

## 480022 - EMSD - Fonaments d'Estadística Aplicada i Mesura de la Sostenibilitat i el Desenvolupament

Unitat responsable:	250 - ETSECCPB - Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona		
Unitat que imparteix:	751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental		
Curs:	2018		
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA I TECNOLOGIA DE LA SOSTENIBILITAT (Pla 2013). (Unitat docent Obligatòria)		
Crèdits ECTS:	5	Idiomes docència:	Castellà, Anglès

### Professorat

Responsable:	AGUSTÍ PÉREZ FOGUET
Altres:	MARIA ISABEL ORTEGO MARTINEZ - EUSEBIO JARAUTA BRAGULAT

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Bàsiques:

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

#### Específiques:

2. Aplicar adequadament, i de forma crítica i eficaç, marcs conceptuals, processos i tècniques d'obtenció i tractament de dades, estadística aplicada, modelització matemàtica, anàlisi de sistemes, sistemes d'informació geogràfica, tecnologies de la informació i les comunicacions i l'ecologia industrial a la solució de reptes de la sostenibilitat i desenvolupament sostenible.
3. Aplicar els mètodes i eines utilitzats en la identificació, gestió de la informació, planificació, gestió, execució i avaluació de programes i projectes en l'àmbit de la sostenibilitat i la gestió ambiental i saber aplicar-los en forma col·laborativa a problemes concrets.
4. Dissenyar, desenvolupar, aplicar i avaluar marcs conceptuals, teories, metodologies i tècniques pròpies de les TIC en contextos de promoció del desenvolupament sostenible i la sostenibilitat.

#### Genèriques:

CG02. Desenvolupar i / o aplicar idees amb originalitat en un context d'investigació, identificant i formulant hipòtesis o idees innovadores i sotmetent-les a prova d'objectivitat, coherència i viabilitat.

#### Transversals:

1. 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.

## 480022 - EMSD - Fonaments d'Estadística Aplicada i Mesura de la Sostenibilitat i el Desenvolupament

### Metodologies docents

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents metodologies docents:

Classe magistral o conferència (EXP): exposició de coneixements per part del professorat mitjançant classes magistrals o bé per persones externes mitjançant conferències convidades.

Resolució de problemes i estudi de casos (RP): resolució col·lectiva d'exercicis, realització de debats i dinàmiques de grup, amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula; presentació a l'aula d'una activitat realitzada de forma individual o en grups reduïts.

Treballs pràctics en laboratori o taller (TP): realització de dissenys, mesuraments, verificacions, etc.: i presentació dels resultats en forma oral o escrita de forma individual o en grups reduïts.

Treball teòric-pràctic dirigit (TD): realització a l'aula una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.

Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): aprenentatge basat en la realització, individual o en grup, d'un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.

Activitats d'Avaluació (AV).

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents activitats formatives:

#### Presencials

Classes teòriques i conferències (CTC): conèixer, comprendre i sintetitzar els coneixements exposats pel professorat mitjançant classes magistrals o bé per conferenciants.

Classes pràctiques (CP): participar en la resolució col·lectiva d'exercicis, així com en debats i dinàmiques de grup, amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula.

Pràctiques de laboratori o taller (L/T): comprendre el funcionament d'equips, especificacions i documentació; realitzar dissenys, mesuraments, verificacions, etc. i presentar els resultats de manera oral o escrita de forma individual o en grups reduïts.

Tutories de treballs teòric pràctics (TD): realitzar a l'aula una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.

#### No presencials

Realització d'un projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): portar a terme, individualment o en grup, un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.

Estudi autònom (EA): estudiar o ampliar els continguts de la matèria de forma individual o en grup, comprenent, assimilant, analitzant i sintetitzant coneixements.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En finalitzar l'assignatura, el/l'estudiant:

Desenvolupa i l'aplica conceptes i teories de matemàtica i estadística aplicada amb originalitat a la resolució de reptes de la sostenibilitat i el desenvolupament, identificant i formulant hipòtesis o idees innovadores i sotmetent-les a prova d'objectivitat, coherència i viabilitat.

Aplica de forma eficient tècniques i instruments propis de la matemàtica i l'estadística aplicada a reptes de la sostenibilitat i el desenvolupament mitjançant eines informàtiques de desenvolupament obert.

Integra i analitza críticament el resultat d'utilitzar models matemàtics i estadístics en la definició de solucions i estratègies de sostenibilitat i desenvolupament.

## 480022 - EMSD - Fonaments d'Estadística Aplicada i Mesura de la Sostenibilitat i el Desenvolupament

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	37h 30m	30.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	7h 30m	6.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

### Continguts

#### 1. MESURES DE LA SOSTENIBILITAT I EL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:

Dades, mesures. Ordre, distància. Funcions.

Indicadors, índexs.

Estadística descriptiva.

Iniciació a programari estadístic R.

Activitats vinculades:

A1. Disseny d'un índex de sostenibilitat i anàlisi estadística bàsica.

Objectius específics:

## 480022 - EMSD - Fonaments d'Estadística Aplicada i Mesura de la Sostenibilitat i el Desenvolupament

### Planificació d'activitats

#### A1. DISSENY D'UN ÍNDEX DE SOSTENIBILITAT I ANÀLISI ESTADÍSTIC BÀSIC

**Descripció:**

Treball en grup. Selecció d'un conjunt de dades, indicadors i índexs, i realització d'un anàlisi estadístic descriptiu i interferencial bàsic.

**Material de suport:**

Enunciat i dades disponibles a Atenea.

**Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:**

Sí, segons normes d'entrega de l'enunciat.

#### A2. APLICACIÓ DE TÈNIQUES DE CLASSIFICACIÓ MULTIVARIANT

**Descripció:**

Treball en grup. identificació d'un conjunt de dades que recolzen una presa de decisions i classificació de les mateixes basada en tècniques d'estadística multivariant.

**Material de suport:**

Enunciat i dades disponibles a Atenea.

**Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:**

Sí, segons normes d'entrega de l'enunciat.

#### A3. CONTROL D'APRENTATGE

**Descripció:**

Realització d'un control presencial i individual d'aprenentatge que pot incloure exercicis pràctics amb l'ordinador.

**Material de suport:**

Es facilitarà el dia del control.

**Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:**

Sí. Enunciat resolt.

### Sistema de qualificació

AV1 Prova escrita de control de coneixements (PE). 50%

AV2 Prova oral de control de coneixements (PO). 0%

AV3 Treball realitzat al llarg del curs (TR). 30%

AV4 Assistència i participació en classes i laboratoris (AP). 15%

AV5 Qualitat i rendiment del treball en grup (TG). 5%

### Normes de realització de les activitats

Les normes de realització de les activitats s'especificaran en el mateix enunciat.

# 480022 - EMSD - Fonaments d'Estadística Aplicada i Mesura de la Sostenibilitat i el Desenvolupament

## Bibliografia

### Bàsica:

- Barnett, V. Sample survey: principles and methods. 3rd ed. John Wiley & Sons, 2009. ISBN 9780470685907.
- Ross, Sheldon M. Introduction to probability and statistics for engineers and scientists. 5th ed. Oxford: Academic Press, 2014. ISBN 9780123948113.
- Dekking, F.M. [et al.]. A modern introduction to probability and statistics: understanding why and how [en línia]. London: Springer-Verlag, 2005 [Consulta: 20/06/2018]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/1-84628-168-7>>. ISBN 9781846281686.
- Everitt, Brian S. [et al.]. Cluster analysis [en línia]. Fifth Edition. Chichester: Wiley, 2011 [Consulta: 20/06/2018]. Disponible a: <<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470977811>>. ISBN 9780470977811.
- Jolliffe, I.. Principal component analysis. John Wiley & Sons, Ltd, 2002. ISBN 978-0-387-22440-4.
- Maindonald, J., Braun, W.J.. Data Analysis and Graphics Using R - an Example-Based Approach. Third Edition. Cambridge University Press, 2010. ISBN 978-0-521-76293-9.
- Pawlowsky-Glahn, V., Egozcue, J.J., Tolosana-Delgado, R.. Modeling and Analysis of Compositional Data. John Wiley & Sons, Ltd., 2015. ISBN 978-1-118-44306-4.
- Rao, J. N. K., Molina, I.. Small Area Estimation. Second Edition. Wiley Series in Survey Methodology. John Wiley & Sons, Inc., 2015. ISBN 978-1-118-73578-7.
- Tan, P.-N., Steinbach, M., Kumar, V.. Introduction to data mining. Pearson, ISBN 9780321321367.
- Ugarte, M.D., Militino, A.F., Arnholt. Probability and statistics with R. Second Edition. CRC Press LLC , Taylor and Francis Group, 2015. ISBN 978-1466504394.
- Berthouex, P.M., Brown, L.C.. Statistics for Environmental Engineers. Second Edition. CRC Press LLC, 2002. ISBN 978-1566705929.
- Kottegoda, N.T., Rosso, R.. Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers. Second Edition. Wiley-Blackwell, 2009. ISBN 978-1-4051-7917-1.

### Altres recursos:

#### Enllaç web

Alkire, S., Foster, J. E., Seth, S., Santos, M. E., Roche, J. M., & Ballón, P. (2015). Multidimensional poverty measurement and analysis. Oxford.

[multidimensionalpoverty.org](http://multidimensionalpoverty.org)

Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S. (2005), Tools for Composite Indicators Building, Joint Research Centre, Institute for the Protection and Security of the Citizen. European Communities, EUR 21682 EN.

[publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC31473/EUR%2021682%20EN.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC31473/EUR%2021682%20EN.pdf)

United Nations (2007) Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies (Third Edition), ISBN: 978-9211045772

[www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf)

United Nations Development Program. Human Development Report, (annual report).

[hdr.undp.org](http://hdr.undp.org)

Tucker, L. R., & MacCallum, R. C. (1997). Exploratory factor analysis. Ohio State University, Columbus. Chicago.

[www.unc.edu/rcm/book/factor.pdf](http://www.unc.edu/rcm/book/factor.pdf)



## 480022 - EMSD - Fonaments d'Estadística Aplicada i Mesura de la Sostenibilitat i el Desenvolupament

UNICEF (2017) MICS5 Tools, Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS).  
[mics.unicef.org/tools](https://mics.unicef.org/tools)