



# Guia docent

## 270215 - AD - Anàlisi de Dades

Última modificació: 30/01/2024

**Unitat responsable:** Facultat d'Informàtica de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa.  
**Titulació:** GRAU EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE DADES (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).  
**Curs:** 2023      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JAN GRAFFELMAN - JOSE ANTONIO SÁNCHEZ ESPIGARES

**Altres:** Segon quadrimestre:  
NIHAN ACAR DENIZLI - 11, 12  
JOSE ANTONIO SÁNCHEZ ESPIGARES - 11, 12

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Coneixement de conceptes bàsics d'Estadística, estadística descriptiva, proves de hipòtesis. Familiaritat amb el programari estadístic R.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.  
CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.  
CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.  
CE4. Utilitzar els sistemes de computació actuals, inclosos els sistemes d'alt rendiment, per al procés de grans volums de dades des del coneixement de la seva estructura, funcionament i particularitats.  
CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

#### Genèriques:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.  
CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.  
CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.  
CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

#### Transversals:

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

#### Bàsiques:

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

## METODOLOGIES DOCENTS

L'aprenentatge es farà mitjançant la combinació de l'explicació teòrica i la seva aplicació a un cas real. En les classes de teoria es desenvoluparan els coneixements científics necessaris, mentre que en les classes de laboratori es veurà la seva aplicació per a la resolució de problemes.

Aquests problemes constituïran les practiques de l'assignatura, que es desenvoluparan en part durant les classes de laboratori. La realització de les pràctiques fomenta les competències transversals lligades al treball en equip i presentació de resultats i serveixen per integrar els diferents coneixements de l'assignatura.

Per aprenentatge de habilitats informàtiques es fa servir el software R.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- 1.Exploració Multivariant de Dades
- 2.Anàlisi discriminant paramètric
- 3.Modelització multivariant
- 4.Series Temporals

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Pre-proces de les dades

#### Descripció:

Anomalies, dades mancants i transformacions.



### Anàlisi de components principals

**Descripció:**

Descripció multivariant de variables contínues. Regressió sobre les components principals.

### Anàlisi factorial

**Descripció:**

Descomposició en valors singulars, biplots, anàlisi factorial

### Escalament multidimensional (MDS)

**Descripció:**

Mesures de distància. Escalament multidimensional mètric. Algorismes.

### Anàlisi de conglomerats

**Descripció:**

Tècniques de clustering jeràrquic. Mètodes de aglomeració. Criteri de Ward. Dendrograma.

### Anàlisi de correspondències

**Descripció:**

Taules de contingència. Perfils fila i perfils columna. Independència i estadístic chi-quadrat. Anàlisi de correspondències simples. Biplot.

### Anàlisi discriminant

**Descripció:**

Distribució normal multivariant Funció discriminant lineal de Fisher.

### Models univariants de series temporals

**Descripció:**

Allisat exponencial, models ARIMA.

### Anàlisi de intervenció

**Descripció:**

Anomalies, efectes de calendari. anàlisi de Intervenció

## ACTIVITATS

### Pre-procés de les dades

**Descripció:**

Pràctica de preprocés de les dades

**Objectius específics:**

1

**Competències relacionades:**

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE4. Utilitzar els sistemes de computació actuals, inclosos els sistemes d'alt rendiment, per al procés de grans volums de dades des del coneixement de la seva estructura, funcionament i particularitats.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 4h



## Anàlisi de Components Principals

### Descripció:

Anàlisi de dades amb el mètode dels components principals

### Objectius específics:

1

### Competències relacionades:

CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE4. Utilitzar els sistemes de computació actuals, inclosos els sistemes d'alt rendiment, per al procés de grans volums de dades des del coneixement de la seva estructura, funcionament i particularitats.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

### Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 6h



## Anàlisi Factorial

### Descripció:

Analitzar dades amb el mètode

### Objectius específics:

1

### Competències relacionades:

CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE4. Utilitzar els sistemes de computació actuals, inclosos els sistemes d'alt rendiment, per al procés de grans volums de dades des del coneixement de la seva estructura, funcionament i particularitats.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

### Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 4h



## Escalament multidimensional

### Descripció:

Anàlisi de matrius de distàncies amb el mètode.

### Objectius específics:

1

### Competències relacionades:

CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE4. Utilitzar els sistemes de computació actuals, inclosos els sistemes d'alt rendiment, per al procés de grans volums de dades des del coneixement de la seva estructura, funcionament i particularitats.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

### Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

## Clustering

### Descripció:

Aplicació del mètode a dades quantitatives

### Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 4h



## Anàlisi de Correspondències

### Descripció:

Aplicació del mètode amb taules de contingència

### Objectius específics:

2

### Competències relacionades:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

### Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 4h





## Anàlisi Discriminant

### Descripció:

Aplicació del mètode a dades empíriques

### Objectius específics:

2

### Competències relacionades:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.  
CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.  
CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.  
CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents els problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.  
CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.  
CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.  
CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.  
CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.  
CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.  
CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

### Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

## Models univariants de sèries temporals

### Descripció:

Ajustar models a sèries temporals amb ordinador

### Objectius específics:

4

### Competències relacionades:

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.  
CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents els problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.  
CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.  
CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

### Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 6h



## Anàlisi de intervenció

### Descripció:

Anàlisi d'intervenció amb dades reals

### Objectius específics:

4

### Competències relacionades:

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

### Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 4h

## Pràctiques sobre l'Anàlisi Explorativa de Dades

### Descripció:

Els estudiants fan un pràctica sobre l'anàlisi d'unes dades i lliuren un qüestionari.

### Objectius específics:

1, 2, 3, 4

### Competències relacionades:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE4. Utilitzar els sistemes de computació actuals, inclosos els sistemes d'alt rendiment, per al procés de grans volums de dades des del coneixement de la seva estructura, funcionament i particularitats.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

### Dedicació: 18h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 15h

## Projecte

### Descripció:

Els estudiants fan, en grups de dos, un estudi complert d'unes dades utilitzant les tècniques estudiades al llarg de l'assignatura i lliuren un informe amb els resultats.

### Objectius específics:

1, 2, 3, 4

### Competències relacionades:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE4. Utilitzar els sistemes de computació actuals, inclosos els sistemes d'alt rendiment, per al procés de grans volums de dades des del coneixement de la seva estructura, funcionament i particularitats.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

**Dedicació:** 16h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 13h



## Examen de conceptes

### Descripció:

Es fan dos examens sobre els conceptes bàsics relacionats amb les tècniques estudiades al llarg del curs

### Objectius específics:

1, 2, 3, 4

### Competències relacionades:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CG3. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb el processat i explotació de dades complexes, interactuant fluidament amb enginyers i professionals d'altres disciplines.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE4. Utilitzar els sistemes de computació actuals, inclosos els sistemes d'alt rendiment, per al procés de grans volums de dades des del coneixement de la seva estructura, funcionament i particularitats.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CT7. Tercera llengua. Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i d'acord amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

**Dedicació:** 16h 30m

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 14h 30m

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà a partir de la nota obtinguda en els exercicis pràctics realitzats durant el curs (25%), la nota d'un examen parcial per la primera meitat de l'assignatura (25%), la nota d'un examen final que cobreix la segona part de l'assignatura (25%) i la nota obtinguda pel projecte (25%)

Cada exercici comportarà resoldre un qüestionari. Els exercicis efectuats al llarg del curs tenen com a finalitat consolidar l'aprenentatge de les tècniques exposades en classe de teoria. Les pràctiques es realitzaran mitjançant el software R.

El projecte es realitza en grups de dos estudiants, i es tracta de que l'alumne mostri la seva maduresa per resoldre un problema real, utilitzant les tècniques exposades durant el curs. El resultat del treball es presenten mitjançant un informe escrit.

Els dos examens es realitzaran en l'horari marcat per la facultat i s'avaluarà l'assimilació dels conceptes bàsics de l'assignatura.

Per la re-avaluació l'estudiant pot re-examinarse o bé pel primer parcial (25%), o bé només pel segon parcial (25%) o bé pels dos examens parcials (50%). La re-avaluació representa doncs, com a màxim 50% de la nota final.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Manly, B.F.J.; Navarro, J.A. Multivariate statistical methods: a primer. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017. ISBN 9781498728966.
- Johnson, R.A.; Wichern, D.W. Applied multivariate statistical analysis. 6th ed. Harlow, Essex: Pearson, 2014. ISBN 9781292024943.
- Peña, D. Análisis de datos multivariantes. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2002. ISBN 9788448136109.
- Cuadras, C.M. Nuevos métodos de análisis multivariante. CMC Ediciones, 2012.
- Shumway, R.H.; Stoffer, D.S. Time series analysis and its applications: with R examples. 4th ed. Springer, 2017. ISBN 9783319524511.
- Graffelman, Jan. Course slides for Multivariate Analysis (in English).

### Complementària:

- Mardia, K.V.; Kent, J.T.; Bibby, J.M. Multivariate analysis. Academic Press, 1979. ISBN 0124712509.
- Anderson, T.W. An introduction to multivariate statistical analysis. 3rd ed. Wiley, 2003. ISBN 0471360910.
- Aluja, T.; Morineau, A. Aprender de los datos: el análisis de componentes principales: una aproximación desde el Data Mining. EUB, 1999. ISBN 8483120224.
- Box, G.E.P.; Jenkins, G.M.; Reinsel, G.C.; Ljung, G.M. Time series analysis: forecasting and control. 5th ed. Wiley, 2016. ISBN 9781118675021.
- Peña, D. Análisis de series temporales. 2a ed. Madrid: Alianza, 2010. ISBN 9788420669458.
- Brockwell, P.J.; Davis, R.A. Time series: theory and methods. 2nd ed. Springer-Verlag, 1991. ISBN 9781441903198.