



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	MARÍA LUISA JIMÉNEZ OLIVARES
Departamento y Área de Conocimiento:	FÍSICA APLICADA
Cotutor/a:	ÁNGEL V. DELGADO MORA
Departamento y Área de Conocimiento:	FÍSICA APLICADA

Título del Trabajo: “Propiedades elásticas del ADN reveladas por técnicas electro-ópticas”					
Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales	x	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

Si se aplica un campo eléctrico a una disolución de nanopartículas anisótropas éstas se orientan. Este fenómeno no es posible observarlo directamente, dado que el tamaño de las partículas está más allá de los límites de resolución de un microscopio óptico. Sin embargo, con las partículas orientadas, el sistema se vuelve birrefringente. La birrefringencia eléctrica nos proporciona información sobre la anisotropía de las partículas y sobre el grado de orientación de éstas.

Si las partículas están cargadas y son deformables, como es el caso de las cadenas de ADN o de polímero, debido a la agitación térmica, su forma cambia constantemente, de modo que en promedio es isótropa. Si se le aplica un campo eléctrico, se alargan en la dirección del campo. Conociendo la deformación adquirida puede conocerse las propiedades elásticas de dicha partícula, íntimamente relacionadas con la fuerza de los enlaces en la cadena.

Dada la especificidad de este campo, no existen dispositivos comerciales que evalúen estas propiedades, pero en el grupo de investigación del que formamos parte existe un dispositivo montado con este propósito. Además, no existen estudios previos de las propiedades electro-ópticas de disoluciones de ADN, pero experimentos previos han demostrado que esta técnica es eficaz a la hora de caracterizar la deformación de las cadenas.

A partir del conocimiento existente sobre la Electroóptica, en el presente trabajo se propone determinar las leyes físicas involucradas en el experimento, y mediante un estudio experimental, analizar la información que se puede extraer con este método.

Objetivos planteados:

- 1- Electroóptica. Información macroscópica y comportamiento microscópico.
- 2- Estudio experimental de disoluciones de ADN.

Metodología:

Para la revisión bibliográfica se utilizarán las revistas electrónicas de referencia en este ámbito, accesibles a través de la Universidad de Granada.

El dispositivo experimental cuenta con una parte óptica ya montada en los laboratorios del grupo de investigación. En éste, un haz procedente de un láser He-Ne polarizado se hace pasar por la disolución y posteriormente por un retardador óptico (una lámina de cuarto de onda), un polarizador y finalmente un fotodiodo cuyo objetivo es medir la intensidad transmitida por todo el sistema. Con este sistema, se puede determinar el desfase entre las componentes ordinaria y extraordinaria del haz incidente y a partir de esta medida la birrefringencia inducida por las nanopartículas. Para producir la deformación de las cadenas de ADN responsable de esta birrefringencia, se utilizarán campos eléctricos de frecuencia variable.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Las cadenas de ADN son una muestra comercial de Sigma-Aldrich.

Bibliografía:

Analysis of DNA Bending by Transient Electric Birefringence

By: Yongjun Lu Brock D. Weers Nancy C. Stellwagen

BIOPOLYMERS, Vol. 70, 270–288 (2003)

Anomalous field-induced particle orientation in dilute mixtures of charged rod-like and spherical colloids

By: Mantegazza, F; Caggioni, M; Jiménez, ML; et al.

NATURE PHYSICS Volume: 1 Issue: 2 Pages: 103-106 Published: NOV 2005

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

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 26 de Abril, 2018

Sello del Departamento



Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ngr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias