

**Arqueologia Quantitativa**

Codi: 100715  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500241 Arqueologia	OB	3	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Juan Antonio Barceló Álvarez  
Correu electrònic: JuanAntonio.Barcelo@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: Sí  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Nadia Tarifa Mateo  
Nuria Morera Noguer  
Javier Camara Manzaneda  
Salvador Pardo Gordo

**Prerequisits**

Els propis que marca la normativa del grau. S'aconsella un mínim de coneixement amb les matemàtiques, a nivell de secundària: regles bàsiques aritmètiques, concepte de equació i funció.

**Objectius**

Encara que la majoria d'arqueòlegs i arqueòlogues no ho cregui, l'arqueologia és una disciplina matemàtica (segons va dir en el seu moment David Clarke), en peus d'igualtat amb la química, la física, etc. És a dir, per resoldre problemes arqueològics hem d'utilitzar mètodes de raonament desenvolupats en llenguatge matemàtic. La dificultat està en què la majoria d'estudiants "de lletres" no saben matemàtiques. Encara que existeixen molts programes informàtics que haguessin d'ajudar-nos a aplicar aquestes matemàtiques, la veritat és que el seu ús sembla ser massa complicat per qui no té els coneixements necessaris. Per això s'ha programat aquesta assignatura, que segueix pas a pas exemples fàcils de seguir de totes les tècniques emprades en arqueologia, documentant de manera esquemàtica, intuïtiva, simple i directa totes les funcions estadístiques que poguessin arribar a ser útils per a arqueòlegs i arqueòlogues. La introducció a les tècniques estadístiques no està basada en fórmules, sinó que s'explica per a què serveixen els càlculs que realitza un programa informàtic. El curs està dissenyat especialment per a aquells estudiants d'arqueologia que pretenen convertir-se en futurs professionals de la nostra disciplina que no només no tenen ni idea de les matemàtiques, sinó que van aprendre a odiar-les en els seus anys d'escola. Nombres apareixeran en gran quantitat, però les operacions (aritmètiques, algebraïques, etc.) s'obviaran i seran substituïdes per explicacions intuïtives del que es pretén amb aquestes tècniques.

Temàticament, l'assignatura consisteix en una introducció a l'estadística clàssica, discutint inicialment la naturalesa quantitativa de les dades i mesuraments arqueològics, presentant les estadístiques descriptives més usuals i introduint als estudiants als procediments d'inferència estadística, tals com les proves qualitatives

per a taules de contingència, anàlisi de variància, estudi de correlacions entre variables, etc. El curs presenta les bases dels estudis mètrics de classificació i de l'anàlisi multidimensional, sense deixar de costat un breu examen a la geoestadística i l'anàlisi estadística de sèries temporals.

## Competències

- Fer i dirigir treballs propis de l'arqueologia de camp: excavació i prospecció.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Utilitzar els principals mètodes, tècniques i instruments d'anàlisi en arqueologia.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar les tècniques i els instruments d'anàlisi adequats per als casos d'estudi.
2. Aplicar tant els coneixements com la capacitat d'anàlisi a la resolució de problemes relatius al camp d'estudi propi.
3. Buscar, seleccionar i gestionar informació de manera autònoma tant en fonts estructurades (bases de dades, bibliografies, revistes especialitzades) com en informació distribuïda a la xarxa.
4. Interpretar els resultats procedents de l'arqueologia de camp inserint-los en el context històric.
5. Utilitzar el vocabulari tècnic específic i d'interpretació de la disciplina.
6. Utilitzar tant eines informàtiques bàsiques (per exemple, processadors de textos o bases de dades) com programes especialitzats necessaris en la pràctica professional de l'arqueologia.

## Continguts

TEMA 1. PER RESOLDRE UN PROBLEMA HEM DE CONÈIXER PRIMER LA SOLUCIÓ. ÉS AIXÒ UN CONTRASENTIT?

Anar a cegues no és un mètode convenient. A tot estirar, obtindrem un bonic ull de vellut quan ens donem de nassos contra la paret. El mateix passa en Ciències Socials i altres disciplines possiblement científiques: hem de saber sempre on anem, si és que pretenem arribar a alguna part. Lamentablement, no existeixen interruptors màgics que il·luminin nostra infatigable cerca de solucions simples.

TEMA 2. L'EXECRABLE MÓN DELS NOMBRES

El mateix dia que vaig acabar l'ensenyament secundari vaig tancar el llibre de Matemàtiques amb alegria. Esperava no tornar a veure-les, però mira per on, els nombres segueixen sortint, fins a en la sopa. Proposo una saborosa recepta de sopa de nombres (amb alguna que una altra lletra).

TEMA 3. LA MÀGIA DE LES DADES, O ... QUANTS MÉS SIGUIN, MILLOR.

Historiadors i historiadores tenen passió per la quantitat. No n'hi ha prou amb una referència, o un document. No, es volen tenir milers, milions de dades. Llàstima que després ningú sàpiga què fer amb tot això. En aquesta lliçó aprendrem com invocar a una deessa tan elusiva i difícil com l'Estadística, sobretot quan estiguem en perill de morir ofegats amb tanta dada.

TEMA 4. SÓN TOTES LES COSES DIFERENTS ENTRE SI?

Per a sorpresa nostra, el primer que crida l'atenció és que totes aquestes tones de dades no són iguals. Tenim dues opcions, pensar com i per què alguns esdeveniments o fets són diferents, mentre que uns altres s'assemblen moltíssim, o abandonar de bon principi i dedicar-nos a activitats més gratificants al'esperit.

TEMA 5. EL PROBLEMA MES SENZILL DE RESOLDRE

Per pànic que tinguem als nombres, la veritat és que serveixen per resoldre problemes tan trivials com el socorregut: Quant d'això hi ha aquí? S'assemblen molt tots els objectes històrics oposats en aquest lloc? Què menjaven en el

passat? On varen dormir? Com es divertien a les nits? A quants van matar?

#### TEMA 6. VIATGE ESPACIAL

Aquells/Aquelles bojos/boges per la filosofia i que hagin llegit a Kant, sabran que l'espai no està allà per on cauen els estels, sinó sota els nostres peus. En aquest breu viatge "superficial" intentarem resumir i explorar la manera en què les dades històriques i les escombraries arqueològiques està escampada per la superfície del sòl, i si aquesta dispersió té algun sentit o no. L'anàlisi espacial està de moda,....

#### TEMA 7. L'ATZAR COM A MESURA DE TOTES LES COSES.

Abans es deia que "... en el principi era el Verb". Doncs no, resulta que en el principi va ser el Caos (com ja van dir els grecs), això és l'Atzar o capritx boig de neutrons i electrons. El mateix que succeeix en l'Univers passa amb els éssers humans (aquells i aquelles que ho semblen): en el principi de tots els seus excessos no hi ha més que capritx i la sense raó més absoluta. Què té a veure això amb l'estadística ho descobrireu aviat (si l'Atzar no decideix el contrari).

#### TEMA 8. COM FER COMPARACIONS SOCIALS?

Això és igual a això un altre... Allò és diferent a tot la resta... Aquestes expressions formen part del parla quotidiana. I no obstant això, difícilment pot imaginar-se major disbarat. En aquesta lliçó aprendrem a no cometre disbarats, i saber quan ens enganya l'olfacte o aquest entremaliat noi que és el "sentit comú". Tant ens enganyen els sentits, que anem a necessitar com a mínim dos dies per posar-ho de manifest.

#### TEMA 9. UNA PARAULA MAGICA: "Associació".

Suposem que l'ordinador s'ha dignat entendre el que li preguntem. Desgraciadament insisteix a demostrar que és diferent a nosaltres, per la qual cosa no ens respon amb un simple i senzill Sí o No, sinó una paraulota numèrica=0.000. Què significa?

#### TEMA 10. MES ASSOCIACIONS

Per si no tenen Vostès bastant, doble ració. Només que ara més difícil, amb més nombres i major incomprendibilitat. Anem a posar-ho ben difícil, perquè ningú pugui entendre-ho i presumir així de bons científics.

#### TEMA 11. UNA ALTRA PARAULA MAGICA: "Relació".

El difícil era començar. Ara podem anar més al fons i estudiar el que hi ha, en realitat, més enllà de la mera associació d'alguna cosa amb una altra cosa.

#### TEMA 12. ORACLES I PREDICCIÓ DEL FUTUR

Ja hem explicat massa poesia matemàtica i altres inutilitats. Anem al que realment importa: predir el futur i donar la quitança a una disciplina (la Història) que en dues mil anys de publicar llibres i omplir el cap dels seus lectors amb insofribles explicacions, no ha arribat a predir com viurem dins d'uns pocs anys.

#### TEMA 13. GENS ÉS TAN SENZILL COM SEMBLA

Quina decepció quan descobrim que la meta, l'objectiu que perseguíem des del principi és un discurs matemàtic gairebé incomprendible fora de l'ordinador que l'ha generat. Però si busquem bé, veurem que del que es tractava era d'esbrinar quins eren les causes i quins els efectes, i de saber com aquestes causes havien produït aquests efectes i no uns altres.

#### TEMA 14. DE LA SIMPLICITAT A LA COMPLEXITAT

L'estudi de les societats humanes no és simple, ja que la dinàmica i la causalitat de les accions d'homes i dones no pot resumir-se en quatre principis generals. Afortunadament, les matemàtiques vénen en el nostre auxili.

#### TEMA 15. MODELS I CAUSES.

Ja estem acabant. La Història és una disciplina eminentment matemàtica, i el propòsit d'aquesta última lliçó és demostrar-ho i veure para que serveixen, en realitat, les fórmules i equacions que semblen descriure els processos socials.

---

## Metodologia

### ACTIVITAT DIRIGIDA 40%

Assistència a classes teòriques dirigides per el/la professor/a.

Assistència a sessions de seminaris i pràctiques amb ordinadors i programari esopefíc dirigides per el/la professor/a. les classes es fan en aula especial d'informàtica.

Lectura comprensiva de textos.

### ACTIVITAT AUTÒNOMA 55%

F

Estudi personal. Utilització de programari informàtic. Per a aquest curs s'ha triat un programa informàtic molt particular: PAST -Paleontological Statistics-, original de Øyvind Hammer, D.A.T. Harper and P.D. Ryan. Existeixen molts i molt complets programes per realitzar càlculs estadístics, PAST té avantatges: és gratuït i els estudiants poden descarregar-ho lliurement d'internet i instal·lar-ho en els seus ordinadors personals (<http://folk.uio.no/ohammer/past>); el programa està ajustat al seu ús en paleontologia i arqueologia. Això significa que inclou algunes funcions que no apareixen en programes d'ús general (com cladística, seriació, morfometria i comparació estratigràfica). Igualment, no inclou funcions rarament usades en les nostres disciplines, la qual cosa permet al programa ser més ajustat i menys confús. PAST és fàcil d'usar, i apropiat per als cursos introductoris de paleontologia i arqueologia quantitatives.

s'exigeix als alumnes que tinguin un PenDrive USB per carregar les dades que es distribueixen.

Treball d'anàlisi de dades amb materials que els estudiants podran descarregar a l'inici de curs. Es aconsellable que els alumnes tinguin un ordinador pròpi per tal de fer les activitats autònomes amb el programari lliure recomanat.

Consulta de bibliografia especialitzada. una part de la documentació està en anglès.

### AVALUACIÓ 5%

Realització de proves escrites

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Introducció teòrica als conceptes bàsics de la estadística	20	0,8	2, 5
Presentació i Discussió de les Tècniques estadístiques	15	0,6	2, 5
Resolució de casos reals i simulats	5	0,2	4
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Utilització de Software i programari específic	20	0,8	1, 2, 6
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Resolucio problemes	90	3,6	1, 2, 3, 6

## Avaluació

Realització de un exercici avaluable setmanal. Explicació Dijous, lliurament dimarts següent.

Treball final sobre un cas simulat proposat pel professor. Es tracta de un exercici escrit individual de una extensió de 25-30 pàgines a on els estudiants han de posar a prova les tècniques estadístiques apreses al llarg del curs. les dades i el cas a desenvolupar es treballaran a classe dues setmanes abans de la fi del curs. El treball s'haurà de presentar al gener.

Nomès el treball final escrit es re-avaluable. Aquesta decisió es prendrà a cada cas després de una entrevista personalitzada de l'estudiant amb el professor. La data de lliurament de la re-avaluació també es prendrà cas per cas, i de comú acord entre el professor i l'estudiant.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continua. Treballs setmanals	30	0	0	1, 2, 5, 6
Primer Treball	35	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6
Segon Treball	35	0	0	1, 2, 5, 6

## Bibliografia

**SOFTWARE GRATUITO:** Se entregará una copia gratuita a cada estudiante

<http://folk.uio.no/ohammer/past>

### MANUAL DE REFERENCIA:

Victor M. Fernández-Martínez. Arqueo-Estadística. Métodos cuantitativos en Arqueología. Alianza Editorial.

Juan A. BARCELÓ. 2006, *Curso de Arqueología y estadística*. Vol. I. Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas. Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona (Se entregará un ejemplar gratuito en soporte CD-ROM a cada estudiante).

<http://prehistoria.uab.cat/Barcelo/manualestadistica.html>

### OTRA BIBLIOGRAFIA RELEVANTE

ABELSON, R.P., 1998, *La estadística razonada: reglas y principios*. Buenos Aires: Paidós.

BARCELÓ, J.A., 2008, *Computational Intelligence in Archaeology*. Information Science reference, IGI Group. Inc.

BAXTER, M.J., 2003, *Statistics in Archaeology*. London, Arnold Publ.

BAXTER, M.J., 1994, *Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology*. Edinburgh University Press.

CHAMBERLAIN, d., 2006, *Demography in Archaeology*. Cambridge University press.

CONNOLLY, J., LAKE, M., 2009, *Sistemas de Información geográfica aplicados a la Arqueología*. Ediciones Bellaterra

DE SMITH, M.J., GOODCHILD, M., LONGLEY, P., 2009, *Geospatial Analysis*. Winchelsea Press. ([www.spatialanalysisonline.com](http://www.spatialanalysisonline.com))