



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b> Miguel Ángel Rodríguez Valverde	
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b> Física Aplicada	Física Aplicada
<b>Cotutor/a:</b> Miguel Cabrerizo Vilchez	
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b> Física Aplicada	Física Aplicada

<b>Título del Trabajo:</b>
Recubrimientos anti-adherentes mejorados
<b>Tipología del Trabajo:</b> Trabajos experimentales, de toma de datos de campo, de laboratorio, etc.

<p><b>Breve descripción del trabajo:</b></p> <p>Una gota de agua posada sobre un plano inclinado, ¿desliza o rueda? Sobre ciertas superficies de la Naturaleza como la flor de loto o las alas de patos e insectos, las gotas de agua se comportan como sólidos elásticos rodando o botando sobre la superficie. A estas superficies se les conoce con el nombre de superhidrófobas. Las dos condiciones fenomenológicas que debe cumplir una superficie superhidrófoba son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. el ángulo de contacto de avance debe ser elevado (mayor de 90°),</li> <li>2. y la histéresis de ángulo de contacto mínima (o lo que es lo mismo, que el ángulo de retroceso sea muy parecido al de avance).</li> </ol> <p>Las superficies superhidrófobas se presentan como una solución muy atractiva para facilitar el movimiento de líquidos sobre sustratos. Esto tiene especial impacto en el sector de los recubrimientos como la panificación y restauración (anti-adherentes), como la industria aeronáutica o de congelación (anti-hielo/anti-escarcha), la industria automovilística o textil (auto-limpiables, anti-vaho), la industria biotecnológica (antimicrobianos) o las empresas de gestión de limpieza urbana (antigriffiti).</p> <p>El carácter emergente de la superhidrofobia se refleja en el crecimiento exponencial del número de artículos científicos (JCR) en cuyo título aparece la palabra "superhydrophobic", publicados desde el 2002. No obstante, esta estrategia está suficientemente madura como para que ya existan iniciativas comerciales muy recientes de productos para dotar a materiales de propiedades superhidrófobas. El principal reto en el diseño de superficies superhidrófobas es conseguir la textura superficial apropiada: textura jerárquica desde la escala micro a la escala nano. Algunos autores incluso postulan la necesidad de carácter fractal en la textura. De ahí que la solución no sea tan directa como producir deliberadamente rugosidad sobre un sustrato de baja energía superficial (químicamente hidrófobo). Cada sistema sólido-líquido, además de los parámetros intrínsecos de cada fase (tensión superficial del líquido, energía superficial del sólido) requiere una optimización específica de los rasgos topográficos capaces de generar superhidrofobia.</p> <p>El objetivo de este trabajo es la comprensión y el diseño de superficies superhidrófobas que permitan desarrollar materiales con notables propiedades anti-adherentes. Se explorarán los rasgos de textura de superficies anti-adherentes para optimizar sus propiedades superhidrófobas siguiendo dos estrategias de texturización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Texturización de láminas de fluoropolímero y elastómero de silicona</li> <li>-Texturización de sustrato metálico y aplicación de film hidrófobo</li> </ul> <p>La adhesión entre el líquido y el sustrato debido a las interacciones físico-químicas se estimará mediante la histéresis de ángulo de contacto (ángulos de avance y retroceso) utilizando el aparato de plano inclinado del grupo de Física de Fluidos y Biocoloides (<a href="http://biocol.ugr.es/seccion_libre/instalaciones/">http://biocol.ugr.es/seccion_libre/instalaciones/</a>) del Departamento de Física Aplicada. Se examinará ex-situ la evolución de los sustratos preparados con el Microscopio Confocal de Luz Blanca (Sensofar, PI) y el Microscopio de Fuerza Atómica (Veeco, Nanoscope IV MultiMode) disponibles en el grupo. La morfología de las superficies se visualizará con Microscopía Electrónica de Barrido de Emisión de Campo (Leo -Carl Zeiss-Gemini 1530) y/o Microscopía Electrónica de Barrido Ambiental (Quanta 400), instaladas en el Centro de Instrumentación Científica (CIC) de la UGR. Con el objetivo de comprender el comportamiento de gotas líquidas sobre superficies superhidrófobas, se realizarán estudios numéricos con el software libre Surface Evolver (<a href="http://www.susqu.edu/brakke/evolver/evolver.html">http://www.susqu.edu/brakke/evolver/evolver.html</a>) para los casos más representativos de las texturas obtenidas.</p> <p>El alumno aprenderá el manejo de dispositivos ópticos, de microscopía, ablación láser y descarga de plasma en radiofrecuencia, entre otros. Dado el componente tecnológico del trabajo, el alumno tendrá contacto con problemas reales, aumentando su perfil tecnológico. A través de las diferentes colaboraciones nacionales e internacionales que mantiene el grupo de investigación, el alumno ampliará su perspectiva científica e interactuará con científicos internacionales del ámbito de la Ciencia e Ingeniería de Superficies e Interfases. Por último, se pretende que el alumno desarrolle habilidades complementarias a su formación científica como la actitud crítica y emprendedora, oratoria, trabajo en equipo...</p>
---

<p><b>A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG</b></p> <p><b>Alumno/a propuesto/a:</b> Guillermo Paz Gómez</p>
--

Granada, 26 de Mayo 2014



Mª CARMEN CARRIÓN PÉREZ  
Directora del Departamento  
de Física Aplicada