

## Análisis de Datos Temporales

Código: 104413  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503740 Matemática Computacional y Analítica de Datos	OT	4	1

### Contacto

Nombre: Amanda Fernandez Fontelo  
Correo electrónico: amanda.fernandez@uab.cat

### Uso de idiomas

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

### Otras observaciones sobre los idiomas

El material de clase estará en castellano, inglés y/o catalán.

### Equipo docente

Anna Lopez Ratera

### Prerequisitos

Es recomendable tener conocimientos de probabilidades, inferencia estadística y modelos lineales.

### Objetivos y contextualización

El objetivo de este curso es el de dar una primera mirada al mundo de las series temporales y sus aplicaciones. Una serie temporal es una colección de observaciones hechas a lo largo del tiempo (o alguna otra magnitud ordenada). Las series temporales aparecen hoy en muchas disciplinas. Por lo tanto, su análisis y la modelización del mecanismo aleatorio que las genera es de gran importancia desde el punto de vista teórico y práctico. Se pretende que el alumno modele el mecanismo aleatorio que genera las observaciones, haga diagnósticos y predicciones.

### Competencias

- Calcular y reproducir determinadas rutinas y procesos matemáticos con agilidad.
- Diseñar, desarrollar, mantener y evaluar sistemas de software que permitan representar, almacenar y manipular de forma fiable y eficiente grandes volúmenes de datos heterogéneos de acuerdo con los requisitos establecidos.
- 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 desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

- 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.
- 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. Analizar críticamente distintos modelos de series temporales.
2. Analizar datos mediante el modelo de series temporales.
3. Conocer software estadístico para programar funciones y procedimientos avanzados.
4. Emplear gráficos de resumen de datos de evolución temporal.
5. Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
6. Extraer conclusiones relevantes de problemas aplicados, mediante la aplicación de métodos estadísticos avanzados.
7. Extraer conclusiones relevantes de problemas aplicados, mediante la aplicación de métodos estadísticos.
8. Identificar la modelización más apropiada para una serie cronológica.
9. Identificar las características metodológicas especiales en el análisis estadístico según las distintas áreas de aplicación.
10. Identificar las suposiciones estadísticas asociadas a cada procedimiento avanzado.
11. Identificar, emplear e interpretar los criterios para evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos necesarios para aplicar cada procedimiento estadístico avanzado.
12. Interpretar resultados con metodologías avanzadas y extraer conclusiones.
13. Planificar estudios basados en series temporales para casos reales.
14. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
15. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
16. 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.
17. 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.
18. Reconocer las ventajas e inconvenientes de las distintas metodologías estadísticas cuando se aplican a las diversas disciplinas.
19. Redactar el informe técnico a partir de un análisis estadístico avanzado.
20. Redactar el informe técnico a partir de un análisis estadístico.
21. Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
22. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.
23. Utilizar software estadístico para el estudio de series temporales.

## Contenido

1. Introducción. Análisis clásico de series temporales.
2. Procesos estacionarios. Conceptos de estacionaridad, ejemplos. Simulación de series temporales.
3. Procesos Lineales. Los modelos MA(q). Modelos AR(p). El correlograma. Las ecuaciones de Yule-Walker. El operador de retardos y la relación entre los modelos MA y AR. Las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial.

4. Modelos ARIMA: Los modelos ARMA(p,q). Estimación de parámetros: método de los momentos, máxima verosimilitud, mínimos cuadrados condicionales e incondicionales. Modelos ARIMA(p,d,q) y SARIMA. La metodología de Box-Jenkins. Segmentación.
5. Diagnóstico y predicción Criterios AIC y BIC. Análisis de residuos. Predicciones elementales y basadas en la representación  $AR(\infty)$ . IC para las predicciones.
6. Modelos para series no estacionarias: ARCH/GARCH, ARMA con covariantes.
7. Series de recuentos: Los modelos INAR.

***A menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos.***

## Metodología

En las dos horas semanales de teorías presentarán los resultados fundamentales y se realizarán ejercicios (con ordenador) y problemas. En las dos horas de prácticas (que se realizarán con ordenador portátil) se utilizará R para aplicar los modelos estudiados en teoría.

***La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.***

La perspectiva de género en la docencia va más allá de los contenidos de las asignaturas, ya que también implica una revisión de las metodologías docentes y las interacciones entre el alumnado y el profesorado, tanto dentro como fuera del aula. En este sentido, se emplearán metodologías docentes participativas, donde se genere un entorno igualitario, 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, pues suelen ser más favorables a la integración y plena participación del estudiantado, y por eso se procurará su implementación efectiva en esta asignatura.

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 prácticas	26	1,04	
Clases teóricas	26	1,04	
Tipo: Autónomas			
Análisis de datos reales	25	1	
Trabajo personal	60	2,4	

## Evaluación

A lo largo del curso los alumnos tendrán que entregar regularmente trabajos de prácticas de ordenador. Habrá dos exámenes parciales que tendrán preguntas tanto de teoría como de práctica. Para poder presentarse al examen de recuperación habrá que tener como mínimo una nota de 3/10 en cada apartado anterior.

***La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.***

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entregas de problemas y practicas de ordenador	0,3	8	0,32	1, 2, 5, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 4, 23
Examen Final	0,4	3	0,12	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 4
Examen Parcial	0,3	2	0,08	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 4

## Bibliografía

1. Bisegard, S. (2011). *Time Series Analysis and Forecasting By Example*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. <https://onlinelibrary-wiley-com.are.uab.cat/doi/pdf/10.1002/9781118056943>
2. Brockwell, P.J. and Davis, R.A. (2002). *Introduction to Time Series and Forecasting*. 2nd edit. Springer. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1671241\\_\\_Sa%3A%28Brockwell%29%20t%3A%28time%2](https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb1671241__Sa%3A%28Brockwell%29%20t%3A%28time%2)
3. Cryer, J.D. and Chan, K.S. (2008). *Time Series Analysis with Applications to R*. 2nd. edit. Springer. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C\\_\\_Rb2027637\\_\\_Sa%3A%28Cryer%29%20t%3A%28time%20ser](https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2027637__Sa%3A%28Cryer%29%20t%3A%28time%20ser)
4. Peña, R.D. *A course in time series analysis*. <https://onlinelibrary-wiley-com.are.uab.cat/doi/book/10.1002/9781118032978>
5. Peña, D., Tiao, G.C., and Tsay, R.S. (2001). *A Course in Time Series Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. <https://onlinelibrary-wiley-com.are.uab.cat/doi/book/10.1002/9781118032978>
6. Shumway, R.H. and Stoffer, D.S. (2011) *Time Series Analysis and its Applications*. 3rd. edit. Springer. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1784344\\_\\_Sa%3A%28shumway%29%20t%3A%28time%2](https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb1784344__Sa%3A%28shumway%29%20t%3A%28time%2)
7. Tsay., R.S. (2010). *Analysis of Financial Time Series*, 3rd Edition, Wiley.

## Software

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.