LiDAR multitemporal: un nou procediment permet la detecció de característiques topogràfiques subtils en àrees de bosc dens

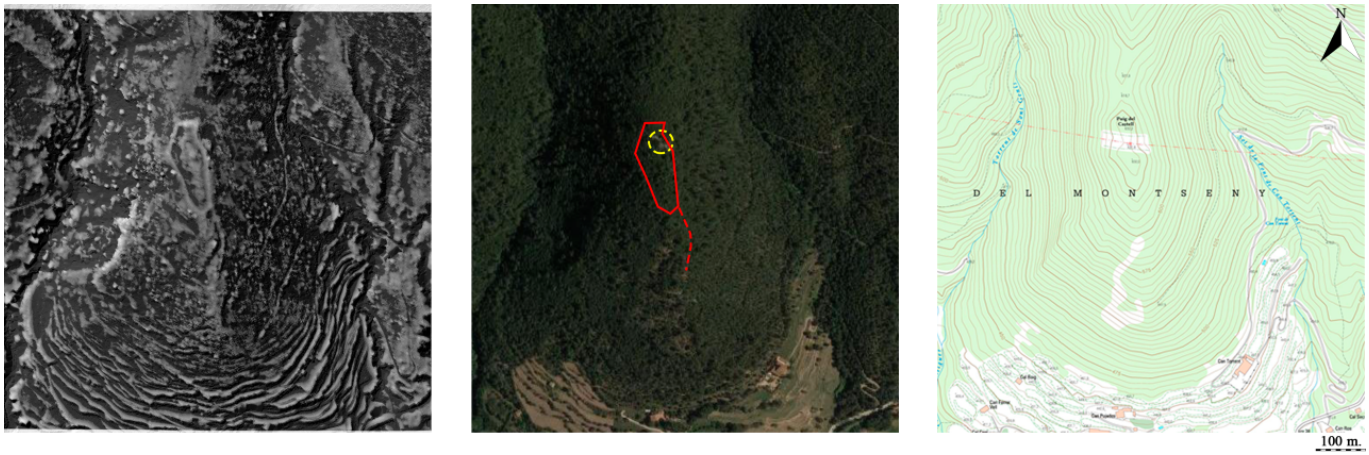
Un nou article publicat a la revista científica *Land* presenta un nou procediment de registre i tractament de dades que millora radicalment la detecció i anàlisi de característiques arqueològiques microtopogràfiques.

Els models digitals del terreny (en anglès, DTM) creats amb LiDAR s'han convertit, els últims anys, en una eina essencial en l'arqueologia del paisatge, una disciplina en què l'**ús d'algorismes complexos de visualització de dades** ha revelat informació geomorfològica i cultural important.

L'investigador predoctoral del grup GIAP **Iban Berganzo-Besga**, dirigit pel Dr. Hèctor A. Orengo (ICAC) i en col·laboració amb la Dra. Maria Carme Belarte (ICREA-ICAC) i el Dr. Joan Canela (ICAC), ha demostrat el potencial dels **models DTM creats amb LiDAR multitemporals per a la detecció de característiques arqueològiques subtils en boscos densos perennes**.

Els resultats s'han presentat en un article publicat a la revista *Land*. El nou procediment o *workflow* proporciona una forma de coregistrar i filtrar diversos núvols de punts que permet augmentar la resolució d'un model DTM i, en fer-ho, **millora significativament la detecció de característiques topogràfiques subtils**, fins i tot en àrees complexes on es dona la combinació de boscos perennes i matolls, amb pendents abruptes. A partir de diversos paquets de dades de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), i altres dades generades expressament, es va poder obtenir un núvol de punts coregistrat i classificat de molt alta resolució amb una densitat mitjana de 6-9 punts/m^2.

Contingut extret de la web de l'ICAC (www.icac.cat)



MSRM (esquerra), vista satèl·lit (centre) i mapa topogràfic (dreta) del jaciment de Puig Castell. A la imatge de satèl·lit s'indiquen els murs (vermell) i la ubicació coneguda de l'assentament (groc). Imatge: els autors de l'article, ICAC.

El nou procediment ha permès detectar les muralles de sis jaciments ibèrics de l'edat del ferro ubicats a Catalunya.

Per a comprovar aquest aproximació, els autors han produït una sèrie de models DTM utilitzant dades LiDAR multitemporals a partir d'un conjunt d'**assentaments ibèrics de l'edat del ferro**, ubicats a Catalunya, en què es van detectar restes arquitectòniques *in situ* però que no s'havien mapat completament: Burriac (Cabrera de Mar, Maresme), Castell Barri (Calonge, Baix Empordà), Puig d'en Rovira (La Creueta de Quart, Girona), Puig Castell (Cànoves i Samalús, Vallès Oriental), Sant Miquel (Vallromanes/Montornès, Vallès Oriental) i Torre Roja (Caldes de Montbui, Vallès Oriental). Tots aquests jaciments s'ubiquen en àrees boscoses de baixa muntanya.

L'article publicat a *Land* mostra com l'ús combinat de conjunts de dades LiDAR multitemporals i enfocaments multiescala pot millorar la **visualització de restes arqueològiques subtils presents com a microrelleus a la superfície del sòl**, fins i tot

en entorns complexos com les zones boscoses de muntanya del Mediterrani.

> El nou mètode té el potencial de millorar radicalment la **detecció i anàlisi de característiques arqueològiques microtopogràfiques**.

En comparació amb investigacions anteriors, el nou procediment o *workflow* presenta **millores notables en la visualització de les estructures de les parets de les restes arqueològiques de muralles als jaciments**. La delimitació de les muralles obre la porta a una possible ampliació de l'estudi dels jaciments arqueològics i permet aconseguir noves dades que facilitin aspectes importants com:

1. L'estimació de la població que vivia a l'assentament i possibles jerarquies entre els espais dintre el jaciment;
2. La planificació de futurs treballs d'excavació més extensius que permetin anar més enllà dels espais intramurs;
3. Incloure mesures de protecció del patrimoni amb una base d'informació més rica, que pugui tenir en compte tota l'extensió dels jaciments i no només el petit sector on s'han detectat restes arqueològiques.

I potser encara més important, el nou procediment o *workflow* es pot arribar a fer servir per a la combinació i el filtratge no només de LiDAR, sinó també de diferents tipus de dades derivades de la fotogrametria, com DGPS, estacions o núvols de punts. Com a tal, proporciona una nova base important per a la integració de dades que fins ara poques vegades s'havien combinat i que es poden utilitzar per al desenvolupament de models DTM precisos d'alta resolució.

Llegeix l'article en accés obert a:

> **Potential of Multitemporal LiDAR for the Detection of Subtle Archaeological Features under Perennial Dense Forest**, Iban Berganzo-Besga, Hèctor A. Orengo, Joan Canela, Maria Carme Belarte, *Land* 2022, 11(11), 1964 (https://doi.org/10.3390/land11111964 – registering DOI).

Bibliografia

Belarte, M. C.; Canela, J.; Orengo, H. A.; Berganzo-Besga, I. "Using LiDAR to detect architectural features in urban sites in the coast of Northern Iberia (6th – 3rd centuries BC). Preliminary results", a: Belarte, M. C.; Noguera, J.; Plana-Mallart, R.; Sanmartí, J.; (eds.), *Urbanización en Iberia y la Galia Mediterránea en el Primer Milenio aC*, TRAMA 7, ICAC, Tarragona, 2020, vol. 1, p. 137-148 (http://hdl.handle.net/2072/417717).

Berganzo-Besga, I.; Orengo, H. A.; Lumbreras, F.; Carrero-Pazos, M.; Fuente, J.; Vilas-Estévez, B. "Hybrid MSRM-Based Deep Learning and Multitemporal Sentinel 2-Based Machine Learning Algorithm Detects Near 10k Archaeological Tumuli in North-Western Iberia", *Remote Sens* 13, 2021, 4181 (https://doi.org/10.3390/rs13204181).

Guyot, A.; Lennon, M.; Hubert-Moy, L. "Objective comparison of relief visualization techniques with deep CNN for archaeology", *Archaeol. Sci. Rep* 38, 392, 2021, 103027 (https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103027).

Orengo, H. A.; Petrie, C. A. "Multi-scale relief model (MSRM): a new algorithm for the visualization of subtle topographic change 390 of variable size in digital elevation models", *Earth Surf. Process. Landf* 43, 2018, 1361-1369 (https://doi.org/10.1002/esp.4317).

Finançament

Aquesta recerca ha estat finançada pel Ministeri d'Ecnonomia i Competivitat del Govern d'Espanya, amb el **projecte HAR2015-67946-C2-2-P**.

Contingut extret de la web de l'ICAC (www.icac.cat)

Contingut extret de la web de l'ICAC (www.icac.cat)