



En Breve

Revista



Ciencia
y Naturaleza

El mar, la basura y la Física

Rodrigo Sánchez García
Isay Jairo Carrera Martínez

1176



El mar, la basura y la Física

En la superficie de los mares, océanos y otros grandes cuerpos de agua flotan un gran número de partículas macroscópicas sólidas tales como trozos de unicel, plásticos y materiales considerados como basura. Estos objetos flotantes son agitados por el oleaje y viento provocando movimientos al azar. Debido a la resistencia y la tensión superficial del agua, los objetos flotantes tiende a juntarse, efecto que es más fuerte entre más pequeño sea el objeto. Las partículas a veces chocan entre sí y se frenan, dependiendo del material del que están hechas, provocan que formen conjuntos compactos o cúmulos.

Cómo citar este artículo: Sánchez-García R, Carrera-Martinez IJ. 2025. El mar, la basura y la Física. Revista Ciencia y Naturaleza (1176).



Dependiendo de las corrientes oceánicas y los factores mencionados anteriormente, se pueden formar enormes islas de basura. Esto puede ocurrir también con otros objetos como icebergs que pueden dispersarse por largas distancias.

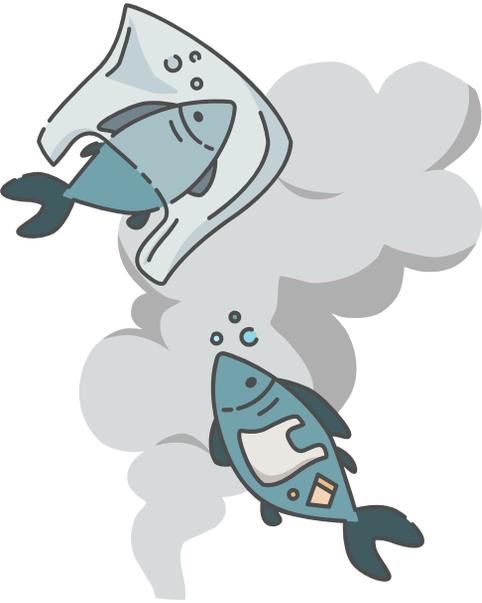


Es importante conocer cómo responde un conjunto de partículas a fuerzas externas como ráfagas de viento, corrientes de agua, el paso de una embarcación o fenómenos extremos tales como huracanes. Entre las respuestas podría en principio ser de un sólido rígido que rota y se desplaza, pero no se deforma; o de un sólido elástico que se deforma como un trozo de hule tendiendo a regresar a su forma original. Podría también ser más compleja, por ejemplo si se deforma como si fuera de mayonesa o de queso fundido, que son ejemplos de fluidos viscoelásticos. Conocer su respuesta ante estas fuerzas externas es importante para saber si las partículas se van a dispersar o se van a mover juntas.

Y a este como se le llama? O no tiene nombre?

Su respuesta es importante para determinar la viabilidad de removerlas del agua, por ejemplo, ya que podría ser más fácil hacerlo en el caso de cúmulos compactos que se comporten como sólidos que en el caso de sistemas de consistencia más líquida. Para poder entender y eventualmente predecir y alterar estos fenómenos son importantes dos ramas de la Física: la Reología y la Física Estadística.





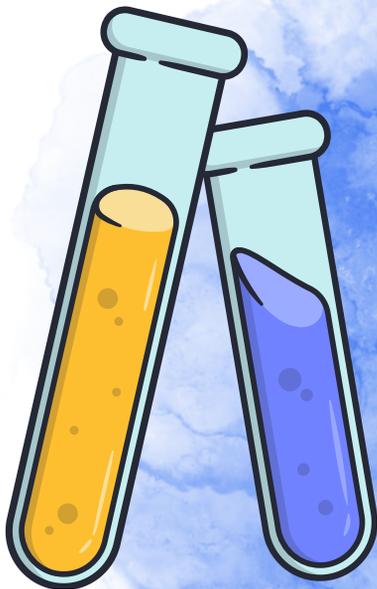
La Reología es la rama de la Física que estudia el flujo y la deformación de la materia y que incluye el estudio de cantidades tales como la elasticidad y la viscosidad. La Física Estadística por su parte es la rama de la Física que estudia el comportamiento colectivo o típico de un número grande de partículas o componentes. En el Laboratorio de Termodinámica del Departamento de Física de la UAM Iztapalapa, hemos realizado avances para entender este tipo de sistemas en la superficie del agua utilizando metodologías de Reología y de Física Estadística, tanto mediante simulaciones por computadora como mediante experimentos.

En el Laboratorio de Termodinámica del Departamento de Física de la UAM Iztapalapa, hemos realizado avances para entender este tipo de sistemas en la superficie del agua utilizando metodologías de Reología y de Física Estadística, tanto mediante simulaciones por computadora como mediante experimentos. Una de las simulaciones hechas con esferas en la superficie del agua, variando la intensidad del efecto de la tensión superficial, la concentración de partículas y el frenado debido a colisiones entre partículas.





Figura 1. Fotos de un experimento, a distintos tiempos, con partículas flotando en agua agitada en una caja.



Hemos también realizado experimentos utilizando fichas de plástico huecas, producidas por impresión 3D, flotando en el agua en una caja vibrada en la dirección vertical, lo cual agita el agua en ella para imitar el oleaje. En la Figura 1, se muestran fotogramas de un video de uno de estos experimentos; se pueden apreciar fichas de plástico amarillo flotando en el agua en una celda negra. Cada ficha está marcada con una franja blanca que facilita seguir su rotación en torno a su propio eje. No sería mejor agregar un video corto junto con el artículo en la parte interactiva? Por debajo del fondo de la caja negra se encuentra un sistema de agitación y esta agitación es la que crea el “oleaje” del sistema.



En el fotograma izquierdo, el experimento tiene poco de haber comenzado, y todavía se aprecia el efecto de que, al comenzar el experimento, las fichas estaban acomodadas en un arreglo de cuadrícula. En el fotograma del centro, ya se formó un cúmulo grande, con un hueco grande. En el fotograma de la derecha, el cúmulo formado ya tiene una estructura estable.



Gracias a estos estudios hemos podido establecer cómo es la consistencia de estos conjuntos de partículas. En ciertas condiciones, se mueve como si sus partículas fueran parte de un líquido simple, similar al agua o la glicerina, pero más viscoso que el agua pura. En otras condiciones, su consistencia involucra tanto una viscosidad, como una elasticidad. En unos casos, el efecto sobre una partícula de las colisiones con las demás y de la tensión superficial entre esa partícula y las demás es básicamente el mismo que se tendría si se moviera en un líquido más viscoso que el agua.



Sin embargo, en otros casos es como si se moviera en un material tanto viscoso como elástico, es decir, un material viscoelástico, como lo son también los lodos, el queso fundido, la mayonesa, etc. Incluso identificamos un modelo en particular de líquido viscoelástico que describe el comportamiento de nuestro sistema. Quedan, sin embargo, muchas preguntas sin responder, por lo que seguimos trabajando en extender estos estudios y entender más a fondo estos sistemas. 



Para Consulta



Espinosa-Rodríguez J, Díaz-Leyva P, Sánchez R. 2024 Rotational and translational dynamics and rheology in a granular system. Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment 2024: 063206. [[Link](#)]



Munilla B. Reología: qué es y cómo se aplica. GEOenciclopedia. [[Link](#)]

Crédito de imágenes en orden de aparición: Arnaud Mercadier Getty Images (GI), richcarey (GI), klyaksun, gdjmro Marcelo Russo de Oliveira, jentevaart Jenteva Art (JA), putra-creative rzsaputra, Rabbit Jes, Arif Corrohero, Monsters Visual, SARINYAPINNGAM GI, Lesia Hnatiuk, MV, Ig0rZh GI, Изображения пользователя Tan, Matthew Ruark's Images, Rizwan Ahmad, lemono, AzhariaI, Macrovector, yourapechkinphotos, Imagens de Raquel Alves, Roberto Nieto, creativemahira, ARTIVE-STUDIO, [pixabay](#), SUWANNAR KAWILA, Magnifisol Design. Crédito de figuras: Proporcionadas por los autores. Los autores declaran que ningún párrafo ha sido generado completamente o con más del 50% de sus palabras con herramientas AI/GTP.

Dr. David A. Paz García
Editor en Jefe Revista CyN

Diseño de publicación: Sofia Paz



Rodrigo Sánchez García

Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa
Investigador en materia blanda, medios granulares y reología.

contacto: rodrsanchez@xanum.uam.mx



Isay Jairo Carrera Martinez

Es egresado de la Licenciatura en Ciencias Atmosfericas de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

contacto: isayjairo310@gmail.com