

Arqueologia Digital

Codi: 44063
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313137 Prehistòria, Antiguitat i Edat Mitjana	OT	0	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)

Altres indicacions sobre les llengües

L'idioma vehicular s'adaptarà a la procedència i facilitat dels estudiants

Equip docent

Ermengol Gassiot Ballbé

Prerequisits

Es demana familiaritat amb l'ús d'ordinadors i de paquets ofimàtics. Malgrat que no és obligatori, es recomana una formació prèvia, a nivell bàsic, en l'ús de bases de dades informatitzades, cartografia assistida per ordinador, fotografia digital i estadística.

Tota la bibliografia, tret d'un petit nombre de textos, està en anglès i la major part del programari informàtic, també. Es demanen coneixements suficients de lectura en anglès.

Objectius

Es pretén introduir als estudiants en l'ús de tecnologia avançada de la informació per a la recerca arqueològica i històrica, amb especial èmfasi en l'anàlisi de dades. Es discuteixen temes tals com a disseny avançat de bases de dades, tècniques de mineria de dades i aprenentatge automàtic (xarxes neuronals, inducció automàtica, algorismes genètics), i diversos enfocaments de anàlisi espacial avançat (Topografia assistida per ordinador, Sistemes de Informació Geogràfica, Geoestadística). A més a més, es vol introduir als estudiants en l'anàlisi de dades cronomètriques, fent pràctiques de calibració de dades radiomètriques i anàlisi de series temporals. Finalment, es discuteixen diversos aspectes d'infografia 3D, tals com l'ús de escàners 3D i tècniques de visualització computertitzada, realitat virtual i simulació per ordinador (models basats en agents).

Competències

- Analitzar de manera crítica els plantejaments teòrics i metodològics que han guiat fins ara la recerca en prehistòria, història antiga i història medieval.
- Analitzar i sintetitzar informació de manera crítica.
- Definir, dissenyar, planificar i elaborar un treball de recerca històrica o arqueològica, original i inèdit, seguint els paràmetres acadèmics i científics establerts.

- Exposar correctament, de manera oral o escrita, els resultats de la recerca històrica.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen 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) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Treballar en equips interdisciplinaris.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar críticament la relació entre les fonts historicoarqueològiques i la interpretació que se'n fa.
2. Analitzar i sintetitzar informació de manera crítica.
3. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
4. Que els estudiants sàpiguen 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) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
5. Realitzar una recerca sobre un tema concret en relació amb l'estat de la teoria històrica i/o arqueològica al respecte.
6. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
7. Transmetre els resultats de la recerca arqueològica, comunicar conclusions de manera clara, tant oralment com per escrit, a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
8. Treballar en equips interdisciplinaris.

Continguts

1. Introducció. Arqueologia Digital o Arqueologia Quantitativa? Sessió de debat i discussió general sobre formalització del discurs en ciències humanes i socials i les necessitats objectives de quantificar les dades sobre la conducta social passada.
2. Adquisició de Dades en Arqueologia. Anàlisi d'imatges . De la Microscòpia assistida per ordinador a l'ús de escàner 3D. Fotogrametria. Estudi geomètric de la Forma dels artefactes arqueològics.
3. Pràctiques d'Anàlisi de Imatges digitalitzades i models 3D. Accés al Laboratori d' Arqueologia Quantitativa i al Laboratori d' Humanitats Digitals de la UAB. Demostracions pràctiques amb escàners 3D a càrrec de les empreses Faro GmbH, CreaForm i Leica.
4. Adquisició de Dades en Arqueologia Espacial. Topografia i Teledetecció
5. Pràctiques Optatives de Topografia i Teledetecció. Sortida de Camp en jaciments arqueològics. Fora de l'horari lectiu habitual.
6. Processament de Dades (1): Seminari pràctic d' utilització de bases de dades en Arqueologia
7. Processament de Dades (2): Seminari pràctic d' utilització avançada de bases de dades referencials en Arqueologia.
8. Processament de Dades (3): Seminari pràctic d' utilització avançada dels Sistemes d'Informació Geogràfics en Arqueologia. Els i les estudiants tenen a la seva disposició una llicència anual del software ArcGIS.
9. Processament de Dades (4): Datacions Radiomètriques i Bases de dades temporals en Arqueologia.
10. Processament de Dades (5): Seminari pràctic d' utilització de software de calibració (OxCal, ChronoModel). Utilització del software d'anàlisi estadística R.
11. Anàlisi de Dades(1): La contrastació de hipòtesis estadístiques en Arqueologia
12. Anàlisi de Dades (2): Tècniques avançades de Classificació. L'ús de les metodologies basades en Intel·ligència Artificial
13. Anàlisi de Dades (3). Disseny d'Experiments i Models Causals
14. Anàlisi Espacial a escala Micro. Geoestadística
15. Anàlisi Espacial a escala Macro. Paisatge i Territori

- 16. Pràctiques d'Anàlisi Espacial a escala Macro. Paisatge i Territori
- 17. Realitat Virtual en Arqueologia (1). La reconstrucció del passat
- 18. Realitat Virtual en Arqueologia (2). Models basats en agents i Societats Artificials

Metodologia

Activitats dirigides: classes teòriques amb explicació de les tècniques informàtiques i dels seus fonaments teòrics i metodològics. Seminari de discussió crítica de textos especialitzats (37.5 hores)

Activitats supervisades: Presentació d'equipaments informàtics. Pràctiques amb aquests equipaments. Tutories individualitzades per tal de fer el seguiment de les activitats i treballs encomanats. i per aplicar els coneixements i competències adquirits en el treball final del mòdul. 37.5 hores

Activitats autònomes: cerca de documentació, elaboració de bases de dades, exercicis d'aplicació de les tècniques d'anàlisi estudiades, lectura de textos, redacció de treballs. 75 hores

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Explicació tecnologies digitals	30	1,2	6
Seminari debat	7,5	0,3	1, 3, 4
Tipus: Supervisades			
Pràctiques amb equipament informàtic	30	1,2	4, 8
Tutories	7,5	0,3	4, 5, 7
Tipus: Autònomes			
Lectura textos de la especialitat	35	1,4	1, 2, 3, 6

Avaluació

Treball individual sobre un dels temes explicats a classe. Pot ser un estudi prospectiu que avaluï la necessitat d'aplicar qualsevol tecnologia digital en l'àmbit arqueològic, un estudi bibliogràfic crític sobre la metodologia informàtica i les seves implicacions teòriques, o una aplicació pràctica de una de les tècniques explicades amb dades pròpies dels alumnes (40% de la nota final)

Resums escrits de les sessions pràctiques, insistint en els aspectes positius i negatius de les tècniques i mètodes explicats (35 % de la nota final)

Comentari crític de textos de l'especialitat, a partir de la bibliografia que es subministrarà a l'inici del curs (25% de la nota final).

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Comentari textos	25	5	0,2	1, 2
Resum Pràctiques	35	5	0,2	4, 8

Bibliografia

Obres de Referència:

Banning, E.B. 2000. *The Archaeologist's Laboratory: The Analysis of Archaeological Data*. Springer, New York (Interdisciplinary Contributions to Archaeology).

Barceló, J.A. 2009. *Computational Intelligence in Archaeology*. The IGI Group, Hershey (NY).

Barceló, J.A., Del Castillo Bernal, F., I., 2015, *Simulating Prehistoric and Ancient Worlds*. New York/Berlin, Springer Verlag

Barceló, J.A., Bogdanovic, I., 2014, *Mathematics and Archaeology*. CRC Press.

Barceló, J.A., Morell, B., 2018, *Métodos cronométricos en Arqueología e Historia*. Madrid. Editorial Dextra (en prensa, publicació: inicis 2019).

Bevan, A. and M. Lake (eds.). 2013. *Computational Approaches to Archaeological Spaces*. Left Coast Press, Walnut Creek.

Buck, C.E. and A. Millard (eds.). 2004. *Tools for constructing chronologies: crossing disciplinary boundaries* (Vol. 177). Springer, Berlin.

Cioffi -Rivilla, C. 2014. *Introduction to Computational Social Science: Principles and Applications*. Springer, Berlin-New York (Texts in Computer Science).

Conolly, J. and M. Lake. 2006. *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge University Press.

Cotterell, B. and J. Kamminga. 1992. *Mechanics of Pre-Industrial Technology. An introduction to the mechanics of ancient and traditional material culture*. Cambridge University Press.

Jiménez-Badillo, D., 2017, *Arqueología Computacional*. Mexico: Instituto Nacional de Antropología e Historia

Remondino, F. and S. Campana (eds.). *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage-Theory and Best Practices*. Archaeopress BAR Publication Series 2598, Oxford.

Altres referències:

Aitchison, J. 1986. *The Statistical Analysis of Compositional Data*. Chapman and Hall, London.

Armit, I., G.T. Swindles and K. Becker. 2013. From dates to demography in later prehistoric Ireland? Experimental approaches to the meta-analysis of large 14C data-sets. *Journal of Archaeological Science* 40: 433-438.

Atkins, T. 2009. *The Science and Engineering of Cutting: The Mechanics and Processes of Separating, Scratching and Puncturing Biomaterials, Metals and Non-Metals*. Butterworth, Oxford.

Bailey, G.N. 2005. Concepts of time. pp. 268-273. In: C. Renfrew and P. Bahn (eds.). *Archaeology: The Key Concepts*. Thames and Hudson, London.

Bailey, G.N. 2007. Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of Anthropological Archaeology* 26: 198-223.

Banning, E.B. 2000. *The Archaeologist's Laboratory: The Analysis of Archaeological Data*. Springer, New York (Interdisciplinary Contributions to Archaeology).

- Barceló, J.A. 2008. La incertesa de les cronologies absolutes en Arqueologia. *Probabilitat i Estadística. Cypselà* 17: 23-34.
- Barceló, J.A. 2009. *Computational Intelligence in Archaeology*. The IGI Group, Hershey (NY).
- Barceló, J.A. 2010a. Visual analysis in archaeology. An artificial intelligence Approach. In: A.M.T. Elewa (ed.). *Morphometrics for Nonmorphometricians*. Springer Verlag, Berlin. *Lecture Notes in Earth Sciences* 124: 51-101.
- Frischer, J. Webb and D. Koller (eds.). *Making History Interactive*. ArchoPress (BAR Int. Series, S2079), Oxford.
- Barceló, J.A. and V. Moitinho de Almeida. 2012. Functional Analysis from Visual and Non-visual Data. An Artificial Intelligence Approach. *Mediterranean Archaeology & Archaeometry* 12(2): 273-321.
- Baxter, M.J. 1994. *Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology*. Edinburgh University Press.
- Baxter, M.J. 2003. *Statistics in Archaeology*. Wiley, London.
- Beekman, C.S. and W.W. Baden (eds.). 2005. *Nonlinear models for archaeology and anthropology: continuing the revolution*. Ashgate Publishing, Hampshire.
- Bevan, A. and M. Lake (eds.). 2013. *Computational Approaches to Archaeological Spaces*. Left Coast Press, Walnut Creek.
- Blankholm, H. 1991. *Intrasite spatial analysis in theory and practice*. Aarhus University Press. Aarhus.
- Buck, C.E., W.C. Cavanagh and R. Litton. 1996. *Bayesian Approach to Interpreting Archaeological Data*. Wiley, Chichester (UK).
- Bunge, M. 1959. *Causality. The Place of Causal Principle in Modern Science*. Harvard University Press, Cambridge.
- Bunge, M. 2006. *Chasing Reality: Strife over Realism*. University of Toronto Press.
- Buxó, R. and R. Piqué. 2009. *Arqueobotánica: Los usos de las plantas en la Península Ibérica*. Editorial Ariel, Barcelona.
- Cartwright, N. 2004. Causation: One word, many things. *Philosophy of Science* 71(5): 805-820.
- Chamberlain, A. 2009. Archaeological Demography. *Human Biology* 81(2-3): 275-86.
- Cioffi -Rivilla, C. 2014. *Introduction to Computational Social Science: Principles and Applications*. Springer, Berlin-New York (Texts in Computer Science).
- Conolly, J. and M. Lake. 2006. *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge University Press.
- Costa, L.F. and R.M. Cesar. 2001. *Shape Analysis and Classification: Theory and Practice*. CRC Press, Boca Raton (FL).
- Costopoulos, A. and M.W. Lake (eds.). 2010. *Simulating Change: Archaeology into the Twenty-First Century*. University of Utah Press, Salt Lake City.
- Cotterell, B. and J. Kamma. 1992. *Mechanics of Pre-Industrial Technology. An introduction to the mechanics of ancient and traditional material culture*. Cambridge University Press.
- Desachy, B. 2008. *De la formalisation du traitement des données stratigraphiques en archéologie de terrain*. PhD Dissertation. Université Panthéon-Sorbonne-Paris I.

- Drennan, R. 2010. *Statistics for Archaeologists. 2nd Edition: A Common Sense Approach*, Springer, Berlin-New York.
- Elewa, E.M.T. (ed.). 2010. *Morphometrics for Non-Morphometricians. Lecture Notes in Earth Sciences 124*. Springer, Berlin.
- Epstein, J.M. 2006. *Generative social science: Studies in agent-based computational modeling*. Princeton University Press.
- Hastie, T., R. Tibshirani and J. Friedman. 2011. *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition*. Springer, Berlin.
- Kamermans, H., M. van Leusen and Ph Verhagen (eds.). 2009. *Archaeological Prediction and Risk Management. Alternatives to current practice*. Leiden University Press.
- Kohler, T.A. and S.E. van der Leeuw. 2007. *The Model-Based Archaeology of Socionatural Systems*. SAR Press, Santa Fe (NM).
- Kohler, T.A., D. Cockburn, P.L. Hooper, R.K. Bocinsky and Z. Kobti. 2012. The coevolution of group size and leadership: an agent-based public goods model for prehispanic Pueblo societies. *Advances in Complex Systems* 15(1&2). DOI 1150007-1-1150007-29.
- Lindsey, J.K. 1995. *Modelling Frequency and Count Data*. Clarendon Press, Oxford.
- Lyman, R.L. 2008. *Quantitative Paleozoology*. Cambridge University Press.
- Moitinho de Almeida, V. 2013. *Towards Functional Analysis of Archaeological Objects through Reverse Engineering Processes*. PhD. Dissertation. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Murray, T. (ed.). 2004. *Time and archaeology*. Routledge, London.
- Pawlowsky-Glahn, V. and A. Buccianti (eds.). 2011. *Compositional data analysis: Theory and applications*. John Wiley & Sons, London.
- Railsback, S. and V. Grimm. 2011. *Agent-Based and Individual-Based Modeling: A Practical Introduction*. Princeton University Press.
- Rivadulla, A. 1993. *Probabilidad e inferencia estadística*. Anthropos, Barcelona.
- Small, C.G. 1996. *The Statistical Theory of Shape*. Springer, Berlin.
- Squazzoni, F. 2012. *Agent-Based Computational Sociology*. Wiley, London.
- Thornton, C. 2000. *Truth from Trash. How Learning Makes Sense*. The MIT Press. Cambridge (MA).
- VanPool, T.L. and R.D. Leonard. 2010. *Quantitative Analysis in Archaeology*. Wiley-Blackwell, London/Oxford.
- Williams, A.N. 2012. The use of summed radiocarbon probability distributions in archaeology: a review of methods. *Journal of Archaeological Science* 39(3): 578-589.
- Wurzer, G., K. Kowarik and H. Reschreiter (eds.). 2013. *Agent-based Modeling and Simulation in Archaeology*. Berlin, Springer.