



**Euncet
Business
School**

centre



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES APLICADES A L'ESPORT I A LA CONDICIONAMENT FÍSIC

**GUIA DOCENT ESTADÍSTICA
2024-25**



DADES GENERALS

ASSIGNATURA:	Estadística
CODI:	801721
CURS:	2024-25
CRÈDITS (ECTS):	6
PROFESSOR COORDINADOR:	Ray G. Butler
DATA DARRERA REVISIÓ:	20/01/2025

DESCRIPCIÓ GENERAL DEL CURS

La ciència de l'esport i l'exercici, en general, depenen de la variabilitat. Sense això, l'activitat esportiva és difícilment concebible. A la preparació física, el principi de la variabilitat ens dona els fonaments per poder seguir un ordre evolutiu i lògic. L'estadística proporciona eines que permeten estudiar aquesta variabilitat. Els mètodes estadístics que abordarem se centraran en l'activitat física, el fitness, l'ensenyament de l'educació física, la rehabilitació física, l'activitat esportiva, la indústria de l'esport i molt més.

L'assignatura s'estructura en 3 parts. Inicialment estudiarem les eines principals de l'estadística descriptiva. És una part molt important que permetrà que l'estudiant sigui capaç d'interpretar i visualitzar amb taules i gràfics les dades de què disposi. La segona part del curs introdueix els conceptes de variable aleatòria i distribució de probabilitats molt útils en la presa de decisions. Finalment, s'abordarà la part d'estadística inferencial, que permetrà l'estimació i la contrastació dels paràmetres poblacionals principals (mitjana, variància i proporció) d'un estudi i una introducció a la regressió lineal múltiple. La part pràctica de l'assignatura es farà amb Python.

OBJECTIUS GENERALS

L'assignatura i els resultats previstos responen a aquests objectius:

- Aplicar els models estadístics bàsics a l'activitat física, l'entrenament esportiu i tot l'esport en general.
- Capacitar l'estudiant en l'elaboració d'informes amb resums i resultats estadístics que incloguin taules i gràfics de dades d'elaboració pròpia.
- Dotar l'estudiant dels coneixements amb què poder identificar i analitzar les possibles relacions entre dades diferents.
- Conèixer i utilitzar adequadament les funcions estadístiques i la capacitat gràfica de Python.
- Formar en tècniques avançades per desenvolupar tasques específiques en departaments de disseny, comercialització i distribució de productes vinculats a l'esport i al fitness.
- Proporcionar a l'estudiant les destreses necessàries per identificar l'atzar i els elements bàsics probabilístics en problemes reals.
- Adquirir un coneixement profund dels principals models estadístics i habilitats per avaluar-ne els resultats.
- Poder analitzar el rendiment esportiu mitjançant l'aplicació de mètodes estadístics que permetin una utilització millor dels mitjans disponibles, els mètodes d'entrenament, etc.
- Reunir i interpretar estadísticament dades rellevants a l'àrea de les ciències de l'activitat física i de l'esport que permetin emetre judicis i prendre decisions, aspecte molt important en un món tan canviant i competitiu com el fitness.

CONTINGUTS DEL CURS

BLOC 1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

TEMA 1: DADES I ESTADÍSTICA

Resultats de l'aprenentatge

L'estudiant després d'estudiar el capítol i fer els exercicis, serà capaç de:

- Explicar per què l'estadística és important a l'esport i al fitness.
- Diferenciar entre estadística descriptiva i estadística inferencial.
- Identificar els elements clau d'un estudi: població, mostra, individu i variables.
- Classificar les variables: qualitatives/quantitatives, discretes/continues.

Contingut

- 1.1 Necessitat de l'estadística a l'esport i al fitness.
- 1.2 Què s'entén per estadística?
- 1.3 Estadística descriptiva.
- 1.4 Estadística inferencial.
- 1.5 Tipus de variables.

TEMA 2: TAULES I GRÀFIQUES DE LES DADES

Resultats de l'aprenentatge

L'estudiant després d'estudiar el capítol i fer els exercicis, serà capaç d'elaborar, interpretar i representar amb Python diferents tipus de taules i gràfics:

- Per a una variable qualitativa: distribucions de freqüència, diagrames de barres, diagrames de sectors, diagrames de caixa (box plots) i diagrames de Pareto.
- Per a una variable quantitativa: distribucions de freqüència, gràfics temporals, histogrames, diagrames de punts.
- Per a dues variables qualitatives: taules creuades.
- Per a dues variables quantitatives: diagrames de dispersió.

Contingut

- 2.1 Resum de dades qualitatives.
- 2.2 Resum de dades quantitatives.
- 2.3 Taules creuades i diagrames de dispersió.

TEMA 3: DESCRIPCIÓ NUMÈRICA DE LES DADES

Resultats de l'aprenentatge

L'estudiant després d'estudiar el capítol i realitzar els exercicis, serà capaç de calcular i interpretar les mesures descriptives següents d'un conjunt de dades:

- Mitjana, mitjana i moda.
- Quartils, rang, rang interquartílic, variància, desviació típica i coeficient de variació.
- Covariància, coeficient de correlació.

Contingut

- 3.1 Mesures de centralitat.
- 3.2 Mesures de variabilitat.
- 3.3 Mesures de forma.
- 3.4 Mesures de relació entre variables.
- 3.5 Elaboració d'informes d'anàlisi de dades esportives i fitness amb Python.



BLOC 2. PROBABILITAT I VARIABLES ALEATÒRIES

TEMA 4: PROBABILITAT

Resultats de l'aprenentatge

L'estudiant després d'estudiar el capítol i fer els exercicis, serà capaç de:

- Entendre el concepte de probabilitat i les propietats principals.
- Explicar la importància de la probabilitat en la presa de decisions amb incertesa.
- Calcular probabilitats.
- Aplicar els principis de la combinatòria als jocs d'atzar i les apostes esportives.

Contingut

- 4.1 Conceptes previs: experiment aleatori i succés.
- 4.2 Definició i càlcul de probabilitats.
- 4.3 Probabilitat condicionada. Esdeveniments independents.
- 4.4 Teoremes de la probabilitat total i de Bayes.
- 4.5 Combinatòria: aplicació pràctica als jocs d'atzar i les apostes esportives.

TEMA 5: VARIABLES AL-LEATÒRIES I DISTRIBUCIONS DE PROBABILITAT

Resultats de l'aprenentatge

L'estudiant després d'estudiar el capítol i fer els exercicis, serà capaç de:

- Calculeu les probabilitats associades a una variable aleatòria.
- Trobar l'esperança matemàtica i la variància d'una variable aleatòria.
- Conèixer les principals distribucions de probabilitat discretes (Bernoulli, binominal i Poisson) i contínues (uniforme, normal i exponencial).
- Identificar quina distribució de probabilitat pot explicar un fenomen aleatori determinat relacionat amb el món de l'esport i del fitness.

Contingut

- 5.1 Variables aleatòries i distribució de probabilitat.
- 5.2 Variables aleatòries discretes.
- 5.3 Variables aleatòries contínues.
- 5.4 Distribucions de probabilitat discretes.
- 5.5 Distribució de probabilitats contínues.

BLOC 3. ESTADÍSTICA INFERENCIAL

TEMA 6: ESTIMACIÓ

Resultats de l'aprenentatge

L'estudiant després d'estudiar el capítol i fer els exercicis, serà capaç de:

- Entendre el teorema central del límit i la seva aplicació pràctica.
- Comprendre els conceptes estimador puntual i d'interval de confiança.
- Calcular estimadors puntuals i intervals de confiança dels paràmetres poblacionals (mitjana, variància i proporció).
- Calcular la mida mostral necessària per dur a terme una investigació.

Contingut

- 6.1 Mostratge d'una població.
- 6.2 Distribucions mostrals.
- 6.3 Estimació puntual i estimació per intervals: conceptes.
- 6.4 Estimació dels paràmetres poblacionals: mitjana, variància i proporció.
- 6.5 Estimació de la diferència d'un paràmetre de dues poblacions.
- 6.6 Elecció de la mida mostral.

TEMA 7: CONTRAST D'HIPÒTESIS

Resultats de l'aprenentatge

L'estudiant després d'estudiar el capítol i fer els exercicis, serà capaç de:

- Entendre el concepte i el procediment dels contrastos d'hipòtesis.
- Determinar i interpretar el valor p d'un contrast.
- Contrastar la validesa d'una conjectura o afirmació sobre un paràmetre poblacional (mitjana, variància, proporció, etc.) en base a les dades d'una mostra.
- Contrastar la validesa d'una conjectura o afirmació sobre un paràmetre poblacional (mitjana, variància, proporció, etc.) de dues poblacions sobre la base de dues mostres.

Contingut

- 7.1 Contrast d'hipòtesis: concepte i procediment.
- 7.2 Contrast sobre els paràmetres poblacionals: mitjana, variància i proporció.
- 7.3 Contrast sobre els paràmetres poblacionals de dues poblacions.

TEMA 8: REGRESSIÓ

Resultats de l'aprenentatge

L'estudiant després d'estudiar el capítol i fer els exercicis, serà capaç de:

- Aplicar l'anàlisi de regressió per determinar la relació lineal entre dues variables.
- Analitzar analíticament i gràficament la bondat d'ajust del model de regressió amb Python.
- Discutir la significació conjunta i individual d'un model de regressió lineal.
- Seleccionar les variables individualment significatives amb Python.

Contingut

- 8.1 Introducció: regressió lineal simple.
- 8.2 Model de regressió lineal múltiple.
- 8.3 Estimació de coeficients i predicció.
- 8.4 Significació conjunta i individual.
- 8.5 Anàlisi gràfica dels residus.



METODOLOGIA D'ENSENYAMENT I APRENENTATGE

Es basa en classes expositives participatives complementades amb exercicis de classe oa l'aula d'informàtica oa la pista i els treballs a casa.

AVALUACIÓ

D'acord amb el Pla Bolonya, el model premia l'esforç constant i continuat dels estudiants. Un 40% de la nota s'obté de l'avaluació continuada de les activitats dirigides i el 60% del percentatge restant de l'examen final presencial.

L'examen final te dues convocatòries. La nota final de l'assignatura (NF) es calcularà a partir de la fórmula següent:

- $NF = \text{Nota Examen Final} \times 60\% + \text{Nota Avaluació Continuada} \times 40\%$
- Nota mínima de l'examen final per calcular la NF serà de 40 punts sobre 100.
- L'assignatura queda aprovada amb una NF igual o superior a 50 punts sobre 100.

En paral·lel al desenvolupament de l'assignatura i com a avaluació continuada, l'estudiant treballarà en grup els seus coneixements per completar un estudi estadístic complet aplicat al món de l'esport (des de la definició del problema i les hipòtesis de partida –abstract- fins al contrast estadístic d'aquestes) hipòtesi, passant per la recollida, estructuració, i descripció estadística de les dades requerides).

Aquest treball es completarà en tres lliuraments amb les corresponents dates fita i els pesos relatius següents:

- Lliurament 1. Objectiu general i descripció de l'estudi (5%)
- Lliurament 2. Dades recollides i estadística descriptiva (10%)
- Lliurament Final. Lliurament 1+2+ Estimació de paràmetres, contrast d'hipòtesis i conclusió (25%)

Després de cada entrega, els estudiants del grup rebran feedback individual sobre els aspectes positius i aspectes a reforçar.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- Miller, TW (2015). *Sports analytics and data science: winning the game with methods and models*. FT Press.
- Ortega, Ortiz i Artés (2009). *Manual d'estadística aplicada a les ciències de l'activitat física i l'esport*. Múrcia: Diego Marín.
- Newell i Aitchison (2010). *Statistics for Sports and Exercise Science: A practical approach*. Ed. Pearson.
- Haslwanter (2016). *An Introduction to Statistics with Python: With Applications in the Life Sciences (Statistics and Computing)*. Springer.
- Thomas i Nelson (2007). *Mètodes de recerca en activitat física*. Badalona: Paidotribo.

BIBLIOGRAFIA ADDICIONAL

- Anderson, Sweeney, Williams, Freeman i Shoesmith. (2014) Statistics for Business and Economics (Third Edition) Ed. Cengage Learning.

WEBGRAFIA / BLOGS / ETC.

- This Is Statistics: <https://thisisstatistics.org/>
- British Journal of Sports Medicine: <https://bjsm.bmj.com/>
- Societat Catalana d'Estadística: <https://soce.iec.cat/>
- Martí Casals: <https://marticasals.netlify.app/>
- Ana Bayes: <https://anabelforte.com/>
- Sports Biostatistician: a la crítica de les classes d'esports i medicine teams per injury prevention ([link](#))