

molestos en absoluto para los crustáceos.

Es importante reseñar que son métodos muy poco intrusivos, y que pueden ser aplicados en el futuro a otras especies de interés comercial, y muy posiblemente en el medio marino.

### TECNOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE ZONAS MARINAS PROTEGIDAS DE INTERÉS PESQUERO: EL CASO DE AZORES

Según datos de la FAO el 76% de los stocks pesqueros está bajo una fuerte presión pesquera, dentro de este porcentaje un 69% se encuentra en una situación de sobre-explotación o cercana a ella. Los métodos clásicos de manejo de las pesquerías consideran restricciones en el esfuerzo y regulación en los artes de pesca, para posteriormente marcar unas cuotas anuales. Este sistema parece insuficiente y puede dar lugar a errores en las estimaciones de las cuotas aprobadas.

Actualmente, las áreas marinas son consideradas herramientas muy prometedoras para el manejo de las pesquerías basadas en el ecosistema, tanto para su conservación, gestión, o incluso, para la recuperación en caso de zonas improductivas por sobre-explotación o contaminación. Entre las ventajas de estas regiones encontramos la capacidad de generar excedentes larvarios o huevos, que podrán recolonizar o incrementar la biomasa juvenil en áreas adyacentes (efecto de reclutamiento), además de animales ya maduros al aumentar sus densidades y desplazarse por competencia.

Para monitorizar estas áreas protegidas, se hacen necesarios los

sistemas de información geográfica (SIG) que consiguen integrar toda la información disponible obtenida de diferente manera, desde satélites que orbitan sobre los océanos hasta robots que inspeccionan el fondo, para la toma de parámetros ambientales o antropogénicos.

Este es el caso de las Azores, un ejemplo donde se aplica este tipo de tecnología. De esta manera se identifican los diferentes hábitats existentes en las zonas de estudio de las islas agregando la información necesaria para la creación de una red de Áreas Marinas Protegidas costeras, y así mismo, determinar zonas de ocurrencia de especies comerciales.

Como se comentó anteriormente, la información necesaria es de variopinta naturaleza. Por un lado se requieren datos biológicos, como predicciones de abundancias de peces basada en censos visuales y patrones de comportamiento espacial obtenidos con telemetría acústica; por otro, parámetros oceanográficos, basados en concentraciones medias de clorofila a, temperaturas de la superficie, corrientes; y por último, datos geomorfológicos, como son las profundidades, los tipos de sustratos, distancias a bajos rocosos, pendientes, etc. Toda la información es visualizada mediante capas temáticas sobre el programa, para que de esta manera se obtengan mapas de fácil comprensión para el público que ilustren la distribución de las especies, y sus respectivas zonas de cría.

El conocimiento del comportamiento y usos espaciales de especies comerciales o en peligro, indudablemente, nos puede ayudar a buscar las mejores soluciones a su gestión pesquera y/o recuperación.

### SISTEMAS DE PREDICCIÓN DE ACCIDENTES NAVALES POR FUERTE OLEAJE

Las condiciones marinas adversas producen hasta un 30% del total de los accidentes navales reportados. Estadísticas arrojadas bajo este contexto muestran la pérdida de 200 cargueros pesados entre los años 1981 y 2000. En concreto, muchos de estos incidentes tienen lugar debido al encuentro de las embarcaciones con olas de gran tamaño, o de forma anormal. El proyecto MaxWave, financiado por la UE, trata de estudiar las propiedades y comportamiento tanto de olas individuales de tamaño extremo, como aquellas que forman agrupaciones. La finalidad de este estudio es la predicción de episodios marítimos anómalos, de cara a la prevención de accidentes de flotas que operan en zonas climáticas adversas. Para tal efecto, estos métodos tratan de predecir el estado del mar a partir del cálculo de alturas de olas significativas (SWH) y periodos medios entre olas. Técnicas basadas en radares de microondas activas, (sistemas de sensorización satelitaria) son utilizadas en la captura de imágenes de la superficie marina. Desde el Centro Aeroespacial Alemán se ha llevado a cabo un estudio que, partiendo de estas imágenes, analizadas por algoritmos específicos (CWAVE\_ENV) calcula, entre otros parámetros, la altura e inclinación de las olas registradas. Los resultados han sido incluidos en el atlas mundial de olas. La predicción de estos parámetros de oleaje, y experiencias en accidentes bajo condiciones climáticas similares, pueden servir como herramienta de alerta ante episodios de oleaje no detectables por los avances meteorológicos estándar.