

## Representación del Conocimiento

Código: 106564  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2504392 Inteligencia Artificial / Artificial Intelligence	OB	2	2

### Contacto

Nombre: Marco Schorlemmer  
Correo electrónico:  
wernhermarco.schorlemmer@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)  
Algún grupo íntegramente en inglés: Sí  
Algún grupo íntegramente en catalán: No  
Algún grupo íntegramente en español: No

### Equipo docente

Tommaso Flaminio

### Prerequisitos

Haber cursado las asignaturas de Lógica Computacional, Fundamentos de Programación I y Fundamentos de Programación II; y tener conocimientos básicos del lenguaje de programación Python.

### Objetivos y contextualización

Representar conocimiento y razonar con él de forma computacionalmente efectiva es un aspecto importante y fundamental de la inteligencia artificial. Determina la eficacia y eficiencia de los sistemas computacionales en su capacidad de aprendizaje y resolución de problemas. Esta asignatura es una introducción a los principales enfoques y técnicas para representar conocimiento en sistemas computacionales con el fin de construir sistemas basados en conocimiento.

El objetivo de la asignatura es: estudiar la representación del conocimiento basada en lógica y en espacios de características, que proporcionan la estructura formal y los mecanismos de inferencia; analizar los fundamentos de las ontologías, mediante las cuales definimos las entidades que creemos relevantes en dominios de aplicación particulares; e introducir las principales técnicas computacionales que permiten el uso del conocimiento para el aprendizaje, el razonamiento y la resolución de problemas. En la asignatura también se examinan las principales dificultades para representar formalmente el conocimiento en sistemas computacionales y para implementar sistemas basados en conocimiento en aplicaciones del mundo real, abordando así los problemas de incertidumbre, vaguedad y cambio.

### Competencias

- Analizar y resolver problemas de forma efectiva, generando propuestas innovadoras y creativas para alcanzar los objetivos.
- Desarrollar pensamiento crítico para analizar de forma fundamentada y argumentada alternativas y propuestas tanto propias como ajenas.

- Identificar, comprender y aplicar los conceptos y técnicas fundamentales de representación del conocimiento, razonamiento y aprendizaje computacional para la solución de problemas de inteligencia artificial.
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar y resolver problemas de forma efectiva, generando propuestas innovadoras y creativas para alcanzar los objetivos.
2. Conocer los principales esquemas de representación del conocimiento y sus procedimientos de inferencia, y saber elegir el esquema más adecuado para representar el conocimiento en un entorno concreto.
3. Desarrollar pensamiento crítico para analizar de forma fundamentada y argumentada alternativas y propuestas tanto propias como ajenas.
4. Identificar situaciones que necesitan un cambio o mejora.
5. Reconocer la diferencia entre incertidumbre e imprecisión.
6. Reconocer y entender el alcance y las limitaciones de los métodos de representación del conocimiento más representativos.
7. Saber representar el conocimiento de un dominio mediante ontologías y reutilizar dicho conocimiento.
8. Ser capaz de conceptualizar, modelar y resolver los problemas de planificación.
9. Ser capaz de modelar y resolver problemas donde la incertidumbre es un componente esencial utilizando redes bayesianas y distintas aproximaciones basados en lógica.

## Contenido

1. Introducción: Conocimiento, ontología, representación. Sistemas basados en conocimiento. Ingeniería del conocimiento.
2. Representación del conocimiento con lógica: Vocabulario, significado. Hechos básicos, complejos y terminológicos. Reglas, sistemas de producción. Variedades de la lógica.
3. Ontologías: Conceptos, propiedades, individuos, datos. Taxonomías, meronimia. Marcos, herencia, valores por defecto. Lógicas de descripciones. Grafos de conocimiento.
4. Representación del conocimiento con espacios de características: Espacios de características, espacios conceptuales. Teoría de prototipos. Similitud de conceptos.
5. Incertidumbre, vaguedad y grados de creencia: Probabilidad condicional. Incertidumbre objetiva y subjetiva. Redes de creencias, inferencia bayesiana. Vaguedad, conjuntos borrosos.
6. Acción y planificación: Cálculo de situaciones. Acciones, fluentes. Problema del marco. Planificación en el cálculo de situaciones.

## Metodología

El curso sigue una metodología de clase invertida, complementada con ejercicios y trabajos prácticos de ingeniería.

Se espera que los estudiantes hagan lecturas o escuchen videoconferencias de forma autónoma sobre los contenidos teóricos del curso, de modo que las clases teóricas puedan dedicarse a aclarar y profundizar los conceptos teóricos básicos. Esto se complementa con seminarios de resolución de problemas en los que se espera que los estudiantes realicen ejercicios y resuelvan problemas en equipo, bajo supervisión. Los problemas y ejercicios se resuelven completamente durante los seminarios de problemas o se dan algunas sugerencias para que los estudiantes puedan resolver los problemas de forma autónoma. Finalmente, los alumnos tienen que realizar un proyecto de ingeniería del conocimiento en pequeños equipos durante el cual se pondrán en práctica la mayor parte de los contenidos de la asignatura. En sesiones prácticas supervisadas, se introducen la metodología de ingeniería y los pasos de desarrollo, así como las habilidades necesarias para utilizar los entornos de programación y desarrollo de sistemas. La mayor parte del proyecto de ingeniería, sin embargo, se lleva a cabo de forma autónoma por los equipos de estudiantes.

Se utilizará la plataforma del Campus Virtual (<http://cv.uab.cat/>) para compartir material didáctico, entregar el proyecto de ingeniería, consultar las notas de la asignatura, comunicarse con el profesorado, etc.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	24	0,96	2, 6, 5
Tipo: Supervisadas			
Seminarios de resolución de problemas	14	0,56	1, 3, 7, 8, 9
Sesiones prácticas de ingeniería del conocimiento	10	0,4	1, 3, 4, 7, 8, 9
Tipo: Autónomas			
Desarrollo del proyecto de ingeniería del conocimiento	35	1,4	1, 3, 4, 7, 8, 9
Estudio personal y lecturas	35	1,4	2, 6, 5
Resolución de problemas	24	0,96	1, 3, 7, 8, 9

## Evaluación

La evaluación del nivel de aprovechamiento de la asignatura tiene en cuenta el trabajo en equipo realizado en los seminarios de problemas y sesiones prácticas, así como los conocimientos científicos y técnicos de la materia adquiridos por los alumnos. Para llevar a cabo esta evaluación se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- el proyecto de ingeniería del conocimiento junto con la documentación requerida presentada por los equipos de estudiantes
- las defensas del proyecto de ingeniería del conocimiento al que serán convocados los equipos de estudiantes
- los ejercicios de equipos de estudiantes presentados en seminarios de resolución de problemas
- el examen escrito individual y presencial para evaluar adecuada e individualmente el nivel de aprovechamiento

Elementos de evaluación y su peso relativo en la calificación final

La nota final refleja el nivel global de aprovechamiento de la asignatura por parte de cada alumno, y se determina, en primera convocatoria, combinando las notas de los distintos elementos de evaluación de la siguiente forma:

El 60% de la nota corresponde a teoría y problemas, desglosados de la siguiente manera:

(a) El 30% corresponde a la media aritmética de las notas de tres ejercicios escritos que se realizan y entregan en pequeños equipos en los seminarios de resolución de problemas (es decir, cada ejercicio aporta un 10% a la nota final).

(b) El 30% corresponde a la nota del examen escrito de teoría y problemas que se realiza individualmente el día del examen final.

El 40% de la nota corresponde al proyecto de ingeniería del conocimiento, desglosado de la siguiente manera:  
(c) El 30% corresponde a la nota del proyecto de ingeniería del conocimiento realizado en equipos reducidos, y basándose en una entrega y defensa presencial del proyecto, a la que es obligatoria la asistencia de todos los miembros de cada equipo.

d) El 10% corresponde a la nota del examen escrito sobre el proyecto de ingeniería que se realiza individualmente el día del examen final.

Para aprobar la asignatura en primera convocatoria es obligatorio obtener al menos una nota de 5 en todas y cada una de las cuatro partes (a), (b), (c) y (d).

En segunda convocatoria se podrá mejorar, mediante prueba escrita de recuperación, la nota correspondiente a todas las partes de teoría y problemas (partes (a) y (b), es decir, el 60% de la nota final de la asignatura) y la nota del examen escrito sobre el proyecto de ingeniería del conocimiento (parte (d), es decir, el 10% de la nota final).

Para aprobar la asignatura en segunda convocatoria es obligatorio obtener al menos una nota de 5 en todas y cada una de estas dos partes recuperables, además de haber superado, con un mínimo de 5, el proyecto de ingeniería del conocimiento realizado por equipos (el cual se evalúa en una de las sesiones prácticas, y, por tanto, no se puede recuperar en segunda convocatoria).

#### Planificación de actividades de evaluación

Las fechas de evaluación continua, como ejercicios de resolución de problemas y presentaciones de proyectos, se harán públicas en el Campus Virtual y en las presentaciones de las clases. Las fechas pueden cambiar cuando sea necesario. Cualquier modificación de este tipo será siempre comunicada a los alumnos en clase y a través del Campus Virtual en el margen establecido por el centro o titulación.

#### Sin evaluación

La nota final del alumno será 'NO PRESENTADO' siempre que no haya sido evaluado más del 30% de la asignatura.

#### Matrícula de honor

La concesión de una matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB establece que solo se puede conceder una matrícula de honor a los alumnos que hayan obtenido una nota final igual o superior a 9, y hasta el 5% del total de alumnos matriculados.

#### Plagio

Sin el perjuicio de terceros que se estime oportuno, y de acuerdo con la legislación académica vigente, las irregularidades cometidas por un alumno durante una actividad de evaluación puede dar lugar a una modificación de la nota a 0. Las actividades de evaluación así calificadas y por este procedimiento no serán recuperables. Si para aprobar la asignatura es necesaria la superación de alguna de estas actividades de evaluación, el alumno no aprobará la asignatura, sin posibilidad de recuperarla en una segunda convocatoria en el mismo curso académico. Estas irregularidades incluyen, entre otras:

- la copia total o parcial de una práctica, informe o cualquier otra actividad de evaluación;
- dejar que otros copien los propios ejercicios/examen/trabajo;
- presentar un trabajo en equipo que no haya sido realizado en su totalidad por los miembros del equipo;
- presentar como propios aquellos materiales producidos por terceros, incluso si se trata de traducciones o adaptaciones, y en general obras con elementos no originales y propios del alumno;
- utilizar dispositivos de comunicación (como teléfonos móviles, relojes inteligentes, tabletas, etc.) durante las actividades de evaluación, individuales o en equipo.

En caso de que el alumno haya cometido irregularidades en alguna actividad de evaluación (y, por tanto, no sea posible aprobar la asignatura en segunda convocatoria), la nota final de la asignatura será la menor entre el valor 3 y la media ponderada de las notas. En resumen: copiar, dejar que otros copien el propio trabajo o plagiar en cualquiera de las actividades de evaluación equivale a un suspenso con nota inferior o igual a 3.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Ejercicio de resolución de problemas, en equipo (1)	10%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 7
Ejercicio de resolución de problemas, en equipo (2)	10%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 7, 9
Ejercicio de resolución de problemas, en equipo (3)	10%	1	0,04	1, 2, 3, 5, 8, 9
Examen de teoría y problemas, individual	30%	2	0,08	1, 2, 6, 5, 7, 8, 9
Examen del proyecto de ingeniería del conocimiento, individual	10%	1	0,04	1, 2, 6, 7, 9
Proyecto de ingeniería del conocimiento, en equipo	30%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9

## Bibliografía

- Brachman, R. J. & Levesque, H. J. (2004) *Knowledge representation and reasoning*. 1st edition. Amsterdam: Morgan Kaufmann.  
[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991010367030506709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010367030506709)
- Sowa, J. F. (2000) *Knowledge representation: logical, philosophical, and computational foundations*. Pacific Grove: Brooks/Cole.  
[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991004680439706709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991004680439706709)
- Gärdenfors, P. (2000) *Conceptual spaces: the geometry of thought*. Cambridge (Mass.): MIT Press.  
[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991008913449706709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991008913449706709)
- van Harmelen, F. et al. (2008) *Handbook of knowledge representation*. 1st edition. Amsterdam: Elsevier.  
[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991010507167406709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010507167406709)

## Software

El proyecto de ingeniería del conocimiento hará uso de herramientas de programación y desarrollo de acceso libre y disponibles para los principales sistemas operativos (Windows, macOS y Linux), como son el editor de ontologías Protégé (<https://protege.stanford.edu/>) y el lenguaje de programación Python (<https://www.python.org/>). Se explicarán durante las sesiones prácticas de ingeniería.