

**Inteligencia artificial**

Código: 101764  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501233 Gestión aeronáutica	OB	2	2

**Contacto**

Nombre: Robert Benavente Vidal  
Correo electrónico: Robert.Benavente@uab.cat

**Uso de idiomas**

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

**Prerequisitos**

Para poder hacer las prácticas de la asignatura es necesario tener los conocimientos adecuados de programación en lenguaje Python que se proporcionan en Fundamentos de Informática y en Informática Avanzada.

Por lo tanto, EN CASO DE NO HABER SUPERADO LA ASIGNATURA DE FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA PREVIAMENTE Y/O NO TENER PREVISTO MATRICULARSE DE INFORMÁTICA AVANZADA EN EL CURSO 2019-2020 SE RECOMIENDA FIRMEMENTE NO MATRICULARSE DE ESTA ASIGNATURA.

Para la parte teórica de la asignatura, también son necesarios unos conocimientos mínimos de estadística (1er curso) y álgebra (2º curso).

**Objetivos y contextualización**

Los objetivos de la asignatura se pueden resumir en:

- Describir las áreas más importantes de la inteligencia artificial
- Describir las técnicas básicas de representación del conocimiento, aprendizaje y búsqueda para la resolución de problemas
- Reconocer situaciones donde la aplicación de la inteligencia artificial puede ser adecuada para solucionar un problema del sector aeronáutico
- Analizar el problema a resolver y diseñar la solución óptima aplicando las técnicas aprendidas
- Programar los algoritmos básicos para solucionar los problemas propuestos
- Evaluar los resultados de la solución implementada y valorar las posibles mejoras
- Defender y argumentar las decisiones tomadas en la solución de los problemas propuestos

**Competencias**

- Aplicar herramientas software específicas para la resolución de problemas propios del sector aeronáutico.
- Comunicación.

- Disponer de los fundamentos de matemáticas, economía, tecnologías de la información y psicología de las organizaciones y del trabajo, necesarios para comprender, desarrollar y evaluar los procesos de gestión de los distintos sistemas presentes en el sector aeronáutico.
- Hábitos de pensamiento.
- Hábitos de trabajo personal.
- Trabajo en equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar eficientemente la programación imperativa.
2. Aplicar los sistemas expertos adecuados para la ayuda a la toma de decisiones y a la resolución de problemas en el sector aeronáutico.
3. Asumir y respetar el rol de los diversos miembros del equipo, así como los distintos niveles de dependencia del mismo.
4. Comprender los métodos básicos de representación de la información, aprendizaje y búsqueda para la resolución de problemas.
5. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
6. Desarrollar el pensamiento científico.
7. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
8. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de forma organizada.
9. Hacer uso eficiente de las TIC en la comunicación y transmisión de ideas y resultados.
10. Trabajar cooperativamente.
11. Trabajar de forma autónoma.

## Contenido

### TEMA 1: INTRODUCCIÓN

- Conceptos básicos
- Historia de la inteligencia artificial
- Agentes inteligentes

### TEMA 2: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y BÚSQUEDA

- Búsqueda no informada
- Búsqueda informada
- Búsqueda local
- Búsqueda para satisfacción de restricciones

### TEMA 3: REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

- Fundamentos de lógica
- Sistemas basados en reglas
- Razonamiento con incertidumbre

### TEMA 4: APRENDIZAJE

- Selección y representación de características
- Aprendizaje supervisado
- Aprendizaje no supervisado

### TEMA 5: INTELIGENCIA ARTIFICIAL DISTRIBUIDA Y SISTEMAS MULTIAGENTE

- Introducción a los sistemas multiagente

## Metodología

La plataforma Caronte (<http://caronte.uab.cat>) será la herramienta habitual de intercambio de información entre profesores y estudiantes. Todos los materiales e informaciones relacionados con el desarrollo de la asignatura se publicarán en esta plataforma.

Las actividades que se llevarán a cabo en la asignatura se organizan de la siguiente manera:

#### Clases de teoría

Se expondrán los principales conceptos y algoritmos de cada tema en formato de clase magistral participativa donde también se propondrán ejemplos y ejercicios cortos para que los estudiantes pongan en práctica aspectos concretos de los temas expuestos.

#### Clases de problemas

Se propondrán ejercicios cortos a resolver en pequeños grupos cooperativos para consolidar el aprendizaje de los temas expuestos en las clases de teoría. Los problemas permitirán ilustrar cómo aplicar los contenidos teóricos a la solución de problemas reales. Los trabajos realizados en el aula se entregarán al finalizar la clase.

#### Proyecto práctico

Al inicio del curso, se presentará el problema a resolver en equipos de 4 estudiantes y cada equipo definirá su propio proyecto. A lo largo del semestre, los equipos deberán analizar el problema, diseñar e implementar la solución (programa en lenguaje Python), analizar los resultados obtenidos y defender su trabajo.

Los equipos de trabajo se deberán formar la primera semana del curso y deberán mantenerse hasta el final del curso. Los equipos se deberán autogestionar: reparto de roles, planificación del trabajo, asignación de tareas, gestión de los recursos disponibles, conflictos, etc. Aunque el profesorado guiará y supervisará el proceso de aprendizaje, los equipos trabajarán de forma autónoma y la intervención del profesorado en la gestión de los grupos será mínima.

En las sesiones de prácticas, cada equipo tendrá asignado un tiempo para hacer una reunión de seguimiento con el profesorado, donde se supervisará el trabajo hecho hasta el momento. El resto de la sesión servirá para avanzar en el desarrollo del proyecto según el plan de trabajo proporcionado. Cada miembro del equipo deberá responsabilizarse de las tareas que tenga encomendadas, así como de la integración de las diferentes partes para obtener el resultado final. La asistencia a estas reuniones es obligatoria. La no asistencia a una sesión implicará ser evaluado con un cero de la parte del proyecto correspondiente a aquella sesión.

En la quinta sesión de prácticas, se hará la evaluación del programa desarrollado. Cada equipo tendrá que demostrar que su programa funciona correctamente y soluciona el problema planteado al inicio de curso. Además, los miembros del equipo deberán responder un cuestionario individual para evaluar el conocimiento global del programa presentado y la participación activa en su desarrollo.

En la última sesión de prácticas, los grupos harán una presentación oral donde explicarán al resto de equipos el proyecto desarrollado y el resultado obtenido. En esta presentación cada componente del equipo tendrá que hacer una parte de la presentación.

El código del proyecto se desarrollará en lenguaje Python.

#### Competencias transversales

A lo largo del curso se trabajarán las siguientes competencias transversales:

##### T01. Hábitos de pensamiento

En las clases de teoría y problemas, se trabajarán aspectos del pensamiento científico como son la observación y adquisición de datos relevantes de un problema, evaluación de diferentes posibilidades de solución a un problema, evaluación del rendimiento de una solución, elaboración de propuestas de mejora, etc.

Evaluación: Los problemas propuestos en las clases de problemas y las pruebas escritas de la parte teórica incluirán apartados específicos donde se evaluará el logro de esta competencia.

### T02. Hábitos de trabajo personal

En las clases de problemas, los estudiantes deberán desarrollar la capacidad de tomar la iniciativa para analizar el caso planteado y buscar la información necesaria para proponer una solución adecuada al problema. También deberán responsabilizarse de su trabajo ya que al trabajar en grupos cooperativos, la solución final depende del trabajo individual de cada uno de los componentes del grupo.

En el desarrollo del proyecto práctico, los equipos deberán trabajar de forma autónoma, autogestionando y tomando sus propias decisiones sobre el trabajo. Así deberán definir el tema y alcance del trabajo, planificar y repartirse las tareas, explorar diferentes fuentes de información para adquirir los conocimientos de programación que les falten, plantear mejoras sobre el plan de trabajo básico propuesto, etc.

Evaluación: En la evaluación del proyecto práctico, esta competencia se evalúa a través de:

- las mejoras implementadas sobre el programa básico propuesto a los planes de trabajo del proyecto
- preguntas en el cuestionario individual de evaluación del proyecto práctico
- cuestionario de co-evaluación entre los miembros de los equipos del proyecto
- presentación oral del proyecto (gestión del tiempo disponible)

### T03. Trabajar en equipo

En las clases de problemas se trabajará en grupos cooperativos donde sus miembros resolverán partes de un problema complejo y la solución final sólo podrá ser obtenida a partir de la combinación de las diferentes partes.

En la realización del proyecto práctico, esta competencia se trabaja de diferentes formas:

- lecturas de textos sobre cómo trabajar en equipo de forma cooperativa y sobre gestión de conflictos
- asignación de roles como responsables de alguna de las áreas del trabajo (gestión del grupo, programación, presentación, gestión de documentos)
- asignación de tareas a los miembros del equipo de las cuales deberán responsabilizarse para poder completar el proyecto
- uso de herramientas de gestión de trabajo en equipo (repositorios de código, espacios en la nube, herramientas de comunicación)

Evaluación: El grado de consecución de esta competencia se evaluará a través de:

- las soluciones de los problemas entregados a las clases de problemas
- evaluación grupal del programa desarrollado en el proyecto práctico
- evaluación de la presentación oral del proyecto (coherencia global de la presentación)
- cuestionario de co-evaluación entre los componentes del equipo

### T04. Comunicación

En las sesiones del proyecto práctico se trabajará la confección de un tipo de documento escrito concreto: las actas de reuniones. Las sesiones tienen formato de reunión de seguimiento y al final de cada reunión, uno de los miembros del equipo tendrá que hacer un acta de la reunión siguiendo las indicaciones del profesorado y la guía proporcionada.

En la última sesión de prácticas, cada equipo realizará una presentación oral para defender su trabajo ante el resto de la clase. Esta presentación estará supervisada por el profesorado y se proporcionará una guía sobre cómo hacer presentaciones orales.

Evaluación: Tanto la presentación oral como el acta de reunión se evaluarán mediante rúbricas específicas para la comunicación oral y escrita. Las dos rúbricas también valoran aspectos del uso de las TIC en la comunicación.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	12	0,48	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11
Clases de prácticas	12	0,48	1, 2, 7, 10, 11
Clases de teoría	24	0,96	4, 6
Tipo: Supervisadas			
Preparación y discusión de temas relacionados amb el proyecto práctico	15	0,6	2, 3, 4, 5, 7, 9, 8, 10, 11
Tipo: Autónomas			
Estudio personal	20	0,8	7, 8, 11
Programación del proyecto	60	2,4	1, 2, 3, 7, 8, 10, 11

## Evaluación

Proceso y actividades de evaluación programadas

La asignatura consta de las actividades de evaluación:

1 - Prueba escrita del Bloque 1: Examen parcial de teoría y problemas de los temas 1 y 2, con un peso del 25% sobre la calificación final.

2 - Prueba escrita del Bloque 2: Examen parcial de teoría y problemas de los temas 3, 4 y 5, con un peso del 25% sobre la calificación final.

3 - Entrega de problemas: Las actividades realizadas en las clases de problemas se entregarán al final de cada sesión. La nota de las entregas de problemas se obtendrá a partir de la media de todos los trabajos del curso. Los problemas no entregados contarán como un cero en el cálculo de la media. Esta actividad tiene un peso del 10% sobre la calificación final.

La evaluación del proyecto práctico incluirá una parte de evaluación grupal y una parte de evaluación individual. Las actividades de evaluación del proyecto práctico, con un peso total del 40% sobre la calificación final de la asignatura, son:

4 - Programa (nota grupal): Evaluación única para todo el equipo de trabajo que valorará el resultado global del programa implementado, con un peso del 10% sobre la calificación final.

5 - Programa (nota individual): Evaluación individual sobre la parte del programa implementada por cada componente del equipo de trabajo y otros trabajos individuales realizados a lo largo del proyecto. La no asistencia sin justificación a una sesión de prácticas implica un cero en la parte de trabajo correspondiente a aquella sesión. Esta actividad tiene un peso del 10% sobre la calificación final.

6 - Cuestionario individual: Prueba escrita de preguntas cortas sobre cuestiones relacionadas con el programa implementado en el proyecto práctico, con un peso del 10% sobre la calificación final.

7 - Presentación oral: Exposición oral en clase sobre el resultado final del proyecto práctico, con un peso del 3% de la calificación final.

8 - Acta de una reunión: Documento escrito correspondiente en el acta de una de las reuniones de seguimiento del proyecto práctico, con un peso del 2% sobre la calificación final

9 - Coevaluación del proyecto: Cuestionario de evaluación en el que cada componente del equipo de trabajo evaluará la contribución del resto de componentes del equipo en el desarrollo del proyecto, así como aspectos de hábitos de trabajo personal y trabajo en equipo. La nota de cada miembro del equipo se obtendrá a partir de la media de las evaluaciones recibidas del resto del equipo. Esta actividad tendrá un peso del 5% sobre la calificación final.

Para poder aprobar la asignatura, mediante la evaluación continuada, habrá sacar una nota mínima de 5 en las actividades 1, 2, 4, 5 y 6.

#### Programación de actividades de evaluación

La calendarización de las actividades de evaluación se dará el primer día de la asignatura y se hará pública a través de la plataforma Caronte (<http://caronte.uab.cat>) y en la web de la Escuela de Ingeniería, a el apartado de exámenes. Se prevé el siguiente calendario:

Prueba escrita del Bloque 1 - semana 8 de la asignatura

Prueba escrita del Bloque 2 - periodo de exámenes

Entrega de problemas - cada clase de problemas

Programa (nota grupal) - semana 13 de la asignatura

Programa (nota individual) - semana 13 de la asignatura

Cuestionario individual - semana 13 de la asignatura

Presentación oral - semana 14 de la asignatura

Acta de una reunión - cada sesión de prácticas (una persona del equipo cada sesión)

Coevaluación del proyecto - semana 15 de la asignatura

Esta calendarización puede estar sujeta a cambios por motivos de adaptación a posibles incidencias. Siempre se informará a Caronte sobre estos cambios.

#### Proceso de recuperación

De acuerdo con la coordinación del Grado y la dirección de la Escuela de Ingeniería las siguientes actividades no se podrán recuperar:

1. Entrega de problemas resueltos en grupos cooperativos
2. Programa (nota individual)
3. Presentación oral
4. Acta de una reunión
5. Coevaluación del proyecto

Para el resto de actividades (Pruebas escritas de los bloques 1 y 2, y Cuestionario individual de prácticas) el estudiante puede presentarse a la recuperación siempre que se haya presentado a un conjunto de actividades que representen al menos dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

En las pruebas escritas de los bloques 1 y 2, el estudiante puede presentarse a subir nota, excepto en el caso de que haya cometido irregularidades en un acto de evaluación del curso. Si la nota obtenida en el examen de recuperación de alguno de los bloques es menor a la nota de ese bloque en el primer examen, se mantendrá la nota del primer examen.

Si un equipo no ha podido terminar el proyecto en la fecha fijada al principio del curso, se acordará una segunda fecha de entrega que no podrá ser posterior a la fecha de la presentación oral del proyecto. Los trabajos entregados en esta segunda fecha de entrega tendrán una penalización en la nota.

#### Procedimiento de revisión de las calificaciones

Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesorado responsable. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta en esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

#### Calificaciones

En caso de que la asignatura quede suspendida por no haber alcanzado la nota mínima en alguna de las partes, la nota numérica del expediente será el valor menor entre 4.5 y la media ponderada de las notas.

En caso de que la asignatura quede suspendida por haber cometido irregularidades en un acto de evaluación, la nota numérica del expediente será el valor menor entre 3.0 y la media ponderada de las notas.

Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9,0. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados. En caso de que haya más estudiantes con nota igual o superior a 9,0 que el número de MH permitidas, se priorizará según las siguientes reglas (en orden):

Estudiantes que hayan hecho menos recuperaciones de actividades (ya sea por haber suspendido la actividad o porque se ha ido a subir nota).

Estudiantes con más notas superiores a 9 a las actividades 1, 2, 5 y 6.

Estudiantes con mejor nota global.

La calificación de no evaluable (NA) se asignará si el estudiante no hace como mínimo el 10% de las actividades de evaluación de la asignatura.

Irregularidades por parte del estudiante, copia y plagio

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejar copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspender con un cero. Las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento, no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso. En este caso, la nota numérica del expediente será el valor menor entre 3.0 y la media ponderada de las notas.

En ediciones futuras de esta asignatura, el estudiante que haya cometido irregularidades en un acto de evaluación no se le convalidará ninguna de las actividades de evaluación realizadas.

Evaluación de los estudiantes repetidores

No se convalidará ninguna actividad de evaluación de cursos anteriores.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
01 - Prueba escrita del Bloque 1	25%	2	0,08	4, 6
02 - Prueba escrita del Bloque 2	25%	2	0,08	2, 4, 6
03 - Entrega de problemas	10%	0	0	2, 4, 6, 10
04 - Proyecto práctico: programa (nota grupal)	10%	0,5	0,02	1, 2, 7, 10, 11
05 - Proyecto práctico: programa (nota individual)	10%	0	0	1, 2, 7, 11
06 - Cuestionario individual del proyecto	10%	0,5	0,02	1, 2, 7, 10, 11
07 - Presentación oral del proyecto	3%	0,5	0,02	5, 9, 8, 10
08 - Acta de una reunión del proyecto	2%	1	0,04	5, 9
09 - Coevaluación del proyecto	5%	0,5	0,02	3, 7, 8, 10, 11

## Bibliografia

### Enllaços web

- Caronte: <http://caronte.uab.cat>
- Artificial Intelligence: A Modern Approach. <http://aima.cs.berkeley.edu/>
- Bibliografia de curs a la web de les biblioteques de la UAB. <http://cataleg.uab.cat/>

### Bibliografia bàsica

- S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Ed. Prentice Hall, Second Edition, 2003. (Existeix traducció al castellà: Inteligencia artificial: Un Enfoque Moderno)

### Bibliografia complementària

- P.H. Winston. Inteligencia Artificial, Addison-Wesley, 1992.
- V. Torra. Fonaments d'Intel·ligència Artificial, Fundació UOC, 2007.
- D.R. Tsvet. The Pattern Recognition basis of Artificial Intelligence. IEEE Computer Society, 1998.
- M. Friedman, A. Kandel. Introduction to Pattern Recognition, World Scientific, 1999.
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork. Pattern Classification, Wiley, 2nd Edition, 2001.
- G. Klir, B. Yan. Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications. Prentice Hall, 1995.
- J. Ferber. Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence. Addison-Wesley, 1999.