

## Guía docente

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	21745 - Sistemas Inteligentes / 2
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Informática (Plan 2014) - Tercer curso
<b>Créditos</b>	6
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano

### Profesores

#### Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Gabriel Fiol Roig						
<i>Responsable</i>	Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría					
<a href="mailto:biel.fiol@uib.es">biel.fiol@uib.es</a>						

### Contextualización

La asignatura Sistemas Inteligentes es una asignatura obligatoria del módulo Tecnología Específica de Computación, que se imparte en el primer semestre de cuarto curso.

Constituye una extensión de la asignatura Inteligencia Artificial de tercer curso, orientándose a la solución de problemas complejos para los cuales los agentes basados en metas u otros tipos de agentes estudiados no ofrecen soluciones satisfactorias. Básicamente trata de la resolución de problemas cuya solución requiere algún tipo de razonamiento sobre cantidades ingentes de conocimiento. Abordar tales problemas exige afrontar tres cuestiones fundamentales fuertemente interrelacionadas: la cuestión de la representación del conocimiento, el razonamiento y el aprendizaje automático. Así, para cada tipo particular de representación del conocimiento se requiere un método adecuado de razonamiento, el cual, junto con las experiencias adquiridas por el agente, permite diseñar adecuados procedimientos de aprendizaje con objeto de mejorar la función del agente.

El curso se centra en la resolución de problemas relacionados con los principales tipos de representación del conocimiento y, consecuentemente, con los respectivos procesos de razonamiento sobre los mismos. Entre la numerosa gama de problemas existentes a los que se dedica un espacio destacan, por una parte, aquellos cuyas soluciones precisan del uso de esquemas de razonamiento de sentido común, considerados típicos de los humanos. Otra clase de problemas con espacio propio y de gran impacto actual son los relacionados con el uso masivo de datos, cuyas soluciones pueden afrontarse desde diferentes perspectivas. También se dedica un espacio a las llamadas soluciones conexionistas de problemas.

### Requisitos

## Guía docente

### Recomendables

Es recomendable haber cursado con aprovechamiento la asignatura Inteligencia Artificial.

## Competencias

### Específicas

- \* CI304: Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.
- \* CI305: Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
- \* CI307: Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a la extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

### Genéricas

- \* CTR03: Capacidad para adquirir de forma autónoma nuevos conocimientos.
- \* CTR04: Capacidad para la búsqueda de recursos y de gestión de la información en el ámbito de la informática.
- \* CTR01: Capacidad de análisis y síntesis, de organización, de planificación y toma de decisiones.
- \* CTR02: Capacidad de análisis crítico y de propuesta y aplicación de nuevas soluciones.
- \* CTR07: Capacidad para comunicar conceptos propios de la informática de manera oral y escrita en diferentes ámbitos de actuación.

### Transversales

- \* CP01: Capacidad de integración, adaptación y trabajo en equipo.

### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/)

## Contenidos

Los contenidos de la asignatura se clasifican en tres bloques esenciales interconectados: La representación del conocimiento, el razonamiento y el aprendizaje. Se presentan los principios generales que caracterizan cada uno de los bloques y se estudian, para cada bloque, los principales modelos.

### Contenidos temáticos

#### Tema 1. Agentes basados en metas vs agentes que aprenden

A partir de una serie de ejemplos, se destacan las cualidades y revelan las limitaciones de los agentes basados en metas como modelo de agentes inteligentes, estudiados en la asignatura Inteligencia Artificial del curso anterior. Se hace énfasis en la necesidad del uso de agentes

## Guía docente

cantidades de conocimiento para la solución de nuevas categorías de problemas y en la necesidad de hacer un uso apropiado del mismo a través de procesos de razonamiento. Se descifra la naturaleza del razonamiento en general y se categorizan los tipos más importantes del mismo. Finalmente se destaca el concepto de aprendizaje como elemento más destacado de los agentes inteligentes y se describe un modelo sencillo de sistema de aprendizaje humano.

### Tema 2. Representación del conocimiento y razonamiento

En este tema se destaca la importancia de la representación del conocimiento en el diseño de agentes inteligentes, se discuten los aspectos relevantes de los sistemas de representación del conocimiento y se describen las características de diferentes formas generales de representaciones de conocimiento junto a los procesos inferenciales que mejor se ajustan a las mismas. Finalmente, se concluye que la representación del conocimiento y el razonamiento sobre la misma van de la mano en el diseño de agentes inteligentes.

### Tema 3. Razonamiento deductivo

Se trata de una de las más clásicas y utilizadas formas de razonamiento formal. Se repasan los aspectos de la representación del conocimiento en lógica propositiva y lógica de primer orden, haciendo énfasis especial a la semántica de una representación, con objeto de comprender profundamente el concepto de inferencia lógica, en torno al cual gira el razonamiento lógico. Se presentan los principales conceptos teóricos y se exponen las principales formas de razonamiento, junto con una serie de técnicas para acelerarlos.

### Tema 4. Razonamiento inductivo

En este tema describen los fundamentos del razonamiento inductivo desde dos ópticas: los rough sets y las bases de atributos. En primer lugar se presenta la perspectiva de los rough sets. Se formalizan las representaciones del conocimiento de entrada y salida. Entre estas últimas destacan los árboles de decisión y las reglas de decisión. A continuación se estudian algunos de los principales métodos de razonamiento inductivo basados en los rough sets y finalmente se discuten los pros y los contras de esta familia de métodos. A continuación se estudia la perspectiva de las bases de atributos como alternativa a los rough sets, en especial por lo que respecta a la obtención de soluciones óptimas. Finalmente, se presenta un sistema completo razonamiento inductivo basado en esta óptica.

### Tema 5. Sistemas conexionistas

El conexionismo es un enfoque en el área de la inteligencia artificial y otros ámbitos, que concibe las acciones conductuales como procesos que emergen de redes formadas por unidades sencillas interconectadas. Hay diversos tipos de conexionismo, los más comunes se conocen como redes neuronales. En este tema se describen los principios de las redes neuronales y algunos de los modelos básicos tradicionales como elementos de aprendizaje automático.

## Metodología docente

Los principales elementos metodológicos implantados en la asignatura son: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el flipped classroom (aprendizaje invertido), la gamificación, las lecciones magistrales y las tutorías individuales y de grupo.

Con el propósito de dar soporte a los mencionados elementos metodológicos y a la vez favorecer el trabajo personal del alumno, se ha solicitado que la asignatura forme parte del proyecto Campus Extens, dedicado a la enseñanza flexible y a distancia. A través de esta plataforma el alumno tendrá a su disposición una comunicación en línea y a distancia con los profesores, un calendario con noticias de interés, documentos electrónicos, propuestas de problemas/trabajos/prácticas para el trabajo autónomo tanto individual como en



## Guía docente

grupo, así como un entorno adecuado para la realización de las entregas asignadas y el acceso a las notas una vez corregidas y evaluadas.

### Volumen

La distribución del volumen de trabajo presencial propuesta es orientativa y representa la planificación de la asignatura realizada por los profesores, sin tener en cuenta todos los imprevistos que puedan surgir durante el curso.

En cuanto a la distribución del trabajo no presencial, que también es orientativa, representa la distribución ideal planificada por los profesores. Las actividades de la asignatura están planificadas para que el estudiante medio, por cada hora de trabajo presencial, trabaje una hora y media de forma autónoma (estudio individual, resolución de ejercicios, ...). Sin un trabajo no presencial de esta magnitud será difícil alcanzar un nivel suficiente de los conocimientos y las competencias deseadas.

### Actividades de trabajo presencial (2,4 créditos, 60 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Seminarios y talleres	Actividades formativas	Grupo mediano (M)	Planificar, discutir, proponer y resolver diferentes cuestiones relacionadas con la resolución de actividades.  Las metodologías implicadas son: el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas y la gamificación.	15
Clases prácticas	Aplicación y refuerzo	Grupo grande (G)	Aplicar los conceptos, resultados y procedimientos en la resolución de problemas y prácticas/proyectos.  Las metodologías implicadas en esta actividad son: el aprendizaje basado en problemas, el flipped classroom y la gamificación.	20
Evaluación	Actividades de evaluación formativa	Grupo grande (G)	Desarrollar, individualmente o en grupo, diferentes actividades con objeto de reforzar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y para que adquieran conciencia sobre su evolución.  Las metodologías implicadas son: flipped classroom, aprendizaje basado en problemas y gamificación.	7
Evaluación	Examen global	Grupo grande (G)	Evaluación acreditativa sobre el nivel de aprendizaje y habilidades adquiridas por los estudiantes en la resolución de pequeñas y medianas situaciones..	3
Otros	Clases teóricas y de refuerzo	Grupo grande (G)	La finalidad es doble: 1) presentar los conceptos, resultados y procedimientos y resultados del temario, y 2) discutir, profundizar y resolver cuestiones relacionadas con la temática.  La finalidad 1) se llevará a cabo mediante la metodología expositiva por parte del profesor, mientras que la finalidad 2) se desarrollará por aplicación del flipped classroom.	15

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará

## Guía docente

a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

### Actividades de trabajo no presencial (3,6 créditos, 90 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Proyectos	A través del trabajo en grupos reducidos, los alumnos deberán desarrollar los proyectos propuestos. La solución de los proyectos deberá presentarse correctamente documentada siguiendo las directrices establecidas por el profesor.	55
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Actividades formativas	De manera individual o en grupos reducidos, los alumnos deberán desarrollar las actividades (en forma de proyectos reducidos) propuestas. La solución deberá presentarse correctamente documentada, de acuerdo con las directrices establecidas por el profesor.	10
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Estudio individual o en grupo	Estudio y repaso individual o en grupo de los contenidos de la asignatura y desarrollo de las tareas encargadas por el profesor.	25

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

#### CONSIDERACIONES GENERALES.

Se establecen dos itinerarios de evaluación diferentes:

- \* Itinerario A: es el itinerario por defecto.
- \* Itinerario B: está pensado para alumnos a tiempo parcial. El acceso a este itinerario está condicionado a la obtención del certificado de alumno a tiempo parcial.

Observaciones:

- \* Los estudiantes que siguen el itinerario A están obligados a asistir a un mínimo de un 80% de las clases.
- \* Por defecto, todos los estudiantes serán evaluados mediante el itinerario A.
- \* Los estudiantes que deseen ser evaluados mediante el itinerario B, deberán presentar el certificado de alumno a tiempo parcial.
- \* Las actividades marcadas como NO RECUPERABLES tendrán unos plazos de entrega que deben ser respetados por los estudiantes para poder ser evaluadas positivamente.
- \* Los alumnos podrán reclamar la nota de las actividades durante los 7 días siguientes a su publicación. No se admitirán reclamaciones fuera de plazo.

## Guía docente

### Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

### Actividades formativas

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Carpeta de aprendizaje ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Planificar, discutir, proponer y resolver diferentes cuestiones relacionadas con la resolución de actividades. Las metodologías implicadas son: el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas y la gamificación.
Criterios de evaluación	Se valorarán, de forma individual o en grupo reducido, la planificación, la propuesta de soluciones y alternativas y la capacidad de expresión oral y escrita.  Las competencias cubiertas por la evaluación de las actividades son: CI304, CI305, CI307, CTR01, CTR02, CTR03, CTR04, CTR07, CP01.
Porcentaje de la calificación final:	5% para el itinerario A
Porcentaje de la calificación final:	0% para el itinerario B

### Aplicación y refuerzo

Modalidad	Clases prácticas
Técnica	Carpeta de aprendizaje ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Aplicar los conceptos, resultados y procedimientos en la resolución de problemas y prácticas/proyectos. Las metodologías implicadas en esta actividad son: el aprendizaje basado en problemas, el flipped classroom y la gamificación.
Criterios de evaluación	Los alumnos deberán demostrar, de forma individual o en grupo reducido, su participación en las actividades prácticas a través de la presentación y/o exposición de las tareas que el profesor habrá propuesto previamente y la resolución de pequeños problemas.  Las competencias cubiertas son: CI304, CI305, CI307, CTR01, CTR02, CTR03, CTR04, CTR07, CP01.
Porcentaje de la calificación final:	5% para el itinerario A
Porcentaje de la calificación final:	0% para el itinerario B

### Actividades de evaluación formativa

Modalidad	Evaluación
Técnica	Carpeta de aprendizaje ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Desarrollar, individualmente o en grupo, diferentes actividades con objeto de reforzar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y para que adquieran conciencia sobre su evolución. Las metodologías implicadas son: flipped classroom, aprendizaje basado en problemas y gamificación.
Criterios de evaluación	Exposiciones escritas, individuales o en grupo, en las que se pondrá de relieve el nivel de conocimientos y habilidades en la resolución de actividades.  Se evaluará la corrección del planteamiento, la resolución del problema, la claridad de exposición y la rigurosidad de los razonamientos.

## Guía docente

Las competencias cubiertas son: CI304, CI305, CI307, CTR01, CTR02, CTR03, CTR04, CTR07, CP01.

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Examen global

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Evaluación acreditativa sobre el nivel de aprendizaje y habilidades adquiridas por los estudiantes en la resolución de pequeñas y medianas situaciones..
Criterios de evaluación	Prueba acreditativa escrita e individual, a través de la que se valorará el nivel global de conocimientos y habilidades en la resolución de cuestiones y problemas de tamaño reducido y medio. Se evaluará la corrección del planteamiento, la resolución del problema, la claridad de exposición y la rigurosidad de los razonamientos.  Las competencias cubiertas por la evaluación de las actividades son: CI304, CI305, CI307, CTR01, CTR02, CTR07.

Porcentaje de la calificación final: 25% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B con calificación mínima 5

### Clases teóricas y de refuerzo

Modalidad	Otros
Técnica	Carpeta de aprendizaje ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	La finalidad es doble: 1) presentar los conceptos, resultados y procedimientos y resultados del temario, y 2) discutir, profundizar y resolver cuestiones relacionadas con la temática. La finalidad 1) se llevará a cabo mediante la metodología expositiva por parte del profesor, mientras que la finalidad 2) se desarrollará por aplicación del flipped classroom.
Criterios de evaluación	Los alumnos deberán demostrar de manera individual su participación en las actividades a través de la presentación y/o exposición de las tareas que el profesor habrá propuesto previamente.  Las competencias cubiertas son: CI304, CI305, CI307, CTR01, CTR02, CTR03, CTR04, CTR07.

Porcentaje de la calificación final: 5% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Proyectos

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo en grupo
Técnica	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	A través del trabajo en grupos reducidos, los alumnos deberán desarrollar los proyectos propuestos. La solución de los proyectos deberá presentarse correctamente documentada siguiendo las directrices establecidas por el profesor.
Criterios de evaluación	Cada grupo presentará de forma presencial ante el profesor, una serie de pruebas de ejecución de los proyectos, donde se probará su correcto funcionamiento y la adecuación de las interfaces de datos y resultados. Si se da el caso, también deberá presentarse una memoria escrita en formato electrónico donde se ilustrarán de forma clara las características del desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.

## Guía docente

Las competencias cubiertas son: CI304, CI305, CI307, CTR01, CTR02, CTR03, CTR04, CTR07, CP01.

Porcentaje de la calificación final: 35% para el itinerario A con calificación mínima 5

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B con calificación mínima 5

### Actividades formativas

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Carpeta de aprendizaje ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	De manera individual o en grupos reducidos, los alumnos deberán desarrollar las actividades (en forma de proyectos reducidos) propuestas. La solución deberá presentarse correctamente documentada, de acuerdo con las directrices establecidas por el profesor.
Criterios de evaluación	Resolución de un conjunto de actividades o pequeños proyectos de forma escrita o mediante pruebas de ejecución de tareas simuladas.

Las competencias cubiertas son: CI304, CI305, CI307, CTR01, CTR02, CTR03, CTR04, CTR07, CP01.

Porcentaje de la calificación final: 5% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

#### Bibliografía básica

- Materiales del profesor.
- Manuales de talleres y actividades.

#### Bibliografía complementaria

Inteligencia Artificial, un enfoque moderno (2a. edición)  
Stuart Russell, Peter Norvig  
Prentice Hall, 2004  
Inteligencia Artificial — Una Nueva Síntesis  
Nilsson, N.  
McGraw-Hill, 2001  
Inteligencia Artificial(2a edició)  
Rich, E., Knight, K.  
McGraw Hill, 1994

