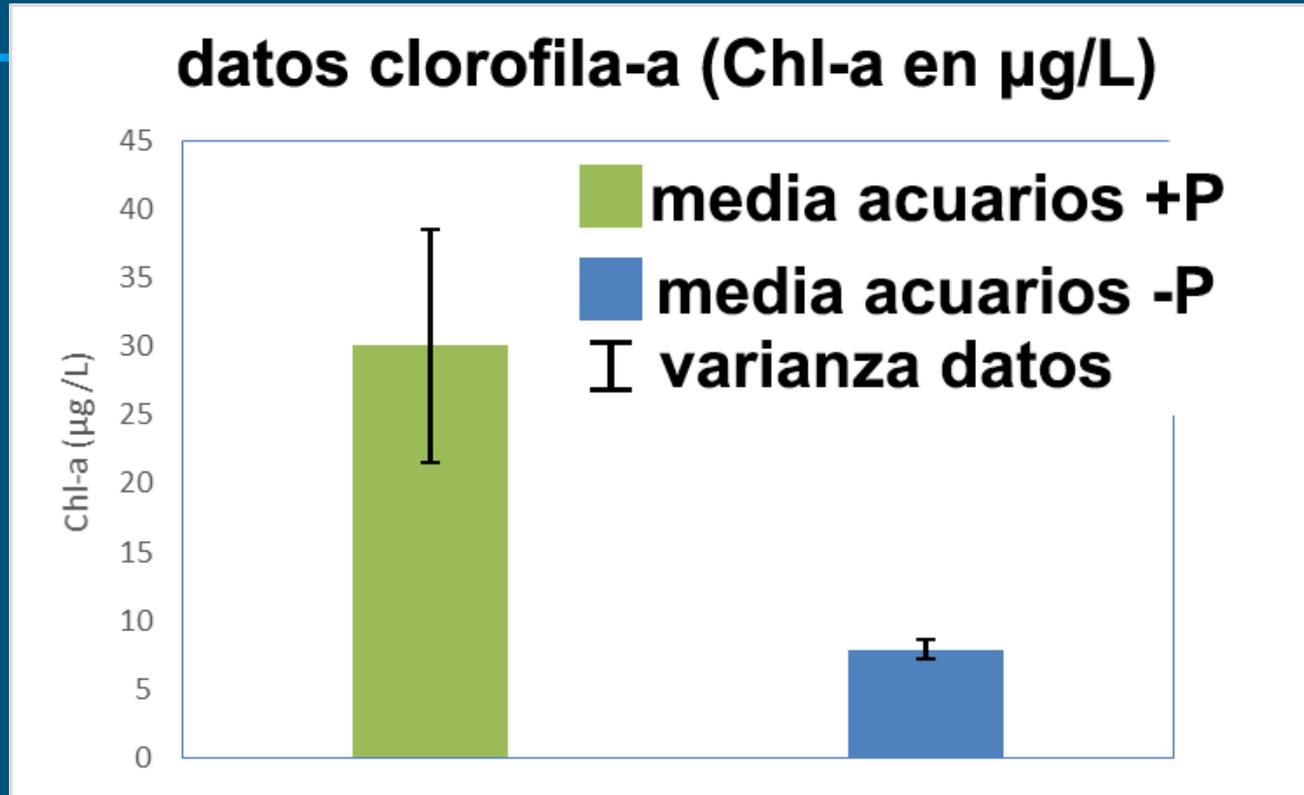
Resultados: variables físico-químicas

datos físico-químicos



De todas las variables físico-químicas medidas, la única que muestra un cambio significativo tras la adición de P es el pH

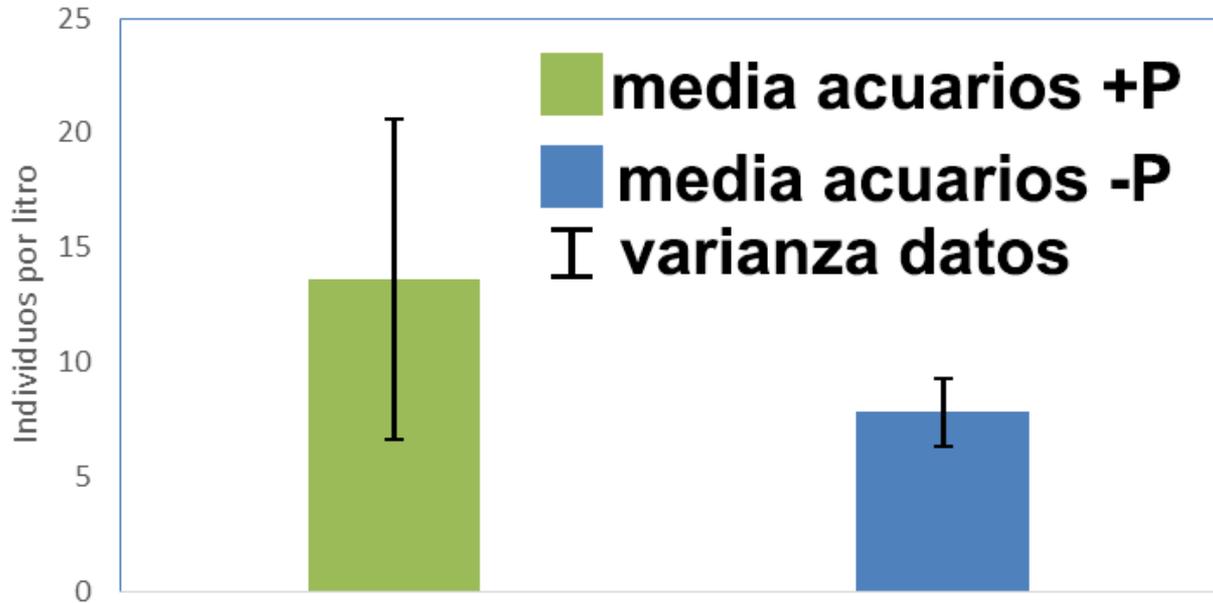
Resultados: concentración de clorofila-a



la clorofila-a es utilizada por el fitoplancton para realizar la fotosíntesis y es lo que le da su característico color verde: más clorofila indica más cantidad de fitoplancton

Resultados: n° individuos en el zooplancton

densidad individuos del zooplancton



aunque se observan diferencias estos datos tras su análisis ANOVA no son significativos

Resultados finales:

Tras analizar todos los datos encontramos ciertas diferencias significativas:

- La diferencia en el pH de los acuarios es significativa y tienden a ser algo más básicos
- La diferencia en la clorofila-a es también significativa y es más alta en los acuarios +P.

Conclusiones

La adición de fósforo en los acuarios aumenta los valores de pH y clorofila-a, lo que significa un aumento considerable del fitoplancton acuático y un empobrecimiento de la calidad del agua debido, entre otros aspectos, a un aumento de su turbidez.

Esta situación nos debe alertar del problema de la adición del fósforo en los sistemas acuáticos.

¡¡Gracias!!

Profesorado UGR:

Inmaculada de Vicente Álvarez-Manzaneda
Eulogio Corral Arredondo
José María Conde Porcuna
Carmen Pérez Martínez

Alumnado IES La Zafra (Motril):

Enrique Bueno López	Carmen López Blaya
Belén Estévez Lorenzo	Lorena Moreno Hellín
Flor Failde Riquelme	Candela Peña Camacho
Alba García Sánchez	Candela Rubiño Palomino
Iván Gutiérrez García	Lucía Sánchez Muñoz