

# **INDICE**

## **1. Introducción**

1. Nuestro protagonista: el Helio .....	1
1.1. La fase superfluida de $^4\text{He}$ :He .....	3
2. Los tendones de la turbulencia en He II: vórtices cuantizados .....	5
2.1. He II superfluido en rotación .....	8
3. Interacción partícula-vórtice .....	10
3.1. Visualización de reconexión de vórtices. Velocidades estadísticas .....	12
4. ¿De dónde partimos? ¿A dónde llegamos? .....	15

## **2. Mediciones del comienzo de la turbulencia y disipación con un oscilador de doble paleta de Silicio**

1. Introducción .....	19
2. Detalles experimentales .....	21
2.1. Sistema oscilante, DPO .....	21
2.2. Modos de oscilación detectados .....	24
2.3. Proceso de calibración .....	26
3. Resultados experimentales .....	28
3.1. Modo ST .....	30
3.2. Modo CL 2 .....	35
3.3. Modo WW1 .....	36
4. Discusión y conclusiones .....	37
4.1. Régimen laminar .....	37
4.2. Comienzo del régimen turbulento.....	39

## **3. Características de la disipación del régimen no lineal en Helio superfluido producido por cuerpos oscilantes**

1. Introducción .....	43
1.1. Tratamiento conceptual de la fuerza de fricción .....	44
2. Resultados experimentales .....	47

3. Discusión .....	53
4. Conclusiones .....	55

#### **4. Trayectorias de partículas de H<sub>2</sub> sólido cercanas a una esfera oscilante en Helio superfluido**

1. Introducción .....	57
1.1. Técnicas de visualización .....	59
2. Detalles experimentales .....	61
2.1. Criostato y sistema oscilante .....	61
2.2. Consideraciones respecto a las partículas .....	64
2.3. Iluminación .....	65
2.4. Procedimiento aconsejable previo a transferir .....	66
3. Resultados experimentales .....	67
4. Discusión y conclusiones .....	73

#### **5. Análisis estadístico de las velocidades de las partículas de H<sub>2</sub> sólido en Helio superfluido**

1. Introducción .....	75
2. Detalles experimentales .....	76
2.1. Estructuras oscilantes .....	76
2.2. Elaboración de un código en Matlab .....	77
3. Resultados experimentales y discusión .....	79
3.1. Función densidad de probabilidad (PDF) de las velocidades de las partículas .....	79
3.2. Transformada rápida de Fourier (FFT) de las velocidades de partículas individuales .....	86
3.3. Transformada rápida de Fourier (FFT) promedio de las velocidades de las partículas .....	88
4. Conclusiones .....	91

## **6. Visualización de posibles vórtices cuantizados en flujos oscilantes en $^4\text{He}$ superfluido**

1. Introducción .....	95
1.1. Movimiento de una línea de vórtice cuantizada .....	96
2. Detalles experimentales .....	99
3. Resultados experimentales .....	100
3.1. Observación de filamentos .....	100
3.2. Posible vórtice sujeto a la varilla oscilante .....	103
4. Discusión y conclusiones .....	107
<b>Conclusiones generales</b> .....	113
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	115
<b>Trabajos publicados y enviados</b> .....	123
<b>Agradecimientos</b> .....	125