

20-21

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## MÉTODOS SIMBÓLICOS

CÓDIGO 3110117-

UNED

20-21

MÉTODOS SIMBÓLICOS  
CÓDIGO 3110117-

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	MÉTODOS SIMBÓLICOS
Código	3110117-
Curso académico	2020/2021
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El objetivo de esta materia es que el alumno adquiera el concepto de conocimiento, lo asimile correctamente, y conozca los paradigmas de su representación simbólica y sus usos más extendidos. Que adquiera destreza en el uso de técnicas de programación simbólicas para la resolución de tareas basadas en el conocimiento de acuerdo a los diferentes paradigmas inferenciales.

Si bien este master está orientado a la investigación, en esta asignatura las actividades de aprendizaje se orientan a adquirir conocimientos y destrezas de técnicas y metodológicas bien asentadas, y se pretende que el alumno se familiarice con ellas de una forma muy práctica, pero también caracterizándolas y diferenciándolas conceptualmente. Posteriormente, el alumno, con esta experiencia, se sitúa en la frontera de investigación de nuevas soluciones a los problemas planteados.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Ninguno diferente de los generales de acceso a este Máster orientado a la investigación

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	RAFAEL MARTINEZ TOMAS (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	rmtomas@dia.uned.es
Teléfono	91398-7242
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos	JOSE LUIS FERNANDEZ VINDEL
Correo Electrónico	jlvindel@dia.uned.es
Teléfono	91398-7181
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La sección de foros del curso virtual de la asignatura está pensada para que el alumno puede plantear cualquier duda sobre contenidos de la misma. Es un mecanismo más adecuado que el e-mail para plantear dudas de este tipo, pues esa misma respuesta puede ser de utilidad a otros alumnos.

Existe también un horario de guardia en el que el equipo docente puede atender presencial o telefónicamente al alumno. Dicho horario es el siguiente:

- Horario de Guardias: Martes (lectivos), de 15.00-19.00 hrs.

Se indican a continuación los datos de contacto del equipo docente:

Rafael Martínez Tomás:

•Correo-e: rmtomas@dia.uned.es

•Tfno: +34 91 3987242

•Dpto. de Inteligencia Artificial (Despacho: 3.15)

José Luis Fernández Vindel:

•Correo-e: jlvindel@dia.uned.es

•Tfno: +34 91 3987181

•Dpto. de Inteligencia Artificial (Despacho: 3.11)

E.T.S.I. Informática (UNED)

C/ Juan del Rosal, n. 16

28040 Madrid (España)

Horario de Atención al Estudiante: Martes y Miércoles de 10 a 14 h

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### Competencias Generales:

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Competencias Específicas:

CE1 - Conocer los fundamentos de la Inteligencia Artificial y las fronteras actuales en investigación.

CE2 - Conocer un conjunto de métodos y técnicas tanto simbólicas como conexionistas y probabilistas, para resolver problemas propios de la Inteligencia Artificial.

CE3 - Conocer los procedimientos específicos de aplicación de estos métodos a un conjunto relevante de dominio (educación, medicina, ingeniería, sistemas de seguridad y vigilancia, etc.), que representan las áreas más activas de investigación en IA.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. El alumno conoce los objetivos de la IA, sus principales paradigmas, y sus áreas de aplicación más adecuadas.
2. El alumno adquiere una visión de conjunto sobre la representación simbólica del conocimiento
3. El alumno conoce las características de un sistema basado en reglas, sus campos de aplicación más adecuados y las estrategias propias.
4. Sabe desarrollar un SBR, conoce el funcionamiento del sistema y cómo codificar de una forma eficiente .
5. Conoce los principales modelos de redes semánticas, cómo se representa el conocimiento y los mecanismos inferenciales asociados.
6. Conoce el paradigma de marco en la representación del conocimiento y los mecanismos inferenciales asociados.
7. Conoce el paradigma de casos, la estructura de un sistema basado en casos y sus mecanismos inferenciales. Sabe identificar el tipo de problemas adecuado para este tipo de paradigma.
8. Conoce los principales mecanismos y estrategias para resolver problemas modelados como "problemas de satisfacción de restricciones".
9. Conoce algunos de los sistemas más representativos que integran diferentes paradigmas de representación del conocimiento e inferencia.
10. Sabe integrar los diferentes paradigmas para la resolución de problemas.
11. Conoce y diferencia los tipos de conocimiento y describir las diferentes capas según el modelo de pericia KADS y el lenguaje CML. Elicitar el conocimiento experto y modelarlo de acuerdo a esta metodología.
12. Identifica la lógica como mecanismo formal de representación del conocimiento, particularmente en variantes lógicas que particularizan en aspectos descriptivos, modales, temporales, etc.
13. Puede modelar dominios en ontologías, y conoce las implicaciones en la Web, particularmente mediante el estandar OWL y sus características de representación e inferenciales.

## CONTENIDOS

### Tema 1: Introducción a los SBCs

#### Objetivos:

Para comenzar a estudiar detenidamente los diferentes métodos inferenciales simbólicos se introduce en este capítulo el concepto de la computación simbólica y se diferencia de la computación conexionista, dos paradigmas que han alternado (y compaginado en menos casos) su importancia en la historia de la IA y se hace, inicialmente, así, con una introducción histórica muy relevante en cuanto que muestra la evolución, dependiente del estado de la ciencia, en unos años de definición de los dos paradigmas. El alumno aprenderá las ventajas y limitaciones que conlleva cada una de ellos, con el fin de que en la construcción de un sistema inteligente pueda escoger la que mejor se adecue al tipo de problema que desea abordar.

1.1 Introducción y perspectiva histórica de la IA y de los SBCs

1.2 Computación simbólica y computación conexionista.

### Tema 2. Métodos de representación explícita e inferencia

#### Objetivos:

Se pretende que el alumno conozca en profundidad los principales paradigmas de representación convencionales, reglas, marcos y redes semánticas, y su uso inferencial. El alumno deberá conocer las ventajas y limitaciones que conllevan y bajo qué condiciones estos sistemas como herramientas para la resolución de problemas.

Se pretende que el alumno tenga una comprensión clara de los fundamentos de los métodos de razonamiento y no sólo de la forma en que se aplican. De este modo, si algún día el alumno va a construir un sistema experto real, estará capacitado para escoger o combinar e integrar diferentes modelos de representación e inferencia.

2.1 Sistemas de producción sobre reglas.

2.2 Métodos sobre redes asociativas: redes semánticas y marcos.

2.3 Integración de tipos de conocimiento y de métodos

### Tema 3. Métodos de razonamiento basado en casos

#### Objetivos:

Se pretende que el alumno conozca en profundidad la tecnología del razonamiento basado en casos, su fundamento y su aplicación. Que se familiarice con su estructura y que conozca varios ejemplos de sistemas basados en casos.

También el alumno conocerá las ventajas e inconvenientes de estos sistemas, bajo que condiciones es adecuada su utilización, cuándo es mejor solución que un sistema experto

convencional y en qué condiciones la compatibilidad con éstos mejora los resultados por separado.

3.1 La base de casos

3.2 Ejemplos de sistemas basados en casos

#### Tema 4. Satisfacción de restricciones (CSP)

##### **Objetivos**

El objetivo de este capítulo es que el estudiante conozca el paradigma y los principales mecanismos de resolución de problemas de satisfacción de restricciones. Debe saber modelar pequeños problemas para su resolución con el apoyo de herramientas y lenguajes de formalización.

4.1 Conceptos básicos. Modelado de problemas.

4.2 Técnicas de CSP.

5.3 Extensiones.

#### Tema 5. Ingeniería del conocimiento

##### Objetivos:

En este capítulo se pretende que el alumno obtenga una visión lo más realista posible del proceso de construcción de sistemas expertos en una primera aproximación y en particular de la etapa de modelado del conocimiento, como eje metodológico central en la construcción de SBCs. Se trata realmente de comprender la necesidad del modelado conceptual que permita plantearse el desarrollo de estos sistemas con técnicas de producción que cada vez tienen más puntos de encuentro con las utilizadas en la Ingeniería del Software.

Se pretende que el alumno sea capaz de identificar adecuadamente, un problema para determinar cuándo resulta posible, apropiado y justificado construir un sistema experto; que conozca las técnicas de elicitación del conocimiento mediante entrevistas con expertos humanos y que sea capaz de modelar ese conocimiento, recogiendo las ideas sintetizadas sobre la metodología CommonKADS.

La metodología propuesta en el desarrollo de los SBC requiere modelar la estructura que permite solucionar una tarea concreta (clasificación, diagnóstico, diseño, etc.) a partir de un conjunto de métodos específicos ya existentes (organizados en librerías de métodos). El planteamiento metodológico requiere una mayor abstracción con que pueden especificarse los problemas gracias a la utilización de herramientas que incorporan métodos específicos de solucionar problemas.

Tanto el modelado, el diseño y el uso o definición de componentes reutilizables debe acelerar notablemente el desarrollo final del sistema con unas herramientas concretas. Un objetivo derivado será que el alumno se sienta cómodo y pierda el posible reparo a utilizar herramientas para esta etapa de diseño del modelo de distinta naturaleza. Se

pretende que, a través de los ejercicios propuestos, adquiriera una cierta seguridad y destreza en su uso.

En definitiva, se desea constatar definitivamente que construir SBCs no consiste en codificar reglas de producción y construir representaciones del conocimiento específicas, sino en un proceso de ensamblaje basado en la reutilización de componentes.

5.1. Fundamentos de la Ingeniería del Conocimiento (Características de los SBCs, evolución y aspectos metodológicos de su desarrollo)

5.2 Adquisición del conocimiento: Elicitación del conocimiento

5.3 *Modelado Conceptual*.

5.4 Reutilización de componentes. Ontologías. Tareas. Tipos de problemas. Verbos inferenciales. Estructuras para la resolución de tareas.

5.5 Construcción del modelo

5.6 Ejemplos en tareas de diagnóstico y planificación

## Tema 6. Lógicas Descriptivas y Ontologías

Objetivos:

El objetivo fundamental de este tema es que el estudiante reconozca las diferentes lógicas que se estudian en este tema como herramientas para la representación del conocimiento y su uso inferencial. Para ello, se estudian diferentes variantes lógicas cada una con una especialización en áreas del conocimiento bien definidas. Se incide especialmente en las lógicas descriptivas y su implicación en la descripción formal de ontologías.

6.1 La representación del conocimiento y las lógicas modales. Familias lógicas: temporales, espaciales y de situaciones.

6.2. Lógicas descriptivas

6.3. Ontologías

6.4. Ingeniería Ontológica

6.5. Introducción a OWL.

6.6. Razonadores

## METODOLOGÍA

Se fundamenta en la metodología general del master. Junto a las actividades y enlaces con fuentes de información externas, existe una guía de estudio que conduce al alumno por la materia y le va indicando las actividades a realizar y con qué material docente.

Aparte de la bibliografía básica, se aporta la guía de estudio que introduce los temas y presenta las actividades a desarrollar.



## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

### TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2 No hay prueba presencial

### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

#### Descripción

Se llevarán a cabo los trabajos (actividades evaluables) que permitan confirmar los resultados de aprendizaje previstos y cuyos enunciados se publicarán en el curso virtual.

#### Criterios de evaluación

Se valorará la ejecución correcta de los trabajos de acuerdo a los paradigmas concernidos, los comentarios del software, la redacción de una pequeña memoria de cada práctica con la descripción del trabajo realizado así como otro tipo de comentarios acerca del mismo, problemas encontrados, dificultades, etc.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final La nota final se obtendrá de la nota media de las actividades evaluables ponderada por la estimación de duración y dificultad de cada una de ellas.

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? No

#### Descripción

#### Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

#### Descripción

#### Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final se obtendrá de la media de las actividades evaluables ponderada por la estimación de duración y dificultad de cada una de ellas.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788448156183

Título:INTELIGENCIA ARTIFICIAL: TÉCNICAS, MÉTODOS Y APLICACIONES (2008)

Autor/es:Marín Morales, Roque ; Palma Méndez, José Tomas ;

Editorial:Mc-Graw Hill

Este es un libro en español de carácter comprensivo, que permite una visión global de la Inteligencia Artificial. Esta asignatura se centra en los apartados dedicados a mecanismos simbólicos que no se estudian en otras asignaturas del master y a aspectos metodológicos. El libro servirá en esta asignatura a modo de guía pero los contenidos se completarán con otro material: apuntes, ejercicios, lecturas, etc.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780136042594

Título:ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A MODERN APPROACH (3th)

Autor/es:Peter Norvig ; Stuart Russell ;

Editorial:PEARSON

ISBN(13):9781558609327

Título:KNOWLEDGE REPRESENTATION AND REASONING

Autor/es:Hector J. Levesque ; Ronald J. Brachman ;

Editorial:MORGAN KAUFMANN PUBLISHERS

ISBN(13):9788478290178

Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA. BÚSQUEDA Y REPRESENTACIÓN. (1ª)

Autor/es:Fernández Galán, Severino ; González Boticario, Jesús ; Mira Mira, José ;

Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

El más interesante y actualizado de los tres seguramente es el de Russell y Norvig. En esencia se puede decir que es un extenso libro que cubre la mayor parte de las áreas de la Inteligencia Artificial con el enfoque de agentes. Bajo esta perspectiva, existen agentes que buscan, aprenden, planifican, entienden el lenguaje natural, etc. y esto les sirve para plantear un tratamiento uniformizado del área.

Una característica diferenciadora de este libro, frente a otros textos relativamente recientes de indudable valor, y que también pretenden dar una visión global del campo de la IA, es que, en general, ofrece una versión más completa de las áreas de mayor interés.

Es interesante mencionar la cantidad de recursos que hay en la red asociados a este texto. Entre los que destacan una página de sitios relevantes de IA y las referencias al software disponible.

El libro de Bachman y Levesque puede ser un complemento perfecto a los contenidos de esta asignatura en los aspectos de fundamentos, particularmente en el razonamiento lógico y en tratamiento de la incertidumbre.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La plataforma de e-Learning Alf, proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas.

En este curso se encontrará material fundamental para el seguimiento del curso, la guía docente así como material docente y enlaces a sitios web donde el alumno encontrará información necesaria actualizada.

Todas las herramientas software para la realización de las prácticas son libres.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.