



POLITÉCNICA



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

Título de las prácticas:

Modeling Gene Regulation with an Interpretable Variational Autoencoder

Descripción de las funciones del alumno

Mastering machine learning and deep neuronal networks. Programming with TensorFlow and Pytorch. Basic learning on genomics and gene regulation. Critical thinking and training for oral and written research communication.

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

Enrolling in a Master in Computer Science, Computational Biology, Biophysics or similar will be required. Very good programming skills will be expected. Good background in mathematics will be a plus. Prior knowledge in biology is not required but certain degree of curiosity to learn new fields will be desirable.

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.

Actividades a desarrollar en la práctica académica:

Biology is going through an incredible revolution: current experimental techniques allows us to generate GBs of data in each experiment. In addition, international consortiums are formed to comprehensively address specific problems in biology. For instance, the Human Cell Atlas Project aims to map and characterize all cells types in the human body using single-cell genomic techniques as a basis for both understanding human health and diagnosing, monitoring, and treating disease. This goal represents new exciting challenges in Mathematics and Computer Science as novel approaches are required to identify patterns, extract valuable information and produce reliable predictions. Machine Learning techniques have been proven to be a very powerful tool for these tasks. In particular, variational autoencoders have been used to learn reduced dimensional latent spaces from genomic data. However, the black-box nature of the methods hinders the interpretability of the latent variables. In this project we aim to develop an interpretable variational autoencoder to model gene regulation from single-cell transcriptomic data. Briefly, imposing prior knowledge on gene interactions through the network structure of the decoder will allows us to interpret latent variables as activities of regulatory proteins. Thus, we will be able to infer the key regulators that are responsible for the specific transcriptome in each single cell. Furthermore, using optimal transport theory on the latent regulatory space we will be able to predict the minimum number of regulators that need to be modified to promote a transition from one particular cell type to another. Finally, these results may have important implications to help the development of new cell therapies.



POLITÉCNICA



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

Nº de plazas:	1
¿El alumno tendrá trato habitual con menores?	No
Fecha de inicio:	TBD
Fecha de fin:	TBD
Horas semanales:	35
Horario jornada laboral:	TBD
Importe Ayuda/Bolsa de estudio:	500 € /mes
Tutor académico: Email:	Stephan Pollmann
Departamento tutor académico:	Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (UPM-INIA)
Tutor empresa:	Nacho Molina
Email tutor empresa:	nacho.molina@igbmc.fr
Departamento tutor empresa:	Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire
Ubicación de la estancia de las practicas	1 rue Laurent Fries BP 10142 67404 Illkirch CEDEX France
ENTIDAD COLABORADORA:	IGBMC – University of Strasbourg

A cumplimentar por Oficina Prácticas ETSIAAB:

Créditos a reconocer (Nº ECTS):



POLITÉCNICA



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

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