

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El creciente y sostenido desarrollo económico e industrial ha traído como consecuencia innumerables beneficios sociales y de calidad de vida para el ser humano, sin embargo, ha traído también consigo un inherente deterioro y perjuicio de la calidad del medioambiente donde se desarrolla la actividad del hombre.

El aumento poblacional y de la actividad económica experimentado en los últimos años en torno a las zonas costeras, ha conllevado el desarrollo de múltiples procesos y tecnologías, que tienen su soporte en el uso directo del borde costero y el mar, en lo que a actividades industriales, energéticas, pesqueras, portuarias, de servicios, turísticas, urbanas y derivadas de las anteriores se refiere, ocasionando una serie de cambios y trastornos no sólo en los ecosistemas terrestres involucrados y aledaños, sino también, en las comunidades biológicas que habitan las zonas inter y submareal, los sedimentos marinos y la columna de agua (CPPS/PNUMA, 1999).

Un importante foco de contaminación de los ecosistemas acuáticos, consecuencia directa de la actividad humana, es la generación y vertido de grandes cantidades de metales pesados en los mismos. La peligrosidad de estos metales radica en la imposibilidad de su degradación química o biológica, por lo que una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente cientos de años.

En general, los metales que entran a formar parte de los ecosistemas acuáticos se comportan según un ciclo biogeoquímico complejo. Los metales en suspensión y solución en el agua, como consecuencia de diversos procesos físico-químicos, se acumulan a lo largo del tiempo en los sedimentos, pudiéndose encontrar en concentraciones muy superiores a las existentes en las aguas.

La movilidad de los elementos metálicos resulta potencialmente peligrosa, ya que se ha comprobado que los metales no permanecen

indefinidamente en las fases sólidas, sino que se reciclan y vuelven al agua tras la acción de diversos agentes químicos, físicos y biológicos, pudiendo ser incorporados y amplificados en la cadena trófica, cuyo último eslabón es el hombre.

La asimilación de los metales por los organismos vivos, se encuentra regulada por la disponibilidad biológica de los mismos en el agua, sólidos en suspensión y sedimentos. Si bien algunos de estos metales son esenciales para la vida de los organismos cumpliendo funciones biológicas importantes, en concentraciones superiores a ciertos límites, llegan a ser tóxicos e incluso letales para los seres vivos.

En los últimos años, y debido al incremento alarmante de la concentración de metales en los diversos ecosistemas acuáticos, unido al aumento de la conciencia medioambiental que se está produciendo en la sociedad, se están llevando a cabo numerosos proyectos para evaluar el daño en cuanto a su grado y proyección futura, con el objetivo de minimizarlo. Algunos de estos proyectos se basan en el empleo de indicadores biológicos, que complementen los métodos tradicionales de muestreo y análisis de aguas y sedimentos, en gran medida por la confianza y ventaja que estos organismos presentan (Arcos, 1998).

El organismo bioindicador (planta o animal) nos permite validar o predecir, con su sola presencia o ausencia, o de acuerdo a la manifestación de su conducta o de alguno de sus atributos ecológicos, que determinadas condiciones de orden oceanográfico, climático, ambiental (físico-químico), biológico (orgánico) o de causa o influencia antrópica, están imperando o registrándose en un sistema dado (Martin & Coughtrey, 1982 fide. Chuecas, 1998).

En el presente trabajo realizaremos un estudio, a través de cierto bioindicador, a cerca de la contaminación en metales pesados existente en un área determinada de la costa andaluza. El organismo empleado, el *balanus spp.* (denominado comúnmente escaramujo), es un crustáceo de la familia de los cirrípedos. Se trata de un animal sedentario que vive adherido a superficies

que se encuentran en la zona intermareal como rocas, pilotes, muelles, etc., por lo que puede ser fácilmente capturado durante la marea baja, y por otro lado, tiene una gran tendencia a acumular metales presentes en su entorno, ya que se alimenta mediante filtración.

La zona objeto de estudio forma parte del litoral gaditano, concretamente abarca las bahías de Cádiz y Algeciras. Tanto las aguas atlánticas de la primera, como las mediterráneas de la segunda, se ven afectadas por los vertidos de aguas residuales de grandes poblaciones costeras y por los aportes procedentes de diversos ríos, así como por los residuos originados en importantes núcleos industriales. Como consecuencia de todo ello, el ecosistema acuático de esta área ha elevado en las últimas décadas sus niveles medios de contaminación.

Los principales objetivos del presente trabajo de investigación, han sido los siguientes:

- a) Estudiar los niveles de metales (Cu, Zn, Mn, Ni, Cd, Cr, Pb, As, Hg, Fe y Ag) en las aguas de las bahías de Cádiz y Algeciras, lo que permitirá la caracterización hídrica de la zona estudiada.
- b) Estudiar el contenido en metales (Cu, Zn, Mn, Ni, Cd, Cr, Pb, As, Hg, Fe, Ag y Tl) en muestras de *balanus spp.* de la misma zona del litoral gaditano.
- c) Comparar los niveles de metales (Cu, Zn, Mn, Ni, Cd, Cr, Pb, As, Hg, Fe y Ag) en las aguas y en los *balanus spp.*, estableciendo posibles correlaciones entre los contenidos de metales en ambos casos.
- d) Evaluar el posible uso del *balanus spp.* como bioindicador de la contaminación metálica en la zona objeto de estudio.