

# Introducción al aprendizaje profundo

---

## Aprendizaje profundo

Departamento de Sistemas Informáticos

E.T.S.I. de Sistemas Informáticos - UPM

31 de marzo de 2025



## Profesores

- Alberto Díaz Álvarez (**coordinador**), <[alberto.diaz@upm.es](mailto:alberto.diaz@upm.es)>, D4406.
- Francisco Serradilla García, <[francisco.serradilla@upm.es](mailto:francisco.serradilla@upm.es)>, D4408.

## De dónde sacar información

- Moodle de la asignatura
- X: @ermanitu, con el tag #AI
- [towardsdatascience.com](https://towardsdatascience.com)

## Recomendaciones

# ¿De qué va esta asignatura?

Datos vs. información vs. conocimiento

- **Datos:** hechos, cifras, observaciones
- **Información:** datos organizados
- **Conocimiento:** información interpretada
- ¿Cómo se pasa de uno a otro?

Trataremos el aprendizaje automático **avanzado**:

- **Aprendizaje profundo**
  - Problemáticas del entrenamiento de modelos y cómo solventarlas
- *Boosting y bagging*
- Clústering probabilístico
- **Aprendizaje por refuerzo**
- Aplicaciones, explicabilidad y ética

# ¿De qué va esta asignatura?

---

Cuando nos enfrentamos a problemas reales

- ¿Qué necesitamos para empezar?
- ¿Cómo construimos modelos que representen el conocimiento que hay en los datos?
- ¿Cómo podemos utilizar los modelos para diferentes tareas?
  - Clasificar
  - Predecir
  - Optimizar
- ¿Cómo **garantizamos** que la solución va a funcionar bien con datos desconocidos?
  - Este es realmente el problema más importante de todos
  - Nada de lo que hagamos sirve de nada si nuestro sistema no se comporta bien en el mundo real
- ¿Qué podemos hacer si en lugar de datos tenemos información no estructurada?

# IA, ML, DS, DL, ...

---

# Objetivos

---

Continuación de la asignatura de Aprendizaje Automático I

- Incidiremos en los modelos más avanzados de AA
  - Sobre todo en **aprendizaje profundo**

Aprender y profundizar en los conceptos que más nos interesen

# Temario

---

1. Aprendizaje profundo
2. Clústering probabilístico
3. Clasificación supervisada probabilística
4. Algoritmos ensemble
5. Aprendizaje por refuerzo

# Organización de la asignatura

---

4 horas a la semana, divididas en

- 2 horas de teoría
- 2 horas de prácticas en laboratorio

Grupos de 2 estudiantes

- Salvo cuestionarios, claro
- Todas las actividades obligatorias permiten llegar al notable
  - Para obtener más notas habrá que realizar algunas de las actividades optativas
- Las prácticas tienen un mínimo, pero no un máximo
  - Los alumnos interesados en profundizar pueden añadir lo que quieran o proponer prácticas adicionales



# Prácticas

---

- Perceptrones con numpy
- CNN con PyTorch (dataset de flechas)
- NLP de artículos
- Q-Learning (¿piedra, papel, tijera?) y Deep Q-Learning (¿pong?)
- Opcionales para subir nota

# Actividades

---

Cuestionarios de teoría, que incluyen examen de la parte práctica (50%)

- 25% examen de los temas teóricos
- 25% examen de la parte práctica

Prácticas (50%)

Alternativa a asistencia a clase: trabajo adicional de ~60 horas

- Lectura de 5 artículos complementarios y trabajo resumen
- Prácticas individuales

# Normas para cuestionarios

---

Normas para la realización de los cuestionarios:

- Se realizarán en clase en los momentos programados por el profesor
- Se realizarán de modo individual
- Las transparencias es solo una parte de lo que se va a preguntar. Conviene venir a clase
- La calificación será automática y estará disponible al cerrar el cuestionario
- Las respuestas correctas estarán visibles después de la fecha de cierre del cuestionario

# Prácticas

---

Normas para la realización de las prácticas:

- Se realizan en grupos de 2 estudiantes
- Es **imprescindible que el código ejecute sin errores** para aprobar la práctica
- Se valorará:
  - Si se ajusta a los requisitos del enunciado
  - La aportación de funciones adicionales a las del enunciado
  - La estructura del código
  - La eficiencia en la ejecución
- Es obligatoria la entrega de todas las prácticas
- En la convocatoria de julio podrán completarse las entregas no realizadas

# Referencias

---

- Convolutional Neural Networks for Visual Recognition. Curso de redes de convolución para reconocimiento visual de la universidad de Stanford. <http://cs231n.github.io/>
- A Deep Learning Tutorial: From Perceptrons to Deep Networks. Artículo introductorio de Ivan Vasilev sobre redes de neuronas en general y deep learning en particular. <https://www.toptal.com/machine-learning/an-introduction-to-deep-learning-from-perceptrons-to-deep-networks>
- Evolutionary Computation – Part 1, 2, 3 y 4. Alan Zucconi. <https://www.alanzucconi.com/2016/04/06/evolutionary-computation-1/>
- Reading Data from the Web: Web Scraping & Regular Expressions. Tutorial de cómo hacer web scrapping con expresiones regulares. <https://www.summet.com/dmsi/html/readingTheWeb.html>
- Blog “Towards Data Science”, en <https://towardsdatascience.com>

# Licencia

Esta obra está licenciada bajo una licencia **Creative Commons  
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**.

Puedes encontrar su código en el siguiente enlace:

<https://github.com/etsisi/Aprendizaje-profundo>