

Guia docent

480USE004 - 480USE004 - Elements d'Estadística i Anàlisi Espacial

Última modificació: 17/06/2026

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona

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

751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN SOSTENIBILITAT I ESTRATÈGIES PER A UNA TRANSICIÓ GLOBAL JUSTA (Pla 2026). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Buenestado Caballero, Pablo

Altres: Ferrer Ramos, Núria

CAPACITATS PRÈVIES

Per a un seguiment òptim de l'assignatura, es recomana que l'estudiant disposi de:

- Competència Digital: Usuari independent en l'ús de fulls de càlcul i gestió de fitxers. Es valorarà positivament l'experiència prèvia amb eines SIG, tot i que no és un requisit exclouent.
- Comprensió de l'Entorn: Nocions bàsiques sobre sistemes de coordenades geogràfiques i conceptes generals de sostenibilitat i medi ambient.

REQUISITS

- Fonaments d'Estadística: Coneixements de probabilitat i estadística univariant a nivell de grau universitari.

METODOLOGIES DOCENTS

MD.1.- Ensenyament expositiu actiu (classe magistral participativa).

MD.3.- Aprenentatge basat en problemes (ABP).

MD.4.- Estudi de casos.

MD.7.- Aprenentatge basat en projectes.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'estadística és una disciplina fonamental per a l'extracció d'informació a partir de dades i, en aquesta assignatura, la situem al servei de la sostenibilitat i les geociències. L'objectiu és que l'estudiant interioritzi la metodologia estadística com un esquema de treball per analitzar fenòmens complexos, des de la recollida de dades fins a la predicció espacial i la visualització de resultats, comprnent les seves implicacions en el desenvolupament urbà i territorial.

El curs té un caràcter eminentment aplicat i es vertebrava en quatre eixos que segueixen el temari tècnic i les competències clau:

- Gestió de dades i sistemes d'informació geogràfica: S'aprendrà a realitzar de forma eficient l'obtenció i el tractament de dades geoespacial i indicadors de sostenibilitat. L'estudiant es familiaritzarà amb l'ús de programari de sistemes d'informació geogràfica (QGIS) per gestionar dades digitals, avaluant la gestió de dades en el context de la ciència oberta i l'accessibilitat de les fonts d'informació.
- Modelització i Probabilitat: Es treballaran les bases de l'estadística descriptiva i els models de probabilitat com a pas previ per a la regressió espacial. Aquesta eina permetrà modelar tendències geogràfiques i formular estratègies metodològiques per analitzar els sistemes socioecològics i donar suport a la presa de decisions en sostenibilitat.
- Inferència i Contrast d'Hipòtesis: Mitjançant l'ús de proves estadístiques (z, t, chi-quadrat i ANOVA), l'estudiant serà capaç de validar les seves hipòtesis fent servir criteris objectius, identificant relacions significatives per avaluar impactes ambientals i socials.
- Geoestadística i Predicció: S'introduiran tècniques avançades com variogrames i kriging. Aquestes eines de ciència de dades i anàlisi geoespacial són clau per implementar metodologies de gestió sostenible dels recursos naturals i per avaluar els reptes del canvi climàtic sobre la geosfera.

Finalment, l'assignatura posa un fort èmfasi en l'exploració i visualització de dades, capacitant l'estudiant per comunicar resultats tècnics de forma crítica i contextualitzada. Aquesta base prepara l'alumne per abordar els models més complexos que es presenten en la disciplina del tractament de dades socioambientals.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	22,7	18.15
Hores grup petit	11,0	8.79
Hores grup mitjà	11,4	9.11
Hores aprenentatge autònom	80,0	63.95

Dedicació total: 125.1 h

CONTINGUTS

Integració i gestió de dades geoespacial

Descripció:

Indicadors de sostenibilitat, desenvolupament i transició socioecològica
Bases de dades. Tipus i accessibilitat
Dades geoespacial i SIG

Dedicació: 16h 40m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h 40m

Modelització estadística

Descripció:

Tractament de dades i estadística descriptiva
Probabilitat
Models de probabilitat
Regressió espacial (modelat de tendències geogràfiques)

Dedicació: 33h 20m

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 21h 20m

Inferència estadística

Descripció:

Proves d'hipòtesi z i t
Prova de chi-quadrat
ANOVA

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 9h

Aprenentatge autònom: 16h

Geoestadística

Descripció:

Tècniques (variogrames i kriging)
Predicció i interpolació espacial
Indicadors

Dedicació: 16h 40m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h 40m

Tractament de dades i eines

Descripció:

Tractament de dades georeferenciades
Programari i eines SIG (QGIS)

Dedicació: 16h 40m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h 40m

Visualització i presentació de dades

Descripció:

Exploració i visualització de dades (p. ex., Tableau)

Dedicació: 16h 40m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h 40m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el [Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC](#).

El sistema d'avaluació contínua es basa en tres eixos: l'aprofitament de les sessions presencials, un informe de pràctiques dividit en dues parts i un treball final. La nota final (NF) es calcula mitjançant la fórmula següent:

$$NF = 0.45 \cdot P + 0.45 \cdot T + 0.10 \cdot PA$$

On els components es distribueixen de la manera següent:

- Nota de Pràctiques ($P = P1 + P2 \rightarrow 45\%$): Correspon a l'avaluació de l'informe de pràctiques realitzat en parelles. Es divideix en dues entregues al llarg del curs amb el mateix pes (P1 durant la primera meitat i P2 durant la segona).
- Nota del Treball ($T \rightarrow 45\%$): Treball final destinat a valorar globalment els objectius d'aprenentatge assolits per l'estudiantat. Aquest també es farà per parelles.
- Participació Activa ($PA \rightarrow 10\%$): Avaluació de l'aprofitament i la implicació en les sessions presencials al llarg de tot el curs.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Per superar l'assignatura és obligatori haver lliurat totes les activitats d'avaluació (P1, P2 i T) en els terminis establerts.
- Les proves d'avaluació continuada són estrictament individuals, a excepció dels informes de pràctiques (P1 i P2) i del treball final (T), que es realitzaran en parelles.
- L'ús d'eines d'IA generativa haurà d'ajustar-se a les indicacions específiques de cada activitat d'avaluació.
- Qualsevol indicatiu de plagi, còpia o ús no autoritzat d'eines externes demanarà l'aplicació immediata de la normativa acadèmica de la UPC (suspens de l'activitat).

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Navidi, William. Estadística para ingenieros y científicos [en línia]. 5a ed. Ciudad de México: McGraw Hill, 2022 [Consulta: 29/07/2026]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=13722. ISBN 9781456293147.
- Dodge, Yadolah. The concise encyclopedia of statistics. New York: Springer, 2010. ISBN 9781441913906.
- Devore, Jay L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 9a ed. México: Cengage Learning, 2016. ISBN 9786075228280.
- Pérez López, César. Estadística aplicada : conceptos y ejercicios a través de Excel. Madrid: Garceta, 2012. ISBN 9788415452058.
- Bolstad, Paul. GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. 7th Edition. White Bear Lake: Eider Press, 2022. ISBN 9780971764750.

Complementària:

- Peña, Daniel. Análisis de datos multivariantes [en línia]. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2002 [Consulta: 29/07/2026]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4203. ISBN 8448136101.



RECURSOS

Enllaç web:

- The concise encyclopedia of statistics. <https://doi-org.recursos.biblioteca.upc.edu/10.1007/978-0-387-32833-1> - QGIS Documentation Team. (2023). QGIS Training Manual (Versión 3.x). https://docs.qgis.org/latest/en/docs/training_manual/

Altres recursos:

Material de classe disponible al campus (ATENEA)