

MASTER	Master en Data Science para Finanzas
ASIGNATURA	<i>Fundamentos para el Análisis de datos y la Investigación</i>
Nº de ECTS	3
Nº de horas docentes	22.5
Nº de horas actividades académicas dirigidas	
Profesor responsable de la asignatura	José María Sarabia Alegría
Curso académico	2020 / 2021
Cuatrimestre	Primer Cuatrimestre

1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA Y OBJETIVOS DE DOCENCIA:

El objetivo de esta asignatura es presentar los fundamentos básicos para abordar el Master y poder desarrollar un proyecto en Data Science para finanzas. Dichos fundamentos incluyen: introducción al Data Science, análisis exploratorio de datos, cálculo y optimización en una y varias variables, álgebra de matrices, probabilidad, estadística y finanzas.

Parte 1: Fundamentos de Data Science

- 1.1 Introducción al Data Science
- 1.2 Etapas de un proyecto de Data Science. Metodología CRISP-DM. Marco Metodológico del data scientist. Datos y modelos
- 1.3 Análisis exploratorio de datos univariados
- 1.4 Casos Prácticos con R
- 1.5 Análisis exploratorio de datos multidimensionales. Análisis exploratorio de datos financieros
- 1.6 Casos Prácticos con R

Parte 2: Fundamentos de Matemáticas en Data Science

(A) Fundamentos de cálculo

- 2A.1 Derivada de una función. Interpretación
- 2A.2 Cálculo diferencial en varias variables. Derivadas parciales y vector gradiente
- 2A.3 Optimización sin y con restricciones. Método del descenso por gradiente
- 2A.4 Optimización en Data Science. Programación lineal
- 2A.5 Casos Prácticos con R

(B) Fundamentos de álgebra

- 2B.1 Matrices. Tipos y operaciones con matrices. Matrices especiales. Rango de una matriz
- 2B.2 Dependencia lineal. Matriz inversa. Determinantes
- 2B.3 Casos Prácticos con R
- 2B.4 Diagonalización de matrices. Autovalores y autovectores de una matriz
- 2B.5 Teorema de descomposición espectral. Descomposición de Cholesky. Descomposición en valores singulares. Aplicaciones en Data Science
- 2B.6 Casos Prácticos con R

Parte 3: Fundamentos de Estadística en Data Science

- 3.1 Introducción a la teoría de la probabilidad. Variables aleatorias

- 3.2 Modelos de distribuciones univariantes y multivariantes. Validación
- 3.3 Casos Prácticos con R
- 3.4 Métodos de estimación: máxima verosimilitud, momentos y por intervalo
- 3.5 Contraste de hipótesis. Contraste de hipótesis paramétricas y no paramétricas
- 3.6 Simulación Monte Carlo. Aplicaciones en Data Science
- 3.7 Procesos Markovianos y cadenas de Markov
- 3.8 Regresión lineal y regresión no paramétrica en Análisis de Datos.
- 3.9 Estadística Bayesiana
- 3.10 Casos Prácticos con R

Parte 4: Fundamentos de Finanzas en Data Science

- 4.1 Organismos nacionales e internacionales: INE, Banco de España, OCDE, Eurostat, FMI. Datos e Informes
- 4.2 El valor de una inversión: el VAN y la TIR. El valor actual de una inversión. Cálculo e interpretación del VAN. La TIR y el payback
- 4.3 Caracterización de los activos y carteras: rentabilidad riesgo. Valoración de acciones. Rentabilidad, riesgo y diversificación. Modelo de valoración de activos CAPM
- 4.4 Teoría de carteras. Optimización de una cartera. Diversificación. El modelo de Markowitz

2.- FORMA DE EVALUACIÓN PREVISTA:

Tareas de clase	20%
Trabajo de aplicación de fundamentos para el Análisis de Datos	30%
Prueba objetiva final	50%

Nota: para aprobar la asignatura será imprescindible obtener al menos un 5 en el examen final. La asistencia a clase es obligatoria, admitiéndose hasta un 20% de ausencias sin justificación; será criterio del profesor admitir o no la justificación; una asistencia menor del 80% supondrá la pérdida del derecho a examen en convocatoria ordinaria.

PROGRAMA DETALLADO		
Nº de sesión	Detalle del contenido docente: temas, casos prácticos, actividades académicas dirigidas que se verán en dicha sesión,...	Lecturas recomendadas o referencias bibliográficas relativas a los conceptos-temas desarrollados en la sesión
1	Parte 1: Fundamentos de Data Science 1.1 Introducción al Data Science 1.2 Etapas de un proyecto de Data Science. Metodología CRISP-DM. Marco Metodológico del data scientist. Datos y modelos	Heumann, C., Schomaker, M., Shalabh (2016). <i>Introduction to Statistics and Data Analysis. With Exercises, Solutions and Applications in R</i> . Springer International. Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R</i> . https://leanpub.com/datasciencebook https://github.com/rafalab/dsbook

	1.3 Análisis exploratorio de datos univariados 1.4 Casos Prácticos con R	
2	Parte 1: Fundamentos de Data Science 1.5 Análisis exploratorio de datos multidimensionales. Análisis exploratorio de datos financieros 1.6 Casos Prácticos con R	Heumann, C., Schomaker, M., Shalabh (2016). <i>Introduction to Statistics and Data Analysis. With Exercises, Solutions and Applications in R</i> . Springer International. Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R</i> . https://leanpub.com/datasciencebook https://github.com/rafalab/dsbook
3	Parte 2: Fundamentos de Matemáticas (A) Fundamentos de cálculo 2A.1 Derivada de una función. Interpretación 2A.2 Cálculo diferencial en varias variables. Derivadas parciales y vector gradiente 2A.3 Optimización sin y con restricciones. Método del descenso por gradiente 2A.4 Optimización en Data Science. Programación lineal 2A.5 Casos Prácticos con R	Bittinger, M.L., Ellenbogen, D.J., Surgent, S.A. <i>Calculus and its applications</i> . 10th Edit. Addison-Wesley, Boston. Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R</i> . https://leanpub.com/datasciencebook https://github.com/rafalab/dsbook
4	Parte 2: Fundamentos de Matemáticas (B) Fundamentos de álgebra 2B.1 Matrices. Tipos y operaciones con matrices. Matrices especiales. Rango de una matriz 2B.2 Dependencia lineal. Matriz inversa. Determinantes 2B.3 Casos Prácticos con R	Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R</i> . https://leanpub.com/datasciencebook https://github.com/rafalab/dsbook Olver, P.J., Shakiban, C. (2010). <i>Applied Linear Algebra</i> . Second Edition. Springer International.
5	Parte 2: Fundamentos de Matemáticas 2B.4 Diagonalización de matrices. Autovalores y autovectores de una matriz 2B.5 Teorema de descomposición espectral. Descomposición de Cholesky. Descomposición en valores singulares. Aplicaciones en Data Science 2B.6 Casos Prácticos con R	Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R</i> . https://leanpub.com/datasciencebook https://github.com/rafalab/dsbook Olver, P.J., Shakiban, C. (2010). <i>Applied Linear Algebra</i> . Second Edition. Springer International.
6	Parte 3: Fundamentos de	Heumann, C., Schomaker, M., Shalabh (2016).

	<p>Estadística en Data Science</p> <p>3.1 Introducción a la teoría de la probabilidad. Variables aleatorias</p> <p>3.2 Modelos de distribuciones univariantes. Validación</p>	<p><i>Introduction to Statistics and Data Analysis. With Exercises, Solutions and Applications in R.</i> Springer International.</p> <p>Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R.</i></p> <p>https://leanpub.com/datasciencebook</p> <p>https://github.com/rafalab/dsbook</p>
7	<p>Parte 3: Fundamentos de Estadística en Data Science</p> <p>3.2 Modelos de distribuciones multivariantes. Validación</p> <p>3.3 Casos Prácticos con R</p>	<p>Heumann, C., Schomaker, M., Shalabh (2016). <i>Introduction to Statistics and Data Analysis. With Exercises, Solutions and Applications in R.</i> Springer International.</p> <p>Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R.</i></p> <p>https://leanpub.com/datasciencebook</p> <p>https://github.com/rafalab/dsbook</p>
8	<p>Parte 3: Fundamentos de Estadística en Data Science</p> <p>3.4 Métodos de estimación: máxima verosimilitud, momentos y por intervalo</p> <p>3.5 Contraste de hipótesis. Contraste de hipótesis paramétricas</p>	<p>Heumann, C., Schomaker, M., Shalabh (2016). <i>Introduction to Statistics and Data Analysis. With Exercises, Solutions and Applications in R.</i> Springer International.</p> <p>Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R.</i></p> <p>https://leanpub.com/datasciencebook</p> <p>https://github.com/rafalab/dsbook</p>
9	<p>Parte 3: Fundamentos de Estadística en Data Science</p> <p>3.5 Contraste de hipótesis. Contraste de hipótesis paramétricas</p>	<p>Heumann, C., Schomaker, M., Shalabh (2016). <i>Introduction to Statistics and Data Analysis. With Exercises, Solutions and Applications in R.</i> Springer International.</p> <p>Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R.</i></p> <p>https://leanpub.com/datasciencebook</p> <p>https://github.com/rafalab/dsbook</p>
10	<p>Parte 3: Fundamentos de Estadística en Data Science</p> <p>3.6 Simulación Monte Carlo. Aplicaciones en Data Science</p> <p>3.7 Procesos Markovianos y cadenas de Markov</p>	<p>Heumann, C., Schomaker, M., Shalabh (2016). <i>Introduction to Statistics and Data Analysis. With Exercises, Solutions and Applications in R.</i> Springer International.</p> <p>Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R.</i></p> <p>https://leanpub.com/datasciencebook</p> <p>https://github.com/rafalab/dsbook</p>
11	<p>Parte 3: Fundamentos de Estadística en Data Science</p> <p>3.8 Regresión lineal y regresión no paramétrica en Análisis de Datos.</p> <p>3.9 Estadística Bayesiana</p> <p>3.10 Casos Prácticos con R</p>	<p>Heumann, C., Schomaker, M., Shalabh (2016). <i>Introduction to Statistics and Data Analysis. With Exercises, Solutions and Applications in R.</i> Springer International.</p> <p>Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R.</i></p> <p>https://leanpub.com/datasciencebook</p> <p>https://github.com/rafalab/dsbook</p>
12	<p>Parte 4: Fundamentos de Finanzas en Data Science</p>	<p>Alexander, C. (2008). <i>Quantitative methods in Finance.</i> John Wiley, Chichester, UK.</p>

	<p>4.1 Organismos nacionales e internacionales: INE, Banco de España, OCDE, Eurostat, FMI. Datos e Informes</p> <p>4.2 El valor de una inversión: el VAN y la TIR. El valor actual de una inversión. Cálculo e interpretación del VAN. La TIR y el payback</p>	<p>Brealey, R.A., Myers, S.C., Allen, F. (2010). <i>Principios de Finanzas Corporativas</i>. Novena Ed., McGraw-Hill, México.</p>
13	<p>Parte 4: Fundamentos de Finanzas en Data Science</p> <p>4.3 Caracterización de los activos y carteras: rentabilidad riesgo. Valoración de acciones. Rentabilidad, riesgo y diversificación. Modelo de valoración de activos CAPM</p> <p>4.4 Teoría de carteras. Optimización de una cartera. Diversificación. El modelo de Markowitz</p>	<p>Alexander, C. (2008). <i>Quantitative methods in Finance</i>. John Wiley, Chichester, UK.</p> <p>Brealey, R.A., Myers, S.C., Allen, F. (2010). <i>Principios de Finanzas Corporativas</i>. Novena Ed., McGraw-Hill, México.</p>
14	<p>Presentación trabajos de aplicación de fundamentos para el Análisis de Datos. Revisión de técnicas y conceptos.</p>	<p>Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R</i>.</p> <p>https://leanpub.com/datasciencebook https://github.com/rafalab/dsbook</p>
15	<p>Presentación trabajos de aplicación de fundamentos para el Análisis de Datos. Revisión de técnicas y conceptos.</p>	<p>Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R</i>.</p> <p>https://leanpub.com/datasciencebook https://github.com/rafalab/dsbook</p>

INFORMACION ADICIONAL

Bibliografía básica

Alexander, C. (2008). *Quantitative methods in Finance*. John Wiley, Chichester, UK.

Bittinger, M.L., Ellenbogen, D.J., Surgent, S.A. *Calculus and its applications*. 10th Edit. Addison-Wesley, Boston.

Brealey, R.A., Myers, S.C., Allen, F. (2010). *Principios de Finanzas Corporativas*. Novena Ed., McGraw-Hill, México.

	<p>Heumann, C., Schomaker, M., Shalabh (2016). <i>Introduction to Statistics and Data Analysis. With Exercises, Solutions and Applications in R</i>. Springer International.</p> <p>Irizarry, R.A. (2020). <i>Introduction to Data Science Data Analysis and Prediction Algorithms with R</i>. https://leanpub.com/datasciencebook https://github.com/rafalab/dsbook https://www.routledge.com/Introduction-to-Data-Science-Data-Analysis-and-Prediction-Algorithms-with/Irizarry/p/book/9780367357986</p> <p>Olver, P.J., Shakiban, C. (2010). <i>Applied Linear Algebra</i>. Second Edition. Springer International.</p>
Bibliografía Complementaria	<p>Peña, D. (2002). <i>Análisis de Datos Multivariantes</i>. McGraw Hill, Madrid.</p> <p>Sarabia, J.M., Priero, F., Jordá, V. (2018). <i>Prácticas de Estadística con R</i>. Pirámide, Madrid</p>
Actividades Complementarias	Algunas actividades complementarias se indicarán en clase
Localización del profesor	Correo electrónico: josemaria.sarabia@cunef.edu