

Titulació	Tipus	Curs
2503852 Estadística Aplicada	OB	2

Professor/a de contacte

Nom: Maria Merce Farre Cervello

Correu electrònic: merce.farre@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Fonaments d'estadística descriptiva i inferencial i de probabilitats, així com coneixer els rudiments de programació amb el llenguatge R.

Objectius

L'objectiu de l'assignatura és l'estudi dels Models Lineals, així com les aplicacions a diversos àmbits. Els mètodes i tècniques s'introdueixen a partir d'exemples i es treballen a partir de la solució dels problemes proposats i pràctiques informàtiques dissenyades per ser executades amb el llenguatge R. En primer lloc, es presenta el model de regressió simple perquè té nombroses aplicacions i perquè és una bona introducció a la comprensió del model múltiple. El model de regressió múltiple, expressat matricialment i que inclou algunes variants (polinomial, amb regressores fictícies, interaccions, etc.), constitueix la segona part del curs. Utilitzant l'anàlisi dels residus com a eina principal, s'analitza l'ajust del model i l'especificació correcta, l'acompliment de les hipòtesis i la detecció de dades "especials" (anòmales i/o influents). Finalment, s'aborden temes d'especial rellevància, com ara la multicolinealitat i la selecció de variables.

Resultats d'aprenentatge

1. CM09 (Competència) Valorar l'adequació dels models amb la utilització i interpretació correcta d'indicadors i gràfics.
2. CM09 (Competència) Valorar l'adequació dels models amb la utilització i interpretació correcta d'indicadors i gràfics.
3. CM10 (Competència) Modificar el programari existent, si el model estadístic proposat ho requereix, o crear un nou programari, si és necessari.
4. KM12 (Coneixement) Proporcionar les hipòtesis experimentals de la modelització, tenint en compte les implicacions tècniques i ètiques que s'hi relacionen.
5. KM12 (Coneixement) Proporcionar les hipòtesis experimentals de la modelització, tenint en compte les implicacions tècniques i ètiques que s'hi relacionen.
6. KM13 (Coneixement) Detectar interaccions, col·linealitat i importància entre variables explicatives.
7. SM11 (Habilitat) Analitzar els residus d'un model estadístic.
8. SM12 (Habilitat) Interpretar els resultats obtinguts per a formular conclusions sobre les hipòtesis experimentals.

- 9. SM13 (Habilitat) Comparar el grau d'ajust entre diversos models estadístics.
- 10. SM14 (Habilitat) Utilitzar gràfics de visualització de l'ajust i de l'adequació del model.

Continguts

1. El model de regressió lineal simple

- Introducció als models de regressió i passos previs en la regressió simple: Exploració de les dades.
- La regressió lineal simple: Model, hipòtesis i paràmetres.
- Estimació puntual dels paràmetres del model: Mètode de mínims quadrats. Els estimadors de màxima versemblança.
- Inferència sobre els paràmetres del model sota les hipòtesis de Gauss-Markov: Interval i tests.
- Interval de confiança per a la resposta mitjana i interval de predicció de noves observacions. Inferències simultànies. Bandes de confiança i de predicció.
- Anàlisi de la variància (ANOVA) del model de regressió simple.
- Diagnòstics del model: Anàlisi dels residus per a la verificació de les hipòtesis del model. Test de manca d'ajust lineal.
- Dades anòmales o influents.

2. El model de regressió lineal múltiple

- Passos previs en la regressió múltiple: Exploració de les dades amb eines de visualització multidimensional.
- Expressió matricial del model i dels estimadors. Interpretació dels coeficients del model lineal múltiple.
- Lleis dels estimadors dels coeficients, de les prediccions i dels residus: Aplicació de les propietats de les matrius idempotents.
- Inferència en el model lineal múltiple. Anova del model.
- Test de "lligadures" per resoldre restriccions lineals sobre els coeficients: El principi de la variabilitat incremental.
- Discussió de les hipòtesis del model lineal: Anàlisi dels residus. Transformacions de Box-Cox i altres.
- El problema de la multi-colinearitat entre variables regressores: Detecció i solucions.
- Variables fictícies en regressió (dummies): Interpretació dels coeficients i aplicacions.
- Selecció de variables en un model lineal: L'estadístic C_p de Mallows i altres indicadors. Els mètodes de selecció automàtica per passos i la validació creuada de models.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-------	------	--------------------------

Tipus: Dirigides

Classes de teoria	26	1,04
Pràctiques tutoritzades	26	1,04
Tipus: Autònomes		
Estudi i consultes	36	1,44
Resolució d'exercicis amb R	32	1,28
Resolució de problemes	18	0,72

L'assignatura consta de teoria i exercicis on es presenten, motiven i desenvolupen les eines i mètodes de models lineals, la terminologia, els resultats fonamentals i les hipòtesis en què es fonamenten. A més, hi ha sessions pràctiques per tal que els estudiants treballin de manera autònoma els mètodes a través de la implementació de procediment amb el llenguatge de programació R. Es proposaran tasques per lliurar relacionades amb els exercicis i les pràctiques. A més dels lliuraments, l'estudiant també realitzarà altre treball autònom consistent en recerca bibliogràfica i preparació d'exàmens.

El material del curs (notes de teoria, problemes i pràctiques, i material addicional de suport) estarà disponible a l'aula *moodle*.

La perspectiva de gènere va més enllà dels continguts dels cursos, ja que implica també una revisió de les metodologies i les interaccions entre els estudiants i els professors, tant dins com fora de l'aula. En aquest sentit, les metodologies participatives d'ensenyament que donen lloc a un entorn d'igualtat, menys jeràrquiques a l'aula, evitant exemples estereotipats en el gènere i el vocabulari sexista, solen ser més favorables a la plena integració i participació de les alumnes. Per això, es farà aquesta aplicació efectiva durant el curs.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final	80% (recupera els dos parcials)	4	0,16	CM09, KM13, SM11, SM12, SM13, SM14
Lliurament de tasques (problemes i pràctiques resoltes)	20%	0	0	CM09, CM10, KM12, KM13, SM11, SM12, SM13, SM14
Primer parcial	30%	4	0,16	CM09, KM13, SM11, SM12, SM13, SM14
Segon parcial	50%	4	0,16	

PR: Lliurament dels exercicis teòrics i pràctics. Valoració màxima de PR: 2 punts. Aquesta part no és recuperable.

P1: Prova parcial de regressió simple (teoria, exercicis, i pràctiques). Valoració màxima de P1: 3 punts.

P2: Prova parcial de regressió múltiple (teoria, exercicis i pràctiques). Valoració màxima de P2: 5 punts.

La nota de curs es calcularà: $NC = PR + P1 + P2$. L'aprobat per curs requereix que NC sigui igual o més gran que 5 i que les notes de cada parcial siguin més grans o iguals que 3.5 (sobre 10).

Al final del semestre es farà un examen de recuperació que serà una prova de síntesi, PS, (teoria, exercicis i pràctiques) dels continguts de tot el curs amb una puntuació màxima de 8 punts, pels alumnes que no hagin aprovat per curs o vulguin millorar la nota. Només es podran presentar a la prova de síntesi els estudiants que hagin participat a 2/3 parts de les activitats d'avaluació continuada.

La nota final dels presentats a la prova de síntesi es calcularà: $NF = PR + \max(PS, P1 + P2)$.

Las matrícules d'honor que eventualment s'atorguin a partir de la NC no es retiraran, fins i tot si un altre estudiant obté una nota superior després de la PS.

Avaluació única

L'avaluació única serà una prova de síntesi de les competències dels dos parcials, en base a: (1) Un examen amb qüestions de teoria i de practiques (pes: 50%). (2) Una prova de practiques davant de l'ordinador (pes: 40%). (3) El lliurament de les tasques programades que s'indiquin, amb la possibilitat de que el professorat demani que l'estudiant expliqui detalls d'aquests lliuraments (pes: 10%).

Atenció: "Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, plagiar, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero i no es podrà recuperar en el mateix curs acadèmic. Si aquesta activitat té una nota mínima associada, aleshores l'assignatura quedarà suspesa."

Bibliografia

Montgomery, D. Peck, A. Vining, G.; Introduction to Linear Regression Analysis. Wiley, 2001.

Clarke, B.R.; Linear Models: The Theory and Applications of Analysis of variance. Wiley, 2008.

Christopher Hay-Jahans; An R Companion to Linear Statistical Models. Chapman and Hall, 2012.

Fox, J. and Weisberg, S.; An R Companion to Applied Regression. Sage Publications, 2nd edition, 2011.

N. R. Mohan Madhyastha; S. Ravi; A. S. Praveena. A First Course in Linear Models and Design of Experiments. 2020.

<https://link-springer-com.are.uab.cat/content/pdf/10.1007%2F978-981-15-8659-0.pdf>

Peña, D.; Regresión y diseño de Experimentos. Alianza Editorial (Manuales de Ciencias Sociales), 2002.

Bibliografía complementària:

Sen, A., Srivastava, M.; Regression Analysis: Theory, Methods and Applications. Springer, 1990.

Neter, M. H. Kutner, C. J. Nachtsheim, W. Wasserman; .Applied Linear Models. Irwin (4th edition), 1996.

Faraway, J.; Linear Models with R. Chapman&Hall/CRC (2nd ed), 2014.

Rao, C. R., Toutenburg, H., Shalabh, Heumann, C; Linear Models and generalizations. Springer, 2008.

Programari

Programari lliure R, en l'entorn de treball RStudio.

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català	segon quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	2	Català	segon quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	tarda