



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000362 - Computacion Evolutiva

PLAN DE ESTUDIOS

10AJ - Master Universitario En Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer 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.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000362 - Computacion Evolutiva
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AJ - Master Universitario en Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Daniel Manrique Gamo (Coordinador/a)	D-2109	daniel.manrique@upm.es	Sin horario.

* 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

El plan de estudios Master Universitario en Inteligencia Artificial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Lenguajes formales y gramáticas
- Funcionamiento básico de redes de neuronas artificiales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

C9 - Tener la capacidad de evaluar la aplicación de los algoritmos de Inteligencia Artificial, sus ventajas y limitaciones, y de seleccionar adecuadamente las técnicas apropiadas para un problema práctico o de investigación. (To have the ability to evaluate the application of Artificial Intelligence algorithms, their advantages and limitations, and to appropriately select the techniques suitable for a practical or research problem). TIPO: Competencias.

CEIA5 - Conocimiento las principales técnicas de computación natural, tanto a nivel simbólico como físico, e identificar su idoneidad para distintos tipos de problemas

CG10 - Capacidad de pensamiento creativo con el objetivo de desarrollar enfoques y métodos nuevos y originales.

CG15 - Capacidad para contribuir al desarrollo futuro de la informática.

CG18 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales

CG8 - Planteamiento y resolución de problemas también en áreas nuevas y emergentes de su disciplina

CG9 - Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas.

CG13 - Capacidad para valorar la importancia de las fuentes documentales, manejarlas y buscar la información para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación.

CG14 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico.

K4 - Conocer las principales técnicas de computación natural, tanto a nivel simbólico como físico, e identificar su idoneidad para distintos tipos de problemas. (To understand the main techniques of natural computing, both at a symbolic and physical level, and identify their suitability for different types of problems). TIPO: Conocimientos o contenidos.

S4 - Aplicar las principales técnicas de computación natural, tanto a nivel simbólico como físico, en base a su idoneidad para distintos tipos de problemas. (To apply the main techniques of natural computing, both at a symbolic and physical level, based on their suitability for different types of problems). TIPO: Habilidades o destrezas.

S8 - Identificar áreas de aplicación en las que se puedan utilizar las técnicas y métodos de la Inteligencia Artificial y aplicar los mismos de manera adecuada. (To identify application areas where Artificial Intelligence techniques and methods can be used and apply them appropriately). TIPO: Habilidades o destrezas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA115 - Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La Computación Evolutiva se inspira en los procesos biológicos existentes en la Naturaleza encaminados a la mejora del grado de adaptación al medio de una población de individuos para lograr su prevalencia o subsistencia. La Computación Evolutiva se emplea principalmente en la resolución de problemas de búsqueda y optimización. Para ello, se simula en un computador la existencia de poblaciones de posibles soluciones a un problema (individuos), que evoluciona con el fin de mejorarlas. Esta asignatura presenta dos de las técnicas empleadas en Computación Evolutiva: los **Algoritmos Genéticos** y la **Programación Genética**; las cuales proporcionan mecanismos para la **construcción automática de sistemas inteligentes** auto-adaptativos, tanto simbólicos (sistemas basados en el conocimiento) como sub-simbólicos (redes de neuronas artificiales).

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la computación evolutiva
2. Algoritmos genéticos
 - 2.1. Características particulares
 - 2.2. Codificación del problema y función de evaluación
 - 2.3. Operadores: selección, cruce, mutación y reemplazo
3. Programación genética
 - 3.1. Características
 - 3.2. Programación genética guiada por gramáticas
 - 3.3. Inicialización, cruce y mutación
4. Construcción de sistemas inteligentes mediante computación evolutiva
 - 4.1. Construcción de sistemas inteligentes subsimbólicos (redes de neuronas)
 - 4.2. Construcción de sistemas inteligentes simbólicos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción a los contenidos de la asignatura, normas y formación de grupos de trabajo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Introducción a los contenidos de la asignatura, normas y formación de grupos de trabajo Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
3	Exposición en grupo Tema 1 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
4	Exposición en grupo Tema 2 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
5	Exposición en grupo Tema 2 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
6	Exposición en grupo Tema 3 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
7	Exposición en grupo Tema 3 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			Exposiciones en grupo Temas 1, 2 y 3. No recuperable la exposición oral. PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
8	Exposición en grupo Tema 4 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida Actividades transversales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
9	Exposición en grupo Tema 4 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
10	Exposición en grupo Tema 4 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida Actividades transversales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			

11	Exposición en grupo Tema 4 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
12	Exposición en grupo Tema 4 Duración: 02:00 AIV: Aula invertida Actividades transversales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Exposiciones en grupo Tema 4. No recuperable la exposición oral. PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
13	Examen Temas 1-4 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Examen Temas 1-4. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
14	Presentación en grupo de temas relacionados con la asignatura o prácticas. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación Actividades transversales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
15	Presentación en grupo de temas relacionados con la asignatura o prácticas. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Presentación en grupo de un tema relacionado con la asignatura o práctica. No recuperable en la evaluación global. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:20
16				Examen Temas 1-4. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00 Presentación individual Temas 1-4. PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:20
17				

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Exposiciones en grupo Temas 1, 2 y 3. No recuperable la exposición oral.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	20%	4 / 10	K4 C9
12	Exposiciones en grupo Tema 4. No recuperable la exposición oral.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	20%	4 / 10	K4 C9
13	Examen Temas 1-4.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	S4
15	Presentación en grupo de un tema relacionado con la asignatura o práctica. No recuperable en la evaluación global.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:20	10%	4 / 10	S8

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen Temas 1-4.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	S4
16	Presentación individual Temas 1-4.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	00:20	30%	4 / 10	K4 C9

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Temas 1-4.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	S4
Presentación individual de un tema relacionado con la asignatura o práctica (imprescindible su entrega una semana antes de la celebración del examen escrito).	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	10%	4 / 10	S8
Presentación individual Temas 1-4 (imprescindible su entrega una semana antes de la celebración del examen escrito).	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:20	30%	4 / 10	K4 C9

7.2. Criterios de evaluación

El sistema de evaluación progresiva de la asignatura incluye las siguientes actividades de evaluación:

1. Asistencia regular a clase.
2. Dado que la impartición de la asignatura emplea la técnica docente Aula Invertida, los alumnos, divididos en grupos de trabajo, realizan una o dos exposiciones orales en público de los temas 1, 2, 3 y 4, con la posibilidad de ser preguntados, individualmente, por el resto de alumnos o el profesor. Esta actividad tiene una ponderación total del 40% sobre la calificación final de la asignatura, siendo necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10. Dado que las circunstancias que concurren en estas presentaciones (público y preguntas) solo pueden darse durante la impartición de la asignatura, el 10% de la calificación de esta actividad evaluable no es recuperable ni en la evaluación global ni en la evaluación de la convocatoria extraordinaria.
3. Realizar un examen de los Temas 1-4. Esta actividad tiene una ponderación del 50% sobre la calificación final de la asignatura, siendo necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10.
4. Presentar públicamente en grupo, durante 20 minutos, un trabajo sobre un tema o práctica propuesto por los alumnos o el profesor que permita profundizar en algún aspecto relacionado con los contenidos de la asignatura. En caso de que se elija presentar un tema relacionado con los contenidos de la asignatura, se valorará especialmente que el contenido resulte innovador o suponga un estado del arte en el tema que se trate. En caso de que se elija la presentación de una práctica, es necesario implementar alguno de los algoritmos estudiados en la asignatura u otros relacionados y aplicarlo a algún problema concreto. La presentación debe detallar el trabajo realizado y los resultados obtenidos en el problema concreto al que se haya aplicado. Tras la presentación habrá un turno de preguntas individuales a los miembros del grupo. Esta actividad tiene una ponderación del 10% sobre la calificación final de la asignatura y no es

recuperable en la convocatoria ordinaria (evaluación global). La calificación obtenida en esta actividad es común para todos los miembros del grupo de trabajo.

Evaluación global:

- En caso de no alcanzar la nota mínima de 4 puntos sobre 10 en la(s) exposición(es) oral(es) en grupo de los temas 1-4 ó examen de los temas 1-4 durante la evaluación progresiva (la presentación en grupo de un tema relacionado con la asignatura o práctica no es recuperable), el alumno debe presentarse obligatoriamente en la evaluación global a aquella(s) prueba(s) en la(s) que no haya alcanzado dicha nota mínima. La(s) exposición(es) orales en grupo correspondientes a los temas 1-4 se sustituye(n), en la convocatoria ordinaria, por una presentación individual (vídeo o diapositivas), narrada por el alumno, con una duración de 20 minutos y sobre un tema de la asignatura a elegir por el profesor. En este caso, la actividad evaluable tiene una ponderación del 30%, dado que hay un 10% no recuperable. El examen de los temas 1-4 en la evaluación global mantiene su ponderación del 50%. Se mantiene la obligatoriedad de obtener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en cualquiera de las actividades de evaluación global como condición necesaria para poder aprobar la asignatura.

Evaluación convocatoria extraordinaria:

- En caso de no aprobar la asignatura (calificación final inferior a 5 puntos sobre 10) en la evaluación progresiva o global, el alumno debe realizar aquellas actividades evaluables en las que haya obtenido una calificación inferior a 4 puntos sobre 10 en su última evaluación para poder aprobar la asignatura. La(s) exposición(es) oral(es) en público de los temas 1-4 se sustituye(n), en la convocatoria extraordinaria, por una presentación individual (vídeo o diapositivas), narrada por el alumno, con una duración de 20 minutos y sobre un tema de la asignatura a elegir por el profesor. En este caso, la actividad evaluable tiene una ponderación del 30%, dado que hay un 10% no recuperable. La presentación en grupo de un tema relacionado con la asignatura o práctica se sustituye, en la convocatoria extraordinaria, por una presentación individual (video o diapositivas), narrada por el alumno, con una duración de 20 minutos y sobre un tema o práctica de su elección. Esta actividad evaluable mantiene la ponderación del 10% en la calificación final de la asignatura. El examen de los temas 1-4 también mantiene su ponderación del 50% en la calificación final de la asignatura en la convocatoria extraordinaria. Es imprescindible entregar, en su caso, tanto la presentación individual de los temas 1-4 como la presentación individual del tema relacionado con la asignatura o práctica una semana antes de la fecha de celebración del examen de los temas 1-4 correspondiente a la convocatoria extraordinaria.

En cualquier convocatoria o sistema de evaluación, para poder aprobar la asignatura, es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre un total de 10 como resultado de la media ponderada de la última calificación obtenida en cada una de las actividades evaluables (de acuerdo con las ponderaciones establecidas),

siempre y cuando se haya obtenido una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en cada una de ellas. Si no se supera alguna de las calificaciones mínimas establecidas en las actividades de evaluación, se obtendrá una puntuación máxima de 4 puntos sobre 10 (suspense) en la asignatura, dentro de la convocatoria o sistema de evaluación que se trate.

No se tendrán en cuenta calificaciones obtenidas en cursos anteriores.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma Moodle-UPM	Recursos web	
Zoom o Microsoft Teams	Recursos web	
Salas de trabajo en grupo	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En esta asignatura se implementa la metodología docente innovadora Aula Invertida con el fin de motivar y reforzar el aprendizaje. En ella, los alumnos, divididos en grupos de trabajo, realizan una o dos exposiciones orales en público sobre los contenidos incluidos en el temario de la asignatura.

La asignatura se relaciona con el ODS9 "Objetivo de Desarrollo Sostenible 9" (Industria, innovación e infraestructura) definido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (www.undp.org) en lo referente a innovación e investigación científica en tecnologías de la información.

La información recogida en esta guía de aprendizaje es preliminar, orientativa, por lo que está sujeta a posibles cambios que, en su caso, serán anunciados.