

# **MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

## **CRONOGRAMA CARGA DE TRABAJO DE LAS ASIGNATURAS**

**Cód. 102464 - A1. Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype,...)
112,5 horas	8,2	32,5	53	11,8	7
1. Introducción	0,5		7	1	0,5
1.1 Lógica proposicional	0,25		3	0,5	0,25
1.2 Lógica de primer orden	0,25		4	0,5	0,25
2. Razonamiento Aproximado	1,5	14	28	7,3	4
2.1 Introducción a la lógica difusa	0,5		6	0,5	0,25
2.2 Introducción a las funciones de fusión	0,25		6	1	0,25
2.3 Relaciones difusas y representación de regl. dif.	0,25		6	1	0,75
2.4 Modus Ponens generalizado: regla composicional	0,25		6	1	0,75
2.5 Reglas difusas y sistemas de reglas	0,25		7	1,8	1
Resolución de cuestionario		2,5			
Entrega de problemas 2.1		5		1	0,5
Entrega de problemas 2.2		7		1	0,5
3. Razonamiento Probabilístico	6,2	18	15	5	4,5
3.1 Introducción a la Probabilidad	0,6		1	0,5	0,25
3.2 Teorema de Bayes. Variables aleatorias	1,3		2	0,5	0,25
3.3 Independencia condicional	1		3	0,5	0,25
3.4 Introducción a las redes bayesianas	1,2		3	0,5	0,25
3.5 Construcción de redes bayesianas	0,8		3	0,5	0,25
3.6 Cálculo en redes bayesianas	1,3		3	0,5	0,25
Realización de ejercicios		10		1	1
Realización de cuestionario		2			
Entrega de Elvira		6		1	0,5

**Cód. 102465 - A2. Resolución de problemas con metaheurísticos (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Resolución de tests	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype,...)
112,5 horas	17,5	24	51	10	10
Unidad 0. Presentación	0,5				
Unidad 1. Introducción a los metaheurísticos Tema 1.1. Introducción Tema 1.2. Formalización de problemas Tema 1.3. Taxonomía de algoritmos  Entregable 1: Resolución de tests multiopción	5	8	10	2	2
Unidad 2. Algoritmos metaheurísticos de seguimiento de trayectorias Tema 2.1. Introducción a las metaheurísticas de trayectoria Tema 2.2. Los entornos Tema 2.3. Búsqueda Local Tema 2.4. Búsqueda global  Entregable 2: Resolución de tests multiopción	5	8	10	2	2
Unidad 3: Algoritmos Poblacionales Tema 3.1. Algoritmos evolutivos Tema 3.2. Inteligencia colectiva Tema 3.3. Otros algoritmos poblacionales Tema 3.4. Resolución de problemas complejos Tema 3.5. Un nuevo mundo de aplicaciones Entregable 3: Resolución de tests multiopción	5	8	10	2	2
Proyecto final: Elegir de entre la lista ofertada en asignatura	2	0	21	4	4

**Cód. 102466 - A3. Ciencia de datos y aprendizaje automático (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	17	50	32	8	5,5
Módulo 0. Presentación	0,4				
Módulo 1. Introducción a la minería y ciencia de datos	2,5	2	4,5	1,5	1
Entregable A: Módulo de introducción CRISP-DM		2			
Módulo 2. Técnicas de validación y evaluación.	2,4	5	4,5	1,5	1
Entregable B: Módulo de evaluación: Regresión MSE/MAE		2			
Entregable C: R:Evaluación		3			
Módulo 3: Algoritmos básicos de aprendizaje automático	6,3	6	12	1,5	1
3.1 Instancias y reglas	1,6		3		
3.2 Árboles de decisión	2,3		4,5		
3.3 Métodos probabilísticos	1,6		3		
3.4 Redes neuronales	0,8		1,5		
Entregable D: Árboles de decisión		2			
Entregable E: Naïve Bayes		2			
Entregable F: Vecinos más cercanos y RNs		2			
Módulo 4: Preprocesamiento de datos	4,3	8	9	1,5	1
4.1 Integración y manipulación	1		2		
4.2 Selección de variables	1,4		3		
4.3 Discretización	0,7		2		
4.4 Selección de instancias	0,9		1,5		
4.5 Valores imperfectos	0,3		0,5		
Entregable G		2			
Entregable H		2			
Entregable I		4			
Weka: Suite de minería de datos	1,1	4	2	0,5	0,5
Entregable J: Weka		4			
Proyecto final: Caso de estudio en Kaggle		25		1,5	1

**Cód. 102467 - A4. Procesamiento del lenguaje natural (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	2	60	40	9	1,5
Módulo 1. Introducción	0,30				
Módulo 2. El Lenguaje. Análisis de Contenido		16	4	1	0,2
Lección 2. Introducción al Análisis del Lenguaje.		3			0,03
Lección 3. Análisis Léxico.		4			0,03
Lección 4. Análisis Sintáctico.		4			0,03
Lección 5. Análisis Semántico.		5			0,03
Cuestionario Módulo 2.			4	1	0,08
Módulo 3. Recursos Lingüísticos y Reconocimiento de Entidades.	0,50	8	4	1	0,2
Lección 6. Recursos en Tecnologías del Lenguaje Humano.	0,50	5			0,05
Lección 7. Reconocimiento de Entidades.		3			0,05
Cuestionario Módulo 3.			4	1	0,1
Módulo 4: Traducción y Resolución de la Ambigüedad		8	4	1	0,2
Lección 8. Traducción Automática		4			0,05
Lección 9. Resolución de la ambigüedad léxica		4			0,05
Cuestionario Módulo 4.			4	1	0,1
Módulo 5: Aplicaciones 1. Acceso y Búsqueda de Información	0,70	12	12	1	0,2
Lección 10. Extracción de Información.		4			0,02
Lección 11. Recuperación de Información.	0,70	4			0,02
Lección 12. Búsqueda de Respuestas.		4			0,02
Cuestionario Módulo 5.1			4	0,333	0,04
Cuestionario Módulo 5.2			4	0,333	0,05
Cuestionario Módulo 5.3			4	0,333	0,05
Módulo 6. Aplicaciones 2. Clasificación.	0,50	9	4	1	0,2
Lección 13: Categorización de textos.		4			0,05
Lección 14: Análisis de Opiniones y Sentimientos	0,50	5			0,05
Cuestionario Módulo 6			4	1	0,1
Módulo 7. Aplicaciones 3. Generación de Resúmenes.		6	3	1	0,2
Lección 15. Generación Automática de resúmenes.		6			0,05
Cuestionario Módulo 7.			3	1	0,15
Módulo 8. Evaluación Final.			9	3	0,8
Propuesta trabajo 1 o 2.			9	3	0,8

**Cód. 102468 - A5. Sistemas multi-agente (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	22,5	32	46	6	6
0. Presentación	0				
1. Introducción	0,5		2		
2. Agentes Inteligentes: conceptos fundamentales. Entregable A: Módulo de evaluación arquitecturas abstractas	2	4	5	1	1
3. Agentes Modelos y Arquitecturas Entregable B: Módulo de evaluación arquitecturas	6	8	9	1	1
4. Capacidad Social Entregable C: Módulo de evaluación: Lenguajes comunicación	3	4	9	1	1
5. Sistemas Multiagente Entregable D: Módulo de evaluación Plataformas	2	2	3	1	1
6. Tecnologías del Acuerdo Entregable F: Módulo de evaluación: Práctica de negociación Entregable G: Módulo de evaluación Argumentación, Confianza, reputación	5	4 4	9	1	1
7. Coordinación en Sistemas Multiagente Entregable H: Módulo de evaluación Coordinación, elección social	4	6	9	1	1

**Cód. 102469 - A19. Aprendizaje profundo/Deep Learning (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
<b>112,50 horas</b>	<b>3,90</b>	<b>43,60</b>	<b>60,00</b>	<b>2,50</b>	<b>2,50</b>
<b>Tema 1: Fundamentos de las redes neuronales (profundas)</b>	<b>2,30</b>	<b>8,00</b>	<b>37,20</b>	<b>1,55</b>	<b>1,55</b>
Objetivos	0,20		2,40	0,10	0,10
Descenso del gradiente	0,30		3,60	0,15	0,15
Entregable A: Cuestionario		1,00			
Arquitectura de una red neuronal	0,20		2,40	0,10	0,10
Funciones de activación	0,20		2,40	0,10	0,10
Entregable B: Cuestionario		1,00			
Cómo es una red neuronal profunda	0,20		2,40	0,10	0,10
Entregable C: Cuestionario		1,00			
Planteamiento general	0,10		1,20	0,05	0,05
Regresión y clasificación binaria	0,20		2,40	0,10	0,10
Clasificación multiclase y multietiqueta	0,20		2,40	0,10	0,10
Entregable D: Cuestionario		1,00			
Entregable E: regresión con Keras		1,00			
Entregable F: clasificación multiclase con Keras		1,00			
Mejorando el proceso de entrenamiento	0,30		3,60	0,15	0,15
Estrategias de regularización	0,30		3,60	0,15	0,15
Otras estrategias para evitar el sobreajuste	0,10		1,20	0,05	0,05
Entregable G: Cuestionario		1,00			
Acelerando el entrenamiento	0,40		4,80	0,20	0,20
Optimizador Adam	0,30		3,60	0,15	0,15
Búsqueda de hiperparámetros	0,10		1,20	0,05	0,05
Entregable H: Cuestionario		1,00			
<b>Tema 2: Redes convolucionales (CNNs)</b>	<b>1,10</b>	<b>5,00</b>	<b>16,80</b>	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>
Introducción a la visión artificial	0,20		2,40	0,10	0,10
Filtros y convoluciones	0,30		3,60	0,15	0,15
Entregable I: Cuestionario		1,00			
Introducción a las redes convolucionales	0,10		1,20	0,05	0,05
Capas de las redes convolucionales	0,30		3,60	0,15	0,15

Entregable J: Cuestionario		1,00			
Arquitecturas y entrenamiento	0,30		3,60	0,15	0,15
Casos de estudio	0,20		2,40	0,10	0,10
Entregable K: Cuestionario		1,00			
Aplicaciones (PDF)					
Entregable L: Crear y entrenar CNNs en Keras		1,00			
Entregable M: Transfer Learning y fine-tuning en Keras		1,00			
<b>Tema 3: Redes recurrentes (RNNs)</b>	<i>0,50</i>	<i>1,00</i>	<i>6,00</i>	<i>0,25</i>	<i>0,25</i>
Introducción a las redes recurrentes	0,20		2,40	0,10	0,10
GRU, LSTM y BRNNs	0,20		2,40	0,10	0,10
Aplicaciones	0,10		1,20	0,05	0,05
Entregable N: Cuestionario		1,00			
Proyecto final: Caso de estudio		<i>29,60</i>			

**Cód. 102470 - A7. Métodos supervisados (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo)
112,5 horas	7	50	47	5,5	3
Unidad 2. Introducción a la clasificación supervisada y aplicaciones	2		4	1	0,5
Video – Introducción a la clasificación supervisada	0,5		1		
Video – Escenarios de aprendizaje de modelos de clasificación - “weakly supervised classification”	0,5		1		
Video – Aplicaciones en clasificación supervisada	0,5		1		
Video – Aplicaciones en neurociencia	0,5		1		
Unidad 3. Principales algoritmos de aprendizaje supervisado	4,5		38	2	1
Video – Análisis discriminante	0,5		4		
Video – clasificadores Bayesianos	0,5		4		
Video – Regresión logística	0,5		4		
Video – Inducción de reglas	0,5		4		
Video – SVMs	0,5		4		
Video – Metaclasificadores	0,5		4		
Video – Multilabel, clasificación multi-etiqueta	0,5		5		
Video – Árboles de regresiones	0,5		4		
Video – Selección de variables multivariada, evaluación honesta	0,5		5		
Unidad 4. Uso de tests estadísticos para la comparativa de modelos supervisados	0,5		5	0,5	0,5
Video – Tests estadísticos para comparativas entre modelos supervisados	0,5		5		
Unidad 5. Ejercicio obligatorio final – flujo de análisis en clasificación supervisada		50		2	1

**Cód. 102471 - A8. Métodos no supervisados y detección de anomalías (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	18	51	33	6	4,5
Módulo 1. Reglas de Asociación Entregable A: Resolución del guión de prácticas de Reglas de Asociación	6	17	11	2	1,5
Módulo 2. Clustering Entregable B: Resolución del guión de prácticas de Clustering	6	17	11	2	1,5
Módulo 3. Detección de Anomalías Entregable B: Resolución del guión de prácticas de Detección de Anomalías	6	17	11	2	1,5

**Cód. 102472 - A9. Datos temporales y complejos (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	10	30,5	60	6	6
1. Series temporales Entregable A: Tests de evaluación	3	5	20	1	1
2. Aprendizaje en flujo de datos (Data Streams). Entregable B: Tests de evaluación Entregable C: Ejercicios de evaluación	4	5	20	1	1
3. Clasificación multietiqueta y cuantificación Entregable D: Tests de evaluación	3	5	20	1	1
Entregable E: Trabajo de investigación de Series Temporales/Data Streams		15		1,5	1,5
Entregable F: Examen oral de Clasificación multietiqueta y cuantificación		0,5		1,5	1,5

**Cód. 102473 - A10. Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos (9 ECTS)**

225 horas	A1 - Clases (vídeo)	A2 - Guías de estudio	A3 - Trabajo estudio / autónomo	A4 - Tests	Foros y chats	Tutorías (correo, Skype...)
<b>Módulo 1: Fundamentos Big Data Aplicaciones</b>						
¿Qué es Big Data?	0,2					
Aplicaciones de Big Data	0,28					
Big Data Analytics	0,6					
<b>Módulo 2: Modelos de programación</b>						
MapReduce	0,49					
Resilient Distributed Datasets	0,67					
Guía de estudio Spark		5				
Test: Spark				2	2	2
Práctica 0: Instalación prácticas			15		2	2
Práctica 1: Resilient Distributed Datasets			5			
Evaluable: Programación batch en Spark		2	25		2	2
Guía de estudio Hadoop		4				
Test: Hadoop				2	2	2
<b>Módulo 3: Algoritmos y consideraciones</b>						
Guía de estudio: Ciencia de datos con Python		4				
Test: Ciencia de datos con Python				2	2	2
Discretización	0,19					
Alta dimensionalidad	0,5					
Entregable: Proyecto de investigación individual			25		2	2
Ética y regulación	0,61					
Test: Ética y regulación				2	2	2
Sistemas Big Data en producción	0,5					
<b>Módulo 4: Streaming</b>						
Sistemas streaming first	0,2					
Introducción a Flink	0,43					
Guía de estudio Streaming		4				
Ejercicios de Streaming			25		2	2
Test: Streaming				2	2	2
Entregable: Streaming (Spark Streaming)			25		2	2
Entregable: Streaming (Flink - A/B testing)			25		2	2
<b>Esfuerzo</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>145</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>22</b>

**Cód. 102474 - A11. Web semántica y datos enlazados (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	6	57,5	33	8	8
Módulo 0. Introducción	0,35		2	0,5	0,5
Test Módulo		0,5			
Módulo 1. RDF y RDFS	0,5		3	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 2. Serializaciones RDF	0,5		2,5	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 3. SPARQL	0,6		3	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 4. Jena	0,8	5	4,5	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 5. Guías de generación de DE	0,9		5	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 6. Generación de RDF	0,35		2	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 7. RDF2rdb	0,35		2	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 8. Datos estadísticos enlazados	0,35		2	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 9. Enlazado de datos	0,15	1	1	0,5	0,5
Test Módulo					
Módulo 10. Vocabularios	0,45		2	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 11. Publicación	0,35		2	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Módulo 12. Explotación	0,35		2	0,5	0,5
Test Módulo		1			
Proyecto final: Transformación y explotación de datos enlazados		40		1,5	1,5

**Cód. 102475 - A12. Tecnologías semánticas avanzadas (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
	25	55	20	8	4,5
Módulo 1: Representación del conocimiento	1,7		1	0,3	0,2
Test		0,8			
Módulo 2: Fundamentos de la ingeniería ontológica	2		1	0,3	0,2
Test		0,8			
Módulo 3: Metodologías de desarrollo de ontologías	2,85		3	0,7	0,7
Test		0,8			
Módulo 4: Especificación de requisitos ontológicos	1,7		1	0,5	0,3
Test		0,8			
Módulo 5: Conceptualización de ontologías	2		1,75	0,6	0,3
Test		0,8			
Módulo 6: Reutilización de recursos (I)	1,9		1,25	0,6	0,4
Módulo 7: Reutilización de recursos (II)	1		1,25	0,5	0,2
Test		0,8			
Módulo 8: Ontologías: Ejemplos	2		1	0,5	0,2
Test		0,8			
Módulo 9: Evaluación de ontologías	2,5		2	0,7	0,5
Test		0,8			
Módulo 10: Documentación, publicación y licencias en ingeniería ontológica	1,5		1	0,5	0,2
Test		0,8			
Módulo 11: Ontology mapping (I)	1,8		1,25	0,6	0,3
Test		0,8			
Módulo 12: Ontology mapping (II)	1,5		1,25	0,5	0,2
Test		0,8			
Módulo 13: Recursos lingüísticos para la Web Semántica	0,9		1,25	0,6	0,2
Test		0,8			
Módulo 14: Modelización del conocimiento lingüístico en la Web Semántica: la nube de Linguistic Linked Open Data	0,9		1	0,5	0,4
Test		0,8			
Módulo 15: Aplicaciones de Linguistic Linked Open Data	0,75		1	0,6	0,2
Trabajo Final: Desarrollo de Ontologías		44,6			

**Cód. 102476 - A13. Sistemas de recomendación (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
<b>112,50 horas</b>	<b>5,10</b>	<b>45,50</b>	<b>56,90</b>	<b>2,50</b>	<b>2,50</b>
Presentación de la asignatura	0,10		0,50		
<b>Tema 1</b>	<b>0,60</b>	<b>2,00</b>	<b>7,20</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>
Introducción a los Sistemas de Recomendación	0,60		7,20	0,30	0,30
Entregable A: Cuestionario		2,00			
<b>Tema 2</b>	<b>0,40</b>	<b>2,00</b>	<b>4,80</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
Evaluación en el contexto de sistemas de recomendación	0,40		4,80	0,20	0,20
Entregable B: Cuestionario		2,00			
<b>Tema 3</b>	<b>0,70</b>	<b>2,00</b>	<b>8,40</b>	<b>0,35</b>	<b>0,35</b>
Recomendadores basados en contenido	0,70		8,40	0,35	0,35
Entregable C: Cuestionario		2,00			
<b>Tema 4</b>	<b>0,50</b>	<b>1,00</b>	<b>6,00</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>
Filtros colaborativos (usuario-usuario)	0,50		6,00	0,25	0,25
Entregable D: Cuestionario		1,00			
<b>Tema 5</b>	<b>0,30</b>	<b>2,00</b>	<b>3,60</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>
Filtros colaborativos (item-item)	0,30		3,60	0,15	0,15
Entregable E: Cuestionario		2,00			
<b>Tema 6</b>	<b>0,60</b>	<b>2,00</b>	<b>7,20</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>
Ejemplos de recomendadores	0,60		7,20	0,30	0,30
Entregable F: Cuestionario		2,00			
<b>Tema 7</b>	<b>0,80</b>	<b>2,00</b>	<b>9,60</b>	<b>0,40</b>	<b>0,40</b>
Construcción de recomendadores como una tarea de aprendizaje automático	0,80		9,60	0,40	0,40
Entregable G: Cuestionario		2,00			
<b>Tema 8</b>	<b>0,80</b>	<b>2,00</b>	<b>9,60</b>	<b>0,40</b>	<b>0,40</b>
Ejemplos de recomendadores que usan factorización	0,80		9,60	0,40	0,40
Entregable H: Cuestionario		2,00			
Evaluación final del curso	0,30	30,50		0,15	0,15

**Cód. 102477 - A14. Recuperación y extracción de información, grafos y redes sociales (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	18	50	32,5	6	6
1. Análisis de Redes Sociales: Minería de Medios Sociales. Redes Sociales	3		6,5	1	1
2. Detección de Comunidades	3		5	1	1
Entregable A: Análisis y Visualización Básica de una Red Social con <i>Gephi</i>		25			
3. Difusión de Información en Redes Sociales	3		5	1	1
4. Recuperación de Información	3		5	1	1
5. Minería de Texto y Análisis de Sentimientos	3		6	1	1
6. Clustering de Documentos	3		5	1	1
Entregable B: Recuperación de Información y Minería de Texto		25			

**Cód. 102478 - A20. Métodos empíricos de procesamiento del lenguaje natural (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,50 horas	17	50	32	8	5,50
<b>Módulo 1. Análisis morfológico</b>	<b>3,40</b>	<b>3,75</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1,25</b>
1.1 Introducción al análisis orfológico y PoS Tagging	0,55		3		
1.2 Modelos Ocultos de Markov para PoS Tagging	2,10		3		
1.3 Modelos de máxima entropía para PoS Tagging	0,75		3		
Entregable TEST 1.1: Introducción al análisis morfológico y PoS Tagging		1			
Entregable TEST 1.2: Modelos Ocultos de Markov para PoS Tagging		2			
Entregable TEST 1.3: Modelos de Máxima Entropía para PoS Tagging		0,75			
<b>Módulo 2. Análisis sintáctico</b>	<b>6,60</b>	<b>28,25</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>1,25</b>
2.1 Análisis sintáctico de constituyentes	2,10		3		
2.2 Análisis sintáctico de dependencias	4,50		7		
Entregable TEST 2.1.1: Análisis Sintáctico de Constituyentes: Conceptos básicos de gramáticas y análisis sintáctico		1			
Entregable TEST 2.1.2: Análisis Sintáctico de Constituyentes: Parsing no probabilístico		1,50			
Entregable TEST 2.1.3: Análisis Sintáctico de Constituyentes: Parsing probabilístico		0,75			
Entregable TEST 2.2: Análisis Sintáctico de Dependencias		2			
Entregable Tarea de Evaluación de PoS Taggers y Parsers		23			
<b>Módulo 3. Representaciones vectoriales del lenguaje</b>	<b>0,60</b>	<b>0,75</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>
3.1 Representaciones vectoriales de unidades lingüísticas	0,60		2		
Entregable TEST 3.1: Representaciones vectoriales de unidades lingüísticas (embeddings)		0,75			
<b>Módulo 4. Análisis del sentimiento</b>	<b>3,75</b>	<b>9,25</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,25</b>
4.1 Introducción al análisis de sentimientos	0,50				
4.2 Estado de la cuestión en análisis de sentimientos	1,00				
4.3 Caso de estudio de análisis de sentimientos	1,60				
4.4 Conclusiones y perspectivas futuras del análisis de sentimientos	0,60				
Entregable TEST 4.1: Análisis de Sentimientos		0,25			
Entregable Tarea de Evaluación de análisis de sentimientos		9			
<b>Módulo 5. Generación automática de resúmenes</b>	<b>2,65</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,25</b>

5.1 Introducción a la generación automática de resúmenes	0,75				
5.2 Métodos y sistemas de generación de resúmenes	1,00				
5.3 Evaluación, competiciones y corpora para la generación de resúmenes	0,60				
5.4 Conclusiones y nuevos retos en generación de resúmenes	0,30				
Entregable TEST 5.1. Generación automática de resúmenes		0,25			
Entregable Tarea de análisis, diseño y evaluación de un método de Generación de Resúmenes de textos		7,75			

**Cód. 102479 - A15. Razonamiento automático (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)	
	112,5	8,5	47,0	42,0	5,0	10,0
Módulo 0. Presentación	0,5					
Módulo 1. Lógica, incertidumbre e imprecisión	2,2	0,0	14,0	1,0	2,0	
1.1. Incertidumbre versus imprecisión. Nociones básicas.	0,3		2,0			
1.2. Modelos de incertidumbre: probabilístico, evidencial y posibilístico	0,6		4,0			
1.3. Lógicas de creencias: epistémica, probabilística y posibilística	0,7		4,0			
1.4. Lógicas borrosas basadas en t-normas	0,6		4,0			
Entregable A: cuestionario		2,0				
Módulo 2. Lógica Difusa	4,1	4,0	14,0	2,0	3,0	
2.1. El principio de extensión de Zadeh	0,4		2,0			
2.2. Cuantificación borrosa	0,6		2,0			
2.3 Modelos de razonamiento borroso	1,9		3,0			
Entregable B: cuestionario		2,0				
2.4 Modelos descriptivos y aproximativos	0,4		2,5			
2.5 Regresión fuzzy	0,5		2,0			
2.6. Aprendizaje automático de sistemas basados en reglas fuzzy	0,3		2,5			
Entregable C: cuestionario		2,0				
Módulo 3: Herramientas	1,7	6,0	14,0	2,0	3,0	
3.1: Answer-set programming	0,3		2,0			
Entregable D: cuestionario		2,0				
3.2: SAT (problema de satisfacción booleana)	0,8		7,0			
Entregable E: cuestionario		2,0				
3.3: Verificación de modelos ("Model checking")	0,6		5,0			
Entregable F: cuestionario		2,0				
Trabajo final		37,0			2,0	

**Cód. 102480 - A16. Planificación automática (4,5 ECTS)**

	Clases (vídeos)	Trabajo individual	Trabajo/ estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo/ anuncios ...)
	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>6,5</b>
Módulo 0. Presentación de la asignatura	<b>0,4</b>				
Módulo 1. Conceptos en Planificación Automática	<b>4,5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
1.1 Introducción	0,8		1		
1.2 Representación en Planificación	2,5		4		
1.3 Búsqueda en espacio de estados	1,2		2		
Test 1		5			
Módulo 2. Técnicas de búsqueda en Planificación	<b>3,8</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
2.1 Búsqueda en espacio de planes	2,2		6		
2.2 Búsqueda en grafos de planificación	1,6		4		
Test 2		5			
Práctica 1		10			
Módulo 3. Otras técnicas de búsqueda	<b>4,3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
3.1 Búsqueda heurística	2		3		
3.2 Técnicas actuales en planificación	2,3		3		
Test 3		5			
Módulo 4. Gestión de tiempo y recursos en planificación	<b>4,5</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>
4.1 Planificación SAT	1,8		2		
4.2 Planificación con tiempo y recursos	2,7		3		
Práctica 2		20			
Módulo 5. Planificación avanzada	<b>2,5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>0,5</b>
5.1 Planificación con incertidumbre	1		1		
5.2 Aprendizaje en planificación	0,5		0,5		
5.3 Otras técnicas	0,5		0,5		
Test 4		5			

**Cód. 102481 - A17. Búsqueda heurística avanzada (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	10	23	62	10	7,5
1. Introducción Entregable 1: Módulo de evaluación	0,5	1	3	1	1
2. Búsqueda por fuerza bruta Entregable 2: Módulo de evaluación	1	2	5	1	1
3. Búsqueda heurística A* (I) Entregable 3: Módulo de evaluación	2	5	14	2	1
4. Búsqueda heurística A* (II) Entregable 4: Módulo de evaluación	2	5	14	2	1
5. Búsqueda con memoria acotada Entregable 5: Módulo de evaluación	2	5	14	2	1,5
6. Búsqueda heurística en tiempo real Entregable 6: Módulo de evaluación	1	2	5	1	1
7. Búsqueda con adversario Entregable 7: Módulo de evaluación	1,5	3	7	1	1

**Cód. 102482 - A18. Razonamiento con restricciones (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	12	23	62	9	6,5
1. Problemas CSP, resolución mediante búsqueda (exhaustiva, local) y mediante inferencia	2		8	1	1
Entregable 1: Módulo de evaluación		3			
2. Consistencia local y global. Combinación de búsqueda e inferencia. Heurísticas.	3		14	1	1
Entregable 2: Módulo de evaluación		5			
3. Restricciones globales. Explotación de simetrías.	1		6	2	1
Entregable 3: Módulo de evaluación		3			
4. Restricciones blandas. Optimización.	2		14	2	1,5
Entregable 4: Módulo de evaluación		5			
5. Problema SAT. Algoritmo DPLL, algoritmos estocásticos.	2		14	2	1
Entregable 5: Módulo de evaluación		5			
6. Programación de tareas (job-shop scheduling)	2		6	1	1
Entregable 6: Módulo de evaluación		2			

**Cód. 102483 - A21. Aprendizaje por refuerzo (4,5 ECTS)**

	Clases (Vídeo)	Trabajos individuales	Trabajo / estudio autónomo	Foros y chats	Tutorías (correo, skype, ...)
112,5 horas	9	56	33	9	5,5
Módulo 0. Presentación	0,2	0	1	1	0,5
Módulo 1. Introducción al Aprendizaje por Refuerzo	0,5	1	2	1	0,5
1.1 Introducción al Aprendizaje por Refuerzo	0,5	0	1		
Examen 1: Introducción Aprendizaje por Refuerzo	0	1	1		
Módulo 2. Procesos de Decisión de Markov y Programación Dinámica	1,5	1	4	1	0,5
2.1 Procesos de Decisión de Markov	0,5	0	1		
2.2 Funciones de Valor	0,5	0	1		
2.3 Algoritmos de Programación Dinámica	0,5	0	1		
Examen 2: Procesos de Decisión de Markov	0	1	1		
Módulo 3: Métodos Libres de Modelo	2	11	5	2	1
3.1 Métodos Monte Carlo	0,5	0	1		
3.2 Métodos de Diferencia Temporal	0,5	0	1		
3.3 Sarsa	0,5	0	1		
3.4 Exploración y Explotación	0,5	0	1		
Examen 3: Métodos Libres de Modelo	0	1	1		
Práctica 1: Q-Learning	0	10	0		
Módulo 4: Métodos Basados en Modelo	0,3	0	1	0,5	0,5
4.1 Aprendizaje por Refuerzo Basado en Modelo	0,3	0	1		
Módulo 5: Representación y Generalización	2	41	5	2	1
5.1 Representación de Problemas	0,5	0	1		
5.2 Discretización de Espacios de Estados	0,5	0	1		
5.3 Aproximación de Funciones	0,5	0	1		
5.4 Aprendizaje por Refuerzo Relacional	0,5	0	1		
Examen 4: Representación	0	1	1		
Práctica 2: Desarrollo de un Agente Virtual	0	40	0		
Módulo 6: Aprendizaje por Refuerzo Profundo	2	1	6	1	1
6.1 Aproximación Lineal	0,4	0	1		
6.2 Aproximación de Política	0,4	0	1		
6.3 Deep RL	0,4	0	1		
6.4 Algoritmos Deep RL	0,4	0	1		
6.5 Regularización	0,4	0	1		
Examen 5: Aproximación Funciones	0	1	1		
Módulo 7: Otros Métodos	0	1	9	0,5	0,5



7.1 Transfer Learning	0	0	2		
7.2 Safe Reinforcement Learning	0	0	2		
7.3 Multi-Agent Reinforcement Learning	0	0	2		
7.4 Hierarchical Reinforcement Learning	0	0	2		
Examen 6: otros métodos	0	1	1		