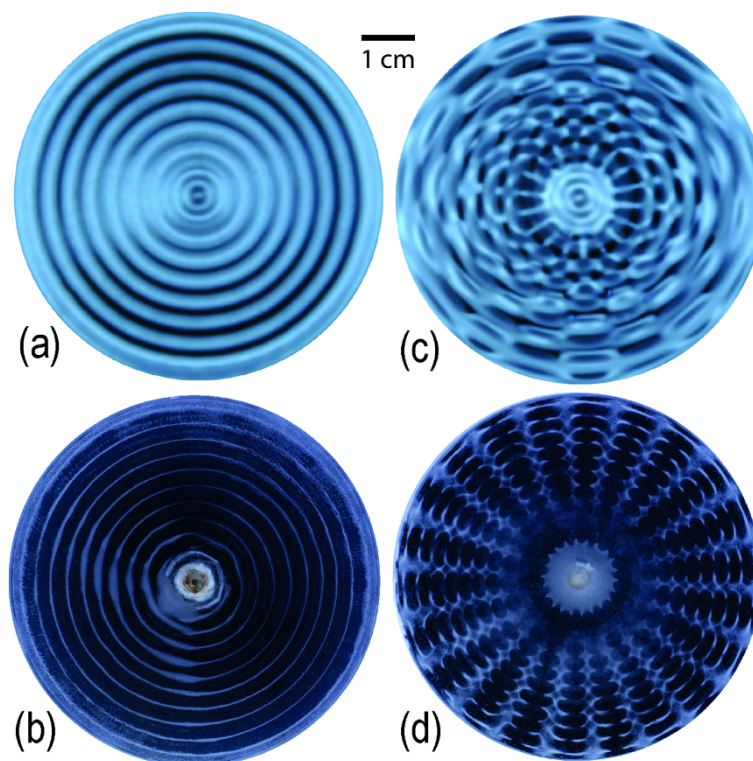


ASSEMBLY OF PARTICULATE PATTERNED ARRAYS USING LIQUID TEMPLATES

Diego Barba Maggi¹, Román Martino², Marcelo Piva², and Alejandro Boschan²

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

² Grupo de Medios Porosos, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires



Assembly of small particles in patterned arrays can be used to obtain organic and inorganic advanced materials with a wide range of textures and porosities. Waves in a liquid can be used as a template to mobilize dispersed particles to target positions in the array. In the experiment shown in the image, the waves are generated by vertically vibrating a cylindrical vessel containing a 1.88 mm thick layer of a water-glycerol mixture ($\rho_l = 1.03 \text{ g/cm}^3$). Heavy polystyrene particles ($20 \mu\text{m}$ in radius, $\rho_p = 1.05 \text{ g/cm}^3$), initially dispersed in the liquid bulk, interact with the waves while settling by gravity to end-up forming the patterned array at the bottom of the vessel. Left column (vibration frequency = 65 Hz, acceleration = 1.03 g): (a) Capillary waves in the liquid free surface (bright and dark rings obtained using a beam-splitter), and (b) the associated ring-shaped particle patterns at the bottom of the vessel. Right column (vibration frequency = 65 Hz, acceleration = 1.2 g): (c) Superposition of capillary and Faraday waves, and (d) the associated star-shaped particle patterns.

El ensamblaje de partículas pequeñas en patrones ordenados puede utilizarse para obtener materiales avanzados, orgánicos e inorgánicos, con un amplio rango de texturas y porosidades. Las ondas en un líquido pueden utilizarse como plantillas para movilizar partículas dispersas hacia lugares predeterminados dentro del patrón. En el experimento que se muestra en la imagen, las ondas son generadas mediante la vibración vertical de un recipiente cilíndrico que contiene una capa de una mezcla de glicerol y agua ($\rho_l = 1,03 \text{ g/cm}^3$), de 1,88 mm de espesor. Las partículas pesadas de poliestireno ($20 \mu\text{m}$ de radio, $\rho_p = 1,05 \text{ g/cm}^3$), dispersas inicialmente en el volumen del líquido, interactúan con las ondas, mientras sedimentan por gravedad, para terminar formando un patrón en el fondo del recipiente. Columna izquierda (frecuencia de vibración = 65 Hz, aceleración = 1,03 g): (a) Ondas capilares en la superficie libre del líquido (anillos brillantes y oscuros obtenidos con un divisor de haces), y (b) Los correspondientes patrones de partículas, formando anillos concéntricos, en el fondo del recipiente. Columna derecha (frecuencia de vibración = 65 Hz, aceleración = 1.2 g): (c) Superposición de ondas capilares y Faraday, y (d) Los correspondientes patrones de partículas, en forma de estrella.

Contact: Diego Barba Maggi <dbarba@epoch.edu.ec>