

Fitxa de l'assignatura

Identificació

1. **Nom de l'assignatura** FONAMENTS MATEMÀTICS I ESTADÍSTICS
2. **Àrea** Matemàtiques, Sociologia **Titulació** Sociologia i Ciència Política
3. **Tipus** *Troncal* *Obligatòria* *Optativa*
4. **Crèdits (ECTS)** 6

Descripció

1. Finalitats / propòsits de la formació :

L'objectiu del curs és dotar l'estudiantat de Sociologia i de Ciència Política dels conceptes i dels instruments bàsics de tractament i anàlisi de les dades estadístiques per tal de preparar-lo en l'estudi i l'aplicació de les tècniques d'investigació d'orientació quantitativa específiques de les Ciències Socials que veurà durant els estudis de grau.

En particular, amb l'assignatura es pretén que l'alumnat construeixi els seu aprenentatge en base a:

- El coneixement dels fonaments de la investigació científica des del punt de vista de la utilització conceptual, tècnica i instrumental de l'estadística.
- La comprensió dels conceptes bàsics, introductoris i instrumentals de l'estadística, que s'adrecen a l'estudiantat de ciències socials en relació a l'estadística descriptiva univariable i bivivariable, i l'estadística inferencial.
- Saber escollir i aplicar les tècniques estadístiques bàsiques per a cada tipus de problema d'anàlisi de la realitat social a partir d'informació quantitativa.
- Saber utilitzar de forma bàsica i instrumental el programari estadístic SPSS.
- Saber interpretar fonamentalment els resultats estadístics d'una anàlisi de dades des d'un punt de vista tècnic i substantiu.
- Assolir una capacitat crítica en relació a la informació científica.

2. Mòduls, blocs, temes o apartats:

Tema 0. Introducció al contingut del curs. Preliminars.

- L'estadística a les Ciències Socials: estadística descriptiva i inferencial. Exemples d'aplicació
- Escales de mesura de les variables: qualitatives (nominals i ordinals), quantitatives (discretes i contínues). Càlculs aritmètics i arrodoniments.
- Representació gràfica: sistemes de referència al pla, funcions lineals-equació d'una recta, altres funcions.

Tema 1. Estadística descriptiva d'una variable.

- Distribucions de freqüències: absolutes, relatives i percentatges; acumulades i no acumulades. Agrupament de valors en intervals o classes.
- Representacions gràfiques: el cas de les variables qualitatives (barres, sectors i Pareto) i el cas de les variables quantitatives (histogrames, polígons i ogives).

Gràfiques deformades i/o manipulades. Histogrames amb intervals de distinta amplitud.

- Les característiques de posició central (moda, mediana, mitjana). Càlculs usant freqüències relatives, percentatges, o pesos: la mitjana ponderada. Les característiques de posició no-central (percentils, decils i quartils). Comparació de les característiques.
- Les característiques de dispersió (rang, desviació típica, i variància) i una característica de dispersió relativa, el coeficient de variació.
- Les característiques de forma : simetria i curtosi.
- Anàlisi exploratòria: valors extrems (màxim i mínim), valors anòmals (outliers), diagrama de caixa, diagrama de tija i fulles i mitjanes retallades.
- Transformacions de variables. Propietats de les mesures de posició i de dispersió.
- Les puntuacions tipificades.
- Índex i taxa.

Tema 2. Estudi descriptiu de les relacions entre variables.

- Comparació d'una variable numèrica en dos o més grups: el cas de dades independents i el cas de dades emparellades (anàlisi exploratòria descriptiva i gràfica).
- Relació entre dues variables categòriques (taules de contingència i diagrames agrupats).
- Relació entre dues variables numèriques (correlació i regressió).

Tema 3. Fonaments d'estadística inferencial.

- Mostra i població. Mostreig aleatori.
- Teoria elemental de la probabilitat: Introducció al concepte de probabilitat a partir de les freqüències relatives. Definició i propietats. Esdeveniments incompatibles i independents.
- Distribució de probabilitat d'una variable-població. Esperança (o mitjana) i variància poblacionals.
- La distribució Normal: La distribució normal com a model de certes poblacions. Càlculs amb la distribució normal amb l'SPSS. Alguns valors crítics de la distribució normal.
- Algunes distribucions importants derivades de la normal: t-de Student, khi-quadrat de Pearson, i F de Fisher-Snedecor. La significació d'un valor.

Tema 4. Inferència estadística.

- Paràmetres i estadístics: estimacions puntuals i per intervals.
- Interval de confiança per a la mitjana poblacional: nivell de confiança, risc, marge d'error i mida de la mostra.
- Interval de confiança per a la proporció poblacional: nivell de confiança, risc, marge d'error i mida de la mostra.
- La idea dels tests d'hipòtesis: la formulació de la hipòtesi d'investigació, la decisió i el risc d'error. Tests bilaterals i unilaterals. El test t de comparació de dues mitjanes.
- Test khi-quadrat d'independència de dues variables categòriques.

3. Bibliografia comentada

a) Bibliografia bàsica

La bibliografia bàsica de l'assignatura correspon a dos textos bàsics en procés d'elaboració per part del professorat de l'assignatura que es publicaran per el proper curs a la col·lecció Materials de la Universitat Autònoma de Barcelona. Es tracta de dos textos elaborats en base als dossiers de teoria de l'assignatura que s'han utilitzat en cursos anteriors. El primer contindrà la part referida a estadística descriptiva univariable, i el segon la part d'anàlisi bivariable i inferencial.

A més s'han elaborat els dossiers de pràctiques, documents que es publiquen al Campus Virtual de l'assignatura, que a través de diversos exemples i exercicis pràctics il·lustren i apliquen els principals conceptes de l'assignatura i la seva realització amb el programari estadístic SPSS.

b) Bibliografia complementària

- SPSS INC. (2001). *Guía para el análisis de datos*. Madrid: SPSS Hispanoportuguesa. (CD-Rom)

Manual del programari estadístic SPSS complementari de l'assignatura amb el qual es pot ampliar i treballar de forma autònoma el coneixement i domini del programari. Existeix una versió inicial que es va publicar en format digital per l'empresa SPSS que està disponible al Campus Virtual de l'assignatura. Posteriorment es va publicar en un text, de referència: Pardo, A.; Ruíz, M.A. (2002). *SPSS 11. Guía para el análisis de datos*. McGraw-Hill. Es tracta d'un manual bastant complet, ben presentat i de fàcil comprensió, del qual es destaquen els capítols específics que són tractats a l'assignatura. En particular són els destinats a la presentació del programari i les seves funcionalitats generals, a la introducció i identificació de les dades, i a l'anàlisi de les dades estadístiques de tipus univariable i bivariable.

- K. D. Hopkins, B. R. Hopkins, G. V. Glass (1997). *Estadística Básica para las ciencias sociales i del comportamiento*. 3a ed. Naucalpan de Juárez : Prentice-Hall Hispanoamericana.

Manual de referència complementària de l'assignatura que cobreix tot el contingut de la matèria, des de l'estadística descriptiva univariable, l'anàlisi de relacions entre dues variables, a l'estadística inferencial. Inclou capítols amb temes més avançats que poden ser útils en cursos posteriors. Conté un disquet amb dades.

- López Roldan, P.; Lozares Colina, C. (1999). *Anàlisi bivariable de dades estadístiques*. Bellaterra (Barcelona): Universitat Autònoma de Barcelona. Col·lecció Materials, 79.

Manual complementari de l'assignatura d'introducció als mètodes i tècniques d'anàlisi de dades de naturalesa quantitativa on es relacionen dues variables: taules de contingència, anàlisi de variància i anàlisi de regressió, amb un contingut que es presenta equilibrat entre la necessària formulació del procediments i la interpretació dels

resultats obtinguts amb l'ajut del programari SPSS. El text és fruit de l'experiència docent dels autors en assignatures de tècniques d'investigació social i d'estadística en l'àmbit de les ciències socials.

- Sánchez Carrión, J.J. (1999) *Manual de análisis estadístico de los datos*. Madrid: Alianza. Manuales 055.

Manual de referència complementària de l'assignatura que cobreix tot el contingut de la matèria, des de l'estadística descriptiva univariable, l'anàlisi de relacions entre dues variables, a l'estadística inferencial. Es tracta d'un manual senzill i concís adient per a l'estudiantat de ciències socials. El text s'acompanya d'aplicacions i interpretacions dels resultats generats amb el programari SPSS. Inclou un disquet amb les dades i els programes de sintaxi dels exemples presentats en el text.

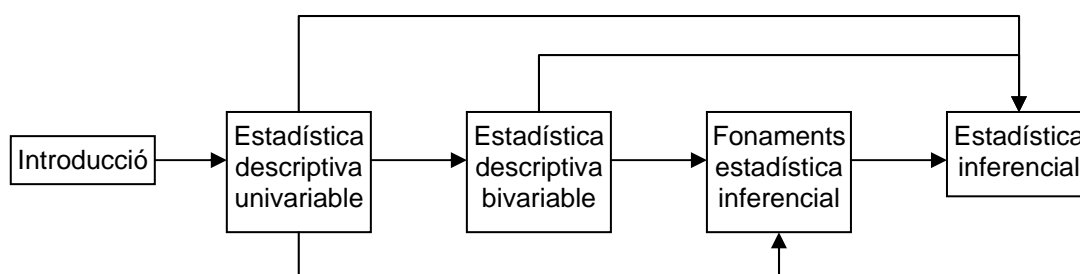
- TERMCAT, Centre de Terminologia (1994). *Diccionari d'estadística*. Barcelona: Termcat.
- <http://www.termcat.net/>

Recurs textual i virtual del diccionari terminològic d'estadística en català i altres llengües per a la seva consulta.

4. Referències per a estructurar el treball de l'alumne

El curs es planteja amb una dinàmica d'ensenyament i aprenentatge continuat, el que implica el seguiment dels ritmes del curs i dels diversos continguts que s'han dissenyats d'acord amb les diferents activitats lectives programades. Per tant, això significa que es requereix de l'alumnat un treball d'estudi autònom constant i continuat, d'assimilació progressiva de la matèria i d'avaluació continuada dels aprenentatges.

Els continguts de la matèria tenen un fil conductor de continuïtat i d'incorporació de conceptes i instruments que es basen en l'assimilació de cada bloc anterior de l'assignatura. Esquemàticament es pot representar aquest procés de la forma següent:



El curs es programa amb la distinció de diferents activitats que estructuraven el seguiment i l'aprenentatge d'aquests continguts bàsics de l'assignatura.

- a) D'una banda es programen les sessions presencials a classe de tipus magistral destinades a presentar els principals conceptes i continguts de l'assignatura.

Aquestes sessions es complementen i combinen amb d'altres realitzades també a l'aula de classe destinades a la realització d'exercicis pràctics o a la interpretació d'exemples.

Per al seguiment d'aquestes sessions cal el treball d'estudi dels dos **manuals de teoria** de l'assignatura que corresponen a cada tema. A les classes es presentarà aquest material que constitueix "els apunts" bàsics de l'assignatura. Des d'aquest punt de vista les classes magistrals cal entendre-les com a sessions fonamentals destinades a explicar, destacar i fer comprensibles els continguts del curs i que es recullen en els dossiers. Aquest és un material que s'ha de portar a classe per a treballar sobre i a partir d'ell. És recomanable consultar-los abans de les classes per a un millor aprofitament d'aquestes i afavorir un millor aprenentatge.

b) Després de presentar cada contingut fonamental de la matèria en aquestes sessions més teòriques, es programen a continuació les sessions pràctiques, que es corresponen a cada tema o contingut. Aquestes sessions estan destinades a aplicar i consolidar el coneixement de les tècniques estadístiques mitjançant el programari SPSS i a partir de nous exemples.

Per al seguiment d'aquestes sessions s'han elaborat els **dossiers de pràctiques** de cada tema, en què es presenta a partir de diversos exemples i exercicis pràctics com fer-los amb el programari estadístic SPSS. A aquestes sessions es donen les pautes bàsiques per a la realització per part de l'alumnat de la pràctica, que també estan recollides al dossier, i es comenten en grup.

Les sessions pràctiques es realitzen en grups reduïts i amb la col·laboració d'un professor/a de suport. Es realitzaran les següents sessions de pràctiques:

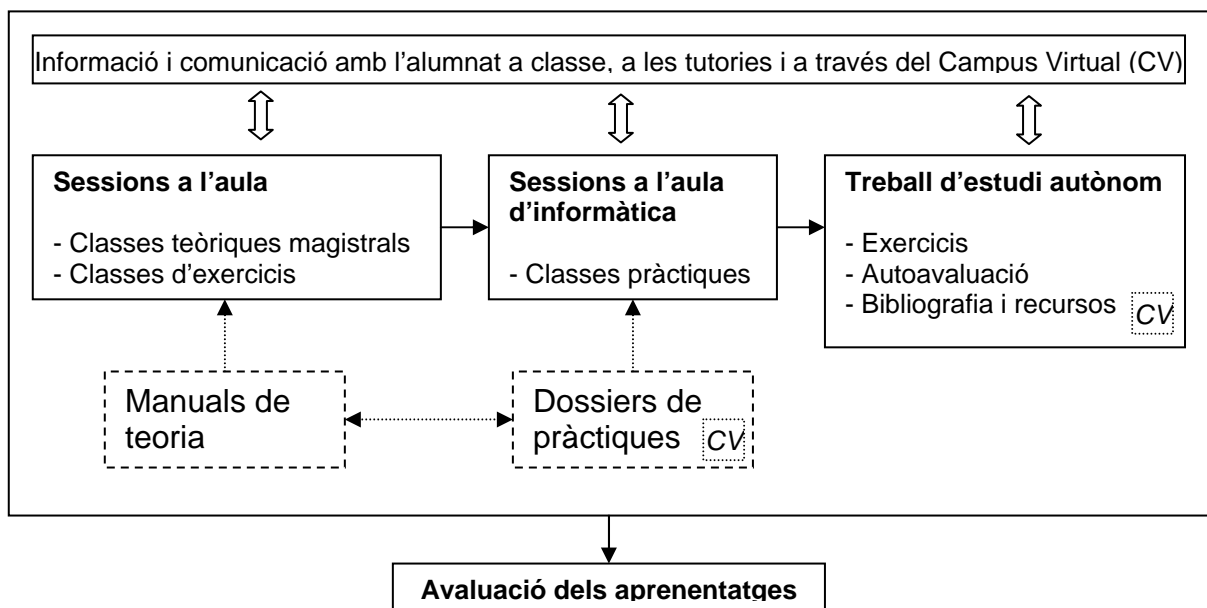
- **Pràctica 1:** Introducció a l'SPSS: finestres, menús, introducció de dades, arxiu de resultats, exportar objectes...
- **Pràctica 2:** Escala nominal i ordinal. Introducció de dades d'una variable nominal mitjançant una taula de freqüències.
- **Pràctica 3:** Escala numèrica. Agrupació per intervals i anàlisi mitjançant gràfics.
- **Pràctica 4:** Manipulació d'un arxiu de dades: segmentar l'arxiu, seleccionar casos, ordenar i inserir variables.
- **Pràctica 5:** Manipulació d'un arxiu de dades: transformar i recodificar variables.
- **Pràctica 6:** Anàlisi exploratòria d'una variable, d'una variable agrupada en diferents grups i de dues variables.
- **Pràctica 7:** Estudi de la relació entre dues variables categòriques: taules de contingència.
- **Pràctica 8:** Regressió lineal.
- **Pràctica 9:** Distribucions de probabilitats: la distribució normal.
- **Pràctica 10:** Estimació puntual i per intervals de confiança. Comparació de mitjanes
- **Pràctica 11:** Inferència en taules de contingència: el test khi-quadrat d'independència.

c) En tercer lloc, l'assignatura disposa de materials addicionals d'ajut en el treball d'estudi de l'alumnat:

- Exercicis i problemes
- Qüestionaris d'autoavaluació
- Referències bibliogràfiques addicionals
- Recursos d'internet

L'assignatura està incorporada al Campus Virtual de la UAB. El Campus Virtual (CV) és una eina que permet la utilització de les tecnologies de la informació i la comunicació per a l'activitat docent tot combinant la docència presencial i la virtual. Entre altres serveis, el Campus Virtual ofereix a l'alumnat l'accés per internet al programa i a diverses informacions puntuals de l'assignatura (calendari, notícies, bibliografia, recursos d'internet), i permet tanmateix la comunicació amb els/les docents a través del correu electrònic o de les tutories electròniques, i sobre tot la consulta dels diversos materials de l'assignatura.

Esquema de la dinàmica del curs:



5. Competències a desenvolupar

Competència	Indicador específic de la competència
Científica	<ul style="list-style-type: none">– Introducció de l'alumnat en la pràctica del coneixement científic per tal de descriure i analitzar de forma objectiva la realitat social– Capacitat d'escollir i aplicar les tècniques adients per a cada tipus d'anàlisi– Capacitat d'interpretar i valorar els resultats d'una anàlisi de dades quantitatives
Tecnològica	<ul style="list-style-type: none">– Coneixement tècnic dels instruments fonamentals destinats a l'anàlisi de dades estadístiques en l'àmbit de les ciències socials– Coneixement aplicat de l'ús del programari estadístic
Sistèmica	<ul style="list-style-type: none">– Reconeixement de la diversitat social
Desenvolupament de l'autoaprenentatge	<ul style="list-style-type: none">– Mostrar capacitat d'aplicar coneixements a la pràctica– Seguiment de la matèria i participació a les activitats continuades al llarg del curs– Realitzar exercicis d'autoaprenentatge de la matèria
Valors morals	<ul style="list-style-type: none">– Foment dels valors d'honestedat i rigor intel·lectual

6. Avaluació

L'avaluació de l'assignatura, per tal d'aconseguir els objectius de formació, es planteja en la modalitat d'avaluació continuada. Aquesta consisteix en 6 proves, 4 de continguts pràctics i 2 de continguts més teòrics, d'acord amb la divisió en blocs i subblocs en què s'estructura l'assignatura. A la taula següent es presenta el sistema d'avaluació amb les característiques descriptives bàsiques i el pes de cada prova d'avaluació:

Bloc	Subbloc	Avaluació pràctica	Avaluació teòrica
1. Estadística descriptiva univariàble	1.1. Anàlisi dels diferents tipus de distribució de variables	Pes: 1/6 Descripció: Examen a l'aula d'informàtica sobre els continguts corresponents a les pràctiques 1,2 i 3.	Pes: 1/6 Descripció: Examen basat en qüestions teòriques i problemes a l'aula sobre els continguts del temes 0 i 1.
	1.2. Manipulació i transformació d'arxius de dades	Pes: 1/6 Descripció: Examen a l'aula d'informàtica sobre els continguts corresponents a les pràctiques 4 i 5.	
2. Estadística descriptiva bivariàble i estadística inferencial	2.1. Estadística descriptiva bivariàble	Pes: 1/6 Descripció: Examen a l'aula d'informàtica sobre els continguts corresponents a les pràctiques 6, 7 i 8.	Pes: 1/6 Descripció: Examen basat en qüestions teòriques i problemes a l'aula sobre els continguts del temes 2, 3 i 4.
	2.2. Estadística Inferencial	Pes: 1/6 Descripció: Examen a l'aula d'informàtica sobre els continguts corresponents a les pràctiques 9, 10 i 11.	

L'avaluació continuada és l'eina avaluativa de l'aprenentatge progressiu de l'alumnat, per la qual cosa no es contempla una examen final de l'assignatura a la primera convocatòria. De forma excepcional i transitòria, en aquest proper curs acadèmic, es preveu la realització d'un examen final a la segona convocatòria per a totes les persones que han obtingut una qualificació de suspès en anteriors convocatòries.

Serà un requisit per a tot l'alumnat de nou ingrés haver seguit l'avaluació continuada per tal de superar l'assignatura a la segona convocatòria.

7. Plantilla de l'assignatura

L'assignatura de Fonaments Matemàtics i Estadístics és de 6 crèdits ECTS. Si considerem la franja baixa de 25 hores per crèdit d'activitats d'aprenentatge, l'assignatura contempla una dedicació total de 150 hores, amb la distribució que es presenta tot seguit¹:

Activitats lectives dirigides **presencials: 60 hores**

- a) Classes teòriques magistrals i sessions d'exercicis: **38,30 hores**
- b) Classes pràctiques a l'aula d'informàtica: **13,45 hores**
- c) Proves d'avaluació: **7,30 hores**

Activitats de treball d'estudi **autònom: 90 hores**

- d) Treball de lectura i d'estudi autònom dels manuals: **40 hores**
- e) Preparació de les pràctiques i repàs: **10 hores**
- f) Realització d'activitats complementàries d'autoaprenentatge i treball autònom: **40 hores**

La distribució d'aquestes hores també es relaciona amb el bloc temàtic de l'assignatura, tenint en compte un pes diferenciat de cada bloc d'acord amb els percentatges següents. Aquest pes es diferencia en funció de si és una activitat dirigida de docència magistral, una activitat dirigida de classe pràctica o és el temps autònom destinat a l'estudi per part de l'alumnat:

Bloc	Subbloc	Pes		
		Docència teòrica	Docència pràctica	Treball autònom
1. Estadística descriptiva univariant	1.1. Anàlisi dels diferents tipus de distribució de variables	39%	27%	30%
	1.2. Manipulació i transformació d'arxius de dades	9%	18%	16%
2. Estadística descriptiva bivariant i estadística inferencial	2.1. Estadística descriptiva bivariant	26%	27%	27%
	2.2. Estadística Inferencial	26%	27%	27%

En aquesta plantilla s'ha considerat que les diferents competències i objectius d'aprenentatge són de caràcter transversal als diferents continguts o blocs temàtics de l'assignatura, i tan sols els propis continguts particulars de cada bloc temàtic marquen pautes de dedicació temporal diferenciades.

Tanmateix el temps d'atenció tutoritzada individual no és objecte d'especificació concreta en termes d'hores de dedicació, es contempla dins del còmput d'hores de treball autònom.

- A taula adjunta que segueix es presenten i estructuren aquests criteris amb les hores de dedicació.

¹ En alguns casos les distribucions percentuals i els valors absoluts d'hores s'han ajustat per donar números enters, per la qual cosa o bé no sumen estrictament el 100% o bé la seva traducció en nombre d'hores és lleugerament diferent. Finalment es tracta de donar criteris indicatius que no depenen d'aquests mínims desajustos.

Contingut per blocs temàtics		Activitats docents					Activitats d'avaluació		Hores destinades	
Bloc	Subbloc	Presencials Classes teòriques i d'exercicis	Presencials Classes pràctiques	Autònomes			Proves Pràctiques	Proves Teòriques	Professor/a	Alumne/a
				Manuais	Pràctiques	Complementàries				
1. Estadística descriptiva univariant	1.1. Anàlisi dels diferents tipus de distribució de variables	15,00	3,45	12,00	3,00	12,00	1,15	1,15	20,45	47,45
	1.2. Manipulació i transformació d'arxius de dades	3,45	2,30	6,00	3,00	6,00	1,15		8,00	23,00
2. Estadística descriptiva bivariant i estadística inferencial	2.1. Estadística descriptiva bivariant	10,00	3,45	11,00	2,00	11,00	1,15	1,15	15,30	39,30
	2.2. Estadística Inferencial	10,00	3,45	11,00	2,00	11,00	1,15		15,45	39,45
TOTAL		38,45	13,45	40,00	10,00	40,00	5,00	2,30	60,00	150,00