



POLITÉCNICA



E.T.S. DE INGENIERÍA AGRONÓMICA,  
ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS

### Título de las prácticas:

Computational tool for monitoring the cellular nucleus activity.

### Descripción de las funciones del alumno

Microscopía celular cuantitativa. Análisis de imagen (Wolfram MATHEMATICA)

Experimentos de pinzas ópticas

Análisis de señal por filtrado de Kalman: Explotación de herramientas computacionales ya existentes

Implementación filtro extendido de Kalman. Desarrollo de nuevo código

**Requisitos:** *(indicar titulación y curso); otros requisitos adicionales (idiomas, informática, otros conocimientos, etc).*

Grado en Ciencias o Ingeniería, Orientación biofísica y/o biología computacional. Informática: Conocimientos de programación en MATLAB y/o MATHEMATICA

### Proyecto formativo

MASTER THESIS PROJECT / EXTERNAL PRACTICES

The nucleus is a complex system characterized by metabolism movement from motor proteins (polymerases, chromatin nucleosome, topoisomerasesa), thermal fluctuations (Brownian movements). In order to monitor this process we will use sound waves induced by optical tweezers. The obtained information will be analyzed by means algorithms the Extended Kalman Filter (EKF) that connects a mathematical model with experimental data to predict the physical properties. The EKF is an estimation-correction algorithm able to filter the noisy signal from the optical tweezer sensor, reconstructing its dynamical behaviour, and predict the physical parameters. This technique named Nuclear elastography will be combined with Optical Flow and fluctuation analysis by using microscopy with fast speed cameras. The combination of these methodologies aim to capture the epigenomic and transcriptomic patterns that govern chromatin processing. Some genetic patterns previously identified to have a mechanical impact with a pathological significance will be correlated with nuclear states, including the physio-pathogenic status associated with disease.

Módulo PRACTICAS EXTERNAS. El objetivo fundamental de las Prácticas Externas es guiar al alumno para que aplique en el mundo real los conocimientos que ha adquirido previamente en un entorno de trabajo en grupo que reproduzca de una manera realista las condiciones que se puede encontrar en su futuro lugar de trabajo. El estudiante podrá familiarizarse con el mundo laboral (horarios, responsabilidad, actitud, organización, etc), y con la metodología de trabajo adecuada a



**POLITÉCNICA**



E.T.S. DE INGENIERÍA AGRONÓMICA,  
ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS

la realidad profesional, contrastando y aplicando los conocimientos académicos adquiridos.

**Actividades a desarrollar en la práctica académica:**

**Experimentación biofísica celular (pinzado óptico y microscopia) y/o  
Computación biofísica**

<b>Nº de plazas:</b>	<b>1</b>
<b>¿El alumno tendrá trato habitual con menores?</b>	<b>No</b>
<b>Fecha de inicio:</b>	<b>Enero 2021</b>
<b>Fecha de fin:</b>	<b>Junio 2021</b>
<b>Horas semanales:</b>	
<b>Horario jornada laboral:</b>	
<b>Importe Ayuda/Bolsa de estudio:</b>	<b>€/mes</b>
<b>Tutor académico:</b> Email:	
<b>Departamento tutor académico:</b>	
<b>Tutor empresa:</b>	<b>FRANCISCO MONROY MUÑOZ / HORACIO LOPEZ MENENDEZ</b>
<b>Email tutor empresa:</b>	<b><a href="mailto:monroy@ucm.es">monroy@ucm.es</a> / <a href="mailto:holopez@ucm.es">holopez@ucm.es</a></b>
<b>Departamento tutor empresa:</b>	<b>DEPARTAMENTO DE QUIMICA FISICA</b>



**POLITÉCNICA**



**E.T.S. DE INGENIERÍA AGRONÓMICA,  
ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS**

<b>Ubicación de la estancia de las practicas</b>	<b>FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS</b>
<b>ENTIDAD COLABORADORA:</b>	<b>UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID</b>
<b><i>A cumplimentar por Oficina Prácticas ETSIAAB:</i></b> <b>Créditos a reconocer (Nº ECTS):</b>	

**Enviar por email a: OFICINA DE PRÁCTICAS ACADEMICAS EXTERNAS – ETSIAAB**  
secretaria.pei.etsiab@upm.es – Secretarias: Visitación Pérez / Susana Pardo - Tfno: 913363686)