



**POLITÉCNICA**



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

### Título de las prácticas:

4D COMPUTATIONAL ANALYSIS FOR THE INTEGRATION OF TISSUE FORMATION WITH CELL GROWTH AND DIVISION DYNAMICS DURING LATERAL ROOT FORMATION

### Descripción de las funciones del alumno

This practice will be developed around a 4-dimensional Light-Sheet fluorescence microscopy dataset (3D videos/images of development of the lateral root primordia over time). Each video allows simultaneous visualization of two fluorescent markers: a cell identity marker and a cell outline marker. The main objective will be the bioinformatic analysis of the data to integrate them into a model/simulation of histogenesis or tissue formation, as the dynamics of cell growth and division could be related to the establishment of cell fate, but its function is unknown (see Methodology below).

Additionally, if the student shows interest, analyzes regarding the transcriptomic information of the cells studied could also be carried out to associate gene regulatory networks and tissue formation (see Methodology below).

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

Computational Biology Master student

### Proyecto formativo

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

Módulo TRABAJO FIN DE GRADO/MASTER. El objetivo fundamental del TFG/M es la realización de un trabajo académico que demuestre que el alumno es capaz de aplicar los conocimientos y competencias que ha adquirido a lo largo de la carrera para tratar de resolver un problema, aprovechar una oportunidad o satisfacer una necesidad, de similar naturaleza y complejidad a los que pueda desarrollar en el ejercicio de su actividad profesional, eligiendo una solución que sea viable, tanto desde un punto de vista técnico como económico.

### Actividades a desarrollar en la práctica académica:

For the treatment of these data, two main tasks will be taken. First, a cell lineage tracking analysis



**POLITÉCNICA**



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

will be carried out, in which the cell lineages will be labeled in a supervised manner according to fluorescent markers using the MaMuT image analysis software. Second, a neural network will be trained and optimized for the segmentation of cell morphology data, which consists of the generation of three-dimensional objects that adequately represent the shape of the cells contained in the microscopy images to later be able to carry out morphological and volumetric analyses. The training of this network, as well as the final segmentation of the data, will be carried out using the PlantSeg software and its Napari tool, both based on the Python programming language. The result of both analyzes will be integrated, as time allows, into a model with Blender/MorphoBlend.

To associate gene regulatory networks and tissue formation, programs based on the R programming language would be used, such as Seurat; as well as the Cytoscape program for the visualization of gene regulation networks reconstructed.

|  |   |
|--|---|
| <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>01/02/2022</b>   |
| <b>Fecha de fin:</b>                                 | <b>31/05/2023 (hasta llegar a 280h)</b>   |
| <b>Horas semanales:</b>                              | <b>20</b>   |
| <b>Horario jornada laboral:</b>                      | <b>Flexible</b>   |
| <b>Importe Ayuda/Bolsa de estudio:</b>               | <b>€/mes</b>  |
| <b>Tutor académico:</b>                              | <b>Miguel A. Moreno Risueño</b>   |
| <b>Email:</b>  | <b><a href="mailto:miguelangel.moreno@upm.es">miguelangel.moreno@upm.es</a></b> |
| <b>Departamento tutor académico:</b>                 | <b>Biología Vegetal – Biotecnología</b>   |
| <b>Tutor empresa:</b>                                | <b>Miguel A. Moreno Risueño</b>   |



**POLITÉCNICA**



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

|  |  |
|--|--|
| Email tutor empresa:   | <a href="mailto:miguelangel.moreno@upm.es">miguelangel.moreno@upm.es</a> |
| Departamento tutor empresa:  | Biotecnología – Biología Vegetal   |
| Ubicación de la estancia de las practicas  | Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP)                     |
| ENTIDAD COLABORADORA:  | CBGP   |
| <b>A cumplimentar por Oficina Prácticas ETSIAAB:</b><br><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)