



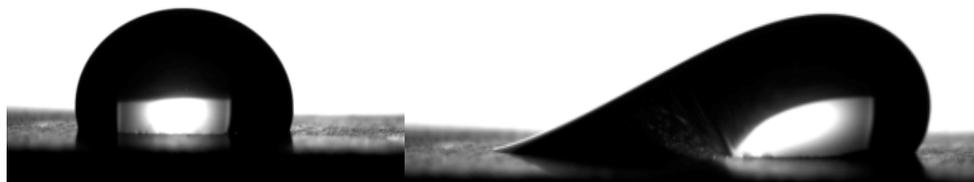
## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	<i>Miguel Ángel Rodríguez Valverde</i>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Aplicada
<b>Correo electrónico:</b>	<i>marodri@ugr.es</i>
<b>Cotutor/a:</b>	<i>Miguel Cabrerizo Vílchez</i>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Aplicada
<b>Correo electrónico:</b>	<i>mcabre@ugr.es</i>

<b>Título del Trabajo:</b> Adhesión de una gota sésil excéntrica sometida a un campo centrífugo													
<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)												
	<table border="1"> <tr> <td>1. Revisión bibliográfica</td> <td></td> <td>4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Estudio de casos teórico-prácticos</td> <td>X</td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td>X</td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table>	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto		3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	
	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio										
	2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto										
3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas											

### Breve descripción del trabajo:

Las superficies hidrófobas con elevada histéresis del ángulo de contacto (muy adhesivas) constituyen un reto, ya que los métodos de goniometría convencionales son incapaces de resolver pequeños ángulos de contacto de retroceso o conseguir el movimiento de gotas sésiles adhesivas. Una gota sésil colocada excéntrica sobre una superficie giratoria muestra un comportamiento similar al de gotas inclinadas [1], aunque la fuerza ficticia impulsora no es constante pero capaz de mover gotas suficientemente pequeñas. A diferencia de la gravedad, la aceleración centrífuga depende de la velocidad de rotación y de la distancia del centro de la gota al eje de rotación. Las gotas inclinadas y en rotación se alargan (ver Figura) mientras su centro permanece estático (en términos de desplazamiento inequívoco de la gota). Existe una velocidad de rotación crítica para la que la fuerza de inercia coincide numéricamente con la adhesión lateral de la gota. Esta situación de movimiento incipiente de gota se identifica cuando la longitud lateral (efectiva) de gota se mantiene constante (máxima en teoría), durante unos pocos milisegundos, para a continuación describir un movimiento manifiestamente acelerado. Usando la analogía adhesión-rozamiento culombiano, el paso de movimiento incipiente a movimiento observable queda determinado por la transición entre rozamiento estático y dinámico. Postulamos que la longitud lateral de una gota sésil giratoria, en su configuración inicial más estable, permanece constante (máxima) hasta que se mueve aceleradamente.



Gota sésil sobre superficie adhesiva horizontal y gota sésil sobre superficie adhesiva inclinada.

### Objetivos planteados:

- Puesta a punto del equipo experimental para la medida de la fuerza de adhesión lateral de gota centrifugada.
- Análisis numérico de la forma de gota sésil excéntrica bajo campo centrífugo.
- Estudios de casos (superficies con diferente histéresis, posición de gota respecto del eje de giro, volumen de gota, configuración inicial de gota o relajación inicial de gota)

### Metodología:



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

A partir de Surface Evolver [2], se pretende simular la forma de gotas sésiles 3D sometidas a gravedad artificial lateral que capture la aceleración centrífuga. Con este análisis se conocerán las dimensiones características de gota (ancho de contacto, posición de centro de gota) respecto de su volumen e histéresis. En el montaje ubicado en el Laboratorio de Física de Superficies e Interfases del Departamento de Física Aplicada, los sustratos adhesivos se fijan en una plataforma giratoria (15-260 rpm, OPTIKA), en orientación radial. Fijamos a esta plataforma una cámara inalámbrica con zoom digital (720P-240 fps), que graba vídeos en vista cenital de la gota sésil centrifugada. Las gotas se iluminan con una fuente LED tórica (inalámbrica). Sobre el lado del sustrato más cercano al eje de rotación, enfocamos un rayo láser estático. El punto láser sobre el sustrato en rotación nos permite medir la velocidad de rotación instantánea. Analizamos los vídeos con el software gratuito Tracker (<https://physlets.org/tracker/>).

**Bibliografía:**

1. Rafael Tadmor, Prashant Bahadur, Aisha Leh, Hartmann E. N'guessan, Rajiv Jaini, and Lan Dang, Phys. Rev. Lett. 103, 266101, 2019.
2. The Physics of Microdroplets, Jean Berthier, Kenneth A. Brakke, 2012.

***A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG***

*Alumno/a propuesto/a:* Adrián Marín Boyero

Granada, 15 de mayo 2023

Sello del Departamento