

Guía docente

270427 - PAID - Procesos de Análisis Inteligente de Datos

Última modificación: 03/02/2025

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa.
Titulación: GRADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (Plan 2021). (Asignatura obligatoria).
Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: CARINA GIBERT OLIVERAS - SERGI RAMIREZ MITJANS

Otros: Segon quadrimestre:
XAVIER ANGERRI TORREDEFLOT - 12
CARINA GIBERT OLIVERAS - 11, 12

CAPACIDADES PREVIAS

En esta asignatura las técnicas vistas en buena parte de las asignaturas de las materias precedentes como "Probabilidad y Estadística", "Análisis inteligente de datos", "Aprendizaje Automático", "Lógica, Razonamiento Automático y "Sistemas Basados en el Conocimiento" y "Tratamiento del lenguaje humano y percepción"

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.
CE17. Desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona-computadora y persona-robot.
CE18. Adquirir y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.
CE20. Elegir y emplear técnicas de modelización estadística y análisis de datos, evaluando la calidad de los modelos, validándolos e interpretándolos.



Genéricas:

CG1. Concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG2. Utilizar los conocimientos fundamentales y metodologías de trabajo sólidas adquiridos durante los estudios para adaptarse a los nuevos escenarios tecnológicos del futuro.

CG3. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG5. Trabajar en equipos y proyectos multidisciplinarios relacionados con la inteligencia artificial y la robótica, interactuando fluidamente con ingenieros/as y profesionales de otras disciplinas.

CG7. Interpretar y aplicar la legislación vigente, así como especificaciones, reglamentos y normas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG9. Afrontar nuevos retos con una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Desarrollar la actividad aplicando criterios de calidad y mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Adaptarse a los cambios organizativos o tecnológicos. Trabajar en situaciones de carencia de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

Transversales:

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Básicas:

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.

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.

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

METODOLOGÍAS DOCENTES

Los 12 temas propuestos se desarrollarán en 12 sesiones de clase teóricas (2 horas semanales) con sus respectivas prácticas o sesión de laboratorio asociada (también 2 horas semanales).

Las 3 sesiones que faltan de las 15 sesiones por semestre establecidas en la FIB, se destinarán a evaluaciones teóricas (quiz o similar) y evaluaciones prácticas (defensa de trabajos prácticos a mitad del semestre y al final del semestre) , recordando también que hay un par de semanas no lectivas por ser semana de exámenes parciales y/o finales, durante las cuales se puede ofrecer asesoramiento, apoyo y orientación a los alumnos como refuerzo o preparación para sus evaluaciones.

En las clases de teoría se practicará el esquema de clases invertidas siempre que sea posible.

Hay una página web para el tema.

En esta(s) plataforma(s) se publicará(n) la distribución temporal de los contenidos de la asignatura y los materiales a llevar preparados antes de cada clase.

El esquema de la clase magistral se utilizará en ocasiones cuando el docente necesite aclarar conceptos complejos que no han quedado claros con los materiales distribuidos previamente en clase.

La clase de teoría se dedicará principalmente a la presentación de casos y al desarrollo de actividades interactivas con los alumnos como la discusión de los casos, o la cumplimentación de breves cuestionarios específicos.

Una de las actividades de las clases teóricas de la asignatura será el planteamiento de casos reales con propuestas de diseño del sistema inteligente de datos para sustentar determinadas decisiones y la discusión abierta en el aula sobre los puntos fuertes y débiles del diseño propuesto. Esta actividad es fundamental para formar al alumno en el diseño de procesos solventes, seguros, viables y con poco riesgo de quiebra cuando hablamos de entornos reales. Del resultado del debate se derivarán cuestiones metodológicas a aclarar por el profesor.

Adicionalmente, los alumnos realizarán en grupo un buen número de trabajos prácticos breves sobre el diseño de procesos inteligentes de análisis de datos en escenarios más o menos maduros desde el punto de vista tecnológico donde habrá que realizar todo el proceso desde la eventual recogida o identificación. de fuentes de datos o conocimiento hasta la comunicación de resultados y recomendaciones con el usuario.

El caso de análisis puede ser propuesto por los propios alumnos en base a unas características marcadas por el profesorado. Cada equipo realizará sesiones prácticas, aplicando cada semana las técnicas vistas en el curso para afrontar el reto. El profesor hará un seguimiento semanal de todos los equipos de trabajo en las sesiones de laboratorio. La propuesta de diseño incluirá una prueba de concepto en la medida en que los medios del tema lo permitan para la propuesta propuesta.

Dos veces al año los equipos presentarán sus propuestas en una sesión de intercambio donde todos los proyectos serán discutidos juntos.

Los recursos materiales de apoyo incluyen:

- * Diapositivas/Transparencias de cada tema en formato pdf o similar.
- * Enlaces a artículos, foros, discusiones o casos prácticos en repositorios congruentes y confiables para el tema.
- * Vídeos o similares para mostrar casos prácticos o temas complementarios a las clases magistrales.
- * Uso de software GNU para la parte práctica. Se sugiere el uso de R, RStudio y plataformas similares.
- * Puedes utilizar software especializado desarrollado por grupos de investigación de la UPC como GESCONDA y Klass, Freeling, etc.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Uso solvente de las fuentes de datos abiertas disponibles en combinación con los datos privados
2. Identificar qué tipo de preprocesamiento necesitan unos datos reales.
3. Conocer métodos de análisis integrado de datos y conocimiento y poder aplicarlos correctamente a un problema real
4. Dado un problema, unos datos y unas perspectivas de uso del modelo, saber elegir el mejor modelo a aplicar de entre todos los que se han visto en la asignatura y en las precedentes
5. Combinar los resultados de los data-driven models con métodos de producción de conocimiento útiles para la toma de decisiones posterior
6. Identificar las herramientas de reporting o visualización de resultados más adecuadas a un problema concreto.
7. Integrar las herramientas y modelos que se conocen en el diseño de un proceso de análisis inteligente de datos adecuado a un problema concreto.
8. Dominar las tecnologías de puesta en producción de un proceso de análisis inteligente de datos.
9. Ser consciente de la huella digital de la IA y poder aplicar estrategias que la reduzcan en un proceso de análisis inteligente de datos.
10. Integren los procesos de análisis inteligente de datos en arquitecturas de sistemas inteligentes de soporte a la toma de decisiones.
11. Ser capaz de documentarse sobre nuevos métodos o tecnologías de forma autónoma
12. Entender los principios éticos del modelo actual de IA y valorar si podemos implantarla en el debate
13. Ser capaz de documentarse sobre nuevos métodos o tecnologías de forma autónoma y poder autoformarse en el futuro.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción. La inserción del dato en los procesos de decisión reales

Descripción:

Esquema general de un proceso de datos (preprocesamiento, procesamiento, postprocesamiento, interpretación, inserción en los procesos de decisión)

Sistemas inteligentes de soporte a la toma de decisiones

Descripción:

Sistemas inteligentes de soporte a la toma de decisiones

Diseño de las fuentes de datos relevantes para un proceso de toma de decisiones

Descripción:

Las fuentes de información relevantes (datos, imágenes, videos, conocimientos); estáticas/dinámicas; datos abiertos, muestrales, experimentales.

Vinculación de los datos con los objetivos del estudio. Representatividad de los datos, sesgos y políticas de compensación. Buenas prácticas des del diseño.

Diseño integrado del preprocesamiento

Descripción:

Construcción de organismos de preprocesamiento de datos para proyectos complejos.
Papel de los objetivos de estudio y los modelos de datos a entrenar en los procesos de preprocesamiento de los datos

Elección de los métodos de modelización de datos del proceso de soporte en la decisión

Descripción:

- Integración del DMMCM map en el proceso de selección del método
- El modelo DMMT de representación de los métodos basados en datos
- Relación entre los métodos disponibles y los objetivos del estudio
- Relación entre los métodos disponibles y los datos disponibles

Determinación de los modelos de conocimiento

Descripción:

Criterios para determinar los modelos de representación del conocimiento a integrar en el proceso de decisión (ontologías, bases del conocimiento, etiquetas lingüísticas, etc)
Relación entre las componentes del conocimiento y los modelos basados en datos en el proceso de soporte a la decisión
Representación del conocimiento y explicatividad de los modelos de datos

Otros componentes del proceso de decisión

Descripción:

Visualización
Interficie de usuario
Modelos de interacción con el usuario (voz, texto, etc, etc)

Inserción del análisis inteligente de datos en procesos administrativos

Descripción:

Se trabajan casos reales relacionados con la administración pública, la administración de hospitales , de grandes corporaciones ,etc

Inserción del análisis inteligente de datos en procesos industriales

Descripción:

Se trabajaran casos reales de industria 4.0

Inserción del análisis inteligente de datos en procesos de negocio

Descripción:

Se trabajaran casos reales para mejorar los procesos de negocio a través de la inserción de los datos y el análisis inteligente (retailing, negociaciones, etc)



Inserción del análisis inteligente de datos en procesos de decisión estratégica

Descripción:

Casos reales en el ámbito de la definición de estrategias de negocio y de la elaboración de políticas públicas

Consideraciones éticas y huella de carbono de la IA

Descripción:

Modelos éticos europeos, herramientas de evaluación
Huella de carbono de la IA, estrategias para reducirla

ACTIVIDADES

Introducción. La inserción de los datos en los procesos de decisión reales

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Introducción a las prácticas y formación de los equipos de trabajo

Dedicación: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



Sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones

Objetivos específicos:

2, 3, 4

Competencias relacionadas:

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE18. Adquirir y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

CE20. Elegir y emplear técnicas de modelización estadística y análisis de datos, evaluando la calidad de los modelos, validándolos e interpretándolos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG1. Concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG2. Utilizar los conocimientos fundamentales y metodologías de trabajo sólidas adquiridos durante los estudios para adaptarse a los nuevos escenarios tecnológicos del futuro.

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



Diseño de las fuentes de datos relevantes para un proceso de toma de decisión

Objetivos específicos:

1, 5

Competencias relacionadas:

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.

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.

CE18. Adquirir y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CE17. Desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona-computadora y persona-robot.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 8h

Aprendizaje autónomo: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h



Diseño integrado del preprocesamiento

Objetivos específicos:

6, 7, 8

Competencias relacionadas:

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CE18. Adquirir y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

CG3. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG2. Utilizar los conocimientos fundamentales y metodologías de trabajo sólidas adquiridos durante los estudios para adaptarse a los nuevos escenarios tecnológicos del futuro.

CG9. Afrontar nuevos retos con una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Desarrollar la actividad aplicando criterios de calidad y mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Adaptarse a los cambios organizativos o tecnológicos. Trabajar en situaciones de carencia de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CG7. Interpretar y aplicar la legislación vigente, así como especificaciones, reglamentos y normas en el ámbito de la inteligencia artificial.

Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h



Elección de los métodos de modelización de datos del proceso de apoyo a la decisión

Objetivos específicos:

2, 3, 4

Competencias relacionadas:

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE18. Adquirir y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

CE20. Elegir y emplear técnicas de modelización estadística y análisis de datos, evaluando la calidad de los modelos, validándolos e interpretándolos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG1. Concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG2. Utilizar los conocimientos fundamentales y metodologías de trabajo sólidas adquiridos durante los estudios para adaptarse a los nuevos escenarios tecnológicos del futuro.

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h



Determinación de los modelos de conocimiento

Objetivos específicos:

2, 4, 5, 6, 8

Competencias relacionadas:

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.

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE18. Adquirir y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.
CE20. Elegir y emplear técnicas de modelización estadística y análisis de datos, evaluando la calidad de los modelos, validándolos e interpretándolos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CE17. Desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona-computadora y persona-robot.

CG3. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG1. Concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG9. Afrontar nuevos retos con una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Desarrollar la actividad aplicando criterios de calidad y mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Adaptarse a los cambios organizativos o tecnológicos. Trabajar en situaciones de carencia de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CG7. Interpretar y aplicar la legislación vigente, así como especificaciones, reglamentos y normas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Otros componentes del proceso de decisión

Objetivos específicos:

11, 13

Competencias relacionadas:

CG5. Trabajar en equipos y proyectos multidisciplinares relacionados con la inteligencia artificial y la robótica, interactuando fluidamente con ingenieros/as y profesionales de otras disciplinas.

CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Presentación intermedia de los trabajos prácticos

Objetivos específicos:

10

Competencias relacionadas:

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.

CE20. Elegir y emplear técnicas de modelización estadística y análisis de datos, evaluando la calidad de los modelos, validándolos e interpretándolos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CG3. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG5. Trabajar en equipos y proyectos multidisciplinares relacionados con la inteligencia artificial y la robótica, interactuando fluidamente con ingenieros/as y profesionales de otras disciplinas.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG1. Concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG9. Afrontar nuevos retos con una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Desarrollar la actividad aplicando criterios de calidad y mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Adaptarse a los cambios organizativos o tecnológicos. Trabajar en situaciones de carencia de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 12h

Aprendizaje autónomo: 9h

Actividades dirigidas: 3h

Diseño de un proceso inteligente para mejorar un proceso administrativo

Descripción:

Trabajo en equipo sobre un caso real aplicando las técnicas vistas en el curso al diseño de un proceso de análisis inteligente de datos para mejorar un proceso administrativo

Objetivos específicos:

10

Competencias relacionadas:

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.

CE20. Elegir y emplear técnicas de modelización estadística y análisis de datos, evaluando la calidad de los modelos, validándolos e interpretándolos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CG3. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG5. Trabajar en equipos y proyectos multidisciplinares relacionados con la inteligencia artificial y la robótica, interactuando fluidamente con ingenieros/as y profesionales de otras disciplinas.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG1. Concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG9. Afrontar nuevos retos con una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Desarrollar la actividad aplicando criterios de calidad y mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Adaptarse a los cambios organizativos o tecnológicos. Trabajar en situaciones de carencia de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 19h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h



Diseño de un sistema de soporte a la toma de decisiones para un proceso de decisión estratégica

Descripción:

Trabajo en equipo sobre datos reales siguiendo arquitecturas d'IDSS vistas en clase

Objetivos específicos:

10

Competencias relacionadas:

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.

CE20. Elegir y emplear técnicas de modelización estadística y análisis de datos, evaluando la calidad de los modelos, validándolos e interpretándolos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CG3. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG5. Trabajar en equipos y proyectos multidisciplinares relacionados con la inteligencia artificial y la robótica, interactuando fluidamente con ingenieros/as y profesionales de otras disciplinas.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG1. Concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG9. Afrontar nuevos retos con una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Desarrollar la actividad aplicando criterios de calidad y mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Adaptarse a los cambios organizativos o tecnológicos. Trabajar en situaciones de carencia de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 19h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h



Diseño de un proceso inteligente de datos para mejorar un proceso de negocio

Descripción:

En este caso, se tratará de un trabajo en equipo para mejorar un proceso de negocio, pero se hará foco en las pequeñas empresas todavía no tecnificadas y que no disponen de datos masivos ni monitorización continua

Objetivos específicos:

10

Competencias relacionadas:

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.

CE20. Elegir y emplear técnicas de modelización estadística y análisis de datos, evaluando la calidad de los modelos, validándolos e interpretándolos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CG3. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG5. Trabajar en equipos y proyectos multidisciplinares relacionados con la inteligencia artificial y la robótica, interactuando fluidamente con ingenieros/as y profesionales de otras disciplinas.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG1. Concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG9. Afrontar nuevos retos con una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Desarrollar la actividad aplicando criterios de calidad y mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Adaptarse a los cambios organizativos o tecnológicos. Trabajar en situaciones de carencia de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 19h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h



Diseño de un sistema inteligente de soporte en un proceso industrial

Descripción:

Trabajo en equipo por un proceso productivo industrial altamente tecnificado

Objetivos específicos:

10

Competencias relacionadas:

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.

CE20. Elegir y emplear técnicas de modelización estadística y análisis de datos, evaluando la calidad de los modelos, validándolos e interpretándolos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CG3. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG5. Trabajar en equipos y proyectos multidisciplinares relacionados con la inteligencia artificial y la robótica, interactuando fluidamente con ingenieros/as y profesionales de otras disciplinas.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG1. Concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG9. Afrontar nuevos retos con una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Desarrollar la actividad aplicando criterios de calidad y mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Adaptarse a los cambios organizativos o tecnológicos. Trabajar en situaciones de carencia de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CT4. Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

CT6. Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento.

Dedicación: 19h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h



Consideraciones éticas y huella de carbono de la IA

Objetivos específicos:

9, 12

Competencias relacionadas:

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CE18. Adquirir y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

CE09. Concebir, diseñar e integrar sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación en entornos de producción y de servicios.

CG3. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la inteligencia artificial.

CG8. Observar un ejercicio ético de la profesión en todas sus facetas, aplicando criterios éticos en el diseño de sistemas, algoritmos, experimentos, utilización de datos, de acuerdo con los sistemas éticos recomendados por los organismos nacionales e internacionales, con especial énfasis en seguridad, robustez, privacidad, transparencia, trazabilidad, prevención de sesgos (de raza, género, religión, territorio, etc.) y respeto a los derechos humanos.

CG4. Razonar, analizando la realidad y diseñando algoritmos y formulaciones que la modelen. Identificar problemas y construir soluciones algorítmicas o matemáticas válidas, eventualmente nuevas, integrando el conocimiento multidisciplinar necesario, valorando distintas alternativas con espíritu crítico, justificando las decisiones tomadas, interpretando y sintetizando los resultados en el contexto del dominio de aplicación y estableciendo generalizaciones metodológicas a partir de aplicaciones concretas.

CG2. Utilizar los conocimientos fundamentales y metodologías de trabajo sólidas adquiridos durante los estudios para adaptarse a los nuevos escenarios tecnológicos del futuro.

CG9. Afrontar nuevos retos con una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Desarrollar la actividad aplicando criterios de calidad y mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Adaptarse a los cambios organizativos o tecnológicos. Trabajar en situaciones de carencia de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CT8. (CAST) Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicación: 12h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Presentaciones finales de las prácticas

Dedicación: 12h

Aprendizaje autónomo: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se propone el siguiente sistema de evaluación:

- 4 Trabajos en equipo realizados a lo largo del curso 80%.

Por cada trabajo en equipo se evalúa

- Calidad técnica del diseño propuesto e integración de conocimientos que involucra (30%)
- Prueba de concepto (20%)
- Prueba oral de control de conocimientos 10% (discusión con el profesorado en la presentación oral de los trabajos en equipo).
- Calidad y rendimiento del equipo de trabajo. 10%.
- Comunicación oral y escrita 10%.
- Ética del equipo de trabajo y del trabajo propiamente dicho 10%
- Perspectiva de género del equipo y del trabajo 10%.

-Asistencia y participación en clases y laboratorios. 10%

- 2 Quiz a lo largo del curso 10% (5% cada uno).

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Sañchez-Marreç, M. Intelligent Decision Support Systems [en línea]. Cham: Springer, 2022 [Consulta: 24/04/2025]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-030-87790-3>. ISBN 9783030877903.
- Tufte, Edward R. The Visual Display of Quantitative Information. 2n Edition. Cheshire, Connecticut: Graphics Press, 2001. ISBN 096139210X.
- VAN DER AALST, Wil. Process Mining: Data Science in Action. Second Edition. Springer, 2018. ISBN 9783662570418.
- Reinkemeyer, Lars. Process mining in action : principles, use cases and outlook. Springer, 2020. ISBN 978-3030401719.
- Berthold, M. Guide to intelligent data analysis : how to intelligently make sense of real data. Springer, cop. 2010. ISBN 9781848822597.
- Ramesh Sharda, Dursun Delen, Efraim Turban. Analytics, Data Science, & Artificial Intelligence: Systems for Decision Support. Pearson Education. 11th Edition, 2020. ISBN 978-1292341552.
- Kleppmann, Martin. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems [en línea]. Beijing, [China]: O'Reilly, 2016 [Consulta: 14/03/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4825244>. ISBN 978-1449373320.
- MURRAY, Brian. Fundamentals of Data Engineering: Designing and Building Scalable Data Systems for Modern Applications. ISBN 979-8391793649.
- GIBERT, Karina; SÁNCHEZ-MARRÉ, Miquel; IZQUIERDO, J. "A survey on pre-processing techniques: Relevant issues in the context of environmental data". IOS Press.
- Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Friedman, Jerome. The Elements of statistical learning : data mining, inference, and prediction. 2nd ed. Springer, cop. 2009. ISBN 9780387848570.
- Husson, François; Lê, Sébastien; Pagès, Jérôme. Exploratory multivariate analysis by example using R [en línea]. Second edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017 [Consulta: 14/03/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4856173>. ISBN 9781315301860.
- Johnson, Richard A; Wichern, Dean W. Applied multivariate statistical analysis [en línea]. new international edition. Harlow, Essex: Pearson Education Limited, [2014] [Consulta: 21/03/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5174865>. ISBN 9781292024943.
- Bruce, Peter; Bruce, Andrew; Gedeck, Peter. Practical statistics for data scientists: 50+ essential concepts using R and Python. Second edition. O'Reilly, [2020]. ISBN 9781492072942.
- Munzner, Tamara. Visualization analysis and design [en línea]. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015 [Consulta: 05/03/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1664615>. ISBN 9781466508934.
- Few, Stephen. Show me the numbers : designing tables and graphs to enlighten. 2nd ed. Analytics Press, 2012. ISBN 9780970601971.
- WILKE, Claus. Fundamentals of Data Visualization: A Primer on Making Informative and Compelling Figures. 1st Edición. O'Reilly, ISBN 9781930824133.

Complementaria:

- Husson, F.; Lê, S.; Pagès, J.. Exploratory multivariate analysis by example using R. Boca Raton. CRC Press, 2011. ISBN 9780367658021.