



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
Agronómica, Alimentaria y de
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

20504425 - Introducción Al Aprendizaje Automático

PLAN DE ESTUDIOS

20BT - Grado En Biotecnología

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	20504425 - Introducción Al Aprendizaje Automático
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20BT - Grado en Biotecnología
Centro responsable de la titulación	20 - E.T.S. De Ingeniería Agronomica, Alimentaria Y De Biosistemas
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Valeriano Mendez Fuentes		valeriano.mendez@upm.es	Sin horario. Las tutorías se concertarán por correo electrónico.
Carlos Garcia-Gutierrez Baez (Coordinador/a)		carlos.garciagutierrez@upm.es	- -

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matemáticas II
- Bioinformática
- Matemáticas I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Lenguajes de programación: Python y R

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE07 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.

CG05 - Familiarizarse con los fundamentos de informática necesarios para llevar a cabo una investigación y desarrollo modernos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA199 - Manejo de Bases de Datos en Bioinformática

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Con la denominación aprendizaje automático (machine learning, en inglés) se recogen una serie de técnicas de análisis que buscan información relevante en un conjunto de datos mediante el entrenamiento y la actualización continua de los parámetros.

Este tipo de metodologías están especialmente diseñadas para tratar con cuestiones intrínsecamente dinámicas que interaccionan con entornos cambiantes y de los que necesariamente se desprenden decisiones inmediatas. Por la propia naturaleza de los problemas que se abordan, el aprendizaje automático requiere de unas técnicas sofisticadas basadas en métodos diversos, tanto matemáticos como computacionales. Dentro del contexto más formal, el aprendizaje automático aplica resultados del álgebra lineal y análisis funcional, temas abordados con cierta extensión en las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II. Además, necesita de conceptos básicos de la teoría de la probabilidad y la estadística. La implementación de estas metodologías se sustenta necesariamente en la computación y la programación. Estamos, por tanto, ante una asignatura eminentemente transversal y, consecuentemente, multidisciplinar.

Las aplicaciones del aprendizaje automático a la biotecnología son múltiples. Se pueden encontrar publicaciones en ámbitos tan relevantes como el diseño molecular (generación artificial de biomoléculas) y la producción de fármacos, así como en muchas de los problemas fundamentales de las denominadas ómicas, en particular, la genómica, proteómica y la metabolómica.

Este curso de aprendizaje automático ofrece los elementos esenciales, tanto teóricos como prácticos, que permitirán abordar este tipo de problemas con conocimiento y rigor y, sobre todo, busca dotar a los estudiantes de la capacidad de aplicar algoritmos y enfoques innovadores para resolver nuevos retos de la biotecnología.

Por este motivo, el curso está organizado en base a una colección de aplicaciones bioinformáticas que permitirán presentar la peculiaridades en las que están inmersos los profesionales que trabajan en este campo. En total seis aplicaciones que abarcan dos semanas del curso cada una. La dificultad de las aplicaciones será creciente pero, en ningún momento, pretende rebasar un nivel introductorio. La estructura de cada práctica será similar: (i) Presentación del problema, (ii) Idoneidad del aprendizaje automático su para la resolución (iii) Resolución y (iv)

Conclusiones y comentarios. Al final de cada clase semanal se evaluarán los logros conseguidos. Está previsto que el trabajo en equipo sirva de catalizador del aprendizaje individual.

5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO
2. MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN
3. MÉTODOS DE CLUSTERING
4. ANÁLISIS DE SECUENCIAS
5. REDES NEURONALES ARTIFICIALES
6. MAPAS AUTO-ORGANIZATIVOS DE KOHONEN
7. ALGORITMOS EVOLUTIVOS

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación 1 tema 1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 tema 1 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Presentación 2 tema 1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 tema 1 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Presentación 1 tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 tema 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Presentación 2 tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 tema 2 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación tema 2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
5	Presentación 1 tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 tema 3 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Presentación 2 tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 tema 3 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación tema 3 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
7	Presentación 1 tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 tema 4 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Presentación 1 tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 tema 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación tema 4 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Primer examen parcial Temas: 1-2-3-4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
9	Presentación 1 tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 tema 5 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	Presentación 2 tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 tema 5 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación tema 5 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
11	Presentación 1 tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 tema 6 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Presentación 2 tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 tema 6 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación tema 6 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
13	Presentación 1 tema 7 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 tema 7 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Presentación 2 tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 tema 7 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación tema 7 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Segundo examen parcial Temas 5-6-7 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
15				Exámenes orales. Presentación del trabajo del grupo PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
16				
17				Examen escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Evaluación tema 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	8%	0 / 10	CG05 CE07
6	Evaluación tema 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	8%	0 / 10	CG05 CE07
8	Evaluación tema 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	8%	0 / 10	CG05 CE07
8	Primer examen parcial Temas: 1-2-3-4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	16%	0 / 10	CG05 CE07
10	Evaluación tema 5	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	8%	0 / 10	CG05 CE07
12	Evaluación tema 6	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	8%	0 / 10	CG05 CE07
14	Evaluación tema 7	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	8%	0 / 10	CG05 CE07
14	Segundo examen parcial Temas 5-6-7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	16%	0 / 10	CG05 CE07

15	Exámenes orales. Presentación del trabajo del grupo	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	03:00	20%	0 / 10	CG05 CE07
----	---	--	------------	-------	-----	--------	--------------

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG05 CE07

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG05 CE07

7.2. Criterios de evaluación

Calificación mediante evaluación progresiva

La evaluación progresiva se aplica de forma general a todos los estudiantes de la asignatura.

Este tipo de evaluación es eminente práctica y se basa en la realización de prácticas y trabajos que se podrán presentar de manera individual o en grupo.

Las pruebas de evaluación se realizarán al final de cada capítulo, esto es con una periodicidad de dos semanas.

Todas estas pruebas tendrán el mismo peso y constituirá el 48 por ciento de la nota final.

Además, se realizarán dos exámenes parciales escritos con un peso de 16% cada uno de ellos.

El 20% restante se podrá conseguir mediante la realización de un trabajo (individual o por equipos) y su presentación oral en la última semana del curso.

Prueba de evaluación global

En el día fijado para ello por la jefatura de estudios se realizará un examen sobre todo el temario de la asignatura.

El examen constará de dos partes: una escrita y otro realizada con el ordenador en el aula de informática.

Examen extraordinario

Se registrá por la misma normativa que el examen final ordinario.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Ordenador personal	Equipamiento	Es altamente recomendable acudir a clase con su ordenador portátil
Web de la asignatura	Recursos web	Página web con los contenidos de la asignatura

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las actividades de docencia y de evaluación contenidas en el cronograma se encuentran sujetas a modificación en función del desarrollo del curso. Si se diera esta eventualidad, la modificación se publicará en el espacio de la asignatura en moodle y demás espacios que se establezcan para ello.

"Objetivos de Desarrollo Sostenible:

Se fomentará el uso responsable de papel en la asignatura, por lo que la asignatura se relaciona con los ODS siguientes: ODS12 y ODS15.

Se fomentará el uso de software libre, por lo que la asignatura se relaciona con el ODS10"