

Probabilidad

Código: 104386
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503740 Matemática Computacional y Analítica de Datos	FB	1	2

Contacto

Nombre: Lluís Antoni Quer Sardanyons
Correo electrónico: lluisantoni.quer@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

- Cálculo en una Variable
- Iniciación a la Programación

También es muy necesario que el alumno vaya alcanzando a lo largo del semestre los contenidos de la asignatura Cálculo en Diversas Variables, que se cursa simultáneamente.

Objetivos y contextualización

¿Qué tienen en común un sorteo de la lotería, un ensayo clínico para evaluar experimentalmente la eficacia y/o seguridad de un nuevo tratamiento médico, la previsión meteorológica de lluvia en determinado lugar, la gestión del inventario de una empresa, la transmisión de genes de padres a hijos, la estimación del tamaño de la población de ballenas, un estudio epidemiológico sobre la incidencia de cierta enfermedad, la inspección de los lotes de productos que fabrica una empresa para verificar su calidad, un experimento para estudiar el efecto de presión y temperatura en el resultado de cierta reacción química, o el efecto del uso de diferentes abonos en la producción agrícola de una explotación, ...?

Son situaciones reales en las que interviene el azar.

Para estudiarlas y poder extraer conclusiones fiables, tenemos que utilizar un modelo matemático adecuado. Este modelo nos lo proporciona la Probabilidad, que es la teoría matemática que permite modelizar fenómenos aleatorios, es decir, situaciones donde interviene el azar.

El objetivo de esta asignatura es el de introducir la teoría de la probabilidad como teoría matemática que estudia los modelos que permiten tratar con el azar. Los temas que se introducirán y se desarrollarán en esta asignatura incluyen contenidos básicos de la teoría de la Probabilidad (desarrollo del modelo matemático para fenómenos aleatorios), aunque sin utilizar elementos avanzados de la Teoría de la Medida que corresponden a un nivel más profundo del estudio de la materia. Pero el énfasis se pondrá en las aplicaciones, cuando se ha de intentar encontrar el mejor modelo probabilístico posible en una determinada situación real y, usándolo de manera adecuada, con las herramientas que aprenderemos a lo largo de la asignatura, extraer información valiosa, conocimiento, y llegar a conclusiones útiles, pues es éste el objetivo que se pretende cuando se hace modelización.

Competencias

- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
- Demostrar una elevada capacidad de abstracción y de traducción de fenómenos y comportamientos a formulaciones matemáticas.
- Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
- Formular hipótesis e imaginar estrategias para confirmarlas o refutarlas.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 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.
- Relacionar objetos matemáticos nuevos con otros conocidos y deducir sus propiedades.
- Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
2. Contrastar, si es posible, el uso del cálculo con el uso de la abstracción para resolver un problema.
3. Desarrollar estrategias autónomas para la resolución de problemas propios del curso, discriminar los problemas rutinarios de los no rutinarios y diseñar y evaluar una estrategia para resolver un problema.
4. Describir los conceptos y objetos matemáticos propios de la asignatura.
5. Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
6. Evaluar las ventajas e inconvenientes del uso del cálculo y de la abstracción.
7. Explicar ideas y conceptos matemáticos propios del curso, así como comunicar a terceros razonamientos propios.
8. Identificar las ideas esenciales de las demostraciones de algunos teoremas básicos y saberlas adaptar para obtener otros resultados.
9. Leer y comprender un texto de matemáticas del nivel del curso.
10. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
11. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
12. 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.
13. Redactar, de manera ordenada y con precisión, pequeños textos matemáticos (ejercicios, resolución de cuestiones de teoría, etc.).
14. Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
15. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

Contenido

1. Modelizando azar: el modelo probabilístico.

- Fenómenos aleatorios y espacios de probabilidad.
- Propiedades de la Probabilidad. Probabilidad y Odds.
- Contando elementos de un conjunto: un poco de combinatoria

- Probabilidad condicionada e independencia de sucesos.
- La Fórmula de la Probabilidad Total y la Fórmula de Bayes.
- Evaluación de evidencias y Fórmula de Bayes: el Odds Ratio.

2. Variables aleatorias.

- Introducción. Función de distribución de una variable aleatoria.
- Variables aleatorias discretas. Función de probabilidad o de reparto de masas. Ejemplos.
- Variables aleatorias (absolutamente) continuas. Función de densidad. Ejemplos.
- Funciones de una variable aleatoria.
- Independencia de variables aleatorias.

3. Esperanza matemática, Varianza y Momentos.

- Esperanza de variables aleatorias discretas.
- Esperanza de variables aleatorias (absolutamente) continuas.
- Esperanza e Independencia de variables aleatorias.
- Varianza de una variable aleatoria.
- Covarianza de dos variables aleatorias. El coeficiente de correlación (de Pearson).
- Momentos de una variable aleatoria.
- La desigualdad de Tchebichev.
- La Función generatriz de momentos.

4. Sucesiones de variables aleatorias.

- Tipos de convergencia.
- Leyes de los Grandes Números (LLN).
- El Teorema del Límite Central (TCL).

IMPORTANTE: Para incluir la perspectiva de género en la docencia de esta asignatura, se han revisado los posibles sesgos androcéntricos y cuestionado los supuestos y estereotipos de género ocultos. Esta revisión conlleva incluir en los contenidos de la asignatura, en la medida de lo posible, el conocimiento producido por las mujeres científicas, a menudo olvidadas, procurando el reconocimiento de sus aportaciones, así como el de sus obras en las referencias bibliográficas.

Metodología

En esta asignatura no se hace la distinción clásica en las actividades presenciales de: clases de teoría, de problemas y de prácticas con ordenador, sino que se irán combinando según las necesidades docentes en cada momento, gracias a la facilidad que supone el hecho de que los estudiantes lleven su ordenador a clase.

De este modo, el profesor irá introduciendo los conceptos y ejemplos, mientras que cuando sea adecuado se trabajarán los problemas en clase o se utilizará el software estadístico y lenguaje de programación R para llevar a cabo alguna práctica relativa al tema que se esté trabajando en clase. Se trata de utilizar un sistema integral que incorpore las tres vertientes clásicas de las actividades presenciales de manera óptima para facilitar el aprendizaje del alumno y alcanzar los objetivos marcados, haciendo a la vez la clase lo más participativa posible, siguiendo el principio de que sólo se aprende lo que se intenta hacer.

IMPORTANTE: Dada la situación provocada por la covid19, es probable que parte de la docencia de la asignatura se haga de manera virtual. La información al respecto y las instrucciones para el buen seguimiento de la asignatura se publicarán en el espacio docente (Aula Moodle) dentro del Campus Virtual de la UAB: <http://cv.uab.cat>.

Los estudiantes podrán comunicarse con la profesora a través del correo electrónico, enviado siempre desde la dirección institucional @ e-campus.uab.cat.

IMPORTANTE: Para trabajar más cómodamente con R, se recomienda servir la interfaz RStudio: es libre, "open source" y funciona con Windows, Mac y Linux.
<https://www.rstudio.com/>

OBSERVACIÓN: Aunque ya hemos hablado de la perspectiva de género en la docencia en el apartado de los contenidos de la asignatura, vamos más allá haciendo una revisión de la metodología docente y de las interacciones entre el alumnado y el profesorado. En este sentido, se implementará una metodología docente participativa, donde se genere un entorno igualitario, menos jerárquico en el aula, evitando ejemplos estereotipados en género y vocabulario sexista, con el objetivo de desarrollar el razonamiento crítico y el respeto a la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones, lo que será más favorable a la integración y plena participación de las alumnas.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	15	0,6	1, 5, 6, 2, 4, 3, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Clases de teoría	30	1,2	1, 4, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Tipo: Supervisadas			
Sesiones prácticas	11	0,44	1, 5, 6, 2, 4, 3, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Tipo: Autónomas			
Trabajo personal	85	3,4	1, 5, 6, 2, 4, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Evaluación

Véase la versión en Catalán.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen de problemas	0,50	4	0,16	1, 6, 2, 4, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Examen de prácticas	0,20	2	0,08	1, 5, 6, 2, 4, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Prueba de Evaluación Continua	0,30	3	0,12	1, 5, 6, 2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Bardina, Xavier. Càlcul de Probabilitats. Servei de Publicacions UAB, 2004.

DeGroot, Morris H., Schervish, Mark J. Probability and statistics. Pearson, 2012, 4th ed., international ed.

Devore, Jay L. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Cengage Learning, cop., 2016

Julià, Olga; Márquez, David; Rovira, Carles i Sarrà, Mónica. Probabilitats: Problemes i més problemes. Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, 2005.

Kai Lai, Chung. Teoría elemental de la probabilidad y los procesos estocásticos. Reverté, cop., 1983.

Sanz-Solé, Marta. Probabilitats. Edicions de la Universitat de Barcelona, 1999.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Ross, Sheldon M. Introduction to Probability Models, Academic Press, 12th Edition. Elsevier, 2019.

Rao, C. Radhakrishna. Estadística y verdad. Aprovechando el azar. Colección Universitas-73. Serie Estadística y Análisis de datos. PPU, S.A., 1994.

Software

En esta asignatura se utilizará el software R (<https://cran.r-project.org/>)

R es un ambiente de programación formado por un conjunto de herramientas muy flexibles que pueden ampliarse fácilmente mediante paquetes, librerías o definiendo nuestras propias funciones. Además es gratuito y de código abierto, un Open Source parte del proyecto GNU, y esta es una de sus principales ventajas. Cualquier usuario puede descargar y crear su código de manera gratuita, sin restricciones de uso, la única regla es que la distribución siempre sea libre (GPL). Gracias a que puede acceder libremente a su código, R software no tiene limitadas sus funciones, al contrario de lo que sucede con otras herramientas estadísticas comerciales.

Preferiblemente, el usaremos mediante la plataforma RStudio (<https://www.rstudio.com/>)