



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Cognición humana e Inteligencia Artificial
Código	CIHS-IMAT-223
Título	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial
Impartido en	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial [Segundo Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	4,5 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Psicología
Responsable	Dra. Nereida Bueno Guerra y Miriam Pardo
Horario de tutorías	Acordar por mail con la profesora: mprodriguez@comillas.edu
Descriptor	Cognición, Psicología, Procesos Psicológicos Básicos

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Miriam Pardo Rodríguez
Departamento / Área	Departamento de Psicología
Correo electrónico	mprodriguez@comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
<p>Históricamente, una vertiente teórica de la inteligencia artificial ha tomado como modelo para su conceptualización y configuración el conocimiento que se tiene sobre el funcionamiento y organización de la cognición humana. Esto ha ayudado a pensar en cómo emular o incluso superar las actividades de la mente humana en máquinas, así como en desarrollar aparatos que fuesen capaces de dar una respuesta a personas con ciertas dificultades cognitivas. Precisamente la Psicología es una disciplina científica que proporciona parte de este conocimiento sobre la mente humana, ya que ayuda a comprender la cognición como un sistema de procesamiento de información distribuido y paralelo y permite entender las necesidades y limitaciones de las personas con trastornos. Así pues, la Inteligencia Artificial y la Psicología tienen mucho en común, y un diálogo entre ambas puede permitir que el estudiante adquiera una competencia muy necesaria: convertirse en un futuro profesional interdisciplinar, capaz de comunicarse de manera básica en el lenguaje de otra disciplina que no es la suya y poder gracias a ello aprovechar al máximo el conocimiento adquirido en ambas para encontrar soluciones, establecer relaciones teóricas o proponer proyectos prácticos. Para ello, el objetivo de esta asignatura es proporcionar al futuro ingeniero de inteligencia artificial unas bases teóricas sobre los elementos esenciales de la cognición humana, y esto se consigue dotándole de información elemental sobre los denominados procesos psicológicos básicos (atención, percepción, memoria, aprendizaje, emoción, motivación, pensamiento y lenguaje), sobre otros aspectos en los que existen abundantes mitos o estereotipos (ej., inteligencia, trastornos mentales) y sobre aspectos con los que se suele identificar a la especie humana (ej., cultura, creatividad, imaginación). Todo este recorrido se hará desde una perspectiva evolutiva, no antropocéntrica y basada en la evidencia. En un solo cuatrimestre no es posible transmitir</p>



todo el conocimiento acumulado por la psicología durante décadas, pero el estudiante habrá tenido al menos un primer acercamiento que le servirá de base muy útil en la generación de nuevos modelos teóricos; de construcción de robots humanoides o de desarrollo de sistemas de inteligencia artificial que den respuesta a necesidades humanas, entre otros aspectos.

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

CG02	Capacidad de razonamiento abstracto y sentido crítico, así como de cálculo, modelado, simulación, optimización y predicción, para dar respuesta a los problemas planteados por la ciencia, la tecnología y la sociedad en general.
CG06	Capacidad para utilizar el aprendizaje de manera estratégica y flexible en función del objetivo perseguido, a partir del reconocimiento del propio sistema de aprendizaje y de la conciencia del aprendizaje mismo, dentro de un contexto tecnológico que evoluciona rápidamente
CG07	Capacidad para integrarse en equipos de trabajo y colaborar de forma activa con otras personas, áreas y organizaciones en la consecución de los objetivos ligados a las actividades de extracción de valor de los datos e inteligencia artificial.
CG10	Capacidad para comprender y aceptar la diversidad social y cultural presente en las empresas y las organizaciones del entorno, como un componente enriquecedor personal y colectivo para desarrollar la convivencia entre las personas sin incurrir en discriminación por sexo, edad, religión, condición social, política y/o étnica.
CG12	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG14	Capacidad para integrar conocimiento multidisciplinar en un determinado proyecto o sistema.

ESPECÍFICAS

CE36	Capacidad para analizar el comportamiento de los sistemas cognitivos y aplicarlos en el dominio artificial. Conocimiento de los principios de los procesos psicológicos básicos
------	---

Resultados de Aprendizaje

RA1	Conocer e identificar los principales conceptos, aproximaciones teóricas, procesos básicos y áreas cerebrales implicados en la cognición humana
RA2	Entender el funcionamiento de los distintos procesos psicológicos básicos por separado y en su interrelación como conjunto
RA3	Ser capaz de aplicar el conocimiento sobre procesos cognitivos a sistemas de inteligencia artificial
RA4	Ser capaz de detectar necesidades sociales donde la aplicación de la IA imite, mejore o supere las capacidades cognitivas humanas y discutir sus consecuencias

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS



Contenidos – Bloques Temáticos

Módulo 0. Introducción

- ¿Inteligencia Artificial vs. Inteligencia natural?
- Definición y tipos de cognición
- Evolución de la cognición animal, umwelt y antropocentrismo
- Disciplinas que estudian la cognición: aportación de la Psicología
- Relación entre la cognición humana, psicología e inteligencia artificial
- Procesos psicológicos básicos.

Módulo 1. Atención

- Definición
- Modelos teóricos
- Tipos
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Vocabulario técnico

Módulo 2. Percepción

- Sensación vs Percepción
- Sentidos fisiológicos: visión, audición, tacto
- Sentidos químicos: gusto y olfato
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Vocabulario técnico

Módulo 3. Memoria

- Definición
- Tipos
- Codificación-Almacenamiento-Recuperación
- Olvido
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Vocabulario técnico

Módulo 4. Aprendizaje

- Condicionamiento clásico
- Condicionamiento operante
- Aprendizaje vicario
- Conceptos:
 - Habitación y sensibilización
 - Indefensión aprendida
 - Evitación
 - Extinción
 - Exposición
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Vocabulario técnico



Módulo 5. Lenguaje

- Aproximación histórica
- Modelos teóricos de producción y comprensión
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Vocabulario técnico

Módulo 6. Pensamiento

- Definición
- Componentes del pensamiento
- Solución de problemas
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Vocabulario técnico

Módulo 7. Emoción

- Emociones primarias
- Emociones secundarias
- Teoría A-B-C
- Sesgos y trastornos
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Vocabulario técnico

Módulo 8. Motivación

- Definición
- Tipos:
 - Intrínseca vs. Extrínseca
 - Motivos primarios
 - Motivos secundarios
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Vocabulario técnico

Módulo 9. Mixto

- Inteligencia
- Teoría de la Mente
- Personalidad
- Cultura
- Endocrinología

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

La asignatura se imparte a través de clases magistrales y ejercicios prácticos que se resuelven en el aula (se recomienda tener un dispositivo con el que acceder a internet: ordenador, tablet o teléfono móvil). Todo lo expuesto y resuelto en clase (incluido el contenido vertido en los debates) es susceptible de entrar a examen, por lo que se recomienda la asistencia. El alumno es responsable de conocer el sistema de evaluación de la asignatura.



GÉNERO

En esta asignatura se guarda un riguroso respeto por la identificación de género que tengan los alumnos de sí mismos, por lo que, aunque en esta Guía Docente se haya empleado el genérico masculino, todo alumno que desee ser referido con un pronombre determinado, puede comunicarlo a la profesora y será empleado de manera acorde (ej., ser referido como "alumne").

SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD, VICTIMIZACIÓN o DIFICULTAD DE APRENDIZAJE

Cualquier alumno que esté padeciendo una situación en la que se esté atacando a alguno de sus bienes jurídicos protegidos (ej., acoso sexual, abuso sexual, delito de odio, violencia de género); aquella persona que esté viviendo un contexto familiar o social complicado (ej., fallecimiento de un familiar, cuidado de una persona dependiente) o aquel estudiante que tenga dificultades de aprendizaje a causa de algún trastorno diagnosticado, debe saber que no está solo. Puede confiar en el equipo de Jefatura de Estudios (D. David Contreras, davidcb@comillas.edu), en las profesoras de esta asignatura o en el equipo de la Unidad de Orientación Psicopedagógica de ICAI (Dña. Lola Mansilla Pozuelo, lmansilla@comillas.edu) para reportar su caso. Un equipo de profesionales podrá ayudarle a adaptar sus estudios y evaluaciones a la situación padecida, así como recibirá asesoramiento psicológico, adaptación curricular y/o dispensa de escolaridad, si una vez evaluado su caso así se considera procedente. No tengas miedo, vamos a escucharte sin juzgar.

Metodología Presencial: Actividades

La asignatura combina explicaciones teóricas con actividades no evaluativas realizadas en clase a fin de dinamizar las clases. Entre estas actividades se encuentran tareas de reflexión en grupo, de competición a través de respuesta a preguntas, etc.

CG02, CG07, CG10, CG14

Metodología No presencial: Actividades

Se proponen dos actividades prácticas evaluativas: una actividad cuatrimestral que reflexiona sobre algún aspecto de la inteligencia artificial y otra sobre la prestación de una solución tecnológica basada en inteligencia artificial a una dificultad de la cognición humana. Ambas actividades se presentarán en clase según el calendario acordado, no obstante, requieren un trabajo de preparación previo por parte del alumno fuera de clase.

CG06, CG07, CG12, CG14, CE36

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES				
Presentaciones orales	Seminarios y talleres	Ejercicios prácticos y resolución de problemas	Tutorías para resolución de dudas	Clases magistrales expositivas y participativas
5.00	2.00	10.00	5.00	30.00
HORAS NO PRESENCIALES				
Trabajos	Estudio personal	Ejercicios prácticos y resolución de problemas		
25.00	45.00	13.00		
CRÉDITOS ECTS: 4,5 (135,00 horas)				



EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Se harán dos exámenes: prueba intersemestral (20%) y examen final (40%). El examen intersemestral tendrá 20 preguntas tipo test y el examen final tendrá 40 preguntas tipo test. Se puede valorar entre todos la inclusión de una pregunta abierta que sirva en caso de que se anule alguna pregunta tipo test.	<p>Examen intersemestral: se puntuará de 0 a 2.</p> <p>Examen final: se puntuará de 0 a 4.</p> <p>Tipo test: Habrá cuatro opciones de respuesta de las que solo una será correcta y los errores descontarán puntuación. La fórmula de corrección será: $[\text{Aciertos} - (\text{Errores}/3)] \times 0,1$. Es decir, la puntuación máxima en el intersemestral será un 2 y en el examen final será un 4, y por tanto el examen intersemestral se considera aprobado con un 1 y el examen final con un 2.</p> <p>Nota final de la parte teórica: Nota examen intersemestral + Nota examen final = máximo 6 puntos.</p>	60
<p>Práctica cuatrimestral (30% de la asignatura, máximo 3 puntos): Se dividen los alumnos por grupos y elaboran una práctica a lo largo del cuatrimestre y que deben presentar al final de la asignatura.</p> <p>Póster con proyecto de IA aplicado (10% de la asignatura, máximo 1 punto): los mismos grupos de alumnos conformados para la práctica anterior, realizarán un póster con una propuesta de solución de inteligencia artificial aplicada a un problema visto en clase o aportado por algún paciente o asociación, relacionado con la cognición humana.</p>	<p>Criterios cuatrimestral: las instrucciones y criterios de evaluación se encuentran colgados en Moodle.</p> <p>Criterios póster: se obtendrá más puntuación cuanto mejor se describa el problema desde un punto de vista cognición humana y de acuerdo con los conceptos explicados en clase y cuando más realista y justificada sea la solución respecto al nivel de tecnología actual que existe. Propuestas actualmente no factibles son bienvenidas, pero deberán tener un sustrato teórico adecuado.</p>	40

Calificaciones

INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE EVALUACIÓN

- El examen intersemestral **no libera** temario para el examen final
- Para aprobar la asignatura los alumnos tienen que obtener al menos 2 puntos sobre 4 en el examen final de la asignatura **y** al menos 1 punto sobre 3 en la práctica cuatrimestral, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. Si en la parte práctica no obtuvieron esa nota en la convocatoria ordinaria, antes de que se celebre el examen de la convocatoria extraordinaria deberán ponerse en contacto con la profesora para valorar la entrega de otro trabajo. Por otra parte, la nota que se hubiese



obtenido en la elaboración del póster, se mantendrá de la convocatoria ordinaria a la extraordinaria, aunque hubiese sido de un 0.

- Quienes no aprueben la convocatoria ordinaria ni extraordinaria, se examinarán la siguiente vez únicamente a través del examen final, que contará un 100% de la asignatura.

ASISTENCIA

Siguiendo lo dispuesto por el artículo 5 de las Normas Académicas de la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, y el art. 93.1 del Reglamento General, para poder presentarse a la convocatoria ordinaria es requisito no haber faltado injustificadamente a más de un tercio de las clases. De no cumplir este requisito, el alumno podrá perder las convocatorias ordinaria y extraordinaria. Por tanto, se controlará la asistencia y se notificará al alumno/a que no haya cubierto el porcentaje establecido la retirada de derecho a examen.

ALUMNOS DE INTERCAMBIO y ALUMNOS QUE HAYAN SUSPENDIDO LA ASIGNATURA EN CONVOCATORIAS PREVIAS

Los alumnos que habiéndose matriculado de la asignatura, se encuentran de intercambio en una universidad extranjera y suspendan allí en convocatoria ordinaria la asignatura prevista en el contrato de estudios, o que hayan suspendido la asignatura en convocatorias previas, podrán presentarse en Comillas a la convocatoria extraordinaria en esta asignatura (conforme a las normas académicas de esta Facultad), previo contacto con el Jefe de Estudios y la profesora de la asignatura. En su caso, para conmutar el resto de actividades de evaluación se propondrá al alumno procedimientos de evaluación alternativos.

CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS

En la segunda convocatoria, de carácter extraordinario, se mantendrá el cómputo de las actividades de evaluación continua aprobadas a lo largo del curso. Si estas actividades no se hubieran realizado pero fuese necesario entregarlas según la guía docente, deberá ponerse en contacto con la profesora para conocer cómo hacer entrega de las mismas. Si las hubiese entregado en plazo, pero su evaluación fuera de suspenso, no se podrán entregar de nuevo para subir nota. Para siguientes convocatorias (de tercera en adelante), el alumno se examinará de la asignatura a través de examen, pasando a contar un 100% de la nota.

PLAGIO

El plagio o copia en cualquiera de estas actividades será penalizado según la normativa vigente de la Universidad.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Sobre la intersección entre cognición humana e inteligencia artificial:

- Boden, M.A. (2016). *Inteligencia artificial*. Turner Noema Editorial.
- Mitchell, M. (2019). *Artificial Intelligence. A Guide for Thinking Humans*. Pelican Books.

Sobre Procesos Psicológicos Básicos:

- Fernández-Abascal, E.G., Martín Díaz, M.D. y Domínguez Sánchez, J. (2009) *Procesos Psicológicos*. Editorial Pirámide.
- Santiago, J., Tornay, F., Gómez, E. y Elosúa, M. R. (2006). *Procesos Psicológicos Básicos*. Madrid: McGrawHill.

Bibliografía Complementaria

Sobre IA y cognición humana (algunos capítulos dentro de los siguientes libros):

- **Para la parte de Lenguaje:** Porras Castaño, J. (2020). *Inteligencia Artificial: Sistemas Conversacionales Cognitivos*. Editorial



Académica Española.

- **Para la parte de Aprendizaje:** Wilkins, N. (2019) *Inteligencia Artificial. Una guía completa sobre la IA, al Aprendizaje Automático, el Internet de las Cosas, la robótica, el Aprendizaje Profundo, el Análisis predictivo y el Aprendizaje Reforzado*. Bravex Publications
- **Sobre amor y máquinas1:** Kleeman, J. (2020). *Sex robots & vegan meat. Adventures at the frontier of birth, food, sex and death*. Picador
- **Sobre el amor y máquinas2:** Balistreri, M. (2021). *Sex Robot. El sexo y las máquinas*. Biblioteca Nueva.

Para consultar sobre Atención, Emoción, Motivación y Aprendizaje):

- Fernández-Abascal, E.G., Martín Díaz, M.D. y Domínguez Sánchez, J. (2009) *Procesos Psicológicos*. Editorial Pirámide.

Sobre Percepción:

- Goldstein, B.E. (2012) *Sensación y Percepción*, 8ªed. Thomson.

Sobre Memoria:

- Baddeley, A., Eysenck, M. W. y Anderson, M. C. (2010). *Memoria*. Madrid: Alianza.

Sobre Lenguaje:

- Cuetos, F., González J. y de Vega, M. (2015). *Psicología del lenguaje*. Madrid: Panamericana
- Harley, T. (2008). *Psicología del lenguaje: de los datos a la teoría*. Madrid: McGill Education

Sobre Pensamiento:

- Carretero, M. y Asensio, M. (2014). *Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

[https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)