



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**615000521 - Agentes Inteligentes**

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado en Ingeniería del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000521 - Agentes Inteligentes
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61IW - Grado en Ingeniería del Software
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Francisco Serradilla Garcia (Coordinador/a)	4116	francisco.serradilla@upm.es	Sin horario.
Alberto Diaz Alvarez	4102	alberto.diaz@upm.es	Sin horario. Disponibles para los estudiantes en el moodle de la asignatura

\* 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

- Inteligencia Artificial

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Programación

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CC1 - Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

CC15 - Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica

CC6 - Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos

CT1 - Análisis y síntesis: Descomponer la información en unidades más pequeñas separando los componentes fundamentales de los no relevantes e identificando las relaciones existentes entre ellos. Síntesis: Combinar información para construir un todo a partir de las entidades previamente analizadas.

CT10 - Creatividad e innovación: Habilidad para presentar recursos, ideas y métodos novedosos y concretarlos en acciones. Capacidad para innovar en cada una de las obras. Resolver de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería.

CT2 - Resolución de problemas: Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA302 - Entrena redes de neuronas para resolver problemas reales

RA304 - Conoce los fundamentos y potencialidades del Deep Learning

RA303 - Optimiza problemas reales utilizando métodos de computación evolutiva

RA301 - Desarrolla agentes software para recuperación de información web

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Proporcionar al estudiante una visión práctica y aplicada de la Inteligencia Artificial, integrando diversas técnicas impartidas en la asignatura prerequisite y aplicándolas a problemas reales de la industria. A tal fin se suministrarán juegos de datos obtenidos de diversos proyectos en los que participan y han participado los profesores implicados. Adicionalmente se tratarán asuntos relacionados con la obtención de datos de la web para alimentar a estos sistemas y se realizará una introducción a los métodos de Deep Learning y sus potencialidades.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción

- 1.1. Descripción de un agente inteligente
- 1.2. Tipos de Agentes

### 2. Agentes de recolección de información

- 2.1. Herramientas de navegación
- 2.2. Herramientas de extracción
- 2.3. Herramientas de indexado
- 2.4. Proceso de construcción de un robot software
- 2.5. Ejemplo de recolección de datos

### 3. Agentes de información

- 3.1. Recuperación de la información
- 3.2. Naive Bayes
- 3.3. Sistemas de recomendación colaborativos
- 3.4. Sistemas de Recomendación basados en contenidos

### 4. Agentes que modelan y clasifican

- 4.1. Recordatorio de Redes de Neuronas
- 4.2. Preparación de datos: preproceso, selección y extracción de características, análisis de sensibilidad
- 4.3. Aspectos prácticos del entrenamiento de Redes de Neuronas
- 4.4. Deep Learning: un nuevo paradigma
- 4.5. Aplicaciones basadas en Deep Learning
- 4.6. Programación de redes con numpy
- 4.7. Programación de redes con Tensorflow

### 5. Agentes que compiten y optimizan

- 5.1. Introducción a la optimización multivariable y multiobjetivo
- 5.2. Recordatorio de Computación Evolutiva
- 5.3. Herramientas para Computación Evolutiva
- 5.4. Aplicaciones de la Computación Evolutiva

## 6. Prácticas de modelización y optimización sobre datos industriales

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura.</b> <b>Introducción</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2: Agentes de recolección de información</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1: Desarrollo de un robot software</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 2: Agentes de recolección de información</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1: Desarrollo de un robot software</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Agentes de información</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1: Desarrollo de un robot software</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Agentes que modelan y clasifican</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Agentes que modelan y clasifican</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de entrenamiento de redes de neuronas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Cuestionario de Agentes de Información. RA301</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:30  <b>Evaluación de la práctica 1. RA301</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00
7	<b>Agentes que modelan y clasifican</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de entrenamiento de redes de neuronas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Agentes que modelan y clasifican</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de entrenamiento de redes de neuronas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



9	<b>Agentes que modelan y clasifican</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de entrenamiento de redes de neuronas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10		<b>Prácticas con Tensorflow</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de práctica 2. RA302</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00
11	<b>Agentes que optimizan</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas con Tensorflow</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Cuestionario de Deep Learning. RA304</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00
12	<b>Agentes que optimizan</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas con Tensorflow</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de práctica 3. RA303</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00
13	<b>Agentes que optimizan</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de optimización</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Aplicaciones prácticas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de optimización</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Aplicaciones prácticas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de optimización</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Cuestionario de Optimización. RA303</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:30
16	<b>Aplicaciones prácticas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de optimización</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
17				<b>Evaluación de práctica 4</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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
6	Cuestionario de Agentes de Información. RA301	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CC15
6	Evaluación de la práctica 1. RA301	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CT2 CC1 CC6
10	Evaluación de práctica 2. RA302	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	25%	0 / 10	CC1 CC15
11	Cuestionario de Deep Learning. RA304	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	5%	0 / 10	
12	Evaluación de práctica 3. RA303	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CT10 CT1 CC15 CC6
15	Cuestionario de Optimización. RA303	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CT10 CT1 CT2 CC1 CC15 CC6
17	Evaluación de práctica 4	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CT10 CT1 CT2 CC1 CC15 CC6

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Cuestionario de Agentes de Información. RA301	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CC15
6	Evaluación de la práctica 1. RA301	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CT2 CC1 CC6
10	Evaluación de práctica 2. RA302	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	25%	0 / 10	CC1 CC15
11	Cuestionario de Deep Learning. RA304	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	5%	0 / 10	
12	Evaluación de práctica 3. RA303	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CT10 CT1 CC15 CC6
15	Cuestionario de Optimización. RA303	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CT10 CT1 CT2 CC1 CC15 CC6
17	Evaluación de práctica 4	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CT10 CT1 CT2 CC1 CC15 CC6

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Cuestionario de teoría.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	15%	0 / 10	CC15

Prácticas 1, 2, 3 y 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	85%	0 / 10	CT10 CT1 CT2 CC1 CC15 CC6
-----------------------	--	------------	-------	-----	--------	--

## 7.2. Criterios de evaluación

En evaluación continua los criterios de evaluación serán:

- 1) El correcto funcionamiento de las prácticas presentadas, requisito fundamental para el aprobado.
- 2) La organización y calidad del código.
- 3) La usabilidad del código.
- 4) Las mejoras personales implementadas por el estudiante.

En evaluación de sólo examen final, los estudiantes deberán presentar en el examen todas las prácticas requeridas en la asignatura y contestar a cuantas preguntas realice el profesor sobre el funcionamiento de las mismas.

Se permite la entrega de prácticas opcionales para subir nota.

La convocatoria de sólo examen final consistirá en un examen de teoría y de prácticas que abarcará todas las actividades programadas a lo largo del curso. Es decir, el estudiante que acuda a la convocatoria de sólo examen final deberá realizar por su cuenta todas las prácticas programadas en algún momento anterior al examen y en la fecha del examen presentará y se le examinará del contenido de dichas prácticas, además de los contenidos teóricos recogidos en los cuestionarios de la asignatura.

Como norma general, en la evaluación extraordinaria el alumno completará las actividades que no hubiera entregado durante la evaluación continua, guardándose la nota de las que hubiera presentado. En caso de querer volver a ser evaluado de la parte teórica, la nota de todos los cuestionarios realizados mediante evaluación continua se sustituirá por la nota obtenida en la prueba extraordinaria.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Convolutional Neural Networks for Visual Recognition	Recursos web	Curso de redes de convolución para reconocimiento visual de la universidad de Stanford  <a href="http://cs231n.github.io">http://cs231n.github.io</a>
A Deep Learning Tutorial: From Perceptrons to Deep Networks	Recursos web	Artículo introductorio de Ivan Vasilev sobre redes de neuronas en general y deep learning en particular.  <a href="https://www.toptal.com/machine-learning/an-introduction-to-deep-learning-from-perceptrons-to-deep-networks">https://www.toptal.com/machine-learning/an-introduction-to-deep-learning-from-perceptrons-to-deep-networks</a>
THE ON-LINE TUTORIAL ON EVOLUTIONARY COMPUTATION	Recursos web	Tutorial sobre computación evolutiva de la Universidad de Málaga, por Enrique Alba, y Carlos Cotta  <a href="http://www.lcc.uma.es/~ccottap/semEC/">http://www.lcc.uma.es/~ccottap/semEC/</a>
Tutoriales de Tensorflow	Recursos web	Tutoriales de tensorflow creados por Google  <a href="https://www.tensorflow.org/tutorials/">https://www.tensorflow.org/tutorials/</a>
Reading Data from the Web: Web Scraping & Regular Expressions	Recursos web	Tutorial de cómo hacer web scrapping con expresiones regulares.  <a href="https://www.summet.com/dmsi/html/readingTheWeb.html">https://www.summet.com/dmsi/html/readingTheWeb.html</a>