

**Conocimiento, Razonamiento e Incertidumbre**

Código: 102786  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502441 Ingeniería Informática	OB	3	1
2502441 Ingeniería Informática	OT	4	1

**Contacto**

Nombre: Ramón Baldrich Caselles  
Correo electrónico: Ramon.Baldrich@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**

Se recomienda para cursar esta asignatura que se hayan alcanzado las competencias mínimas en las asignaturas de "Fonaments d'Inforàtica" y "Metodologia de la Programació" (primer curso), así como "Intel·ligència Artificial" y "Laboratori de Programació" (segundo curso).

**Objetivos y contextualización**

La asignatura de Coneixment, Raonament i Inertesa, se enmarca dentro de la mención de "Computación", junto con las asignaturas de "Aprenentatge Computacional", "Visió per Computador" y "Robòtica, Llenguatge i Planificació". Por su temática, esta materia está estrechamente relacionada con la asignatura de "Intel·ligència Artificial" de segundo curso y "Aprenentatge Computacional" de tercer curso. Asimismo, los conocimientos desarrollados sirven en parte del contenido de la asignatura de "Robòtica, Llenguatge i Planificació".

La asignatura pretende, tanto ampliar algunos de los temas desarrollados durante "Inteligencia Artificial", como introducir nuevos problemas asociados a la inteligencia artificial, principalmente el razonamiento con conocimiento parcial o 'no exacto'.

En una primera parte se tratará la ampliación de los mecanismos de búsqueda desarrollados en segundo curso, introduciendo algoritmos genéricos de resolución de problemas de satisfacción de restricciones como mecanismo de razonamiento (Ej: planificación de producción, maximización de la eficiencia en decisiones logísticas, etc). En una segunda parte se dan las bases para representación del conocimiento asociado a problemas para poder tomar decisiones para su resolución. La última parte introducirá las técnicas básicas para poder extraer información, y por tanto soluciones, cuando la información de que se dispone o no es del todo fiable o no está perfectamente definida (Ej: previsiones meteorológicas, reconocimiento de la voz, cuando una producción se puede considerar buena o no y en qué grado, etc).

Uno de los objetivos de la asignatura es que el alumno sepa afrontar la solución a problemas en contextos distintos de los tratados, a partir de identificar las necesidades de representación del conocimiento y, según sea este, aplicar las técnicas más adecuadas.

**Competencias**

- Ingeniería Informática
- Adquirir hábitos de pensamiento.
- 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.
- Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.
- Comunicación.
- Trabajar en equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Asumir y respetar el rol de los diversos miembros del equipo, así como los distintos niveles de dependencia del mismo.
2. Comunicar eficientemente, de forma oral y/o escrita, conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
3. Conocer y comprender las técnicas de representación del conocimiento humano.
4. Desarrollar mecanismos de búsqueda del espacio de estados a partir de la representación y clasificación del conocimiento.
5. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.
6. Hacer un uso eficiente de las TIC en la comunicación y transmisión de ideas y resultados.
7. Implementar heurísticas para la aceleración de la búsqueda de soluciones óptimas en casos de estudio.

## Contenido

El contenido desarrolla las tres partes de la asignatura de forma ascendente en su complejidad.

- Introducción: concepto de multiagente.
- Razonamiento basado en algoritmos de búsqueda: Búsqueda local. Buscar con restricciones.
- Representación del conocimiento: Toma de decisiones: Árboles de decisión, Espacios de Versiones. Reglas de asociación
- Razonamiento con incertidumbre: Razonamiento bayesiano. Redes bayesianas, el caso de las redes de Markov ocultas.

## Metodología

Toda la información de la asignatura y los documentos relacionados que los estudiantes necesiten se encontrarán en la página Caronte (<http://caronte.uab.cat/>), el menú de la asignatura Conocimiento, razonamiento e incertidumbre.

Las diferentes 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 de teoría. Estos temas suponen el punto de partida en el trabajo de la asignatura.

### Seminarios de problemas

Serán clases con grupos reducidos de estudiantes, que faciliten la interacción, o de carácter individual, según los casos. En estas clases se plantearán casos prácticos que requieran el diseño de una solución en la que se utilicen los métodos vistos en las clases de teoría. Es imposible seguir las clases de problemas si no se siguen los contenidos de las clases de teoría. El resultado de estas sesiones es la resolución de los problemas que

se deberán entregar obligatoriamente de forma semanal. El mecanismo específico para la entrega se indicará en la página web de la asignatura (espacio Caronte).

#### Prácticas de laboratorio

Los grupos de trabajo estarán formados por grupos de 3-4 alumnos y deberán formar la segunda semana del curso. Estos grupos de trabajo se deberán mantener hasta el final del curso y deberán auto-gestionar: reparto de roles, planificación del trabajo, asignación de tareas, gestión de los recursos disponibles, conflictos, etc. Aunque el profesor guiará el proceso de aprendizaje, su intervención en la gestión de los grupos será mínima.

Al inicio del curso, se presentarán los problemas a resolver y los alumnos definirán su propio proyecto. A lo largo del semestre, los alumnos trabajarán en grupos cooperativos y deberán analizar el problema escogido, diseñar e implementar soluciones basadas en diferentes algoritmos de aprendizaje computacional vistos en clase, analizar los resultados obtenidos en cada uno de los métodos y defender su proyecto en público.

Para desarrollar el proyecto, los grupos trabajarán de forma autónoma y las sesiones de prácticas se dedicarán principalmente a resolver dudas con el profesor que hará el seguimiento del estado del proyecto, indicará errores a corregir, propondrá mejoras, etc.

Algunas de las sesiones se marcarán como sesiones de control en las que se deberá entregar alguna parte del proyecto. En estas sesiones los grupos deberán explicar el trabajo hecho y el profesor hará cuestiones a todos los miembros del grupo para valorar el trabajo realizado. La asistencia a estas sesiones es obligatoria.

En la última sesión de cada uno de los proyectos de prácticas, los grupos harán una presentación del proyecto donde explicarán el proyecto desarrollado, la solución adoptada y los resultados obtenidos. En esta presentación cada miembro del grupo deberá hacer una parte de la presentación.

#### Competencias transversales:

- T01.01 - Desarrollar un modo de pensamiento y razonamiento críticos. Los alumnos deberán razonar libremente para decidir entre las diferentes alternativas que tendrán a la hora de resolver los problemas y las prácticas, principalmente. En este último caso tienen libertad para escoger lenguaje, estructura y estrategias para resolver los retos planteados. La nota del código evalúa explícitamente como de buena es la resolución obtenida y, por tanto, la capacidad de pensamiento y razonamiento críticos.
- T03.02 - Asumir y respetar el rol de los diversos miembros del equipo, así como los diferentes niveles de dependencia del equipo. Hay un formulario de autoevaluación en las prácticas en que los alumnos se evalúan entre ellos respecto al trabajo que han hecho para el grupo y su relación durante el desarrollo de los proyectos. Hay un porcentaje de la nota final que refleja esta evidencia. Los detalles están en el apartado de evaluación.
- T04.01 - Comunicar eficientemente, oralmente o por escrito, conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos y T04.02 - Hacer un uso eficiente de las TIC en la comunicación y la transmisión de ideas y resultados. En la evaluación de las prácticas hay tres puntos específicos relacionados con estas competencias: evaluación individual de la presentación, evaluación grupal de la presentación y evaluación de la memoria. Las tres evidencias tienen un porcentaje reflejado en la fórmula final dentro del apartado de evaluación. La competencia T04.02 evalúa en los dos puntos finales anteriores. Por lo tanto, se tiene en cuenta tanto la habilidad del uso de las TIC como la capacidad discursiva escrita por parte de todo el equipo de trabajo. El primer punto evalúa la competencia T04.01 aunque se mezcla con los otros dos puntos. El objetivo es valorar la capacidad de comunicación tanto verbal como no verbal de cada uno de los alumnos individualmente

#### Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	22	0,88	3, 4, 5, 7
Tipo: Supervisadas			

Clases de prácticas	12	0,48	3, 4, 5, 7
Seminarios de problemas	12	0,48	2, 4, 5, 6, 7
Tipo: Autónomas			
Estudio individual	40	1,6	3, 4, 5, 7
Preparación y realización de proyectos prácticos	42	1,68	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

## Evaluación

Actividades e instrumentos de evaluación:

Para evaluar el logro de los conocimientos y competencias asociados a la asignatura se establece un mecanismo de evaluación que combina la asimilación de los conocimientos, la capacidad de resolución de problemas, y de forma significativa, la capacidad de generar soluciones computacionales a problemas complejos, tanto grupal como individualmente.

Con este objetivo se divide la evaluación en tres partes:

- Evaluación de conocimientos teóricos

La nota final de teoría se calculará a partir de dos exámenes parciales:

$$\text{Nota Teoría} = (0.5 * \text{Parcial 1}) + (0.5 * \text{Parcial 2})$$

Para poder tener una nota de teoría será necesario que las notas de los cada uno de los parciales sean superiores a 4.

El Parcial 1 se hace en la mitad del semestre y sirve para eliminar parte de la materia si es aprobada. El Parcial 2 se hace al final del semestre lectivo y sirve para eliminar parte de la materia si es aprobada.

Estos exámenes pretenden una evaluación individualizada del estudiante con sus capacidades de resolver problemas utilizando las técnicas explicadas en clase así como evaluar el nivel de conceptualización que el estudiante ha hecho de las técnicas vistas.

Examen de recuperación. En caso de que la nota de teoría no llegue al nivel adecuado en alguno de los parciales, para obtener una nota final suficiente para considerar el logro de los conocimientos, los estudiantes se pueden presentar al examen de la convocatoria de la asignatura y volver a hacer un examen que evalúe los contenidos vistos en la asignatura de las partes no superadas. Sólo en la evaluación de los contenidos teóricos existe la posibilidad de recuperación. En caso de presentarse para subir nota, prevalece la notamos alta.

No hay convalidaciones en caso de que se hubiera superado la parte teórica en años anteriores.

- Evaluación de los proyectos de prácticas

La evaluación de cada uno de los proyectos incluirá:

- Evaluación conjunta del proyecto: nota única para todos los miembros del grupo de trabajo que valorará el resultado global del proyecto, la calidad del código, la estructura general de la presentación final y los documentos entregados a lo largo del proyecto.
- Evaluación individual a cada miembro del grupo: se valorará el trabajo individual a partir de las respuestas a las preguntas en las sesiones de control y de la presentación final del proyecto.
- Evaluación entre iguales: breve formulario confidencial calificando la contribución de cada compañero de grupo al resultado final.

La nota del proyecto se calculará según la fórmula:

$$\text{Nota Proyecto} = (0.6 * \text{Nota Grupo}) + (0.3 * \text{Nota Individual}) + (0.1 * \text{Av. Entre iguales})$$

$$\text{Nota Grupo} = (0.6 * \text{Programa}) + (0.2 * \text{Presentación}) + (0.2 * \text{Documentación})$$

$$\text{Nota Individual} = (0.5 * \text{Trabajo individual}) + (0.5 * \text{Presentación})$$

La nota final de prácticas será el promedio de las notas de los proyectos, debiendo obtener un mínimo de 3.5 en cada uno de ellos. En caso de que no se alcance este mínimo en alguno de los proyectos la nota final de prácticas tendrá un máximo de 3.5.

En caso de no superar alguno de los proyectos de prácticas se permitirá la recuperación del código y la memoria de los proyectos no superados, pero no la presentación oral.

En caso de alumnos repetidores con la parte práctica superada (mínimo 6) el año anterior exclusivamente, podrán convalidar aquellas partes de las prácticas que sean iguales que el año anterior. El alumno deberá comunicar esta circunstancia al equipo docente a principio de curso. También es responsabilidad del alumno comunicar a sus compañeros de prácticas si son objeto o no de convalidaciones. En caso contrario el profesorado puede excluir al alumno del grupo de prácticas, pasando a ser grupo individual y penalizarlo si los compañeros de grupo han sufrido algún perjuicio. Es por eso que se recomienda que los alumnos susceptibles de recibir convalidaciones se agrupen entre ellos en los grupos de prácticas.

#### - Evaluación del trabajo en los seminarios de problemas

Los problemas tienen como objetivo provocar que el estudiante entre en los contenidos de la asignatura de manera continuada y a partir de pequeños problemas que hagan que se familiarice directamente en la aplicación de la teoría. Como evidencia de este trabajo se pide la presentación de un portafolio en el que habrá ido guardando los problemas que habrá ido realizando. Este portafolio tendrá entrega semanal digital. No habrá un seguimiento individualizado semanal, pero el alumno podrá auto-evaluar continuamente ya que dispondrá de las soluciones de cada uno de los conjuntos de problemas una vez finalizado el período de entrega. Juntamente con las horas de tutoría por si aparecen dudas, es suficiente para que cada alumno identifique sus puntos débiles.

$$\text{Nota Problemas} = \text{Evaluación del portafolio}$$

La nota final de la asignatura se obtiene combinando la evaluación de estas 3 actividades de la siguiente manera:

$$\text{Nota Final} = (0.4 * \text{Teoría}) + (0.5 * \text{Proyecto}) + (0.1 * \text{Problemas})$$

Condiciones para superar la asignatura:

- La nota final de teoría debe ser mayor o igual que 4 para poder aprobar la asignatura.
- La nota del proyecto debe ser mayor o igual a 6 para poder aprobar la asignatura.

En caso de que la nota, aplicando la fórmula del apartado anterior ("nota final de la asignatura"), fuera superior a 5 pero no se hubiera superado el mínimo exigido en alguna de las partes, la nota final en el expediente será un 4,5.

Se asignarán tantas matrículas de honor como la normativa vigente permita siempre y cuando la nota sea superior a 9,0. La asignación de las matrículas se hará siguiendo el orden de notas. En caso de haber múltiples candidatos/as con la misma evaluación susceptibles de recibir Md'H se propondrán actividades suplementarias para determinar los mejores currículos.

El alumno se calificará como "No Evaluable" si no tiene ninguna parte evaluada ni de los contenidos teóricos ni de los contenidos prácticos.

#### Avisos importantes:

- Las fechas de evaluación continua y entrega de trabajos, así como todo el material docente se publicarán en el site Caronte (<http://caronte.uab.cat/>), en el espacio de esta asignatura y pueden estar sujetos a cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias. Siempre se informará a [cerbero.uab.cat](mailto:cerbero.uab.cat) sobre estos cambios ya que se entiende que Caronte convertirá el mecanismo habitual de intercambio de información entre profesor y estudiantes.
- 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 profesor. 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 a esta actividad.
- Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, las irregularidades cometidas por un estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación en una actividad evaluable se calificarán con un cero (0). 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. Estas irregularidades incluyen, entre otros:

- la copia total o parcial de una práctica, informe, o cualquier otra actividad de evaluación;
  - dejar copiar;
  - presentar un trabajo de grupo no hecho íntegramente por los miembros del grupo (aplicado a todos los miembros, no sólo los que no han trabajado);
  - presentar como propios materiales elaborados por un tercero, aunque sean traducciones o adaptaciones, y en general trabajos con elementos no originales y exclusivos del estudiante;
  - tener dispositivos digitales y / o de comunicación (como teléfonos móviles, smart watches, bolígrafos con cámara, etc.) accesibles durante las pruebas de evaluación teórico-prácticas individuales (exámenes).
  - hablar con compañeros durante las pruebas de evaluación teórico-prácticas individuales (exámenes).
  - observar / mirar las pruebas de evaluación teórico-prácticas (exámenes) de otros compañeros durante la realización de la misma, aunque no se haya procedido a la copia.
  - observar / mirar en la tabla, hojas, pared etc escritos relacionados con la materia durante la realización de las pruebas de evaluación teórico-prácticas (exámenes) aunque no se haya procedido a la copia.
- La nota numérica del expediente será el valor menor entre 3.0 y la media ponderada de las notas en caso de que el estudiante haya cometido irregularidades en un acto de evaluación (y por tanto no será posible el aprobado por compensación). En resumen: copiar, dejar copiar o plagiar (o el intento de) en cualquiera de las actividades de evaluación equivale a un SUSPENSO con nota inferior a 3,5.

#### Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa del proyecto práctico (memoria + código + presentación + seguimiento)	50%	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Exámenes individuales	40%	7	0,28	3, 4, 5
Portolio de problemas	10%	5	0,2	3, 5

#### Bibliografía

##### Enlaces web

- Página web de la asignatura -Caronte-: <http://caronte.uab.cat>
- Artificial Intelligence: A Modern Approach. <http://aima.cs.berkeley.edu/>

#### 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)
- T. Mitchell. Machine Learning. McGraw Hill. 1997.

#### Bibliografia complementaria

- C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer-Verlag New York, Inc. 2006