

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
Horario	Lunes: 9h a 9.50h / Jueves de 8h a 9.50h
Horario de tutorías	Acordar por mail con profesora (nbguerra@comillas.edu), presencial en CB (despacho 213)
Descriptor	Cognición, Psicología, Procesos Psicológicos Básicos

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Nereida Bueno Guerra
Departamento / Área	Departamento de Psicología
Despacho	Cantoblanco, despacho 213
Correo electrónico	nbguerra@comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<p>Aportación al perfil profesional de la titulación</p> <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,</p>



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 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
- Sesgos y trastornos
- Bases neuronales
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Aplicación de lo aprendido a necesidades humanas o sociales
- Vocabulario técnico

Módulo 2. Percepción

- Sensación vs Percepción
- Sentidos fisiológicos: visión, audición, tacto
- Sentidos químicos: gusto y olfato
- Trastornos
- Bases neuronales
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Aplicación de lo aprendido a necesidades humanas o sociales
- Vocabulario técnico

Módulo 3. Memoria

- Definición
- Tipos
- Codificación-Almacenamiento-Recuperación
- Olvido
- Trastornos
- Bases neuronales
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Aplicación de lo aprendido a necesidades humanas o sociales
- Vocabulario técnico

Módulo 4. Aprendizaje



- Condicionamiento clásico
- Condicionamiento operante
- Aprendizaje vicario
- Conceptos:
 - Habitación y sensibilización
 - Indefensión aprendida
 - Evitación
 - Extinción
 - Exposición
 - Facilitación
- Trastornos
- Bases neuronales
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Aplicación de lo aprendido a necesidades humanas o sociales
- Vocabulario técnico

Módulo 5. Lenguaje

- Aproximación histórica
- Modelos teóricos de producción y comprensión
- Lenguaje en animales no humanos
- Trastornos y sistemas alternativos de comunicación
- Bases neuronales
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Aplicación de lo aprendido a necesidades humanas o sociales
- Vocabulario técnico

Módulo 6. Pensamiento

- Definición
- Componentes del pensamiento
- Solución de problemas
- Toma de decisiones
- Trastornos
- Bases neuronales
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Aplicación de lo aprendido a necesidades humanas o sociales
- Vocabulario técnico

Módulo 7. Emoción

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

- Aplicación de lo aprendido a necesidades humanas o sociales
- Vocabulario técnico

Módulo 8. Motivación

- Definición
- Tipos:
 - Intrínseca vs. Extrínseca
 - Motivos primarios: hambre, sed, sexo, sueño, temperatura, dolor, curiosidad
 - Motivos secundarios: logro, poder, afiliación
- Bases neuronales
- Aplicación de lo aprendido a IA
- Aplicación de lo aprendido a necesidades humanas o sociales
- Vocabulario técnico

Módulo 9. Mixto

- Inteligencia
- Teoría de la Mente
- Personalidad
- Cultura
- Imaginación y creatividad
- Endocrinología
- Funcionamiento integrado de la mente

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 la profesora de esta asignatura (Dña. Nereida Bueno, nbguerra@comillas.edu) 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.

ALUMNOS DE INTERCAMBIO

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 podrán presentarse en Comillas a la convocatoria extraordinaria en esta asignatura (conforme a las normas académicas), 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.

PLAGIO

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

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: un campeonato de debate sobre el proceso cognitivo más difícil de emular en una inteligencia artificial y 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

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
	Examen intersemestral: se puntuará de 0 a 2.	
	Examen final: se puntuará de 0 a 4.	



Se harán dos exámenes: prueba intersemestral (20%) y examen final (40%). El examen intersemestral tendrá 20 preguntas tipo test y una pregunta de desarrollo y el examen final tendrá 40 preguntas tipo test y dos preguntas de desarrollo (a escoger una).

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.

Desarrollo: La pregunta de desarrollo se evaluará una vez que se haya corregido el examen tipo test. Servirá para poder subir 0,5 puntos a la nota obtenida en las preguntas tipo test, pero no bajará nota en caso de que se cometan errores al responderla. Se valorará la adecuación al contenido explicado en clase así como la aportación de ejemplos o aplicaciones novedosos, que no hayan sido comentados en clase. En el examen intersemestral solo hay una pregunta de desarrollo, mientras que en el examen final hay dos a escoger una (no se pueden responder ambas, es necesario escoger). En ambos casos, se puede dejar en blanco.

Nota final de la parte teórica: Nota examen intersemestral + Nota examen final = máximo 6 puntos.

60 %

Criterios campeonato de debate: En cada ronda del campeonato habrá un grupo ganador y un grupo perdedor. El ganador y el perdedor será escogido por votación, donde los compañeros de clase y la



Campeonato de debate (30% de la asignatura, máximo 3 puntos):

Se establecerán grupos de máximo 5 alumnos que competirán entre sí en una clasificación tipo mundial con tres rondas (cuartos de final, semifinal, final), donde se asignará a cada debate un factor cognitivo humano y a cada grupo se le asignará al azar una postura (a favor/en contra) sobre la posibilidad de que una inteligencia artificial sea capaz de replicar ese factor cognitivo. Los grupos que pierdan en la primera ronda se convertirán en grupos de escucha técnica para la segunda ronda. Esto significa que deberán escoger un debate de la segunda ronda, escucharlo y redactar en grupo un escrito de refutación técnica a los argumentos que haya defendido el equipo ganador que no sean los mismos que aquellos que empleó el equipo perdedor. Deberán entregar este documento por escrito a través de la tarea de Turnitin creada a tal efecto. La escucha técnica es opcional para quienes pierdan en semifinales.

Póster con proyecto de IA aplicado (10% de la asignatura, máximo 1 punto): los mismos grupos de alumnos conformados para el campeonato de debate, 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.

profesora valorarán de acuerdo con una rúbrica la actuación de cada grupo. El voto conjunto de la clase valdrá 30% y el voto de la profesora valdrá 70%. Una vez contabilizados los votos, el grupo ganador obtendrá 1 punto y el grupo perdedor obtendrá 0 puntos. De esta forma, el campeón obtendrá 3 puntos, el subcampeón obtendrá 2 puntos y los ganadores de cuartos de final 1 punto. Los grupos que perdieron en la primera ronda (la de cuartos de final), se convertirán los grupos de escucha técnica y obtendrán 1 punto si elaboran un escrito de refutación para desmontar los argumentos del grupo ganador. Los grupos perdedores de la semifinal pueden, opcionalmente y de manera voluntaria, también hacer escucha técnica para tener la oportunidad de subir puntuación. El documento será evaluado como 0 puntos o 1 punto. Para obtener el punto, el grupo debe proponer al menos 3 contra-argumentos, todos nuevos o al menos dos nuevos y uno repetido si al repetido se le asocia evidencia nueva no vista en clase, y todos los argumentos son coherentes, basados en la evidencia y emplean vocabulario técnico. De esta manera, todos los grupos podrían al menos obtener 1 punto tras realizar esta práctica.

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.

40 %

Calificaciones

- 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 de debate, 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 elaborar y entregar a la profesora mediante correo electrónico un escrito de escucha técnica sobre cualquiera de los temas abordados, que será evaluado de la misma forma que se evaluó durante la convocatoria ordinaria. 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.
- La inasistencia al 15% o más de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria, de acuerdo con la normativa 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.

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>