

posición de cada individuo en función de su centro de masas.

Los resultados obtenidos en las prácticas fueron bastante precisos, el 98% de las posiciones registradas durante el periodo de luz fueron correctas mientras que en el periodo de oscuridad fue el 94.8%.

Este sistema de posicionamiento permitió a los investigadores evaluar el efecto que la anestesia produce en la actividad de los individuos, nado y posición en el acuario, y su relación con la hora del día, periodo con luz o de oscuridad.

Los resultados indicaron que durante las horas con luz, la eficiencia de la anestesia mejoraba, era necesario un periodo de inducción menor y el tiempo de recuperación era mayor.

MACROALGAS EN LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE SISTEMAS OFFSHORE

El uso de sistemas de cultivo offshore se ha incrementado en los últimos años, produciendo un impacto evidente sobre el medio ambiente. Al dispersarse los residuos producidos, se incrementa la concentración de materia orgánica y de nutrientes en las zonas colindantes a las granjas. Hasta el momento no hay herramientas específicas que proporcionen información fiable sobre el impacto de estos residuos sobre el ecosistema marino.

Un grupo de investigación Español formado por expertos de la Universidad de Barcelona, el Instituto Español de Oceanografía y el Instituto Canario de Ciencias Marinas, han testeado una herramienta para evaluar la extensión espacial de los residuos procedentes de granjas de cultivo offshore.

Previos estudios demostraron que el análisis de ratios del isótopo de nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$), el cual indica la asimilación de formas inorgánicas nitrogenadas disueltas en el agua (amoníaco y nitratos), en productores primarios bentónicos resultaba una técnica efectiva para rastrear la entrada de nutrientes externos provenientes de actividades humanas.

En base a estos resultados, los investigadores llevaron a cabo la evaluación del impacto de los residuos de las granjas offshore midiendo el ratio del isótopo estable de nitrógeno en el tejido de diversos productores primarios bentónicos, macroalgas, incubados en columnas de agua a varias distancias de las granjas (en un rango de 0 a 1000m en la dirección de la corriente principal).

Las experiencias se desarrollaron en tres localidades de Las Islas Canarias (océano Atlántico), Murcia y Cataluña (mar Mediterráneo). Se tuvieron en cuenta las condiciones experimentales que podrían influir sobre los resultados; la especie de macroalga empleada así como la profundidad y periodo de incubación.

Para cada uno de los lugares se seleccionaron las variedades de macroalgas dependiendo de su disponibilidad. Tras el muestreo de las macroalgas, se consideraron periodos de incubación de 2, 4 y 6 días.

Con el propósito de evaluar el impacto de los residuos de las granjas, se tomaron muestras de las macroalgas a profundidades de 5m y 20m. Sobre estas muestras se analizó el contenido total de nitrógeno y el ratio del isótopo estable ($\delta^{15}\text{N}$), el cual indica la asimilación de formas nitrogenadas inorgánicas.

El impacto de residuos provenientes de las granjas de cultivo fue mejor caracterizado tras 4-6 días de incubación de las macroalgas a baja profundidad (5 metros), previsiblemente debido a la intensidad de la luz y al patrón de dispersión de los residuos. El mayor impacto de los residuos en las proximidades de las granjas demostró la relación entre el impacto y la distancia a la zona de cultivo.

Las experiencias llevadas a cabo demuestran la eficacia de estos bioensayos así como su potencial para determinar el impacto de los residuos según la distancia a la granja. Los investigadores recomiendan evaluar las condiciones experimentales óptimas previas al uso de los bioensayos en programas de control de las instalaciones de cultivo offshore.