

**CENTRO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA Y ARTE DIGITAL**



**PLANIFICACIÓN DE LA DOCENCIA  
UNIVERSITARIA**

**GUÍA DOCENTE**

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

# 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA.

|                                |                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Título:                        | Grado en Ingeniería del Software                          |
| Facultad:                      | Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital (U-TAD) |
| Materia:                       | Programación                                              |
| Denominación de la asignatura: | Inteligencia Artificial                                   |
| Curso:                         | 3º y 4º                                                   |
| Cuatrimestre:                  | 1                                                         |
| Carácter:                      | Obligatoria                                               |
| Créditos ECTS:                 | 6                                                         |
| Modalidad/es de enseñanza:     | Híbrido Presencial                                        |
| Idioma:                        | Castellano                                                |
| Profesor/a:                    | Pedro Concejero Cerezo                                    |
| E-mail:                        | pedro.concejero@u-tad.com                                 |
| Teléfono:                      |                                                           |

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

### 2.1 Descripción de la materia

Esta asignatura pertenece a la materia de programación. Esta materia se dedica al estudio de las técnicas y los lenguajes de programación en los que se fundamentarán los estudios del grado de ingeniería del software.

### 2.2 Descripción de la asignatura

En el transcurso de la asignatura, además de intentar acotar el concepto de Inteligencia Artificial, veremos tanto los aspectos históricos, tecnológicos, sus campos actuales de aplicación así como las implicaciones para nuestras sociedades, los aspectos éticos y el ámbito regulatorio (actual y quizás futuro). Estudiaremos las bases teóricas y tecnológicas que han posibilitado el enorme desarrollo de este campo en los últimos 30 años, las aplicaciones tanto existentes como realistas en el corto plazo, en sectores como el reconocimiento de imágenes, procesamiento del lenguaje natural (NLP), juegos, y un largo etcétera.

Desde el punto de vista de la tecnología nos concentraremos en los últimos desarrollos de lo que se conoce como “Deep Learning”, así como desarrollos recientes como “Reinforcement Learning”.

Y por último estudiaremos lo que se conoce del Sistema Cognitivo Humano, o lo que es lo mismo, la Ciencia Cognitiva, para plantearnos no solo lo que ahora mismo es posible, sino lo que puede ser en un plazo breve de tiempo, con especial énfasis en la toma de decisiones.

### 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 3.1. COMPETENCIAS (Genéricas, específicas y transversales)

| Competencias Básicas y Generales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p> <p>CG1 - Capacidad para entender, planificar y resolver problemas a través del desarrollo de soluciones informáticas.</p> <p>CG3 - Conocimiento de los fundamentos científicos aplicables a la resolución de problemas informáticos</p> <p>CG4 - Capacidad para simplificar y optimizar los sistemas informáticos atendiendo a la comprensión de su complejidad</p> <p>CG9 - Capacidad para aprender, modificar y producir nuevas tecnologías informáticas</p> <p>CG10 - Uso de técnicas creativas para la realización de proyectos informáticos</p> |
| Competencias Específicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>CE1 - Conocimiento de la estructura de las computadoras, de los conceptos de codificación, manipulación, tratamiento de la información y uso de lenguajes de bajo nivel</p> <p>CE7 - Conocimiento de los principales tipos de estructuras de datos y utilización de las librerías y de los técnicas algorítmicas asociadas a dichas estructuras junto con los órdenes de complejidad que caracterizan a dichas técnicas</p> <p>CE8 - Conocimiento de los distintos paradigmas detrás de los lenguajes de programación</p> <p>CE9 - Conocimiento de las estructuras de control, variables, sintaxis de programación y gestión del uso de la memoria de manera eficaz en el desarrollo de una aplicación informática</p> <p>CE10 - Capacidad para manejar un gestor de versiones de código y generar la documentación de una aplicación de forma automática.</p> <p>CE15 - Conocimiento de la tolerancia a los fallos, la adaptabilidad, el balance de carga y la predictividad del sistema para el desarrollo de aplicaciones distribuidas</p> <p>CE17 - Conocimiento de las características de paralelización de tarjetas gráficas y de arquitecturas de altas prestaciones para el desarrollo de aplicaciones.</p> <p>CE20 - Capacidad para testar el funcionamiento y funcionalidad de una aplicación informática, elaborando planes de pruebas y empleando técnicas de diseño y programación orientado a las pruebas</p> <p>CE23 - Conocimiento de los principios de la inteligencia artificial y uso de algoritmos de búsqueda deterministas y máquinas de estado</p>                                                                                                                                                                                                               |

## 3.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Entender y aplicar en contextos de aplicación real las tecnologías básicas de la Inteligencia Artificial.
- Ser capaces de comenzar proyectos de IA y de planificar el comienzo de su desarrollo.
- Conocer los últimos avances científicos en Ciencia Cognitiva y su retroalimentación para proyectos reales de IA.

## 4. CONTENIDOS

### 4.1. Temario de la asignatura

- **0 A glossary – Basic concepts**
- **1 History**
- **2 Basic technologies**
- **3 Approaches**
  - **3.1 Cybernetics and brain simulation**
  - **3.2 Symbolic**
  - **3.3 Sub-symbolic**
  - **3.4 Statistical**
  - **3.5 Integrating the approaches**
- **4 Challenges**
  - **4.1 Reasoning, problem solving**
  - **4.2 Knowledge representation**
  - **4.3 Planning**
  - **4.4 Learning**
  - **4.5 Natural language processing**
  - **4.6 Perception**
  - **4.7 Motion and manipulation**
  - **4.8 Social intelligence**
  - **4.9 General intelligence**
- **5 Applications**
- **6 Cognitive Science**
- **7 Philosophy and ethics**
  - **7.1 The limits of artificial general intelligence**
  - **7.2 Ethical machines**
  - **7.3 Machine consciousness, sentience and mind**
  - **7.4 Superintelligence**
- **8 Impact**
  - **8.1 Risks of narrow AI**
  - **8.2 Risks of general AI**
- **9 Regulation**
- **10 AI in fiction and in media**

### 4.2. Desarrollo temporal

| UNIDADES DIDÁCTICAS / TEMAS     | PERÍODO TEMPORAL |
|---------------------------------|------------------|
| • 0 A glossary – Basic concepts | Clases 1-3       |

|                                                                 |                           |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| • 1 History                                                     |                           |
| • 2 Basic technologies                                          | Clases 4-6                |
| • 3 Approaches                                                  | Clases 7-11               |
| • 4 Challenges                                                  | Clases 12-20              |
| • 5 Applications                                                | Clases 21-22              |
| • 6 Cognitive Science                                           | Clases 23-24              |
| • 7 Philosophy and ethics                                       | Clases 25-26              |
| • 8 Impact<br>• 9 Regulation<br>• 10 AI in fiction and in media | Clases 27-28 (enero 2021) |

## 5. ACTIVIDADES FORMATIVAS Y MODALIDADES DE ENSEÑANZAS

### 5.1. Modalidades de enseñanza

La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

- **Método expositivo/Lección magistral:** el profesor desarrollará, mediante clases magistrales y dinámicas los contenidos recogidos en el temario.
- **Estudio de casos:** análisis de casos reales relacionados con la asignatura.
- **Resolución de ejercicios y problemas:** los estudiantes desarrollarán las soluciones adecuadas aplicando procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
- **Aprendizaje basado en problemas:** utilización de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos.
- **Aprendizaje orientado a proyectos:** se pide a los alumnos que, en pequeños grupos, planifiquen, creen y evalúen un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.
- **Aprendizaje cooperativo:** Los estudiantes compartirán con todos sus compañeros la información tanto de la resolución de ejercicios, casos y problemas, como del proyecto que se plantee para el fin de la asignatura.

### 5.2. Actividades formativas

| Actividad Formativa               | Horas | Presencialidad |
|-----------------------------------|-------|----------------|
| AF1 Clases teóricas / Expositivas | 45    | 100%           |
| AF2 Clases Prácticas              | 36    | 100%           |

|                                                         |      |      |
|---------------------------------------------------------|------|------|
| AF3 Tutorías                                            | 9    | 50%  |
| AF4 Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno | 57,5 | 0%   |
| AF5 Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)   | 28,5 | 0%   |
| AF6: Actividades de Evaluación                          | 9    | 100% |

## 6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

| ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN                                                                   | VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%) | VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| SE1 Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura | 0%                                                     | 30%                                                    |
| SE2 Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias                                 | 30%                                                    | 80%                                                    |
| SE3 Prueba Objetiva                                                                       | 10%                                                    | 60%                                                    |

### 6.1. Criterios de calificación

| ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN                                                               | VALORACIÓN RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%) |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--|
| Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura | 10%                                             |  |
| Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias                                 | 45%                                             |  |
| Prueba Objetiva                                                                       | 45%                                             |  |

**Consideraciones generales acerca de la evaluación:**

- La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura se realizará a partir de la asistencia y la participación activa en clase y en el resto de las actividades desarrolladas durante el curso. Este aspecto representará el 10% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.
- A lo largo del curso se plantearán actividades, ejercicios y problemas que deberán ser entregadas antes de la fecha indicada a través de la plataforma virtual. Este trabajo se evaluará a través de la propia plataforma virtual y supondrá un 30% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.
- A mitad de cuatrimestre se realizará un examen parcial, que será liberatorio si así lo desea el alumno con la condición de obtener al menos una calificación de 4.0 en dicho examen. Aquellos alumnos que no superen esa nota o que decidan descartarla voluntariamente, deberán realizar sendos exámenes correspondientes a los dos parciales en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero. **Los dos exámenes parciales representarán el 45% de la calificación final** en la convocatoria ordinaria (22,5% cada uno).
- En las primeras clases se propondrá un trabajo para desarrollar a lo largo de toda la asignatura, incorporando los conocimientos y capacidades que se vayan viendo en la misma. Habrá una gran libertad sobre el tema del que trate el trabajo o proyecto, así como de su formato de presentación. Pero será imprescindible que se comparta de forma periódica en primer lugar con el profesor, para ajustar tanto el alcance como la metodología usada, y en momentos concretos del desarrollo de la asignatura, con el resto de estudiantes. Esto se conoce como “peer review” o revisión por pares, y como tal, será parte de la evaluación tanto del proponente del trabajo como de los revisores. **Este trabajo se presentará de forma inaplazable antes del 15 de enero de 2021**, y su evaluación definitiva que tendrá en cuenta las revisiones por pares comentadas anteriormente, supondrá el 45% de la puntuación total de la asignatura, y para que esta calificación pueda promediar con el resto de calificaciones (exámenes) deberá superar un 4 (sobre 10).
- Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria la media aritmética de todos los elementos de calificación (exámenes parciales, trabajo o proyecto final y la participación o asistencia a clases) deberá ser igual o superior a 5 (siempre sobre 10). Para poder calcular este promedio, cada una de las calificaciones que entren en el cálculo deberá ser igual o superior a 4, de tal modo que para compensar puntuaciones menores que 5 en alguno de los componentes de la fórmula, las otras calificaciones deben ser claramente superiores a este valor. **En caso de no cumplirse alguno de estos requisitos, la asignatura se considerará automáticamente suspensa independientemente del resto de calificaciones.**
- En caso de no conseguir el aprobado en la convocatoria ordinaria de enero, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria de julio, donde realizará un examen final que representará el 50% de su calificación en dicha convocatoria, y en el que formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase, y el restante 50% será el trabajo o proyecto que será en cualquier caso igualmente obligatorio para esta convocatoria.

- No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos, ni entre distintas convocatorias.

**Consideraciones generales acerca del desarrollo de las clases:**

- No está permitido consumir bebidas ni comidas en el aula. Tampoco está permitida la presencia de cualquier tipo de bebida en las mesas, incluso en envases cerrados.
- Se demandará del alumno una participación activa, necesaria para el desarrollo de las clases.
- Se exigirá al alumno un buen comportamiento en todo momento durante el desarrollo de las clases. El mal comportamiento que impida el normal desarrollo de la clase puede conllevar la expulsión del aula por un tiempo a determinar por el profesor.

## 7. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

|                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica:</b>                                                                                                            |
| Stuart J. Russell and Peter Norvig (2016): Artificial Intelligence. A Modern Approach. Third Edition. Pearson             |
| Wolfgang Ertel (2017): Introduction to Artificial Intelligence. Second Edition. Springer                                  |
| <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence">https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence</a> |
| <b>Recomendada:</b>                                                                                                       |
| Daniel Kahneman (2012): Thinking, Fast and Slow. Penguin                                                                  |

## 8. MATERIAL, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

|          |
|----------|
| Python   |
| Freemind |