

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	42227
<b>Nom</b>	Eines matemàtiques i informàtiques
<b>Cicle</b>	Màster
<b>Crèdits ECTS</b>	18.0
<b>Curs acadèmic</b>	2023 - 2024

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
2002 - Màster Universitari en Bioestadística	Facultat de Ciències Matemàtiques	1	Primer quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2002 - Màster Universitari en Bioestadística	1 - Eines matemàtiques i informàtiques	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
FORTE DELTELL, ANABEL	130 - Estadística i Investigació Operativa

**RESUM**

El módulo Herramientas Matemáticas e Informáticas tiene como objetivo proporcionar al estudiante la formación específica en matemáticas, informática y probabilidad necesaria para el desempeño profesional bioestadístico.

El módulo es autocontenido y no se requieren conocimientos previos.

**CONEIXEMENTS PREVIS****Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.



### Altres tipus de requisits

## COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)

### 2002 - Màster Universitari en Bioestadística

- Posseir habilitats en l'ús de les TICs per al'exercici professional.
- Saber programar en llenguatges d'ús habitual per a l'anàlisi estadística de dades.
- Ser capaços de dissenyar i implementar programes informàtics per a la resolució computacional de qualsevol tipus de problema matemàtic i / o estadístic que pugui sorgir en la pràctica bioestadística.
- Ser capaços de programar, gestionar i consultar bases de dades amb fins estadístics.
- Ser capaços de dissenyar i generar informes tècnics i fer consultes d'interès.

## RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

Al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante habrá aprendido a:

- 1: Recopilar y procesar conjuntos de datos.
- 2: Conocer y emplear los conceptos y tecnologías de bases de datos en sus tres aspectos fundamentales: diseño, utilización y funcionamiento.
- 3: Emplear el lenguaje estándar de consulta e interacción con bases de datos (SQL).
- 4: Entender el funcionamiento interno de los sistemas de gestión de bases de datos.
- 5: Obtener un análisis estadístico descriptivo completo a partir de una fuente de datos.
- 6: Caracterizar y modelizar estadísticamente una fuente de datos con el lenguaje R.
- 7: Conocer y emplear los conceptos matemáticos de función, derivación, integración y ecuación diferencial.
- 8: Manejar con R los elementos y operaciones comunes del álgebra matricial.
- 9: Conocer y emplear los conceptos básicos de Cálculo de Probabilidades.
- 10: Realizar simulación de variables y vectores aleatorios.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS



## 1. Computación y Programación en R

Tema 1. Introducción y preliminares. Motivos para su uso. Distribución e instalación de R. La ayuda en R. Salvar e iniciar sesiones anteriores. Permanencia de los datos y eliminación de objetos. Edición y ejecución de comandos desde otros programas: scripts. Librerías de R. Introducción a Rcommander.

Tema 2. Manejo de datos. Características de los objetos en R: modos y atributos. Coerción de tipos. Vectores. Generación de secuencias regulares. Variables indexadas (arrays). Matrices. Operaciones con matrices. Listas. Hojas de datos: funciones attach y dettach. Lectura de ficheros de datos. Importar y exportar datos de otros programas. La librería foreign.

Tema 3. Descripción numérica y gráfica de datos. Tablas de frecuencias. Medidas de localización, dispersión y forma. Descripción gráfica de datos en R. Gráficos para datos discretos, continuos y/o multivariantes. Estimación de densidades. Parámetros gráficos. La función par(). Exportando gráficos. Dispositivos gráficos.

Tema 4. Análisis de datos con R. Inferencia en problemas univariantes. Inferencia en problemas de dos muestras. Análisis de datos categóricos. Análisis de la Varianza. Regresión lineal simple.

Tema 5. Programación de funciones y subrutinas. Órdenes para la ejecución condicional y para la ejecución repetitiva en bucles y ciclos. Funciones: sintaxis y llamada. Nombres de argumentos y valores por defecto. El argumento . Funciones de control y parada. Introducción a las clases y a la creación de librerías.

## 2. Matemáticas para Bioestadística

Tema 1. Funciones. Funciones elementales. Función exponencial, logarítmica, trigonométrica. Funciones Especiales. Funciones de densidad de probabilidad y funciones de distribución de algunas variables aleatorias. Gráficas de Funciones en R.

Tema 2. Derivación. Comprensión. La función derivada. Cálculo de derivadas en R.

Tema 3. Comportamiento de Funciones. Crecimiento y decrecimiento. Máximos y mínimos. Puntos de Inflexión. Comportamiento en el infinito.

Tema 4: Ecuaciones diferenciales para la dinámica de poblaciones. El modelo de Maltus. La ecuación logística.

Tema 5. Integración. La función primitiva. Cálculo de áreas en R. Relación con la teoría de la probabilidad.

Tema 6. Álgebra Matricial. Notación matricial de un sistema lineal. Valores y vectores propios. Ortogonalidad. Resolución de sistemas lineales. Descomposiciones matriciales: La descomposición LU.

## 3. Gestión de Bases de Datos

Tema 1: Introducción a las bases de datos relacionales y al álgebra relacional.

Tema 2: El lenguaje SQL: Consulta de datos.

Tema 3: El lenguaje SQL: Creación, modificación y borrado de tablas.

Tema 4: El lenguaje SQL: Inserción, borrado y modificación de datos.

Tema 5: Diseño de bases de datos.

Tema 6: Adquisición de datos desde Internet.

Tema 7: Acceso a bases de datos desde R.



#### 4. Probabilidad y Simulación

Tema 1. Probabilidad: Una medida de la incertidumbre. Modelos de probabilidad. Propiedades de los modelos de probabilidad. Probabilidad condicional e independencia. Dígitos aleatorios y números pseudo-aleatorios. Simulación de sucesos. Selección de muestras aleatorias en poblaciones finitas.

Tema 2. Variables aleatorias y distribuciones. Variables aleatorias. Distribuciones discretas y continuas. Distribuciones conjuntas. Condicionamiento e independencia. Simulación de distribuciones de probabilidad: métodos basados en transformaciones. Métodos de composición. Métodos de Aceptación-rechazo.

Tema 3. Valores esperados. Esperanza. Varianza, covarianza y correlación. Valor esperado condicional. Leyes de los grandes números. Integración Monte Carlo. Métodos de reducción de la varianza.

Tema 4. Distribuciones muestrales. Aproximaciones asintóticas: Teorema Central del Límite. Aproximaciones por Monte Carlo. Teoría de la distribución Normal.

Tema 5. Cadenas de Markov. Cadenas de Markov. Distribuciones estacionarias y Teoremas Límite. Métodos MCMC: Metropolis-Hastings y Gibbs Sampling.

#### VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Tutories reglades	108,00	100
Pràctiques en aula informàtica	72,00	100
Elaboració de treballs en grup	40,00	0
Elaboració de treballs individuals	100,00	0
Estudi i treball autònom	40,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	60,00	0
Resolució de casos pràctics	100,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>540,00</b>	

#### METODOLOGIA DOCENT

La metodología docente consistirá en clases presenciales teóricas y prácticas y en trabajos a desarrollar por el estudiante. Las clases presenciales se dividirán en:

- Clases teóricas, en las que se expondrán los conceptos básicos de cada uno de los puntos del temario.
- Clases prácticas, en las que se desarrollarán ejercicios prácticos de lo expuesto en las clases de teoría con el fin de reforzar su comprensión. Estas clases servirán, además, para generar nuevos puntos de vista y enfoques no analizados en las clases teóricas, así como comprobar el grado de adquisición de los conocimientos teóricos por parte de los alumnos.



Por su parte, el estudiante deberá desarrollar diferentes trabajos y actividades con la ayuda mediante tutorías del profesor, que servirán para comprobar el grado de adquisición de las competencias. Éstos deberán ser eminentemente prácticos, aunque podrán versar sobre aspectos teóricos vistos en el curso. Trabajos posibles son, por ejemplo, un análisis, diseño e implementación de una base de datos ó un estudio de análisis de datos o un estudio de simulación.

## AVALUACIÓ

Dependiendo de la asignatura, la evaluación se realizará a partir de un examen para demostrar la consecución de los objetivos generales de la asignatura, y/o de la valoración de las prácticas y trabajos realizados como prueba de la adquisición de las destrezas indicadas.

La evaluación del módulo provendrá de promediar las calificaciones obtenidas en la evaluación de las asignaturas del mismo, ponderadas por sus créditos ECTS. Será imprescindible haber conseguido en todas y cada una de las asignaturas del módulo una calificación superior a 3,5 puntos (sobre 10).

El sistema de evaluación para cada una de las asignaturas que conforman el módulo estará basado en tres posibles tipos de actividades evaluables no excluyentes:

- Prácticas/ejercicios/tests
- Proyecto(s) de trabajo(s), generalmente basado(s) en el estudio de un(os) caso(s).
- Examen final

Las prácticas/tests se presentarán al estudiante en las diferentes sesiones de la asignatura, así como los proyectos de trabajo (si procede), que habrán de entregarse resueltos en forma de informe técnico. La exposición de trabajos por parte de los estudiantes y las tutorías programadas permitirán valorar los resultados de aprendizaje obtenidos por los estudiantes. Esta valoración se completará con los informes entregados y los exámenes realizados.

La calificación máxima en cada asignatura será de 10 y la mínima de 0.

El módulo podrá ser reconocido a aquellos estudiantes que hayan superado un conjunto adecuado de asignaturas de matemáticas, bases de datos, análisis de datos y probabilidad de nivel universitario previo análisis del programa o programas cursados o de la actividad demostrable.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Michael J. Crawley (2007). The R book. John Wiley and Sons, Ltd.





- Milton, J.S. (1994) Estadística para Biología y Ciencias de la Salud (Segunda Edición). Mc-Graw-Hill.
- Rius, F. y Barón, F.J. (2005) Bioestadística. Thomson.
- Forrest Houlette (2003). Fundamentos de SQL. McGraw-Hill Interamericana.
- James R. Groff, Paul N. Weinberg (1990). Aplique SQL. McGraw-Hill.
- Roger Jennings (2002) Microsoft Access 2002: edición especial Pearson Educación.

### **Complementàries**

- Evans, M.J. y Rosenthal, J.S. (2005) Probabilidad y Estadística. Reverté.
- Robert, C.P. y Casella, G. (2005). Monte Carlo Statistical Methods. Springer.
- Shorack, G.R. (2000). Probability for Statisticians. Springer.
- Miguel Ángel Martín Tardío (2001). Manual avanzado de Microsoft Access 2002 Office XP. Anaya Multimedia.
- M. Samuels y J. Witmer (2002). Statistics for the Life Sciences. Prentice Hall.