

Guia docent

310510 - 310510 - Estadística Aplicada a la Presa de Decisions

Última modificació: 05/12/2023

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN GESTIÓ DE L'EDIFICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2023

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Serrat Pie, Carles

Altres: Lafuente Gonzalez, Esteban Miguel
Serrat Pie, Carles

CAPACITATS PRÈVIES

Les capacitats adquirides en un grau en Ciències i Tecnologies de l'Edificació, Enginyeria o Arquitectura

REQUISITS

Haver cursat l'assignatura d'Estadística Aplicada o saber descriure conjunts de dades unidimensionals i bidimensionals, utilitzar eines de regressió, identificar i estimar paràmetres d'esperança i variància de variables aleatòries amb distribucions contínues i discretes bàsiques.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE10MUGE. Disenyar sistemes d'indicadors per als processos d'edificació.

CE16MUGE. Integrar les competències adquirides a l'àmbit de la gestió de l'edificació, per a la realització del treball final de màster

Genèriques:

CG1MUGE. Aplicar els coneixements adquirits a la resolució de problemes complexos en qualsevol àmbit de la gestió de l'edificació.

CG3MUGE. Desenvolupar un projecte d'investigació al camp de la gestió de l'edificació.

CG4MUGE. Analitzar, avaluar i sintetitzar, de manera crítica, la informació per a proposar solucions o alternatives a les situacions derivades dels processos de gestió de l'edificació.

Transversals:

02 SCS. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; habilitat per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, 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, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

06 URI. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Bàsiques:

CB6. CB6 - Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.

CB7. CB7 - Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.

CB9. CB9 - Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB10. CB10 - Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma .

METODOLOGIES DOCENTS

L'objectiu del curs és l'aplicació de conceptes i mètodes estadístics dirigits a la presa de decisions en l'àmbit de la gestió en l'edificació. En la mesura del possible s'evitaran les exposicions matemàtiques per tal de ressaltar l'ús d'aquestes tècniques, la seva aplicació i interpretació, i l'exposició dels resultats.

Les hores d'aprenentatge dirigit s'organitzen en sessions de dos tipus:

- a) Classes Teòriques en què el professorat introdueix els objectius d'aprenentatge generals i els conceptes bàsics de la matèria. Aquests conceptes els il·lustra també amb la resolució d'exercicis-exemples pràctics per motivar i involucrar l'estudiant perquè participi activament en el seu aprenentatge. El material de suport que s'utilitza es publica anticipadament a Atenea: apunts de pràctiques, pla docent detallat, objectius d'aprenentatge per continguts, transparències de suport dels conceptes, exemples, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.
- b) Classes de Problemes en què es treballa mitjançant la resolució d'exercicis o problemes numèrics, relacionats amb els objectius específics d'aprenentatge de cadascun dels continguts de l'assignatura. La documentació per a aquestes sessions (llistes de problemes) són a Atenea des de l'inici de curs. De forma addicional, en aquestes sessions de problemes es pretén incorporar algunes competències genèriques, com la competència de treball en equip, per la qual cosa, esporàdicament es desenvolupen tècniques d'aprenentatge cooperatiu a l'aula.

També cal considerar altres hores d'aprenentatge autònom per part de l'estudiant com les que es dediquen a l'estudi dels diferents temes de el curs, ampliació bibliogràfica, resolució dels problemes proposats, seguiment de les pràctiques de laboratori.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Al acabar el curs, l'estudiant estarà capacitat per a transformar dades en informació útil per a la presa de decisions (Business Analytics). En particular serà capaç de:

- Preparar un conjunt de dades per a la seva anàlisi estadística, detectant i tractant dades missing, i identificant valors extrems i anòmals.
- Identificar la interrelació entre dues variables estadístiques a partir de la correlació entre elles.
- Utilitzar eines de regressió (lineal i no lineal) per a predicció.
- Entendre el concepte d'aleatorietat, experiència aleatòria, probabilitat i probabilitat condicionada.
- Descriure i visualitzar característiques i quantitats d'interès en dades multidimensionals, els seus nivells i variabilitat.
- Utilitzar tècniques analítiques per a descriure, visualitzar i resumir relacions i dades multidimensionals.
- Comprendre la necessitat i el concepte d'estimador d'un paràmetre poblacional, com a variable aleatòria, a partir de la informació obtinguda d'una mostra.
- Estimar l'esperança i la variància d'una població a partir dels corresponents estadístics mostrals i per a un nivell de confiança donat. En particular, estimar proporcions.
- Utilitzar el contrast d'hipòtesi (bilateral i unilateral) per a la presa de decisions.
- Interpretar de manera apropiada els resultats obtinguts de l'anàlisi de regressió lineal (OLS).
- Comprendre i estimar models de regressió lineal (OLS) que impliquin efectes d'interacció (moderació).
- Comprendre i estimar coeficients de regressió no-lineal (binària) pel mètode de màxima versemblança (logit).
- Interpretar de manera apropiada els resultats obtinguts de l'anàlisi de regressió no-lineal (logit)
- Estimar i interpretar de manera apropiada els efectes marginals derivats d'un models de regressió no-lineal (logit)
- Analitzar i interpretar dades fent ús de el programa d'anàlisi estadística Minitab i, a nivell genèric, MS-Excel.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	72.00
Hores grup petit	5,0	4.00
Hores grup gran	15,0	12.00
Hores activitats dirigides	10,0	8.00
Hores grup mitjà	5,0	4.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Tema 1. Estadística descriptiva i variables aleatòries

Descripció:

En aquest tema es repassen els continguts principals d'Estadística Descriptiva i de Variables Aleatòries.

Al d'Estadística Descriptiva, es treballa:

- Els conceptes de població i variables estadístiques associades.
- Les distribucions de caràcter unidimensional i la seva representació.
- S'introdueixen els estadístics unidimensionals i la seva representació.
- El Teorema o Desigualtat de Txebyshev (per a dades).
- La axiomàtica de la teoria de probabilitat i les propietats derivades.
- L'eina dels diagrames d'arbre per a la representació de l'espai mostral.
- El concepte de probabilitat condicionada.

En l'apartat de Variables Aleatòries es treballa:

- El concepte de variable aleatòria (v.a.), discreta i contínua, de funció de probabilitat / densitat i de funció de distribució associades.
- La definició i càlcul de l'esperança i de la variància d'una v.a.
- El Teorema o Desigualtat de Txebyshev (per v.a.).
- Les distribucions Bernoulli, Binomial, Poisson, Uniforme, Normal, t-Student i χ^2 .

Activitats vinculades:

Cas 1: Anàlisi descriptiva de les dades d'emissió de CO₂, Inspecció Tècnica d'Edificis.

Cas 2: Maneig de variables aleatòries amb dades de Materials i Unitats.

Cas 3: Cas pràctic d'anàlisi amb dades de capital humà i creixement empresarial.

Dedicació: 31h 15m

Grup gran/Teoria: 3h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 45m

Activitats dirigides: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 19h 15m

Tema 2. Inferència estadística

Descripció:

En aquest tema es tractaran els continguts propis d'inferència estadística, en particular l'estimació de paràmetres i el contrast d'hipòtesi:

- La necessitat de l'estimació d'un paràmetre poblacional a partir d'estadístics mostrals, i el seu caràcter de variable aleatòria.
- Els conceptes de biaix, consistència i eficiència d'un estimador.
- La diferència i interpretació de l'estimació puntual i l'estimació per interval.
- El càlcul d'interval de confiança per a l'estimació de mitjanes.
- El càlcul d'interval de confiança per a l'estimació de la variància (o de la desviació tipus).
- El càlcul d'interval de confiança per a l'estimació de proporcions.
- El contrast d'hipòtesi (bilateral i unilateral) per a la presa de decisions.

Activitats vinculades:

Cas 1: Simulació de mostreig d'estimadors i les seves propietats.

Cas 2: Inferència i presa de decisió amb dades de capital humà i creixement empresarial.

Dedicació: 31h 15m

Grup gran/Teoria: 3h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 45m

Activitats dirigides: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 19h 15m

Tema 3. Regressió lineal (OLS)

Descripció:

Dins d'aquest mòdul es tractaran temes relacionats amb models de regressió lineal. En concret, en aquesta part de el curs s'abordaran els següents temes:

- Supòsits bàsics de el model de regressió lineal estimat via "mínims quadrats ordinaris" (OLS): linealitat, homoscedasticitat vs. heteroscedasticitat, exogeneïtat, normalitat de l'error d'estimació.
- Estimació de coeficients (paràmetres) de regressió lineal pel mètode OLS.
- Anàlisi de resultats: Estimació i interpretació de coeficients en models de regressió lineal.
- Els efectes d'interacció (moderació) en la regressió lineal: estimació de el model i anàlisi de resultats.

Activitats vinculades:

Cas 1: Càlcul manual de coeficients de regressió lineal (OLS).

Cas 2: Cas pràctic - Exportacions i creixement empresarial.

Cas 3: Cas pràctic - Efectes de moderació en models lineals (OLS) (Capital humà i creixement empresarial).

Dedicació: 31h 15m

Grup gran/Teoria: 3h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 45m

Activitats dirigides: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 19h 15m

Tema 4. Models d'elecció discreta (binària). Regressió logística (logit)

Descripció:

Aquest mòdul se centra en els models de regressió no-lineal, en concret en el model d'elecció discreta, estimats mitjançant el mètode de màxima versemblança (regressió logística). En concret, en aquesta part de el curs s'abordaran els següents temes:

- Model d'elecció discreta: Supòsits bàsics de el model de regressió no-lineal estimat via màxima versemblança (regressió logística), és a dir, propietats de la variable endògena (variable dependent), i estimació de probabilitat d'ocurrència d'esdeveniments.
- Estimació de coeficients (paràmetres) en models d'elecció binària (logit)
- Anàlisi de resultats: Estimació i interpretació de coeficients i efectes marginals en models de regressió no-lineal (regressió logística)

Activitats vinculades:

Cas 1: Càlcul manual de coeficients en models d'elecció binària (regressió logística).

Cas 2: Cas pràctic - Decisió emprenedora (creació d'empreses) i la por al fracàs.

Cas 3: Cas pràctic - Propensió exportadora (exportar o no exportar).

Dedicació: 31h 15m

Grup gran/Teoria: 3h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 45m

Activitats dirigides: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 19h 15m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació de l'assignatura està prevista de forma continuada i a partir d'anàlisi de dades o casos pràctics. A aquest efecte, es preveu:

- Una activitat puntuable de cas pràctic d'anàlisi de dades per a cada un dels temes (és a dir, T1, T2, T3, T4). Aquestes pràctiques seran realitzades en grups de 2 o 3 estudiants i es publicaran oportunament a la plataforma Atenea, i el fitxer .pdf resultant del report d'anàlisi haurà de ser enviat per correu electrònic al professor docent del tema en el termini previst.
- Un activitat puntuable de projecte integrat d'anàlisi global dels temes tractats (és a dir, PI) i realitzat de forma individual a l'aula informàtica de l'EPSEB. Les dades del projecte integrat seran a l'estil dels treballats en la pràctiques puntuables de cada tema.

La fórmula de càlcul ponderat per a la nota final és $NF = (15 \cdot T1 + 20 \cdot T2 + 15 \cdot T3 + 20 \cdot T4 + 30 \cdot PI) / 100$

Aquells alumnes que no superin el curs a partir de l'avaluació continuada podran presentar-se a la prova d'examen final, a l'estil de la pràctica individual de projecte integrat, convocada a la data (inamovable) per la Direcció de l'Màster i anunciada en la programació del curs i publicada a la web de l'EPSEB.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Per a totes les activitats l'estudiant podrà disposar de tot el material de el curs.
- El no lliurament d'alguna de les pràctiques (grup o individual) serà avaluada amb un 0 en l'ítem corresponent.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ferrer i Biosca, Albert. Fonaments d'estadística aplicada . Barcelona : els autors, DL 1995. ISBN 8460545857.
- Grima Cintas, Pere; Marco Almagro, Lluís; Tort-Martorell Llabrés, Xavier. Estadística práctica con Minitab . Madrid [etc.] : Pearson Educación, cop. 2004. ISBN 8420543551.
- Johnson, Richard A; Wichern, Dean W. Applied multivariate statistical analysis . Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, cop. 1982. ISBN 013041400X.
- Montgomery, Douglas C; Runger, George C. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería . 2ª ed. México : Limusa, 2002. ISBN 9789681859152.
- Spiegel, Murray R; Stephens, Larry J; Gómez Castillo, Raúl. Estadística . 4ª ed. México, D. F. [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2009. ISBN 9789701068878.
- Wooldridge, J.M.. Econometric analysis of cross section and panel data. MA: The MIT Press, 2002.
- Lafuente, E., Leiva, J.C., Moreno, J., Szerb, L.. "A non-parametric analysis of competitiveness efficiency: The relevance of firm size and the configuration of competitive pillars". BRQ Business Research Quarterly [en línia]. 2019 Disponible a: doi: 10.1016/j.brq.2019.02.002.
- Lafuente, E., Rabetino R.. "Human Capital and Growth in Romanian Small Firms". Journal of Small Business and Enterprise Development. 2011, 18 (1), 74-96.
- Lafuente, E., Vaillant, Y., Vendrell-Herrero, F., Gomes, E.. "Bouncing back from failure: Entrepreneurial resilience and the internationalization of subsequent ventures created by serial entrepreneurs". Applied Psychology: An International Review [en línia]. 2018 Disponible a: doi: 10.1111/apps.12175.
- Greene, W.. Econometric Analysis. 5th. Upper Saddle River: Mc Graw Hill, 2003.
- Lafuente, E., Vaillant, Y., Rialp J.. "Regional differences in the influence of Role-Models: Comparing the Entrepreneurial Process of Rural Catalonia". Regional Studies. 2007, 41 (6), 779-796.
- Lafuente, E., Vaillant, Y., Serarols Ch.. "Location decisions of knowledge-based entrepreneurs: Why some Catalan KISAs choose to be rural?". Technovation. 2010, 30, 590-600.
- Szerb, L., Lafuente, E., Horváth, K., Páger, B.. "The relevance of quantity and quality entrepreneurship for regional performance: the moderating role of the entrepreneurial ecosystem". Regional Studies. 2019, 53(9), 1308-1320.

RECURSOS

Altres recursos:

Programa Minitab 19 o superior i MS-Excel