

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1981 - Física y Astronomía

Máster Universitario en Ciencia de Datos / Master in Data Science  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ciencia de Datos / Master in Data Science	Tipología v Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	LABORATORIOS DE DATOS ORIENTACION PROFESIONAL		
Código y denominación	M1981 - Física y Astronomía		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	INSTITUTO DE FISICA DE CANTABRIA
Profesor responsable	ALICIA CALDERON TAZON
E-mail	alicia.calderon@unican.es
Número despacho	IFCA - Edificio Juan Jordá. Planta: - 1. DESPACHO (S104)
Otros profesores	BIUSE CASAPONSA GALI DIEGO TUCCILLO AIRAM EDUARDO MARCOS CABALLERO PEDRO JOSE FERNANDEZ MANTECA LARA LLORET IGLESIAS

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumno deberá tener conocimientos básicos de Programación, Estadística, Machine Learning y Deep Learning. Se recomienda haber cursado antes las asignaturas de Machine Learning I y II dentro del Máster de Ciencias de Datos.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
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.
Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación.
Redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos.
Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico.
Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento.
Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados.
Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica.
Competencias Específicas
Utilizar el análisis predictivo para analizar grandes volúmenes de datos y descubrir nuevas relaciones.
Utilizar técnicas estadísticas apropiadas sobre los datos disponibles para lograr una visión adecuada de los mismos.
Investigar y analizar conjuntos de datos complejos, combinando diferentes fuentes y tipos de datos para mejorar el análisis global.
Utilizar diferentes plataformas de análisis de datos para procesar datos complejos.
Capacidad de representación de datos variables y complejos para su visualización.
Desarrollar e implementar una estrategia de gestión de datos, en particular, en la forma de un plan de gestión de datos (DMP).
Desarrollar e implementar modelos de datos, incluidos los metadatos.
Recoger e integrar diferentes fuentes de datos y su ingestión para su posterior análisis.
Asegurar la calidad de los datos, su accesibilidad, y su forma de publicación (curación).
Administrar los DPI (Derechos de Propiedad Intelectual) y cuestiones éticas en la gestión de datos.
Aplicar los principios de ingeniería a la investigación, diseño y desarrollo de un prototipo de aplicaciones de análisis de datos, o al desarrollo de estructuras, instrumentos, máquinas, experimentos, procesos, sistemas requeridos para ello.
Crear nuevas visiones y capacidades mediante el uso del método científico (hipótesis, prueba y evaluación).
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.
Comprender un área de investigación o negocio y ser capaz de traducir los problemas no estructurados a un marco matemático abstracto.
Utilizar los datos disponibles para mejorar los servicios existentes o desarrollar nuevos servicios.
Participar de manera estratégica y tácticamente, aportando la visión de Data Science, en las decisiones que tienen un impacto en administración y organización.
Proporcionar servicios de apoyo científico, técnico y analítico a otras secciones en la organización.
Realizar un estudio sistemático dirigido hacia un conocimiento más completo o la comprensión de los hechos observables, y descubrir nuevos enfoques para lograr los objetivos en investigación o de organización.
Competencias Básicas
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

#### Competencias Básicas

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Competencias Transversales

Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes.

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.

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

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los portales, bases de datos, repositorios, y el software y herramientas más relevantes para abordar un caso de uso en el área de conocimiento de la física de partículas y la astrofísica

- Saber modelar problemas en el área de conocimiento de la física de partículas y la astrofísica mediante técnicas de Data Science e identificar qué puntos críticos pueden impactar el lograr los objetivos.

### 4. OBJETIVOS

La asignatura comenzará por una exposición de algunos conceptos básicos 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.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	6
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	18
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	24
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	4
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	6
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>30</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>45</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Redes neuronales para separación de componentes del fondo cósmico de microondas	1,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1,00	0,00	3,00	7,00	0,00	0,00	1
2	Separación de galaxias con Machine Learning	2,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1,00	0,00	5,00	7,00	0,00	0,00	1-2
3	Estimación de parámetros cosmológicos.	1,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	7,00	0,00	0,00	2
4	Técnicas de Deep Learning en física de partículas	2,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1,00	1,00	5,00	9,00	0,00	0,00	3
TOTAL DE HORAS		6,00	0,00	18,00	0,00	0,00	4,00	2,00	15,00	30,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Valoración de exposiciones orales de trabajos	Otros	No	Sí	60,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante todo el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Los alumnos recibirán correcciones a su trabajo y podrán volver a presentarlo en una sesión extraordinaria.			
Observaciones				
Seguimiento de actividades presenciales	Otros	No	No	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante todo el cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Se adaptará dentro de lo posible el calendario para que puedan asistir a las sesiones más importantes para el seguimiento de la asignatura.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS				
BÁSICA				
Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., ... & Kudlur, M. (2016, November). TensorFlow: A System for Large-Scale Machine Learning. In OSDI (Vol. 16, pp. 265-283).				
Madrazo, C. F., Cacha, I. H., Iglesias, L. L., & de Lucas, J. M. (2017). Application of a Convolutional Neural Network for image classification to the analysis of collisions in High Energy Physics. arXiv preprint arXiv:1708.07034.				
Vasconcellos, E. C., De Carvalho, R. R., Gal, R. R., LaBarbera, F. L., Capelato, H. V., Velho, H. F. C., ... & Ruiz, R. S. R. (2011). Decision tree classifiers for star/galaxy separation. The Astronomical Journal, 141(6), 189.				
<a href="https://arxiv.org/abs/1708.07034">https://arxiv.org/abs/1708.07034</a>				
Complementaria				
<a href="http://baudren.github.io/montepython.html">http://baudren.github.io/montepython.html</a>				
<a href="https://cosmologist.info/cosmomc/">https://cosmologist.info/cosmomc/</a>				
<a href="http://healpy.readthedocs.io/en/latest/">http://healpy.readthedocs.io/en/latest/</a>				

9. SOFTWARE				
PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Monte Python, CosmoMC, GetDist, Healpy, Astropy				

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |                                                                         |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Expresión escrita                   | <input checked="" type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |                                                      |

**Observaciones**