

# Laboratorios de Datos - Medio ambiente y meteorología

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA DE DATOS / MASTER IN DATA SCIENCE**

***UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO***

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



## DATOS GENERALES

### Breve descripción

Los data lab propuestos en este Máster tienen como objetivo que el estudiante pueda conocer de la mano de expertos en las distintas áreas de conocimiento (física, medicina, genética, medioambiente, biodiversidad, economía, redes sociales, etc.) las técnicas y conjuntos de datos más relevantes en el entorno Open Science.

En particular, el presente data lab se centrará en el problema de la regionalización estadística en predicción/proyección climática con técnicas de minería de datos.

### Título asignatura

Laboratorios de Datos - Medio ambiente y meteorología

### Código asignatura

102281

### Curso académico

2022-23

### Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA DE DATOS / MASTER IN DATA SCIENCE](#)

### Créditos ECTS

3

### Carácter de la asignatura

OPTATIVA

### Duración

Cuatrimestral

### Idioma

Castellano e Inglés

# CONTENIDOS

## Contenidos

1. Conceptos básicos.
2. Estándares utilizados en el tratamiento de datos en Meteorología y Medio ambiente.
3. Desarrollo práctico de un ejemplo de análisis en Meteorología y Medio Ambiente.
4. Evaluación.

## COMPETENCIAS

### Generales

CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación

CG3 - Redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos

CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico

CG5 - Planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

### Transversales

CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes

CT2 - Conocer la problemática ética y legal relacionada con el análisis de datos y entender su importancia para una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

CT5 - Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones

CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar

### Específicas

DSDA01 - Utilizar el análisis predictivo para analizar grandes volúmenes de datos y descubrir nuevas relaciones

DSDA02 - Utilizar técnicas estadísticas apropiadas sobre los datos disponibles para lograr una visión adecuada de los mismos

DSDA04 - Investigar y analizar conjuntos de datos complejos, combinando diferentes fuentes y tipos de datos para mejorar el análisis global

DSDA05 - Utilizar diferentes plataformas de análisis de datos para procesar datos complejos

DSDA06 - Capacidad de representación de datos variables y complejos para su visualización

DSDM01 - Desarrollar e implementar una estrategia de gestión de datos, en particular, en la forma de un plan de gestión de datos (DMP)

DSDM02 - Desarrollar e implementar modelos de datos, incluidos los metadatos

DSDM03 - Recoger e integrar diferentes fuentes de datos y su ingestión para su posterior análisis

DSDM05 - Asegurar la calidad de los datos, su accesibilidad, y su forma de publicación (curación)

DSDM06 - Administrar los DPI (Derechos de Propiedad Intelectual) y cuestiones éticas en la gestión de datos

DSRM03 - Llevar a cabo un trabajo creativo, haciendo uso sistemático de la investigación o la experimentación, para descubrir o revisar nuestro conocimiento de la realidad, y utilizar este conocimiento en nuevas aplicaciones

DSBPM01 - Comprender un área de investigación o negocio y ser capaz de traducir los problemas no estructurados a un marco matemático abstracto

DSBPM02 - Utilizar los datos disponibles para mejorar los servicios existentes o desarrollar nuevos servicios

DSBPM03 - Participar de manera estratégica y tácticamente, aportando la visión de Data Science, en las decisiones que tienen un impacto en administración y organización

DSBPM04 - Proporcionar servicios de apoyo científico, técnico y analítico a otras secciones en la organización

## PLAN DE APRENDIZAJE

### Actividades formativas

AF1 - Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios (8 horas)

AF2 - Realización de prácticas de computación y análisis de datos (15 horas)

AF6 - Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos) (7,5 horas)

AF7 - Elaboración de informes de laboratorio y trabajos (17,5 horas)

AF8 - Estudio individual de contenidos de la asignatura (17,5 horas)

AF9 - Trabajo en grupo (7,5 horas)

A10 - Pruebas de evaluación (2 horas)

### Metodologías docentes

En cada asignatura se comenzará por una exposición de algunos conceptos básicos del área de conocimiento correspondiente, incluyendo ejemplos sencillos pero relevantes, que serán analizados individualmente y discutidos en común.

Se revisarán los estándares y aplicaciones más relevantes, y los actores que participan en el desarrollo de la misma.

Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un análisis detallado de un caso de estudio empleando las diferentes tecnologías discutidas.

### Resultados de aprendizaje

- Conocer los portales, bases de datos, repositorios, y el software y herramientas más relevantes para abordar un caso de uso en un área de conocimiento.
- Saber modelar problemas en cada área de conocimiento a un marco abstracto de Data Science e identificar qué puntos críticos pueden impactar el lograr los objetivos.

# SISTEMA DE EVALUACIÓN

## Descripción del sistema de evaluación

SE2 - Valoración de informes y trabajos escritos (60%)

SE3 - Valoración de exposiciones orales de trabajos (40%)

## PROFESORADO

### Profesor responsable

**Bedia Jiménez, Joaquín**

*Profesor Doctor en Ciencia, Tecnología y Computación  
Universidad de Cantabria (UC)*

### Profesorado

**Lloret Iglesias, Lara**

*Científica Titular del CSIC  
Instituto de Física de Cantabria (IFCA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas*

**Iturbide Martínez de Albéniz, Maialen**

*Investigadora Doctora en Agrobiología Ambiental  
Universidad de Cantabria (UC)*

**Herrera García, Sixto**

*Profesor Ayudante Doctor de Matemática Aplicada  
Universidad de Cantabria (UC)*



# HORARIO

## Horario

30/03/2023

15:30 - 17:30

Climatic System and Models

Sixto Herrera García

Profesor Ayudante Doctor de Matemática Aplicada  
Universidad de Cantabria (UC)

03/04/2023

15:30 - 17:30

Introduction and climate4R framework overview

Joaquín Bedia Jiménez

Profesor Doctor en Ciencia, Tecnología y Computación  
Universidad de Cantabria (UC)

04/04/2023

15:30 - 17:30

Data Repositories: ESGF & MARS

Sixto Herrera García

Profesor Ayudante Doctor de Matemática Aplicada  
Universidad de Cantabria (UC)

05/04/2023

15:30 - 17:30

Data Repositories and integrated climate services: Atlas IPCC, Adaptecra, CDS

Maialen Iturbide Martínez de Albéniz

Investigadora Doctora en Agrobiología Ambiental  
Universidad de Cantabria (UC)

10/04/2023

15:30 - 17:30

climate4R. Case study 1. Remote data access, basic data manipulation, climate indices

Maialen Iturbide Martínez de Albéniz

Investigadora Doctora en Agrobiología Ambiental  
Universidad de Cantabria (UC)

11/04/2023

15:30 - 17:30

climate4R. Case study 1. Remote data access, basic data manipulation, climate indices

Maialen Iturbide Martínez de Albéniz

Investigadora Doctora en Agrobiología Ambiental  
Universidad de Cantabria (UC)

12/04/2023

15:30 - 17:30

Downscaling: Data Mining and machine learning in Climate

Sixto Herrera García

Profesor Ayudante Doctor de Matemática Aplicada  
Universidad de Cantabria (UC)

13/04/2023

15:30 - 17:30

Statistical downscaling under the perfect-prog approach: predictor configuration

Joaquín Bedia Jiménez

Profesor Doctor en Ciencia, Tecnología y Computación  
Universidad de Cantabria (UC)

14/04/2023

15:30 - 17:30

Evaluation and Validation

Sixto Herrera García

Profesor Ayudante Doctor de Matemática Aplicada  
Universidad de Cantabria (UC)

17/04/2023

15:30 - 17:30

Statistical downscaling under the perfect-prog approach: deep learning techniques

Joaquín Bedia Jiménez

Profesor Doctor en Ciencia, Tecnología y Computación  
Universidad de Cantabria (UC)

18/04/2023

15:30 - 17:30

Evaluation and Validation (Laboratory). Seasonal forecasting and forecast verification (I).  
Visualization.

Maialen Iturbide Martínez de Albéniz

Investigadora Doctora en Agrobiología Ambiental  
Universidad de Cantabria (UC)

19/04/2023

15:30 - 17:30

Seasonal forecasting and forecast verification (II). Impact models

Maialen Iturbide Martínez de Albéniz

Investigadora Doctora en Agrobiología Ambiental  
Universidad de Cantabria (UC)

## BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

### Bibliografía

Bedia et al. (2018) "Seasonal predictions of Fire Weather Index: Paving the way for their operational applicability in Mediterranean Europe". *Climate Services*, 9, 101-110.

<http://doi.org/10.1016/j.cliser.2017.04.001>

Bedia et al. (2019) *Statistical downscaling with the downscaleR package: Contribution to the VALUE intercomparison experiment Geoscientific Model Development Discuss.*

<https://doi.org/10.5194/gmd-2019-224>

Bedia et al. (2019) "The METACLIP semantic provenance framework for climate products". *Environmental Modelling and Software*, 119, 445-457.

<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2019.07.005>

Cofiño et al. (2018) "The ECOMS User Data Gateway: Towards seasonal forecast data provision and research reproducibility in the era of Climate Services". *Climate Services*, 9, 33-43.

<http://doi.org/10.1016/j.cliser.2017.07.001>

Gutiérrez et al. (2019) "An intercomparison of a large ensemble of statistical downscaling methods over Europe: Results from the VALUE perfect predictor cross-validation experiment", *International Journal of Climatology*, 39, 9, 3750-3785, [doi: 10.1002/joc.5462](https://doi.org/10.1002/joc.5462)

Hertig et al. (2019) "Comparison of statistical downscaling methods with respect to extreme events over Europe: Validation results from the perfect predictor experiment of the COST Action VALUE", *International Journal of Climatology*, 39, 9, 3846-3867, [doi: 10.1002/joc.5469](https://doi.org/10.1002/joc.5469)

Iturbide et al. (2018) "Tackling Uncertainties of Species Distribution Model Projections with Package mopa". *The R Journal*, 10(1), 122-139.

Iturbide et al. (2019) "The R-based climate4R open framework for reproducible climate data access and post-processing". *Environmental Modelling and Software*, 111, 42-54.

<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2018.09.009>. Check out the companion notebooks for the two examples: <https://github.com/SantanderMetGroup/notebooks>

Frías et al. (2018) "An R package to visualize and communicate uncertainty in seasonal climate prediction". *Environmental Modelling and Software*, 99, 101-110.

<http://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.09.008>

Maraun et al. (2015) "VALUE: A framework to validate downscaling approaches for climate change studies", *Earth's Future*, 3, 1, 1-14, [doi: 10.1002/2014EF000259](https://doi.org/10.1002/2014EF000259)

Maraun et al. (2019) "Statistical downscaling skill under present climate conditions: A synthesis of the VALUE perfect predictor experiment", *International Journal of Climatology*, 39, 9, 3692-3703, [doi: 10.1002/joc.5877](https://doi.org/10.1002/joc.5877)

Maraun et al. (2019) "The VALUE perfect predictor experiment: Evaluation of temporal variability", *International Journal of Climatology*, 39, 9, 3786-3818, [doi: 10.1002/joc.5222](https://doi.org/10.1002/joc.5222)

Rössler et al. (2019) "Challenges to link climate change data provision and user needs: Perspective from the COST-action VALUE", *International Journal of Climatology*, 39, 9, 3704-3716, doi: 10.1002/joc.5060

Soares et al. (2019) "Process-based evaluation of the VALUE perfect predictor experiment of statistical downscaling methods", *International Journal of Climatology*, 39, 9, 3868-3893, doi: 10.1002/joc.5911

Widmann et al. (2019) "Validation of spatial variability in downscaling results from the VALUE perfect predictor experiment", *International Journal of Climatology*, 39, 9, 3819-3845, doi: 10.1002/joc.6024