

PRIMERA APROXIMACIÓ A L'ESTUDI DEL VERD URBÀ D'INCA MITJANÇANT L'ÚS DE TELEDETECCIÓ MULTIESPECTRAL

Cristòfol Rotger Pujadas

Geògraf especialitzat en Medi Ambient, Teledetecció i Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG).
tofolgeo@gmail.com

Paraules clau: verd urbà, sostenibilitat, urbanisme, canvi climàtic, teledetecció.

Resum. *Els espais verds urbans (tan públics com privats) esdevenen primordials en la sostenibilitat de les ciutats i alhora aporten nombrosos beneficis i cobeneficis als qui hi habiten. A més, en el context actual de canvi climàtic, la seva promoció esdevé un enfocament racional per a la seva adaptació. Encara així, la ràpida expansió urbanística ha provocat impactes ambientals associats a la reducció de l'espai verd. Un exemple clar és el d'Inca, una petita ciutat mediterrània que ha sofert un exponencial creixement poblacional i urbanístic en els darrers cent anys. D'aquesta manera, l'objectiu del present estudi és analitzar –mitjançant l'ús de tècniques cartogràfiques de teledetecció multiespectral– les àrees verdes urbanes de la ciutat i les seves múltiples relacions amb els sistemes urbans. Els resultats demostren la gran falta de verd urbà, principalment amb les barriades del casc antic, i la seva clara relació amb l'illa de calor urbana (ICU) del municipi. Aquests resultats són d'utilitat per a treballs de planificació urbana i per a la presa de decisions per part dels diferents agents territorials.*

Keywords: urban green, sustainability, urbanism, climate change, remote sensing.

Abstract. *Urban green spaces (both public and private) are significant in the sustainability of cities. At the same time, they are providing several benefits and co-benefits to the neighbourhood. Moreover, in the current context of climate change, their promotion becomes a rational approach to adaptation. However, rapid urban sprawl has led to environmental impacts associated with the reduction of green space. A clear example is the case of Inca, a small Mediterranean town under the effects of an exponential population and urban growth over the*

last century. Thus, the aim of this study is to analyse - by using multispectral remote sensing cartographic techniques - the urban green areas of the town, and their multiple relationships with urban systems. The results demonstrate the great lack of urban green, mainly in the neighbourhoods of the old town, and its clear relationship with the Urban Heat Island (UHI) of Inca. These results are useful for urban planning works and for decision making by the different territorial agents.

1. INTRODUCCIÓ

La vida a les zones urbanes limita l'accés a la natura i alhora augmenta en molts casos l'exposició a certs perills ambientals. Això es deu a la pressió creixent de les poblacions en expansió, fet que dona lloc a la contaminació atmosfèrica, acústica, a l'exhauriment dels recursos limitats, etc. Aquests reptes s'han d'abordar, per aconseguir entorns de vida que esdevinguin saludables i alhora sostenibles. Els espais verds i altres solucions basades en la natura ofereixen enfocaments innovadors per millorar aquesta situació (World Health Organization, 2017).

Els espais verds urbans són àrees obertes amb vegetació i lliures d'edificació, que compleixen unes funcions d'oci a l'aire lliure, tot establint un vincle entre natura i vida urbana, i que esdevenen primordials en la sostenibilitat de les ciutats (Sandoval *et al.*, 2018). Aquests espais adopten formes i tipus diferents (e.g. parcs, jardins, places vegetades, arbrat viari) sense necessàriament formar part d'espais públics (e.g. patis, jardins i/o horts privats) (Alomar Garau & Bauzà Llinàs, 2020). D'aquesta manera, es pot establir una divisió clara entre espais verds públics i privats. Tots aquests proporcionen una àmplia gamma de beneficis per als residents dins àrees urbanes. D'acord amb les afirmacions de García Lorca (1989), *el verd urbà té cinc funcions primordials: funció ambiental, funció recreativa, funció higienicosanitaria, funció estètica (paisatgista) i funció didacticoeducativa.*

Tot i la gran i diversa quantitat de beneficis que aporten, es troben generalment en un important recés, i els beneficis resultants són només una petita fracció del que podrien ser (F. Dwyer *et al.*, 1993). De fet, en un món en què més de la meitat de la població viu en zones urbanes, les característiques físiques de les ciutats, com ara poca vegetació, predomini de superfícies impermeables i les fonts de calor antròpiques, contribueixen a l'aparició de l'illa de calor (Brown *et al.*, 2015). A més, cal considerar el context actual de canvi climàtic, el qual s'espera que tindrà a llarg termini un ampli impacte a les zones urbanes (IPCC, 2012). Per tant, en l'actualitat es fa palesa la neces-

sitat de promoció de l'ús d'infraestructures verdes com parcs, jardins, superfícies verdes, i es consideren una de les accions més òptimes per millorar el clima urbà (García, 2019), i alhora per poder adaptar-se i contrarestar els efectes locals de l'emergència climàtica (Brown et al., 2015).

És evident que els espais verds juguen un paper important en la sostenibilitat de les ciutats, tant és així que l'Organització Mundial de la Salut (OMS) recomana que cada individu en el món tingui almenys 0.5 ha d'espai verd a 300 metres de casa seva (WHO Regional Office for Europe, 2016). Així i tot, el Planejament General del municipi (PGOU) ha donat poca importància als espais verds, únicament classificant els ja presents fins al moment. Aquest planejament municipal, d'igual manera que els supramunicipals, no estipulen de manera clara i concreta les superfícies mínimes d'espai verd o superfície arbrada que els municipis han de comptar. Així, ens situem enfront d'una petita ciutat que presenta una clara problemàtica que es repeteix en molts altres indrets de les Illes Balears. En aquest context, moltes ciutats en un intent d'esdevenir sostenibles, van desenvolupar uns indicadors propis de sostenibilitat per intentar mesurar els problemes de qualitat de vida arran de les conegudes agendes 21 (Chiesura, 2004), de les quals formaven part aquests espais verds urbans.

El verd urbà ha estat notòriament estudiat de manera global, relacionat en distintes disciplines (e.g. urbanisme, climatologia, sostenibilitat, canvi climàtic). A més, són molts els estudis que empen les tècniques d'anàlisi espacial amb els sistemes d'informació geogràfica per quantificar, mapificar i caracteritzar el verd urbà de les ciutats (Cetin, 2015; Kong et al., 2007). Així i tot, a Espanya hi ha una gran escassetat d'aquests estudis, i més concretament a les Illes Balears únicament podem destacar l'estudi pioner d'Alomar Garau & Bauzà Llinàs (2020), els quals empen per primer cop en aquest indret els fitxers LIDAR i les imatges multiespectrals de satèl·lit d'elevada resolució per descriure i analitzar el verd urbà de la ciutat de Palma.

El present estudi s'inscriu en aquest context, centrant-se en Inca, una ciutat mediterrània d'interior que ha sofert un exponencial creixement poblacional i urbanístic els darrers cent anys (Ginard & Estrany, 2012). Aquest creixement demostra la necessitat d'estudiar el verd del nucli urbà, amb l'objectiu d'abordar per primer cop la seva anàlisi en aquesta ciutat, i poder donar llum així en la presa de decisions.

2. ÀREA D'ESTUDI

La ciutat d'Inca està situada a la part centroccidental de Mallorca, dins la comarca del Raiguer, una zona de transició entre la serra de Tramuntana i el Pla. El municipi té una superfície de 58,3 km², i més concretament el nucli urbà, uns 2,8 km². El clima es caracteritza per la microcontinentalitat (Alomar-Garau *et al.*, 2021), i és subhúmit sec, amb una mitjana anual de temperatures de 16 °C, una oscil·lació tèrmica anual de 17,7 °C i una pluviometria d'uns 620 mm anuals (Dídac, 1997). Cal destacar que el nucli urbà genera una anomalia tèrmica –anomenada illa de calor urbana– amb una diferència de temperatura de fins a 5,7 °C entre el centre urbà i el seu entorn rural, la qual és més acusada a l'hivern que a l'estiu (Alomar-Garau *et al.*, 2021). Aquest municipi també es troba caracteritzat per la presència d'alguns cursos fluvials com són el torrent de Can Tabou i el torrent de sa Canaleta, els quals han estat canalitzats al seu pas pel municipi (Estrany, 2001).

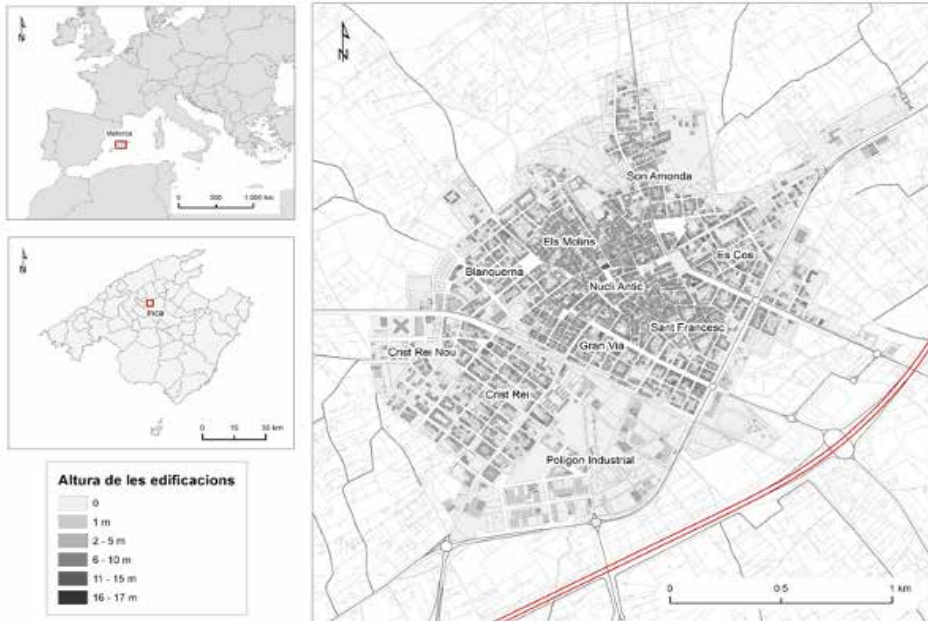


Figura 1. Localització d'Inca.

La ciutat consta de 33.725 habitants (IBESTAT, 2021). A aquesta xifra cal afegir 2.427 habitants en disseminat dins el terme municipal, una població que s'ha incrementat un 70,5 %, mentre que la de la ciutat ho ha fet un 34,7 % entre el 2000 i el 2015 (Petrus, 2016). Des del punt de vista urbanístic, el centre urbà històric es troba localitzat a un petit turó al mig de la ciutat, el qual presenta una destacable densitat edificatòria, amb carrers estrets

i irregulars. D'ençà de la Revolució Industrial (segles XIX i XX), la ciutat experimentà un creixement exponencial a partir d'aquest nucli històric de característiques medievals (Ginard & Estrany, 2012). Aquest creixement s'ha traduït en la construcció d'edificacions en general uniformes, i comportà la consolidació de noves construccions a zones inundables, la qual cosa provocà la canalització dels torrents esmentats i, per tant, un evident risc d'inundació (Estrany, 2001). És destacable dins aquesta trama urbana el polígon industrial, el qual es troba format per grans naus amb carrers oberts i amples. Encara així, Inca esdevé una ciutat compacta, la qual destaca per ser residencial administrativa i comercial, amb una gran oferta de serveis i negocis, fet que comporta una gran densitat de trànsit motoritzat. En aquest context, el Planejament General del municipi (PGOU) ha donat poca importància als espais verds, únicament classificant els ja presents fins al moment. Aquest planejament municipal, d'igual manera que els supramunicipals, no estipulen ni concreten les superfícies mínimes d'espai verd que els municipis han de comptar. Així, ens situem enfront d'una petita ciutat que presenta una clara problemàtica que es repeteix en molts altres indrets de les Illes Balears.

3. METODOLOGIA

L'anàlisi del verd urbà s'ha desenvolupat amb l'ús de la teledetecció multiespectral, a partir d'una imatge de la missió d'observació terrestre Sentinel-2 amb una resolució de 10 metres per píxel (<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>). La imatge escollida fou registrada el 26 de juny del 2021 (permeté així captar la major part de vegetació possible), i a partir d'ella s'ha calculat l'índex NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Aquest índex serveix per quantificar la verdor de la vegetació, determinar les cobertes vegetals, la densitat de la vegetació, mesurar el creixement de les plantes, controlar la producció de biomassa i avaluar els canvis en la seva salut (USGS, 2018). Es calcula a partir de la combinació de les bandes 7 (infraroig proper) i 5 (vermell), les quals estan generalment condicionades per la presència de clorofil·la (Spisni *et al.*, 2012). D'aquesta manera, el càlcul s'ha realitzat a partir de les tècniques d'informació geogràfica (ArcGis) seguint la següent fórmula:

$$\text{NDVI} = (\text{Infraroig proper} - \text{Vermell}) / (\text{Infraroig proper} + \text{Vermell}).$$

Els valors resultants d'aquest càlcul oscil·len entre -1 i 1, que signifiquen absència o presència de vegetació respectivament. Per poder descriure de manera més acurada la vegetació del nucli s'ha fet servir una classificació

àmpliament reconeguda i usada en diversos estudis (e.g. Alomar Garau & Bauzà Llinàs, 2020), la classificació de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC, 2021):

- NDVI < 0.2 (absència de vegetació);
- 0.2 < NDVI < 0.4 (vegetació poc vigorosa o dispersa);
- 0.4 < NDVI < 0.6 (vegetació vigorosa i abundant);
- NDVI > 0.6 (vegetació molt densa i vigorosa).

Per tant, aquest índex ens permet observar tota la vegetació urbana del nucli d'Inca (espais verds, arbrat, places vegetades, jardins, terrasses i horts privats, etc.), a partir del qual s'ha realitzat un estudi cartogràfic del verd urbà per barriades, amb l'objectiu d'abordar objectivament i per primer cop la seva anàlisi en aquesta ciutat.

4. RESULTATS I DISCUSSIÓ

L'ús de la teledetecció multispectral i el càlcul de l'índex NDVI ha permès observar com el nucli urbà d'Inca té un 27,9 % de verd urbà (78.89 ha), tant en espais públics (zones verdes públiques, bulevards, rotondes...) com privats (horts, corrals, jardins...). Cal destacar que en aquest còmput total entren totes les categories de verd urbà mencionades amb anterioritat, des de vegetació poc vigorosa fins a vegetació densa i vigorosa. Seguint en aquesta línia, es poden diferenciar clarament les zones amb més o menys presència d'espais verds, d'entre els quals destaquen el serral de ses Monges, el parc d'Europa, el Cementiri, algunes places interiors i el bulevard anomenat Gran Via de Colom (figura 2). Aquesta superfície verda (tant pública com privada) es distribueix de manera desigual per les distintes barriades del nucli urbà. D'aquesta manera, les que tenen pitjor dotació d'espais verds són les del nucli antic (12,04 %) i de Sant Francesc (19,36 %). De manera contrària, la barriada amb una major quantitat de verd urbà és la dels Molins (45,19 %), gràcies a la presència de la zona verda del serral de les Monges (taula 1, figura 3). Cal destacar que, encara que aquesta sigui la que té major percentatge de superfície verda, la barriada en si (obviant aquests dos espais mencionats) no destaca per esdevenir una zona amb molta presència d'àrees vegetades, i per tant es podria inscriure fàcilment a les barriades del nucli antic o de Sant Francesc.

Tots els resultats i la seva distribució es corresponen de manera general amb les diferents composicions i estructures urbanes del nucli. Les barriades del nucli antic i de Sant Francesc són les zones on es va emplaçar l'antic nucli

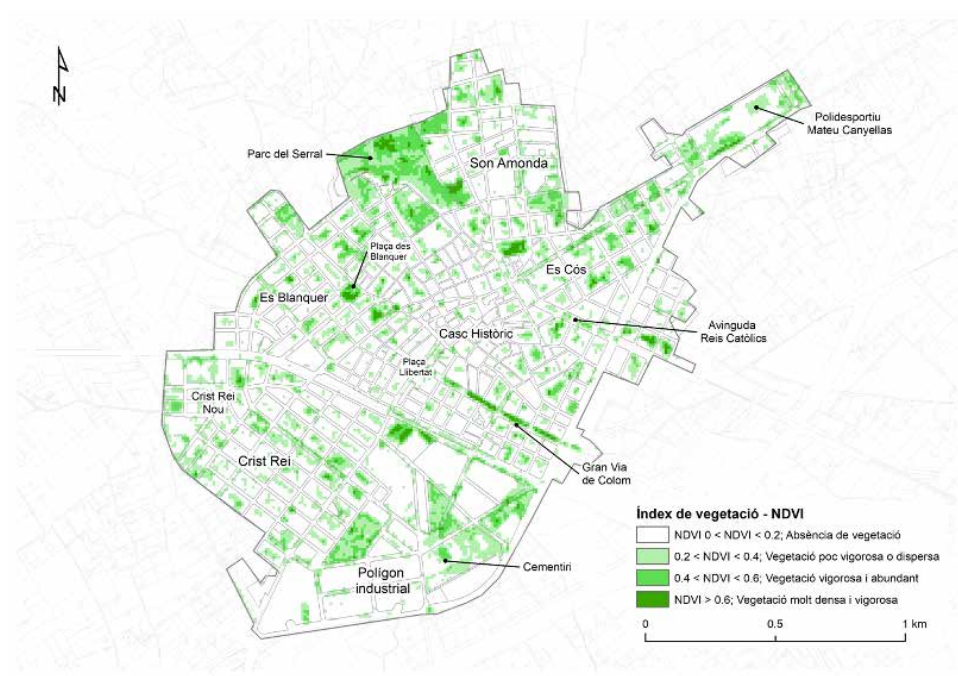


Figura 2. Anàlisi NDVI del verd urbà de la ciutat a partir de la imatge satel·litària Sentinel-2.

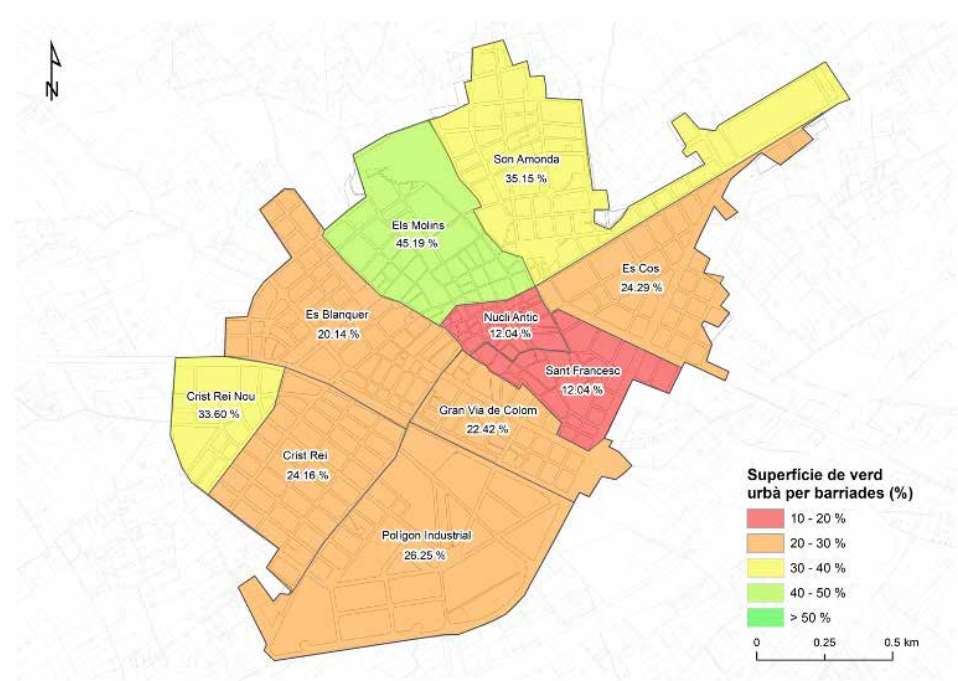


Figura 3. Anàlisi del verd urbà per barriades.

urbà. Així doncs, aquesta àrea de base almoràvit està conformada per carrers estrets i sinuosos, fet que es tradueix en un traçat totalment irregular, amb una alta densitat edificatòria, en la qual manca superfície verda.

Fou a partir de l'inici de l'activitat industrial d'Inca en què la població es començà a incrementar, i conseqüentment també ho anà fent la zona urbana, amb una ocupació de tipus extensiva (Ginard & Estrany, 2012). En les dites àrees de més recent urbanització, hi trobem una major quantitat d'aquestes zones verdes. En són alguns exemples les barriades des Blanquer (20,14 %), Crist Rei (24,16 %) o es Cos (24,29 %), les quals tenen una tipologia més regular, a diferència del nucli antic. Són destacables les barriades de So na Monda (35,15 %) i Crist Rei Nou (33,6 %), unes zones que d'acord amb la seva tipologia (generalment carrers amplis, amb estructura quadricular, formades per edificacions uniformes de baixa altura) són més propenses a la presència d'àrees verdes. És necessari destacar també la zona de polígon industrial (26,25 %), la qual es caracteritza per carrers molt espaiosos, amb la presència d'algunes zones verdes per excel·lència, com són el parc d'Europa o el Cementiri.

Cal esmentar que les característiques físiques de les ciutats, les quals es troben conformades per materials impermeables amb una alta capacitat calorífica, provoquen un comportament climàtic diferencial, amb la presència d'illes de calor urbanes (ICU) (Golden *et al.*, 2008; Maimai-tiyiming *et al.*, 2014; Oke, 1973). D'aquesta manera, la vegetació urbana juga un paper fonamental en la reducció de la temperatura de l'urbans, i en conseqüència en redueix la seva ICU (Brown *et al.*, 2015).

D'acord amb Alomar-Garau *et al.* (2021), Inca presenta una marcada i evident ICU amb la formació d'àrees diferencialment més càlides al nucli antic de la ciutat i Sant Francesc Centre, a més de les dues principals avingudes: Gran Via de Colom i avinguda dels Reis Catòlics. Aquest mateix estudi descriu una màxima diferència de temperatura entre l'interior de la ciutat i la seva perifèria rural immediata de 5,7 °C. D'aques-

| Barris | Àrea total del barri (ha) | Àrea verda (ha) | Àrea verda (%) |
|--------------------|---------------------------|-----------------|----------------|
| Nucli antic | 7,39 | 0,89 | 12,04 |
| Els Molins | 31,05 | 14,03 | 45,19 |
| Sant Francesc | 16,27 | 3,15 | 19,36 |
| Gran Via de Colom | 19,18 | 4,3 | 22,42 |
| Es Blanquer | 34,17 | 6,88 | 20,14 |
| So na Monda | 45,95 | 16,15 | 35,15 |
| Es Cos | 27,95 | 6,79 | 24,29 |
| Crist Rei | 29,02 | 7,01 | 24,16 |
| Crist Rei Nou | 14,23 | 4,78 | 33,60 |
| Polígon industrial | 56,80 | 14,91 | 26,25 |

Taula 1. Verd urbà per barriades.

ta manera, les zones més càlides corresponen de manera general a les barriades amb menys superfície verda, com serien el nucli antic i Sant Francesc (figura 3). Els espais verds ofereixen, per tant, un important confort tèrmic, uns indrets que d'acord amb Harlan *et al.* (2006) haurien d'estar situats a les barriades amb unes temperatures més elevades a causa de la seva escassa vegetació, poc espai obert i alta densitat edificatòria i de població.

A més, en el context actual de canvi climàtic, la potenciació d'aquestes àrees és essencial per a la seva correcta adaptació (Demuzere *et al.*, 2014; Foster *et al.*, 2011; García Sánchez *et al.*, 2018). La infraestructura urbana verda juga un paper clau en la contribució a la mitigació del canvi climàtic i la compensació de les emissions urbanes de carboni (Demuzere *et al.*, 2014). D'aquesta manera, la seva promoció pot esdevenir una resposta efectiva per reduir la seva incertesa i la naturalesa global dels seus potencials efectes.

Les zones verdes urbanes tenen, a més, un paper clau en la conservació de la biodiversitat mundial (Aronson *et al.*, 2017), i una gran importància per al benestar dels ciutadans i per a la sostenibilitat de la ciutat en què habiten (Chiesura, 2004). Els humans, en traslladar-se del món rural a les ciutats, deixen enrere escenaris naturals per altres on predomina la monocromia del concret i l'asfalt, així com la monotonia dels elements inerts, i on, a més, desconnectats dels sistemes naturals, s'incorporen a una dinàmica social regida per l'alta exposició a fenòmens de la vida urbana, com la violència, el soroll, la contaminació i l'estrès (Sandoval *et al.*, 2018). D'aquesta manera, els espais verds són essencials i proporcionen una àmplia gamma de beneficis per als residents dins àrees urbanes, tant ambientals com recreatius, higienicosanitaris, estètics i didacticoeducatius (García Lorca, 1989).

En aquest context, la planificació del territori pot ser cabdal a l'hora d'utilitzar infraestructures verdes per adaptar-se als riscos del canvi climàtic, els quals representen un repte complicat per a les institucions en la seva planificació (Matthews *et al.*, 2015). El subministrament d'espai verd urbà en entorns de ciutat compactes i durant els processos de densificació es descriu com un repte important (Haaland & van den Bosch, 2015). Per tant, amb una planificació i gestió eficaç, les àrees urbanes poden proporcionar una àmplia gamma de beneficis primordials per als ciutadans (F. Dwyer *et al.*, 1993). Aquesta planificació necessita anar de la mà del suport dels diferents agents implicats, per així poder trobar fórmules en què els ecosistemes naturals protegeixin els ecosistemes humans (Martínez-Juárez *et al.*, 2019). En aquest sentit, una millor comprensió de les escales espacials dels beneficis de la infraestructura urbana verda facilitaria la capacitat d'establir objectius i responsabilitats de les polítiques tant locals com autonòmiques i estatals en aquesta matèria.

5. CONCLUSIONS

Mitjançant l'ús de la teledetecció multiespectral, a partir d'una imatge Sentinel-2 s'han analitzat les àrees verdes urbanes del municipi d'Inca i les seves múltiples relacions amb els sistemes urbans. Tots aquests espais verds urbans (tant públics com privats) esdevenen necessaris en la sostenibilitat de les ciutats i aporten molts de beneficis per als qui hi habiten. Encara així, la ràpida urbanització ha provocat impactes ambientals associats a la reducció de l'espai verd. D'aquesta manera, el present estudi ha permès observar com a la ciutat d'Inca hi ha una manca evident d'àrees verdes, la qual concorda amb la trama urbana municipal (menor presència a les àrees de construcció més antiga). A més, aquestes àrees verdes condicionen i es relacionen amb les temperatures del centre urbà, essent les àrees amb menor superfície verda les més càlides del nucli.

En aquest context, la realitat actual de canvi climàtic fa evident la necessitat de promoció dels espais verds com a mesura d'adaptació al canvi global. Per tant, el present estudi pretén fomentar la consideració del potencial del verd urbà com a solució racional per a l'assoliment de múltiples beneficis socials, per la reducció de l'illa de calor urbana (ICU) i com a mesura òptima d'adaptació enfront del canvi climàtic.

REFERÈNCIES

- Alomar-Garau, G., Rotger-Pujadas, C., Lacomba-Moreno, N., & Aguiló-Rodríguez, M. (2021). Aportación al estudio de la isla de calor nocturna de una ciudad mediterránea de interior: Inca (Mallorca). *Geographica*, 1–12.
- Alomar Garau, G., & Bauzá Llinàs, J. (2020). Teledetección LiDAR y multiespectral para el análisis del verde urbano en una ciudad media mediterránea : Palma (Mallorca). Relación con el clima a escala local. *Universitat Politècnica de Catalunya*, 7. <http://hdl.handle.net/2117/328612>
- Aronson, M. F. J., Lepczyk, C. A., Evans, K. L., Goddard, M. A., Lerman, S. B., MacIvor, J. S., Nilon, C. H., & Vargo, T. (2017). Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(4), 189–196. <https://doi.org/10.1002/fee.1480>
- Brown, R. D., Vanos, J., Kenny, N., & Lenzholzer, S. (2015). Designing urban parks that ameliorate the effects of climate change. *Landscape and Urban Planning*, 138, 118–131. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.006>
- Cetin, M. (2015). Using GIS analysis to assess urban green space in terms of accessibility: Case study in Kutahya. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 22(5), 420–424. <https://doi.org/10.1080/13504509.2015.1061066>

- Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68(1), 129–138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>
- Demuzere, M., Orru, K., Heidrich, O., Olazabal, E., Geneletti, D., Orru, H., Bhave, A. G., Mittal, N., Feliu, E., & Faehnle, M. (2014). Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure. *Journal of Environmental Management*, 146, 107–115. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.025>
- Dídac, F. (1997). *Geografia de les Illes Balears* (Lleonard Muntaner (ed.)).
- F. Dwyer, J., McPherson, G., W. Schroeder, H., & A. Rowntree, R. (1993). Assessing the benefits and costs of the urban forest. *Journal of Arboriculture*, 20(4), 751–768. [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(93\)90095-K](https://doi.org/10.1016/0160-7383(93)90095-K)
- Foster, J., Lowe, A., & Winkelman, S. (2011). *The Center for Clean Air Policy. The Value of Green Infrastructure for Urban Adaptation* (Issue February).
- García Lorca, A. M. (1989). El parque urbano como espacio multifuncional: origen, evolución y principales funciones. *Paralelo*, 13(January 1989), 105–111.
- García, M. C. (2019). The Microclimatic Effect of Green Infrastructure (GI) in a Mediterranean City: the Case of the Urban Park of Ciutadella (Barcelona, Spain). *Arboriculture & Urban Forestry*, 45(3), 100–108. https://www.researchgate.net/publication/336134696_The_Microclimatic_Effect_of_Green_Infrastructure_GI_in_a_Mediterranean_City_the_Case_of_the_Urban_Park_of_Ciutadella_Barcelona_Spain
- García Sánchez, F., Solecki, W. D., & Ribalaygua Batalla, C. (2018). Climate change adaptation in Europe and the United States: A comparative approach to urban green spaces in Bilbao and New York City. *Land Use Policy*, 79(August), 164–173. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.010>
- Ginard, A., & Estrany, J. (2012). Un plànol del nucli urbà d'Inca (1808). Context històric i georeferenciació. *XIII Jornades d'Estudis Locals d'Inca*, 31–46. <https://doi.org/10.3306/JELINCA.13.31>
- Golden, J. S., Hartz, D., Brazel, A., Lubert, G., & Phelan, P. (2008). A biometeorology study of climate and heat-related morbidity in Phoenix from 2001 to 2006. *International Journal of Biometeorology*, 52(6), 471–480. <https://doi.org/10.1007/s00484-007-0142-3>
- Haaland, C., & van den Bosch, C. K. (2015). Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. *Urban Forestry and Urban Greening*, 14(4), 760–771. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.009>
- Harlan, S. L., Brazel, A. J., Prashad, L., Stefanov, W. L., & Larsen, L. (2006). Neighborhood microclimates and vulnerability to heat stress. *Social Science and Medicine*, 63(11), 2847–2863. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2006.07.030>
- IBESTAT. (2021). *Inca, població per entitat singular de població (nucli i disseminat)*. Municipi En Xifres.

- ICGC. (2021). Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). In *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya*. <https://www.icgc.cat/Administracio-i-empresa/Descarregues/Imatges-aeries-i-de-satel-lit/NDVI>
- IPCC. (2012). Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. In *Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Vol. 9781107025). <https://doi.org/10.1017/CBO9781139177245.009>
- J. Estrany Bertós. (2001). *Per Inca hi passen torrents* (Ajuntament d'Inca (ed.)).
- Kong, F., Yin, H., & Nakagoshi, N. (2007). Using GIS and landscape metrics in the hedonic price modeling of the amenity value of urban green space: A case study in Jinan City, China. *Landscape and Urban Planning*, 79(3-4), 240-252. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.02.013>
- Maimaitiyiming, M., Ghulam, A., Tiyyip, T., Pla, F., Latorre-Carmona, P., Halik, Ü., Sawut, M., & Caetano, M. (2014). Effects of green space spatial pattern on land surface temperature: Implications for sustainable urban planning and climate change adaptation. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 89, 59-66. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2013.12.010>
- Martinez-Juarez, P., Chiabai, A., Suárez, C., & Quiroga, S. (2019). Insights on urban and periurban adaptation strategies based on stakeholders' perceptions on hard and soft responses to climate change. *Sustainability (Switzerland)*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/su11030647>
- Matthews, T., Lo, A. Y., & Byrne, J. A. (2015). Reconceptualizing green infrastructure for climate change adaptation: Barriers to adoption and drivers for uptake by spatial planners. *Landscape and Urban Planning*, 138, 155-163. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.010>
- Oke, T. R. (1973). City size and the urban heat island. *Atmospheric Environment*, 769-779.
- Petrus, J. M. (2016). Anàlisi territorial del poblament recent a les Illes Balears (2000-2015). *XVII Jornades d'Estudis Locals d'Inca*, 7-41.
- Sandoval, D., Córdova, A., Cervantes, E., & Cervera, L. (2018). Aproximación conceptual a un modelo de evaluación de parques urbanos con criterios de sustentabilidad. *Memorias Del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Chetumal 2018*, 10(4), 2232-2237.
- WHO Regional Office for Europe. (2016). *Urban green spaces and health*. 92.
- World Health Organization. (2017). Urban green spaces: A brief for action. *Regional Office For Europe*, 24. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web.pdf?ua=1
- Zoido, F., Vega, S. de la, Piñeiro, Á., Morales, G., Mas, R., Lois, R. C. ., & González, J. M. (2013). *Diccionario de urbanismo: Geografía urbana y ordenación del territorio* (E. Cátedra (ed.); 1st editio).