



Guía docente

270406 - IE - Introducción a la Estadística

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:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: CARINA GIBERT OLIVERAS - MIREIA BESALÚ MAYOL

Otros: Segon quadrimestre:
XAVIER ANGERRI TORREDEFLOT - 12
MIREIA BESALÚ MAYOL - 11, 12

CAPACIDADES PREVIAS

Coneixements matemàtics de batxillerat

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE01. Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ámbito de la inteligencia artificial. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización.

CE02. Dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas.

Genéricas:

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.

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.

Transversales:

CT3. Comunicación eficaz oral y escrita. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de dos horas de teoría y dos de laboratorio por semana

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

En el web de la asignatura habrá el calendario de la asignatura y los materiales a llevar preparados antes de cada clase. Se recurrirá al esquema de clase magistral puntualmente cuando el profesor necesite aclarar conceptos complejos que no han quedado claros con los materiales distribuidos previamente a la clase. La clase de teoría se dedicará fundamentalmente a la presentación de casos y al desarrollo de actividades interactivas con los estudiantes como la discusión de los casos, el desarrollo de problemas o la realización de cuestionarios cortos puntuales.

Los estudiantes realizarán por grupos grandes un trabajo práctico con datos que buscarán ellos mismos y que cumplirán ciertas características fijadas por el profesorado. Con estos datos cada equipo realizará las sesiones de prácticas, cada semana aplicando las técnicas del tema trabajado a la sesión de teoría. El profesor hará seguimiento semanal de todos los equipos de trabajo en las sesiones de laboratorio

Al final de curso los equipos presentarán sus resultados en una sesión de posta en común donde se debatirá conjuntamente sobre todos los proyectos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- 1.Familiarizarse con las herramientas de estadística básica para poder tratar datos de forma correcta e interiorizar la metodología estadística como un esquema básico de extracción de información relevante sobre fenómenos complejos
- 2.Seleccionar los datos relevantes para apoyar a una pregunta específica
- 3.Diseñar los criterios de elegibilidad de una muestra correctamente para responder a un problema real
- 4.Diseñar experimentos básicos para estudiar problemas reales
- 5.Realizar preprocesamiento básico de los datos
- 6.Seleccionar los métodos de modelización estadística más adecuados al problema, a la vista de la estructura de los datos disponibles, los objetivos del estudio y los usos posteriores de los resultados del modelo
- 7.Construir los modelos estadísticos correctamente a partir de los datos, haciendo uso del software necesario, el contexto del problema de referencia y presentarlo públicamente
- 8.Aplicar de forma integrada los conocimientos estadísticos obtenidos a clase en el análisis de un juego de datos real (aprovechando las fuentes de *open fecha) dando respuesta a un problema de referencia de cualquier ámbito real relevante por la inteligencia artificial, como salud, medio ambiente, sostenibilidad, *industria4.0
- 9.Desarrollar trabajos prácticos y proyectos con perspectiva de género
- 10.Integrar los mecanismos de trabajo en equipo en la realización de los trabajos prácticos
- 11.Tratar con destreza las herramientas informáticas necesarias para resolver los problemas reales planteados con las técnicas de estadística básica vistas durante el curso.
- 12.Interpretar y contextualizar los modelos estadísticos construidos a partir de datos
- 13.Incorporar las recomendaciones éticas de la CE en materia de IA a los trabajos prácticos
- 14.Validar los modelos obtenidos y hacer una interpretación crítica de los resultados desde un punto de vista técnico y contextualizando los resultados en el marco del problema
- 15.Realizar un informe automático con la descriptiva de una Base de datos, los modelos validados, y el análisis integrado y crítica de los resultados en el contexto del problema de referencia
- 16.Presentar públicamente un informe estadístico que incluya descriptiva, modelos y conclusiones, comunicado adecuadamente en audiencias técnicas y/o sin competencias técnicas

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Análisis descriptivo de los datos

Descripción:

Se trabajará como utilizar herramientas estadísticas numéricas y gráficas para describir un conjunto de datos, así como las herramientas de *reporting automático necesarias para realizar informes automáticos con esta descripción

Introducción a la teoría de la probabilidad

Descripción:

Se aportarán las nociones básicas de probabilidad para comprender el concepto de incertidumbre y los principales formalismos probabilísticos para modelarla, incluyendo conceptos de probabilidad condicionada y el teorema de Bayes, relevando en asignaturas posteriores

Variables aleatorias

Descripción:

Definición de variable aleatoria discreta y continua. Variables aleatorias conocidas: Bernoulli, Binomial, Poisson y Normal

Inferencia estadística

Descripción:

Pruebas de hipótesis, concepto de p-valor, intervalos de confianza. Limitaciones en aplicaciones reales de la inferencia clásica. Inferencia no paramétrica, maceta de permutaciones de *Fisher. Pruebas de hipótesis en statistical learning

Regresión

Descripción:

Modelo básico (regresión lineal simple, *mean least squares). Medidas de bondad del ajustamiento, validación. Regresión lineal múltiple. Modelo lineal general (ANOVA, ANCOVA)



ACTIVIDADES

Trabajo en equipo

Descripción:

Los alumnos se organizan en grupos y buscan unos datos reales que cumplen ciertos requisitos marcados por el profesor. Los utilizan para ir aplicando las técnicas y metodologías que se vean a lo largo del curso. Al final presentan un informe con los resultados y hacen una presentación oral con los resultados más relevantes del estudio.

Objetivos específicos:

8, 10

Competencias relacionadas:

CE01. Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ámbito de la inteligencia artificial. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización.

CE02. Dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas.

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.

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.

Dedicación: 75h

Aprendizaje autónomo: 50h

Grupo pequeño/Laboratorio: 25h



Prueba 1

Descripción:

Durante el curso se realizarán pruebas de respuesta corta para fijar piezas de aprendizaje. Se hará al final de ciertas clases de laboratorio

Objetivos específicos:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11

Competencias relacionadas:

CE01. Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ámbito de la inteligencia artificial. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización.

CE02. Dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas.

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.

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: 0h 30m

Actividades dirigidas: 0h 30m



Prueba 2

Descripción:

Durante el curso se realizarán pruebas de respuesta corta para fijar piezas de aprendizaje. Se hará al final de ciertas clases de laboratorio

Objetivos específicos:

6, 7, 8, 10, 12, 14

Competencias relacionadas:

CE01. Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ámbito de la inteligencia artificial. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización.

CE02. Dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas.

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.

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.

CT3. Comunicación eficaz oral y escrita. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

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: 0h 30m

Actividades dirigidas: 0h 30m



Presentación inicial de la práctica

Descripción:

Presentación inicial de la práctica

Objetivos específicos:

9, 13, 15

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.

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.

CT3. Comunicación eficaz oral y escrita. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

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 pequeño/Laboratorio: 2h

Presentación final de la práctica

Descripción:

Presentación final de la práctica

Objetivos específicos:

7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

Competencias relacionadas:

CE01. Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ámbito de la inteligencia artificial. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización.

CE02. Dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas.

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.

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.

CT3. Comunicación eficaz oral y escrita. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

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: 2h

Actividades dirigidas: 2h

Clases de teoría

Descripción:

Clases de teoría del temario de la asignatura

Objetivos específicos:

1

Competencias relacionadas:

CE01. Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ámbito de la inteligencia artificial. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización.

CE02. Dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas.

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: 60h

Aprendizaje autónomo: 30h

Grupo grande/Teoría: 30h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Ítems que forman parte de la nota:

- (T) Trabajo en equipo realizado a lo largo del curso 20%
- (O) Prueba oral de control de conocimientos (discusión con el profesorado en la presentación oral de los trabajos en equipo). 10%
- (CT4) Calidad y rendimiento del equipo de trabajo (TG). 5%
- (CT3) Comunicación oral y escrita. 5%
- (CT8) Perspectiva de género del equipo y del trabajo. 5%
- (E) Ética del equipo de trabajo y del trabajo propiamente dicho. 5%
- Q) Media de dos pruebas individuales y presenciales hechas a lo largo del curso. 20%
- (EF) Examen final presencial. 30%

Nota Proyecto: $P = 0.2 * T + 0.1 * O + 0.05 * CT4 + 0.05 * CT3 + 0.05 * CT8 + 0.05 * E$

Nota final = $P + 0.2 * Q + 0.3 * EF$

Hace falta que $1/3 * Q + 2/3 * EF$ sea como a mínimo 3.5.

(EE) Examen Final Extraordinario

Nota reevaluación = $\min(7, \max(EE, P + 0.2 * Q + 0.3 * EE))$. La nota máxima de la reevaluación será un 7.

Per l'examen final extraordinari no hi ha nota mínima. Sólo podrán presentarse a la reevaluación aquellas personas que, habiéndose presentado al examen final, lo hayan suspendido.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Agresti, Alan; Franklin, Christine. Statistics: the art and science of learning from data. 4th ed. Pearson Education, 2017. ISBN 9781292164878.
- Bruce, Peter; Bruce, Andrew; Gedeck, Peter. Practical statistics for data scientists : 50+ essential concepts using R and Python. 2nd ed. Sebastopol, California: O'Reilly Media, Inc, 2020. ISBN 9781492072942.
- Dekking, F.M; Kraaikamp, C.; Lopuhaä, H.P. A modern introduction to probability and statistics: understanding why and how [en línea]. London: Springer, 2005 [Consulta: 11/03/2025]. Disponible a : <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/1-84628-168-7>. ISBN 9781846281686.
- Maindonald, John; Braun, John. Data analysis and graphics using R : an example-based approach. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University, 2010. ISBN 9780521762939.
- Moore, D.S.; McCabe, G.P.; Craig, B.A. Introduction to the practice of statistics. 10th ed. New York: WH Freeman, 2021. ISBN 9781319383664.