

SISTEMAS DE CLASIFICACION DE LA CONTAMINACION II¹⁾

POTENCIAL DEL MICROBIOENSAYO ALGALTOXKIT F PARA DETECTAR/CUANTIFICAR EL POTENCIAL EUTROFICANTE DE MUESTRAS DE AGUAS NATURALES

Antecedentes y base lógica

La determinación del efecto tóxico de muestras contaminadas en “productores primarios” (plantas), suele llevarse a cabo mediante un bioensayo con microalgas para medir la “inhibición de crecimiento” de esas algas después de 72 h.

Eventualmente se determina, sin embargo, que en vez de “inhibición de crecimiento” uno detecta “estímulo de crecimiento” de las algas. Este estímulo de crecimiento se debe a factores que provocan el “crecimiento adicional” de las algas en el “medio de cultivo” de las algas. Como las microalgas en el control se multiplican por un factor de al menos 16 veces durante el tiempo de exposición, el “medio de cultivo” de las algas no limita su crecimiento, por lo que la muestra analizada debe contener “compuestos adicionales que favorecen el crecimiento de las algas”.

Estimulación del crecimiento más allá del crecimiento normal en los controles indica entonces un “potencial de eutroficación” de la muestra analizada, que es una forma “indirecta” de contaminación (por los aspectos básicos de la eutroficación de aguas naturales por explosiones poblacionales de algas y sus consecuencias).

En el marco del Programa FITA4, dos “Sistemas de Clasificación de Toxicidad” han sido desarrollados: uno para “aguas naturales” y otro para “desechos vertidos hacia el ambiente acuático”. Estos sistemas de clasificación han sido aplicados por los laboratorios participantes y fueron presentados y discutidos en el Taller del Programa FITA4, en Budapest, Hungría, en diciembre de 2000.

Como una extensión de esos sistemas de clasificación de “toxicidad”, se propone un sistema adicional de clasificación, para la detección y cuantificación del “potencial de eutroficación” de aguas naturales, por un lado, y el de desechos descargados hacia el ambiente acuático, por el otro.

¹⁾ traducido del inglés por Pablo Mayorga Sagastume. Publicado en: Fita4 Programme. 2000. Sustainable development, water quality and human health. International Workshop, Budapest, Hungary, 7-8 December 2000.

Observación importante: Los sistemas de clasificación de la eutroficación propuestos no necesitan análisis adicionales al microbioensayo Algaltoxkit F que se efectúa (por laboratorios específicos) junto con otros ensayos con Toxkits en el marco del programa FITA4. Los sistemas de clasificación de la eutroficación se basan, de hecho, en un análisis y manejo de datos diferentes al de datos del Algaltoxkit, de muestras mostrando “estimulación de crecimiento” de algas, en vez de “inhibición de crecimiento” de las mismas.

[NOTA: si hay indicios de eutroficación pero hay toxicidad en los otros microbioensayos utilizados en la batería, no se debe calcular numéricamente este índice porque no se ha determinado como “descontar” esa toxicidad en los otros organismos.]

CLASIFICACION DEL POTENCIAL DE EUTROFICACION DE AGUAS NATURALES

**(Propuesta del programa FITA4 para el “Sistema de clasificación de riesgos para
aguas naturales”)**

Principio del sistema de clasificación

Este sistema se basa en la determinación del “**porcentaje de estímulo de crecimiento de algas (ECA)**” con el microbioensayo Algaltoxkit **en muestras de agua no diluidas**, en comparación al crecimiento obtenido en el control.

El porcentaje de estimulación del crecimiento se calcula fácilmente, de la siguiente manera:

$$\% \text{ ECA} = \frac{N_s - N_c}{N_c} \times 100$$

donde N_s = número de algas en la muestra y N_c = número de algas en el control [después de 72 h de incubación].

Jerarquización de la muestra en clases de eutroficación

Las aguas naturales analizadas pueden clasificarse en una de las 4 categorías siguientes de “potencial de eutroficación” en base a su % ECA:

Clase I: sin potencial de eutroficación = no hay crecimiento (significativo) adicional en la muestra en comparación al control (*el límite del “nivel de significancia” puede establecerse en 20% ECA*)

Clase II: potencial de eutroficación leve = se alcanza un % ECA estadísticamente significativo, pero el % está por abajo del 50%

Clase III: potencial de eutroficación substancial = se alcanza o excede el 50% ECA pero el % extra de crecimiento de algas es menor que 100%

Clase IV: potencial de eutroficación alto = el % ECA alcanza o excede el 100%.

INDICE DE EUTROFICACION PARA DESECHOS DESCARGADOS HACIA EL AMBIENTE ACUATICO

(Propuesta del programa Fita4 para los “Sistemas de clasificación de la toxicidad para desechos vertidos en el ambiente acuático”)

Principio del sistema de clasificación

Se basa en una determinación y cuantificación en “**dos pasos**” del potencial de eutroficación de desechos líquidos o lixiviados con el microbioensayo Algaltokit.

- En el primer paso se determina el estímulo de crecimiento de algas (ECA) en muestras no diluidas (como en el sistema de clasificación de la eutroficación para aguas naturales).
- En el segundo paso, se efectúan pruebas con el Algaltokit en una serie de diluciones con las muestras para las que se detectó más del 50% ECA en la muestra no diluida.

Sistema de evaluación – Unidades de Eutroficación

El % ECA obtenido se transforma en “**Unidades de Eutroficación**” (UE) con la fórmula:

$$UE = (1 / 50\% \text{ del nivel ECA}^*) \times 100$$

** El 50% del nivel ECA es la dilución en la cual ocurre un 50% de estímulo de crecimiento de algas.*

Indice de Eutroficación

El siguiente Índice para determinar el potencial de eutroficación de muestras provenientes de desechos puede ser considerado:

Indice 1: sin potencial de eutroficación = el % ECA no es significativo (*e.g., menos de 20% de crecimiento adicional en el desecho no diluido*)

Indice 2: potencial de eutroficación leve = el % ECA es mayor al 20% pero menor que 50% en el desecho no diluido (< 1 UE)

Indice 3: potencial de eutroficación sustancial = el % ECA es $> 50\%$ en la muestra no diluida, pero no alcanza el 50% en la muestra diluida 10 veces (1 – 10 UE)

Indice 4: potencial de eutroficación muy alto = 50% ECA se alcanza en la muestra diluida 10 veces, pero no en la muestra diluida 100 veces (10 – 100 UE)

Indice 5: potencial de eutroficación extremo = 50% ECA se alcanza o excede en la muestra diluida 100 veces (> 100 UE)