

# La geología marina y los recursos minerales

Jaime Orlando Martínez \*

Joaquín Buenaventura \*\*

La geología marina desempeña un papel fundamental en el conocimiento de los recursos marinos no renovables. El hombre ha explotado los recursos del mar desde hace varios siglos, con especial énfasis en su fauna como fuente de alimentación, pero sólo en este siglo se ha mirado con interés la explotación de los minerales del fondo del mar. La contribución de la geología marina en este campo ha sido muy positiva, no sólo para la ubicación de las áreas con mayores concentraciones minerales, sino para la búsqueda del petróleo en las plataformas continentales y para el estudio de la estructura y evolución de las cuencas oceánicas.

## Nódulos marinos

Entre las concentraciones minerales que se encuentran en las cuencas de los océanos, están los llamados nódulos marinos que son masas esféricas de pocos centímetros de diámetro, compuestos por óxidos e hidróxidos de hierro y manganeso, con contenidos notables de níquel, cobalto, cobre y otros metales (Heath, 1981). Estos nódulos se han encontrado en el fondo de los océanos, particularmente en el Océano Pacífico, donde existen importantes concentraciones que, de acuerdo con los nuevos desarrollos tecnológicos, podrán ser comercialmente explotables en el futuro.

Los nódulos marinos y el descubrimiento reciente de yacimientos hidrotermales ricos en metales, localizados en los centros de expansión del piso de los océanos, han despertado el interés del geólogo marino para continuar con la investigación de las cuencas oceánicas, cuyas posibilidades futuras se muestran bastante promisorias.

## Nódulos polimetálicos

Uno de los objetivos de la geología marina es la prospección, ubicación

y extracción de los nódulos polimetálicos de los fondos marinos. Dentro del proceso de recuperación de estos nódulos se tienen en cuenta cinco pasos: localización del depósito, evaluación, extracción, beneficio y transporte.

Debido a que la composición química de los nódulos varía de un lugar a otro, dentro de una cuenca oceánica e, inclusive, de un océano a otro, el sitio de procesamiento debe ser cuidadosamente seleccionado para poder obtener la máxima recuperación de los metales. En promedio, se puede decir que los nódulos del Atlántico están enriquecidos en hierro, los del Pacífico son ricos en manganeso, cobre y níquel, mientras los del Océano Índico presentan una composición promedio respecto a los nódulos de los océanos nombrados anteriormente (tabla 1).

**TABLA 1**  
**Composición promedio de los nódulos polimetálicos de las cuencas Atlántico, Pacífico e Índico.**

Elemento	Pacífico	Atlántico	Índico
Mn	19.3%	15.5%	15.3%
Fe	11.8%	23.0%	13.4%
Ni	0.85%	0.31%	0.53%
Cu	0.71%	0.14%	0.3%
Co	0.29%	0.23%	0.25%

FUENTE: Heath, 1981.

Entre las diferentes técnicas de recuperación de los nódulos que han sido diseñadas, figuran las siguientes: draga con sistema de succión, sistema de canasta rotatorio y sistema a control remoto.

## Salmueras metalíferas

En las últimas décadas los geólogos y geofísicos marinos han desarrollado la teoría de la expansión de los fondos oceánicos y de la tectóni-

ca de placas. En los centros de algunos océanos se producen fracturas profundas, a través de las cuales se separa el suelo oceánico. Estas fracturas sirven de conducto para la inyección de masas ígneas que se acumulan en el piso oceánico. Asociados a estas fracturas se concentran fangos o salmueras metalíferas de importancia económica. Un ejemplo de estas salmueras son las que se encuentran en el Mar Rojo, las cuales presentan hasta un 65% de hierro, 2% de cobre y hasta 20% de zinc, además de otros metales.

## Petróleo

Otro recurso importante obtenido de los fondos marinos es el constituido por los hidrocarburos, los cuales solamente pueden ser ubicados y evaluados a través del conocimiento geológico proporcionado por la geología marina. De los 135 países del mundo que tienen posibilidades en materia de petróleo, 100 realizan actividades frente a las costas. Estas naciones llevan a cabo estudios geológicos mediante técnicas geofísicas en la plataforma continental. Algunos de estos países han localizado importantes acumulaciones de petróleo.

Otros minerales asociados al medio marino son los minerales pesados, carbonatos de calcio, fosfatos, barita, carbón, hierro y azufre. Estos tres últimos son tomados del fondo rocoso del mar.

La aplicación de la geología marina, como se puede apreciar, tiene una amplia incidencia en la economía de los Estados ribereños. En el caso de Colombia, país que cuenta con dos grandes océanos, que conjuntamente tienen una extensión de 988.000 kilómetros cuadrados de Zona Económica Exclusiva, se ve con gran optimismo el desarrollo de la investigación de sus mares a través de la geología marina. Ingeominas, institución líder en la prospección y exploración de los recursos minerales del país, se prepara para iniciar el estudio sistemático de los mares colombianos desde el punto de vista geológico. Esta investigación tendrá como objetivo principal el descubrimiento y evaluación del verdadero potencial de recursos minerales de los fondos marinos. ■

\*Geólogo marino - Ingeominas.

\*\*Geólogo de exploración - Ingeominas.