

Cap a una apicultura metropolitana sostenible? El cas d'estudi de l'àrea metropolitana de Barcelona

Martí Llorens Nachón

Universitat de Barcelona

mllorens99@hotmail.com

Resum:

Davant la davallada dels pol·linitzadors, les ciutats estan integrant projectes destinats a promoure aquests insectes en l'àmbit urbà. En el present treball es fa una revisió dels nous estudis entorn els pol·linitzadors, focalitzant l'anàlisi en com es desenvolupa l'activitat apícola sobre el territori i la planificació que se'n fa des de l'administració a partir de la recerca bibliogràfica i d'un estudi empíric a Catalunya. S'assenyalen les fortalezes i les mancances al voltant de l'actual gestió dels pol·linitzadors en l'àmbit de l'Àrea Metropolitana de Barcelona i s'elabora una anàlisi SIG sobre la distribució de l'activitat apícola en aquesta àrea tot presentant una proposta d'aquelles zones més idònies on situar l'activitat.

Paraules clau: Apicultura urbana, ecologia, pol·linitzadors, planificació urbana, Àrea Metropolitana de Barcelona

Resumen: *Hacia una apicultura urbana sostenible. El caso de estudio del área metropolitana de Barcelona*

Frente al declive de los polinizadores, las ciudades están integrando proyectos destinados a promover estos insectos en el ámbito urbano. En el presente trabajo realizamos una revisión de los nuevos estudios sobre los polinizadores, centrándonos en el análisis de cómo se desarrolla la actividad apícola en el territorio y la planificación que se lleva a cabo desde la administración a partir de la investigación bibliográfica y de un estudio empírico en Cataluña. Se señalan las fortalezas y debilidades en torno a la actual gestión de los polinizadores en el Área Metropolitana de Barcelona, y se elabora un análisis SIG sobre la distribución de la actividad apícola en esta área, presentando una propuesta de las zonas más adecuadas para ubicar la actividad.

Paraules clau: Apicultura urbana, ecología, polinizadores, planificación urbana, Área Metropolitana de Barcelona

Abstract: *Towards Sustainable Urban Beekeeping. The Case Study of the Barcelona Metropolitan Area*

In response to the decline of pollinators, cities are implementing projects to promote these insects within urban environments. This article reviews new studies on pollinators, focusing on the development of beekeeping activities in the region and the planning efforts by the administration based on bibliographic research and an empirical study in Catalonia. It highlights the strengths and weaknesses of current pollinator management in the Metropolitan Area of Barcelona and includes a GIS analysis of the distribution of beekeeping activity in this region. Finally, it presents a proposal of the most suitable zones to place this activity.

Keywords: Urban beekeeping, ecology, pollinators, urban planning, Barcelona Metropolitan Area

* * *

1. Introducció

L'apicultura és una pràctica que es troba estretament relacionada amb el territori i que necessita ser abordada des d'una òptica espacial. El nostre treball s'inscriuria en la recuperació de l'interès per la geografia animal des de la dècada dels noranta, impulsada des del moviment ambientalista. Arran de l'augment de la preocupació social per la reducció del nombre d'abelles i uns altres pol·linitzadors, diverses disciplines han abordat la qüestió des dels seus respectius camps d'estudi, però hi ha un buit en la recerca de conjunt entre la matriu biofísica i l'antròpica. En aquest sentit, en tant que les abelles es troben en una constant interacció amb tots els elements del paisatge al seu abast, la geografia esdevé una eina fonamental per l'estudi del seu ecosistema, la seva gestió i la relació amb la humanitat. Recentment, les noves publicacions i l'ús de la tecnologia brinden importants avenços.

Ja que l'apicultura urbana en l'entorn metropolità de Barcelona ha estat un tema poc tractat, s'han observat aquells estudis realitzats en altres zones metropolitanes i que testifiquen la viabilitat de projectes d'apicultura urbana en zones urbanitzades. L'apicultura dins del marc metropolità es planteja com una àrea atractiva geogràficament per aquest estudi, ja que aplega una varietat d'usos del sòl, alhora que hi trobem iniciatives per introduir els pol·linitzadors a les ciutats. Per això, pretenem elaborar una anàlisi de conjunt que tingui com a fi incorporar l'apicultura en la gestió territorial dels espais urbanitzats, centrant-nos en l'àrea metropolitana de Barcelona.

El present treball s'estructura en tres parts. En primer lloc, s'inicia amb una part teòrica i de revisió bibliogràfica al voltant de l'abella, l'activitat apícola, el seu impacte ambiental i el seu desenvolupament en entorns urbans. La segona

part és un estudi comparatiu del desenvolupament de l'apicultura en diferents ciutats i les seves respectives àrees metropolitanes per contextualitzar l'estudi. I finalment, un apartat d'anàlisi de l'activitat apícola a l'Àrea metropolitana de Barcelona mitjançant el SIG a partir de la base de dades d'explotacions ramaderes.

Les dues preguntes de recerca que guien l'estudi són: *a)* s'estan aplicant iniciatives per dur a terme una apicultura a l'àrea metropolitana de Barcelona? i *b)* com es pot millorar el model actual?

El present article i les seves conclusions són una extracció de l'estudi realitzat prèviament en el treball de fi de grau titulat *Cap a una apicultura urbana sostenible* (Llorens, 2022). Creiem important motivar la investigació del camp d'estudi de l'apicultura per millorar-ne la comprensió i millorar en les metodologies d'anàlisi de l'apicultura tenint en compte l'abast de les abelles des dels apiaris i la disponibilitat dels recursos florals, tal com s'ha tractat de realitzar en aquest treball.

2. Estat de la qüestió

2.1. L'abella com a pol·linitzador

La pol·linització dels insectes juga un paper important com a servei ecosistèmic. Precisament, en els darrers anys s'ha vist augmentat el valor de l'abella pel seu paper com a pol·linitzador. Gallai *et al.* (2009) estimen el valor econòmic de la pol·linització en 153.000 milions d'euros, un 9,5 % del valor de la producció agrícola mundial destinada a l'alimentació humana. A més, els estudis citats per Gallai *et al.* (2009) parlen d'alts percentatges de pol·linització per l'acció de la *Apis mellifera* en determinats cultius.

Tot i això, prenent com a base estudis com el de Valido *et al.* (2014), desenvolupat al Parc Nacional del Teide, es pot posar en dubte l'eficàcia de l'*Apis mellifera* com a pol·linitzador, ja que per la seva complexió l'abella domèstica és capaç de recol·lectar gran quantitat de grans de pol·len, però de dipositar-ne pocs en els estigmes, reduint-ne la disponibilitat i el potencial reproductiu de la planta. Tanmateix, el moviment realitzat per l'abella mel·lífera, eficaç per recol·lectar nèctar, tindria repercussions negatives en la reproducció de les plantes, degut a que una elevada taxa de visites de les abelles en les flors d'un mateix individu provocaria un augment de la gitonogàmia, en detriment d'una pol·linització creuada, fet que podria provocar un descens en la producció de fruits i, conseqüentment, un augment de l'endogàmia en l'espècie vegetal. Aquest fet seria especialment nociu en ecosistemes fràgils en què s'està intentant dur a terme una política de recuperació d'espècies botàniques en perill, substituint-hi els pol·linitzadors preexistents.

Valido *et al.* (2014), juntament amb el treball de Santamaría i Méndez (2013), posen èmfasi en l'alteració sobre el comportament d'altres pol·linitzadors sal-

vatges. La *Apis mellifera*, pel fet de tractar-se d'un pol·linitzador generalista, viatja a una àmplia gamma de flors, mentre d'altres espècies s'especialitzen en uns determinats tàxons. Aquests pol·linitzadors silvestres també estan experimentant un decreixement en les seves poblacions, especialment degut a una intensificació dels monocultius i la pèrdua de diversitat floral. Segons Santamaría i Méndez (2013), l'abella mel·lífera s'ha convertit, en alguns casos, en una espècie biològica invasiva, de la qual la promoció de l'activitat apícola importà varietats a Amèrica, Àsia o Oceania, experimentant trobar colònies més adequades des d'un punt de vista comercial. Alhora, l'escalfament global, causant del desplaçament d'espècies cap a altituds superiors, amenaça de reemplaçar pol·linitzadors nadius d'alta muntanya (Valido *et al.*, 2014).

Així doncs, l'abella és un pol·linitzador generalista clau que garanteix una alta pol·linització local, però, d'acord amb aquests estudis, entenem que la pràctica de l'apicultura no és tan sols una activitat positiva per l'entorn, sinó que ha de compatibilitzar-se amb la resta d'espècies per tal d'aconseguir un ecosistema sostenible.

Pel que fa a la densitat dels ruscs, es tracta d'una eina molt útil per conèixer la situació dels pol·linitzadors en un entorn, però cal més recerca entre aquesta i el seu impacte en el territori, especialment en el clima mediterrani. La seva presència en el territori al llarg de mil·lennis complica la tasca alhora de considerar un llinar "sostenible".

2.2. Situació actual de les abelles a Europa

La situació de les abelles i els pol·linitzadors en general és clau per entendre la seva percepció pel conjunt de la societat i les mesures que s'estan prenent en diverses zones per abordar-ne la problemàtica. Existeix una nombrosa producció científica entorn del context actual i els fenòmens que afecten els pol·linitzadors. Caires i Barcelos (2017) i Lorenz i Stark (2015) aborden les disminucions significatives del nombre de colònies en diversos països occidentals identificant el que s'ha anomenat com a Síndrome del Col·lapse de Colònies (CCD), detectat inicialment el 2006 a països d'Amèrica del Nord i Europa, i que sol descriure's com l'abandonament sobtat del rusc de les abelles obreres adultes, deixant-hi una descendència que no pot sobreviure per si mateixa. Els autors assenyalen que es desconeix la causa d'aquesta disminució dràstica i sobtada del nombre de colònies, si bé, per la seva complexitat, apunten a una suma de factors relacionats amb l'activitat antròpica, com ara la fragmentació de l'ecosistema, els monocultius, l'ús de plaguicides o els agents patògens.

D'altra banda, les plagues impliquen un altre risc. Garrido Bailón (2013) tracta extensament aquest aspecte en l'apiari espanyol. L'àcar *Varroa* (*Varroa destructor*) o afecció per varroasi és la principal causa de destrucció de ruscs a escala mundial, no identificada fins al 2000. I, juntament amb l'àcar causant de la acarapisosi (*Acarapis woodi*), són considerats una de les principals afeccions responsables de la pèrdua de colònies a Espanya.

Lorenz i Stark (2015) es refereixen el fenomen CCD i a la disminució de pol·linitzadors, que va provocar cert ressò mediàtic de la mà de moviments alertats pel canvi climàtic i entitats ecologistes, com ara Greenpeace, llençaren una campanya sota el lema “Salvem les abelles” on al·legaven un deteriorament del 37 % de les colònies europees.

Aquest es el motiu que portà a crear el 2012 el Programa Epidemiològic per la Vigilància de les Pèrdues de Colònies d'Abelles Mel·líferes (EPILOBEE), amb la intenció de crear un sistema harmonitzat i sistemàtic d'avaluació de la mortalitat de les colònies apícoles a Europa.

Les pèrdues de colònies des de 2005, però, no han estat quelcom generalitzat. La tendència global ha estat un creixement continuat del nombre total de colònies des de 1961. A Europa s'ha esdevingut un augment continuat en el nombre de colònies fins a la davallada experimentada entre els anys 1989 i 1995, amb la reducció de quasi set milions de colònies en cinc anys; un canvi atribuït a la pertorbació socioeconòmica produïda per la dissolució de la Unió de Repúbliques Soviètiques i la retirada d'ajudes governamentals, la importació de mel més barata i la major accessibilitat de productes a base de sucre (Moritz i Erler, 2016; Smith *et al.*, 2013).

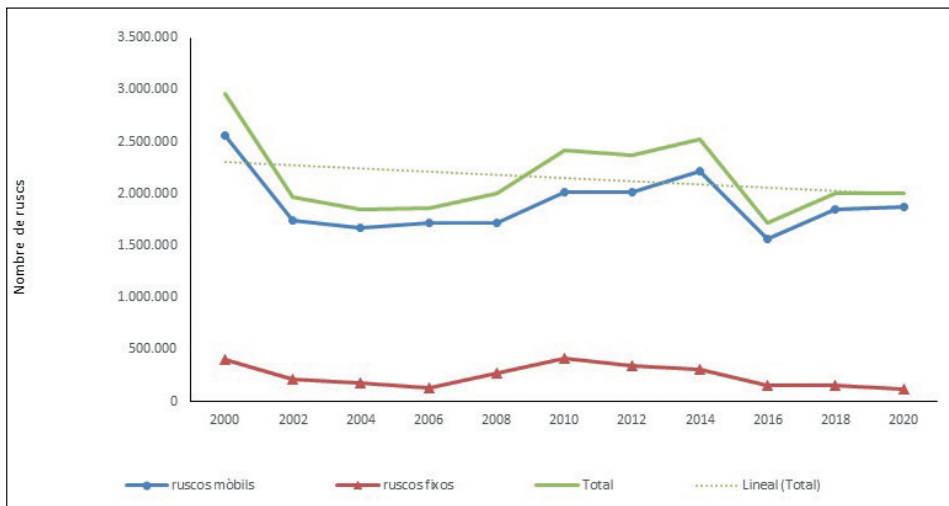
La preocupació actual respecte al descens de les colònies d'abelles mel·líferes a Europa es deu una tendència detectada en països com Àustria, Bèlgica, Alemanya, França, Liechtenstein o Luxemburg des de les primeres dècades del 2000, sense una causa aparent. Segons Lorenz i Stark (2015), entre els anys 2005 i 2010, quinze països europeus haurien patit pèrdues, d'entre el 4 % (Eslovènia) i el 47 % (Suïssa) de les colònies. Pel contrari, durant el mateix període, quaranta-un països europeus van experimentar creixements en el seu nombre total.

El treball comparatiu de Jaffé *et al.* (2010) sobre les diferents densitats de colònies a Europa alerta sobre la situació de l'*Apis mellifera*. Descriuen com les densitats d'abelles, tant gestionades com silvestres, a Europa serien inferiors a regions desfavorables com el desert del Kalahari o el Sàhara amb poblacions únicament silvestres on no es practica l'apicultura. És a dir, hi hauria un descens poc perceptible en molts països en el nombre total de colònies d'abelles mel·líferes, ja que es tractarien de colònies silvestres, no gestionades i sobre les quals no es manté un registre en el temps. Per la seva major vulnerabilitat aquestes s'haurien vist afectades pels diversos agents nocius que les afecten i, d'aquesta manera, les colònies gestionades constituïrien el principal reservori de l'abella mel·lífera a Europa.

També s'ha tractat la preocupació social per l'estat dels pol·linitzadors i les iniciatives que aquesta ha incentivat per a la seva conservació, com el debat entorn alguns insecticides com els neonicotinoides utilitzats en l'agricultura. Per la seva possible afectació a les abelles, l'any 2013 l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària va encarregar un informe mitjançant el qual van ser suspesos tres tipus de neonicotinoides durant tres anys, i prohibits novament el 2020 (Lorenz i Stark, 2015). Actualment, l'estudi del pol·len dels ruscs en

risc de despoblament permet detectar concentracions altes de químics usats en el control de plagues. Garrido Bailón (2013, p. 170, traducció pròpia) a Espanya conclouia: “els percentatges són més baixos del que era esperat tenint en compte que els pesticides s’han suggerit com a causa principal de la mort de les abelles”. Lorenz i Stark (2015) afegeixen que el declivi dels pol·linitzadors ha estat un dels motius principals per, des de la societat, promoure noves formes d’apicultura i nous marcs en els quals encabir aquesta pràctica, com en el cas d’entorns urbanitzats.

Figura 1. Evolució dels ruscs destinats a la producció de mel a Catalunya (2000-2020)



Font: Elaboració pròpia.

A Catalunya la gran majoria de ruscs són transhumants, es desplacen en funció de la floració dels camps, com s’evidencia a la figura 1, la qual cosa està comunament associada a l’apicultura tradicional. Tot i que hi ha pocs estudis de camp que certifiquin la disminució de les abelles mel·líferes i les dades històriques són bastant recents, com es mostra en la figura 1, el nombre de ruscs gestionats ha experimentat algunes variacions en les últimes dècades, especialment en aquells dedicats a la transhumància. Tot i això, la quantitat l’any 2020 no constitueix el valor més baix de la sèrie.

2.3. Ecologia urbana i apicultura

Respecte a l’activitat apícola en territoris urbanitzats, prenem de referència, en primer lloc, la nombrosa literatura entorn l’ecologia urbana i la introducció d’activitats primàries en sòls urbans. Entre els principals autors destaquen E. Gunilla Almered Olsson (2013), Jennifer Wolch (2002) i la tesi de F. Javier Recasens (2018), en el cas de l’àrea de Barcelona.

Segons J. Wolch (2002), amb l'aportació de noves idees sobre la naturalesa com un agent en la construcció de la cultura, la identitat i la relació humana-animal, alguns animals salvatges han tornat a les regions metropolitanes a causa de la invasió del seu hàbitat, però també com a conseqüència d'un canvi en les actituds humanes cap allò silvestre, tractant d'explorar formes de relació entre humans i animals per renaturalitzar l'entorn urbà.

Des d'un pla pràctic, els autors mencionats aborden la importància dels serveis ecosistèmics que una infraestructura verda brinda als habitants de les ciutats a través d'activitats o usos que s'hi poden dur a terme. Fins i tot, des de l'ecologia s'ha empleat el terme de "resiliència urbana", on la naturalització d'espais propers a zones urbanes ajuden a pal·liar els efectes del canvi climàtic i els seus episodis extrems. En són alguns exemples la producció d'aliments, la reducció de les illes de calor, una major biodiversitat, el manteniment de la fertilitat del sòl, la protecció davant d'inundacions o el manteniment d'una vida activa.

Troblem part d'aquest corrent de l'ecologia urbana i l'obtenció de serveis ecosistèmics en marcs urbans associat a l'agricultura urbana, activitat vinculada a l'apicultura. Recasens Garcia (2020) o Almered Olsson (2018), entre alguns altres, analitzen com els projectes d'agricultura urbana són una experiència positiva en el si de moltes ciutats, en la mesura en què la seva inserció en un entorn urbanitzat significa la recuperació de terrenys buits, ajuda al metabolisme urbà i contribueix a millorar la biodiversitat, tot destacant també des de la seva funció social, d'oci, de cohesió veïnal, de gestió agrària, paisatgística, cultural i educativa. Per exemple, l'Estratègia sobre biodiversitat per al 2030 de la Unió Europea (Direcció General de Medi Ambient, 2021), anima les ciutats d'Europa de 20.000 habitants o més a elaborar, abans de 2021, plans ambiciosos d'ecologització urbana que incloguin mesures per crear infraestructura verda accessible i rica en biodiversitat.

En aquest treball partim de l'aproximació al concepte d'apicultura urbana que realitzen Sponsler i Bratman (2021) en què distingeixen aquella apicultura situada "a la ciutat" i l'apicultura urbana que pretén ser "per la ciutat". Des d'aquesta última perspectiva, l'apicultura per la ciutat s'entén com una forma d'activisme ambiental i social, on es duu a terme una acció concreta que ajuda a repensar la presència de la natura dins de l'espai artificial que és la ciutat. Com a conseqüència, l'interès econòmic queda relegat a un objectiu secundari i prima la intencionalitat de renaturalitzar l'espai urbà convertint-lo en un acte polític i vindicatiu, arribant a dur a terme l'apicultura al marge de les normatives municipals vigents.

En l'àmbit urbà, on les relacions dels agents urbans són més estretes, els apicultors no entenen la seva pràctica com una activitat privada desenvolupada en la seva parcel·la particular com en el món rural, sinó que aquesta és concebuda com un servei ecosistèmic públic on es convida a la resta de veïns a participar, mantenint espècies vegetals i horts urbans. Fins i tot, l'obtenció de recursos s'entén com un resultat col·lectiu del barri. En aquest context, Sponsler

i Bratman (2021) insten a una regulació de l'activitat des de les mateixes organitzacions per evitar efectes adversos que puguin causar un retrocés legislatiu, promovent bones pràctiques i autoregulant el sector. Alerten del risc d'arribar a densitats d'abelles com la que es troben en ciutats com Nova York i Londres, on l'augment de la competència entre ruscs dificulta la viabilitat de la pràctica.

Cal esmentar que Loren i Stark (2015), juntament amb alguns altres autors, exploren els canvis en la gestió dels apiaris motivats per l'anomenada apicultura ecològica. Alguns d'aquests canvis, com ara evitar substituir la mel per preparats a base de sucre, sacrifiquen la capacitat productiva en arres d'una major sostenibilitat de l'activitat. Alhora que també considerem les crítiques a aquest model que sovint addueixen que un menor control sobre les colònies pot suposar un focus de plagues i virus contagiant a la resta i tenir un efecte nociu pel conjunt del sector.

Per últim, considerem els nous estudis que permeten utilitzar l'*Apis mellifera* pel seu potencial com a bioindicador, especialment en zones industrialitzades. Com hem indicat, Garrido Bailón (2013) estudia els apiaris per identificar valors de químics com pesticides. En aquest sentit, destaca el treball de Bargańska *et al.* (2016) sobre l'abella com a bioindicador de la contaminació ambiental, com ara metalls pesants. Productes derivats de la recol·lecció de nèctar, pol·len i melassa poden contenir contaminants, així com, per la seva morfologia, l'abella és capaç d'impregnar-se de partícules que posteriorment poden analitzades. L'adscripció de les mostres a l'àrea geogràfica permet relacionar el mostreig i establir una xarxa de colònies per monitorar els nivells de contaminació o per correlacionar apiaris afectats i trobar nous contaminants als quals puguin ser susceptibles les abelles.

3. Casos d'estudi sobre l'apicultura urbana

L'augment del nombre de ciutats que han dut a terme projectes d'apicultura urbana ha estat sovint avalat per institucions com els Governos Locals per la Sostenibilitat (ICLEI), òrgan de les Nacions Unides que tracta de desenvolupar projectes locals en favor de la protecció del medi ambient i el desenvolupament sostenible. Matsuzawa i Kohsaka (2021) descriuen l'augment de l'apicultura urbana com una tendència general a escala mundial.

En aquest estudi s'han seleccionat quatre ciutats per comparar-ne els diferents models adoptats a l'hora de planejar l'apicultura urbana: París, Londres, Toronto i Wellington. Els casos d'estudi s'han seleccionat valorant l'existència d'una investigació científica paral·lela que ens porti informació sobre l'estat dels pol·linitzadors urbans. En el cas de París s'ha pres de referència la investigació sobre les relacions mutualistes, comparant les zones amb més presència dels apiaris; a Londres s'han considerat els estudis realitzats per Alton i Ratnieks (2013) sobre la presència d'apiaris i la quantitat de recursos florals disponibles

en la ciutat; per Toronto s'ha fet valdre la decisió adoptada per l'Administració fonamentada en el tret diferencial d'Amèrica respecte l'*Apis mellifera* i, en el cas de Wellington, s'ha valorat el seu model de cessió de l'espai públic i els criteris adoptats per tal de regular l'apicultura. Finalment, s'han resumit les mesures de les diferents ciutats en una matriu de consistència qualitativa, on s'han atorgat colors dins l'escala cromàtica en funció de la seva permissivitat per practicar l'apicultura.

3.1. Wellington

A Wellington (Nova Zelanda) l'Ajuntament contempla la instal·lació de ruscs en terrenys públics designats pel mateix consistori. En aquestes ubicacions s'estableix el nombre màxim de quatre ruscs en què els apicultors, amb una intencionalitat no comercial, poden sol·licitar la seva utilització amb l'aprovació de la resta comunitat, amb el vistiplau de l'ajuntament, i posterior inscripció en el registre. La llei estableix uns criteris adaptables a les diferents situacions. Aquestes principalment inclouen distàncies superiors a 20 metres respecte a altres propietats i 35 metres d'una instal·lació recreativa. L'apicultor haurà d'assegurar-se de mantenir una varietat d'abella dòcil i haurà d'estar en possessió d'un títol anomenat DECA pel control de malalties o estar assessorat per un apicultor que el tingui. Cal destacar que els apiaris no poden situar-se dins d'àrees forestals de boscos natius. Paral·lelament, l'Administració complementa la cessió dels apiaris en espais públics, descrits anteriorment, amb la instal·lació de ruscs en els jardins particulars.

3.2. Toronto

A Ontàrio (Canadà) l'activitat queda reglada per l'autoritat provincial en aquest cas el Ministeri d'Agricultura, Granges i Afers Rurals d'Ontàrio (OMA-FRA) i per la Llei d'abelles d'Ontàrio del 1990. La llei obliga al registre dels ruscs en el registre governamental i estableix un perímetre de 30 metres des del rusc fins al límit de propietat de la finca, relegant l'activitat en un entorn privat, dirigida bàsicament a zones rurals on els grans lots de parcel·les permeten complir amb la normativa.

El 2017 l'Ajuntament de Toronto publicà una estratègia de protecció dels pol·linitzadors on realitzava un inventari d'aquelles espècies en perill i els possibles efectes adversos als quals podien ser sotmeses. Aquest pla consta principalment de mesures per la potenciació dels hàbitats per insectes silvestres natius, amb el cultiu d'espècies botàniques locals, tractant de connectar la infraestructura verda amb aquests hàbitats com a nexa, i la promoció d'iniciatives entre els veïns. Per contra, assenyalava l'*Apis mellifera* com una espècie europea que no es troba amenaçada i és culpable de competir pels recursos amb les abelles natives. Per això, l'Administració no contempla l'apicultura com una activitat

positiva a l'hora de preservar els pol·linitzadors, però no en prohibeix l'activitat, sinó que queda força restringida per la llei provincial i, l'any 2017, permetia l'existència d'uns 126 apicultors actuals (Ministerio para la Transición y el Reto Demográfico, 2017).

3.3. París

A París (França) es multiplicà la presència de colònies en la ciutat, de 300 que contenia el 2013 fins a 1,500 l'any 2019, xifra que es correspon amb uns 14 ruscs per quilòmetre quadrat. L'estudi detallat de Ropars *et al.* (2019), partint de marges d'entre 500 i 1.000 metres al voltant de l'apiari, atorga una informació molt valuosa gràcies al treball de camp i l'observació de les relacions mutualistes dels pol·linitzadors i les espècies botàniques, realitzat entre 2013 i 2018. L'estudi adverteix dels molts factors que poden alterar l'ambient d'una ciutat, i conclou que la taxa de visites dels pol·linitzadors silvestres (grans abelles solitàries, borinots i escarabats) estava correlacionada negativament amb la densitat de colònies mel·líferes circumdants. Resultats similars als d'altres estudis obtinguts en zones naturals ja citats anteriorment.

Tot i això, com es pot veure en la pàgina web de l'Ajuntament de París, aquest continua potenciant l'apicultura i la imatge de la ciutat com un "preservador dels insectes pol·linitzadors" i alertant de la seva disminució en zones rurals.¹ L'Ajuntament ha promociat el sector i la participació ciutadana encaminada a augmentar la densitat dels pol·linitzadors i especialment de l'abella, però contràriament no trobem iniciatives encaminades a la seva limitació. En la regulació de les explotacions l'ajuntament, primerament obliga a la contractació d'una Assegurança de Responsabilitat Civil, insta a escollir ubicació allunyada d'hospitals i escoles i estableix una distància mínima de 5 metres d'altres propietats i camins públics, i recomana als apicultors a escollir la varietat *Apis mellifera* pròpia de França.

3.4. Londres

La capital britànica destaca per la seva desregulació en comparació amb altres ciutats. Els apicultors no s'han d'inscriure obligatòriament en cap registre, únicament existeixen registres voluntaris i associacions d'apicultors que impulsen tallers per divulgar una bona praxi dins el sector. La legislació vigent està relacionada amb el control de plagues i afeccions per impedir la seva proliferació entre els apiaris, de manera que els apicultors estan obligats a comunicar a l'autoritat competent l'afectació dels ruscs en el cas que siguin afectats per un agent patògen.

1. Ajuntament de París (2023): "Biodiversité urbaine : comment Paris préserve les insectes pollinisateurs", disponible a <<https://www.paris.fr/pages/paris-se-mobilise-pour-les-abeilles-3488>> (consultat 11/04/2021).

A Londres la presència d'apicultors i ruscs ha crescut significativament, fruit d'intenses campanyes que tractaven de frenar la davallada de pol·linitzadors a través de l'apicultura urbana. A la ciutat s'ha arribat a duplicar la presència de ruscs en un període de deu anys. L'Associació d'Apicultors de Londres estimava pel 2014 un total de 5000 colònies entre aquelles registrades i les no inscrites. Investigacions dutes a terme per Alton i Ratnieks (2013) assenyalaven densitats de colònies a Londres superiors a 10 ruscs per quilòmetre quadrat, fins i tot ràtios majors de 30 en l'àmbit local, segons Stevenson (2020).

A conseqüència del creixement il·limitat de la quantitat d'abelles a Londres i la posada en qüestió de la seva sostenibilitat per part de la comunitat científica s'ha obligat a l'Associació d'Apicultors a canviar d'estratègia. Així, s'ha pretès suplir l'excés de pol·linitzadors afegint de manera intencionada una major quantitat de recursos florals. Alton i Ratnieks (2013, p. 14, traducció pròpia) afirmen: "Per cada nova colònia nova a Londres es necessitaria l'equivalent a una hectàrea de borratja o 8,3 hectàrees de lavanda [...] això no s'ha proporcionat per les noves colònies ni seria pràctic fer-ho". En definitiva, davant l'actual situació tant les associacions d'apicultors com l'Administració londinenca han sigut reticents en voler adoptar mesures estrictes de limitació o disminució dels ruscs a la ciutat i, per contra, han optat per noves campanyes que promoguin més recursos per les abelles, tot i que quantitativament siguin de difícil assoliment.

3.5. Comparativa dels casos d'estudi

La majoria de les ciutats observades compten amb normatives que permeten l'apicultura urbana. No obstant, en algunes ciutats, com Toronto, l'activitat queda limitada degut a les distàncies mínimes establertes per la legislació, i es mantenen únicament aquelles explotacions anteriors a l'aplicació de la norma.

Un dels criteris recurrents en les diferents regulacions descrites és la inscripció obligatòria dels apicultors i ruscs en un registre, encara que hi pugui haver casos no oficialitzats. Únicament Londres opta per no imposar un cens obligatori dels apiaris, permetent als ciutadans decidir lliurement si es volen inscriure en els registres de les associacions d'apicultors. També es força comú l'establiment de distàncies de seguretat respecte a les propietats veïnes, malgrat no existeix un criteri comú en les aquestes distàncies, que poden oscil·lar dels 5 metres respecte a qualsevol propietat veïnal en el cas de París, fins a 20 metres en el cas de Wellington. Igualment, Toronto queda afectada per l'adopció de distàncies, en aquest cas de 30 metres fins al límit de la finca, cosa que dificulta la possibilitat de dur-la a terme en zones urbanes on l'extensió de les finques és menor. Londres suposa una excepció a la majoria no introduint distàncies mínimes.

Sobre la varietat d'abella escollida en cada cas, els posicionaments i la manera d'actuar és dispar. Mentre Wellington obliga a mantenir únicament espècies dòcils, l'estratègia de Toronto se centra a impulsar els pol·linitzadors nadius. Al

seu torn, París recomana l'adopció de l'ecotip local d'*Apis mellifera* i Londres no elabora cap directiu en aquest sentit.

Pel que fa a la limitació de ruscs també és motiu de divergència. Mentre que Wellington limita a 4 els ruscs per apicultor, la resta de ciutats no estableix un nombre concret de colònies ni per apicultor ni apiari. De la mateixa manera, la necessitat de posseir un títol per desenvolupar la pràctica varia segons la ciutat. Wellington reclama acreditar coneixements en control de malalties als seus apicultors i París a mantenir una assegurança de responsabilitat civil. L'adopció de tanques o elements que obstaculitzin el pas de les abelles és una mesura poc comú en els casos observats. Únicament París permet rebaixar la distància de seguretat de 5 metres respecte d'altres propietaris en el cas que s'instal·li una tanca de 2 metres per obligar les abelles a mantenir una altura de vol elevada.

L'últim criteri analitzat ha estat la consideració de l'administració de protegir certes zones naturals respecte de l'apicultura. Per una part Toronto impulsa algunes zones humides degut a la seva estratègia de conservació dels pol·linitzadors nadius, però no de l'apicultura. Per l'altra, l'administració de Wellington sí que protegeix els boscos nadius de la ciutat i prohibeix la pràctica apícola en la seva proximitat. L'àrea metropolitana de Londres no queda afectada per aquesta regulació, tot i que a Anglaterra existeixen regulacions que limiten l'apicultura en zones naturals protegides.

La matriu (taula 1) destaca el cas de Londres per la seva permissivitat amb els apicultors, fins al punt que és difícil valorar la quantitat d'explotacions que poden haver-hi. Com hem esmentat, alguns autors assenyalen el problema que està comportant les altes densitats de ruscs a la capital britànica. Segons Matsuzawa i Kohsaka (2021), el conjunt global de les regulacions urbanes responen a la preocupació de l'administració amb relació a la seguretat veïnal i el civisme, i obliden aspectes centrals pel manteniment d'una apicultura sostenible, com és la preservació de la biodiversitat, tenir en compte la presència d'altres ruscs propers, hàbitats d'especial interès per pol·linitzadors salvatges i zones naturals.




Per aquest motiu, Sponsler i Bratman (2021) al·ludien a la importància de comptar amb l'indicador densitats dels ruscs, útil per conèixer la capacitat d'absorció de pol·linitzadors en un ecosistema, i una eina per limitar-ne la capacitat. Però observem que aquesta no s'utilitza de manera explícita en la regulació per establir un límit a la capacitat.

4. Àrea d'estudi: l'àrea metropolitana de Barcelona

Entenem per àrea metropolitana de Barcelona el territori gestionat per l'entitat jurídica homònima, que actualment agrupa 36 municipis. Aquest àmbit de 636 quilòmetres quadrats està habitat per més de 3,2 milions de persones l'any 2021 i concentra el 50 % dels treballadors i producció (PIB) de Catalunya (AMB, 2023).

Taula 1. Matriu qualitativa de mesures adoptades en diferents ciutats

	Wellington	Toronto	París	Londres
Permet l'apicultura	En terrenys privats i públics	En desaprova l'activitat	La publicita	S'ha impulsat des de les agrupacions
Registre	Obligat	Obligat	Recompte anual	No és necessari
Adopció de distàncies	>20 m Respecte equipaments i propietats	>30 m fins al límit de la finca	>5 m de propietats i camins veïnals	No
Limitació dels rucs	4 rucs per apicultor	No	No	No
Sobre l'espècie escollida	Ha de ser dòcil	Impulsa els pol·linitzadors nadius	Recomana l'ecotip local	No
Possessió d'un títol	DECA per al control de malalties	No	Assegurança de responsabilitat civil	No
Ús de tanques	No	No	Depenent el cas l'ús de una tanca de 2 m	No
Protecció d'àrees naturals	No permet la ubicació en boscos nadius	Impulsa àrees de pol·linitzadors nadius	No	Sí a Anglaterra, però no afecta Londres

	No en limita o potencia l'activitat		Desaprova
	Recomana o depèn del cas		Prohibeix o obliga

Font: Elaboració pròpia.

El mosaic agroforestal de l'àrea metropolitana de Barcelona pot esdevenir una forma de vertebració del territori metropolità entre els assentaments urbans, i ajudar a mitigar els efectes adversos que es puguin derivar del canvi climàtic. Les zones verdes diferents espais naturals protegits encabits dins del Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN), alguns dels quals gaudeixen d'una figura de protecció més elevada com són els Espais Naturals de Protecció Especial (ENPE). Les masses forestals de boscos i matollar suposen un 42 % del territori, situades al marge esquerre del Llobregat i Collserola, i zones de matollar al voltant dels nuclis urbans.

D'altra banda, l'ús agrícola està present al territori amb gairebé el 9 % (AMB, 2017) de la superfície metropolitana, amb importants extensions d'hortes al delta i a les lleres del riu Llobregat. Es corresponen amb el Parc Agrari del Baix Llobregat, i també en menor mesura a la zona del Vallès.

Per la seva part, l'àrea urbanitzada equival al 48 % restant de l'àrea d'estudi, on el 20 % estaria destinat a àrees residencials, un 7 % a la indústria un 6 % a infraestructures i el 15 % a equipaments i altres usos. Per la seva tipologia, podem dividir les zones urbanes entre els nuclis urbans i les urbanitzacions. Les urbanitzacions, corresponents a una tipologia d'edificació de baixa densitat, se situen preferentment al voltant dels nuclis de població i properes a les zones forestals, amb una presència important a la llera sud del Llobregat i la part nord de Collserola.

Les infraestructures de transports i mercaderies posseeixen una certa importància pel seu caràcter estructurant del territori. Les grans plataformes de mercaderies i passatgers són essencialment el port i l'aeroport situats al delta del Llobregat. També les vies de mobilitat es troben distribuïdes al voltant dels rius Llobregat i Besos, a través del litoral i les vies que discorren per la cara nord de Collserola des de Martorell fins a Barbera del Vallès.

Així doncs, es tracta d'un territori intensament poblat i urbanitzat, però que gràcies a la seva orografia de massissos litorals conserva importants zones forestals que sumades a la resta d'espais verds suposarien gairebé el 70 % de la superfície total. El procés d'expansió metropolitana ha suposat la creació d'una zona periurbana en transició entre el món rural i urbà.

A causa d'aquest creixement i l'especialització monofuncional dels espais, el territori es troba fragmentat i dividit també administrativament, de manera que s'han impulsat plans supramunicipals per tal de coordinar el creixement metropolità com un objectiu comú. Actualment, s'està redactant el Pla Director Urbanístic (PDU) Metropolità, com la principal eina de planificació de l'àrea metropolitana i que pretén desenvolupar i concretar les directius establertes pel Pla Territorial Metropolità de Barcelona (PTMB) aprovat l'any 2010.

4.1. Instruments de planificació i marc legal a l'àrea metropolitana de Barcelona

Pel que fa al marc legal, actualment qualsevol classe d'activitat apícola es troba regulada pel Decret 40/2014, del 25 de març, d'ordenació de les explotacions ramaderes, el qual estableix uns criteris mínims espacials a partir dels quals es pot exercir l'apicultura:

- 400 metres d'establiments col·lectius de caràcter públic i dels nuclis de població
- 200 metres de carreteres nacionals. Podrà reduir-se fins a 100m quan les arnes estiguin en pendent i a una alçada o desnivell superior a dos metres respecte de la carretera.
- 50 metres a carreteres comarcals.

- 25 metres a camins veïnals.
- A les pistes forestals les arnes s'han d'instal·lar a la vora sense que obstrueixin el pas
- Les distàncies establertes anteriorment, poden reduir-se fins a un màxim del 75 %, sempre que les arnes disposin d'una tanca d'almenys dos metres d'alçada a la banda situada cap a la carretera, camí, o establiment.

La llei contempla reduir la distància respecte als nuclis urbans quan l'ajuntament ho autoritzi i es tingui un informe favorable de la Comissió de Registre d'explotacions ramaderes. També s'haurà d'inscriure l'activitat en el Registre d'explotacions.

La complexitat de l'àrea metropolitana ha necessitat la col·laboració conjunta de les administracions per tal d'abordar les qüestions que afecten el conjunt metropolità, i elaborar una planificació amb una visió integradora del territori. En aquest sentit, i per tal de racionalitzar els esforços de l'Administració es va crear l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), que actualment comprèn la primera corona metropolitana amb 36 municipis. L'AMB té compartides competències en matèria de planificació territorial i urbanística, desenvolupament econòmic, infraestructures d'interès metropolità i mobilitat, entre d'altres.

En l'actualitat, el Pla General Metropolità, vigent des de l'any 1976, serà substituït pel Pla Director Urbanístic (PDU) Metropolità. Aquest ha de permetre comptar amb els instruments adequats es pretén que estableixi els grans objectius i directrius a desenvolupar els pròxims vint anys. El document d'avanç del PDU metropolità posa èmfasi en l'ecologia urbana, en aquest aspecte pretén naturalitzar el territori i articular espais que reforcin les funcions ecosistèmiques, millorar el metabolisme urbà i evitar impactes ambientals, potenciar la vida activa i augmentar la sostenibilitat urbana.

Com hem vist en la comparativa entre ciutats, les diferents visions sobre l'apicultura han donat lloc a resolucions dispars i l'encaix de la pràctica en zones naturals protegides varia segons el país. La bibliografia consultada sobre la competitivitat dels pol·linitzadors en entorns naturals protegits conclou la necessitat de prendre accions restrictives o definitivament prohibitives (Valido *et al.*, 2014). En el cas de Barcelona, l'estudi dut a terme al Parc Natural del Garraf (Torné-Noguera *et al.*, 2016), el qual arribava a la mateixa conclusió sobre el reemplaçament dels pol·linitzadors salvatges per l'abella mel·lífera, i optava per una limitació del nombre de colònies gestionades proposant el llinard de 3,5 ruscs per quilòmetre quadrat

En matèria de pol·linitzadors i apicultura, però, trobem algunes estratègies prèvies que cal mencionar, en l'àmbit espanyol, el Ministeri per la Transició Ecològica ha aprovat l'any 2020 l'Estratègia Nacional per a la conservació dels pol·linitzadors. A partir de les directrius desenvolupades per la Comissió Europea s'han establert certes mesures de les quals destaquem:

- Conservació dels pol·linitzadors en les àrees urbanes i en l'entorn d'infraestructures (B.2.): En què es consideren les àrees urbanes i periurbanes com espais rics en pol·linitzadors que mereixen especial interès i per la qual s'han d'elaborar directrius i recomanacions per a les autoritats locals per tal d'afavorir la conservació d'aquestes espècies.
- Bones pràctiques en l'apicultura per a la conservació dels pol·linitzadors (C.1.): Inclou la promoció de l'ús de la raça autòctona *Apis mellifera iberiensis*, la qual considera el manteniment de varietats i ecotips locals millor adaptats al territori on es troben i la importància de mantenir la diversitat genètica.
- Millora del coneixement sobre les causes del declivi dels pol·linitzadors (E.2.): Promou els estudis i projectes sobre l'equilibri ecològic de les poblacions de pol·linitzadors, centrant-se en la possible competència pels recursos florals que puguin generar la presència d'explotacions apícoles.

D'altra banda, des de l'àrea metropolitana de Barcelona, el Pla de millora de la biodiversitat (AMB, 2018) inclou el conjunt d'actuacions per millorar els ecosistemes metropolitans. Per pal·liar el declivi dels pol·linitzadors s'ha impulsat la plantació d'espècies florals, la col·locació dels anomenats “hotels d'insectes” i dur a terme un inventari de la fauna.

En planificar una activitat com és l'apicultura, cal plantejar-se quina ha de ser l'escala necessària per tractar la qüestió en el conjunt territorial i, a tal efecte, aquells aspectes més destacats sobre els que té influència. Per a la pràctica apícola veiem imprescindible abordar-la des de les tres òptiques següents:

- a) Primerament com s'ha dit, l'apicultura al popularitzar-se entre els ciutadans, especialment en zones urbanitzades, pot esdevenir una activitat en auge que desequilibri de manera sobtada l'ecosistema, i on sigui complicat mesurar l'impacte sobre la fauna que es troba sotmesa a constants canvis. D'aquesta manera, creiem important la coordinació d'un model apícola per tal de garantir la sostenibilitat de la seva pràctica, implantant llindars de rusc baixos i evitant que se superin.
- b) Segonament, l'activitat ha de compenetrar-se amb la resta de serveis ecosistèmics, per això és necessari harmonitzar l'explotació dels pol·linitzadors amb la resta d'iniciatives que es duguin a terme per preservar pol·linitzadors salvatges o reproduir la infraestructura verda. En aquest sentit, creiem que seria positiu fer públics els criteris pels quals la Comissió de Registre d'explotacions ramaderes dona el vistiplau a les explotacions apícoles, i limitar en entorns naturals protegits l'apicultura en favor de zones més properes a les urbs i parcs agraris, que apunten a una major productivitat.
- c) En tercer lloc, l'activitat ha de comptar amb l'aprovació dels agents territorials que conformen el territori en la mesura que aquesta els pugui afectar, com ara els apicultors, veïns, horticultors o propietaris del sòl. I vetllar

pel manteniment d'unes bones pràctiques dins el sector, especialment en entorns poblats.

En conclusió, l'abast de la planificació de l'apicultura, especialment aquella desenvolupada en zones urbanitzades, ha de realitzar-se de manera conjunta i és una oportunitat per repensar-la en consonància amb els elements que pretenen ser vertebrals del territori metropolità. De la mateixa manera que el repte de la conservació de la biodiversitat en àrees urbanitzades es duu a terme des de l'AMB, entenem que l'apicultura metropolitana s'hauria de plantejar en els mateixos termes.

Sobre els instruments de planificació adequats per impulsar un model d'apicultura en l'àrea metropolitana, els Plans Directors Urbanístics tenen un caràcter estructural, pensats com un instrument de planificació intermedi on es descriuen les estratègies generals a desplegar en el territori. Específicament, en la protecció dels pol·linitzadors reflecteix les línies d'actuació que es duen a terme des del Pla de millora de la biodiversitat. Igualment fora convenient incloure una esmena respecte a l'apicultura en aquest pla i que aquesta fos també recollida en el PDU metropolità.

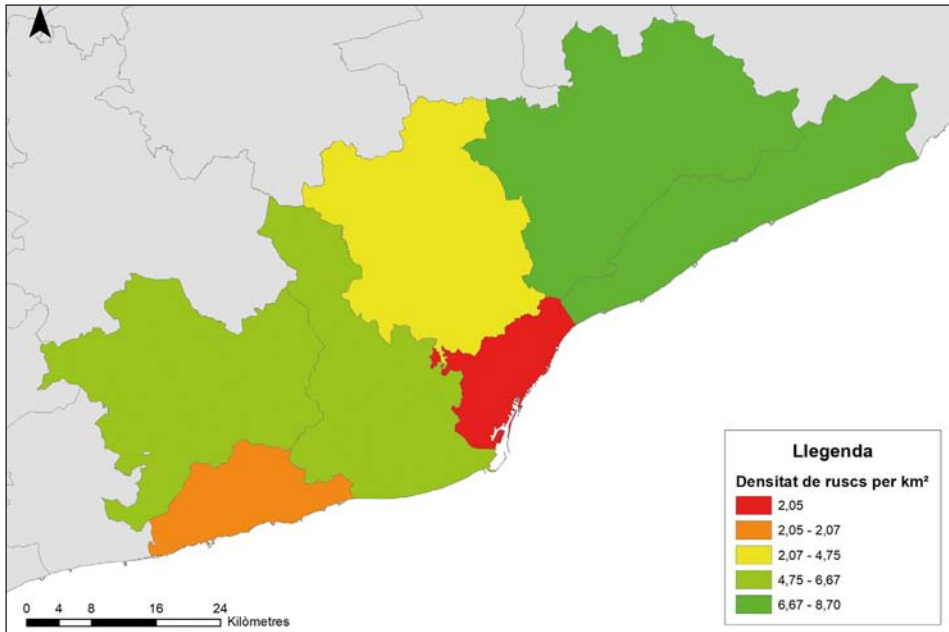
5. Resultats: anàlisi de l'apicultura a l'àrea d'estudi

5.1. Anàlisi SIG

Amb l'objectiu de realitzar l'anàlisi a escala metropolitana s'han emprat eines SIG per tal de cartografiar els apiaris en la seva ubicació, la interacció amb el medi més pròxim, i especialment valorar les densitats actuals dels ruscs sobre el territori. En relació al àmbit d'estudi de l'àrea metropolitana s'ha elaborat un primer mapa per tal de contextualitzar abastant la regió metropolitana, la qual està formada per set comarques i inclou cent seixanta-quatre municipis. Encara són pocs els estudis de referència que podem trobar sobre l'ús del SIG per tractar de sistematitzar l'anàlisi del model apícola, els més recents han tractat de dissenyar models per tal d'identificar aquelles àrees amb quantitats destacables de ruscs propers. Aquí incorporem alguns elements nous com són les distàncies de pecoreig (vols des del rusc fins les flors on recullen nèctar) de les abelles, mapes d'idoneïtat i/o la presència d'altres projectes entorn insectes pol·linitzadors. Per això hem realitzat tres models SIG diferents per determinar les densitats i ubicació dels apiaris.

En primer lloc, per tal d'analitzar un context més ampli hem calculat la densitat de ruscs de la regió metropolitana a partir de les dades obtingudes del Registre d'explotacions ramaderes de Catalunya. Per a la representació de les dades hem utilitzat una escala cromàtica de vermell a verd per senyalitzar aquelles àrees de menys (vermell) a més denses (verd) en relació amb la super-

Figura 2. Densitat de ruscs per comarques a la Regió Metropolitana de Barcelona (2022)



Font: Realització pròpia a partir de les dades obtingudes del Registre d'exploracions ramaderes.

fície total de la comarca. S'han tingut en compte tant les explotacions estants com transhumants, ja que com hem vist els ruscs transhumants constitueixen la majoria dels ruscs a Catalunya i els estants únicament en representen una petita part. D'aquesta manera valorem la quantitat màxima de ruscs que poden arribar a ubicar-se en el territori.

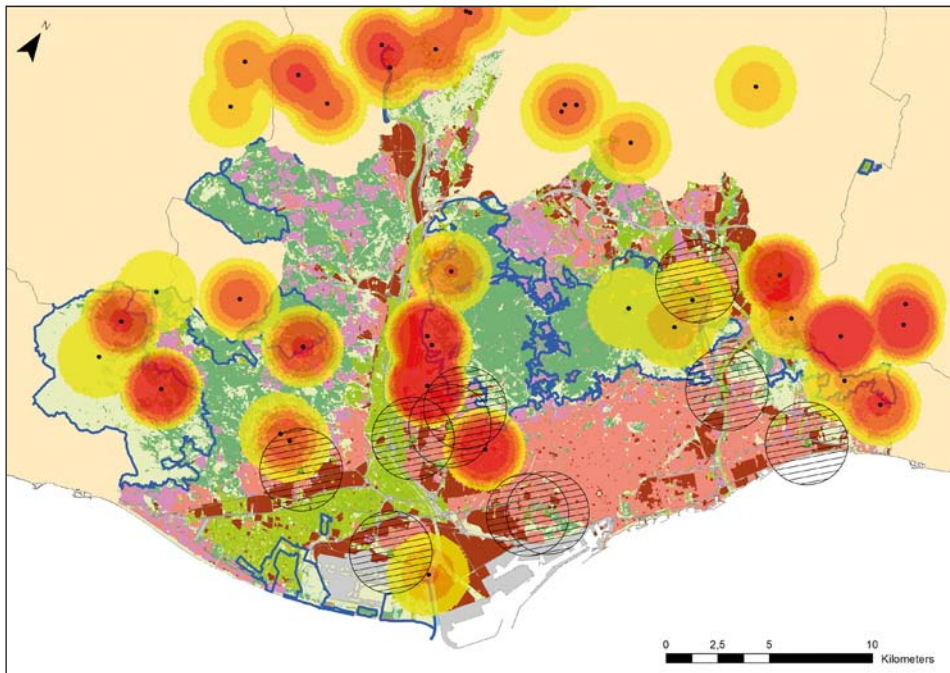
Com podem veure en la figura 2, les densitats de ruscs fixos en la Regió Metropolitana tenen considerables variacions, la regió manté una concentració de 6,3 ruscs per quilòmetre quadrat. El Maresme concentra la major part de ruscs respecte a la seva superfície amb 8,69. En segon lloc trobem el Vallès Oriental (7,95), seguit pel Baix Llobregat (6,67), l'Alt Penedès (6,64) i el Vallès Occidental (4,76). Per últim, les menors densitats s'ubiquen al Garraf (2,07) i al Barcelonès (2,05). Com s'ha dit aquest és un plantejament maximitzat, ja que s'ha tingut en compte la totalitat dels apiaris, tant fixes com transhumants, així que en la pràctica possiblement l'activitat apícola compti amb un nombre inferior de ruscs al llarg de l'any.

En segon lloc, s'ha realitzat un mapa de calor (figura 3) de les densitats dels ruscs a l'àrea metropolitana per tal d'ubicar exactament les densitats de pol·linitzadors gestionats que podem arribar a trobar en la ciutat. Ja que sovint els ruscs no es distribueixen de manera uniforme en el territori, les ubicacions escollides, "apiaris", poden concentrar un nombre considerable de colònies i més quan es col·loquen properes a altres apiaris.

Per a la realització hem considerat la utilització de l'eina d'anàlisi espacial de densitat Kernel, usada en fenòmens com la distribució espacial d'espècies d'animals en el territori. Amb la mateixa finalitat que en el punt anterior, hem optat per representar tant les explotacions estants com transhumants. Hem establert una distància de càlcul circumdant de dos quilòmetres com a zona de pecoreig (Hidalgo *et al.*, 1990). A més, s'han dibuixat en el mapa els Hotels d'insectes i l'àrea d'influència a 2 km com a distància de vol de les abelles mel·líferes.

S'ha representat la densitat de ruscs en l'àrea metropolitana de Barcelona sobre una capa d'ús del sòl per contextualitzar la seva ubicació en el territori, juntament en blau hem indicat els límits d'espais naturals inclosos en el PEIN. D'aquesta manera indiquem les diferents densitats fins a dos quilòmetres al voltant dels apiaris, en una gama de valors dividits en cinc categories diferents segons la densitat de colònies presents en els apiaris, com es pot veure en la llegenda la primera seria per a densitats baixes inferiors als 2,4 ruscs per quilòmetre quadrat; en la segona trobem un nombre mitjà amb quantitats inferiors a 6,3 ruscs; en la tercera, densitats importants amb 13,5 ruscs cada quilòmetre quadrat i per últim les darreres classes amb quantitats elevades de 30,20 la penúltima i fins a 202 ruscs l'última categoria.

Figura 3. Mapa de calor d'apiaris a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: Realització pròpia a partir de les dades obtingudes del Registre d'explotacions ramaderes.

En moltes de les zones representades en el mapa es concentrarien un nombre important de ruscs: entre la Serralada de Marina i el Besòs trobem un sector força dens (menys de 30 ruscs per quilòmetre quadrat), proper a zones urbanes i industrials; al tram baix del Llobregat es concentren els apiaris amb les majors densitats del mapa, tot i que si mirem al detall les dades, veiem que les explotacions es descriuen com transhumants i, per tant, al llarg de l'any les densitats podrien ser inferiors. Al sud-est observem un tercer grup dispersa proper a les Muntanyes d'Ordal i el Massís del Garraf, on també hi destaquen importants densitats de més de 30 ruscs/km². Aquesta zona es correspon amb el parc de l'estudi de Torné-Noguera *et al.* (2016) i que plantejava el llindar d'únicament 3,5 ruscs/km². Per últim, destaquem el sector al nord del Baix Llobregat amb explotacions bastant disperses, de menys quantitat i moltes situades ja fora de l'àrea d'estudis. També trobem alguns apiaris amb baixes densitats dispersos en el territori, a Collserola, el delta del Llobregat i al Nord de Sant Cugat del Vallès.

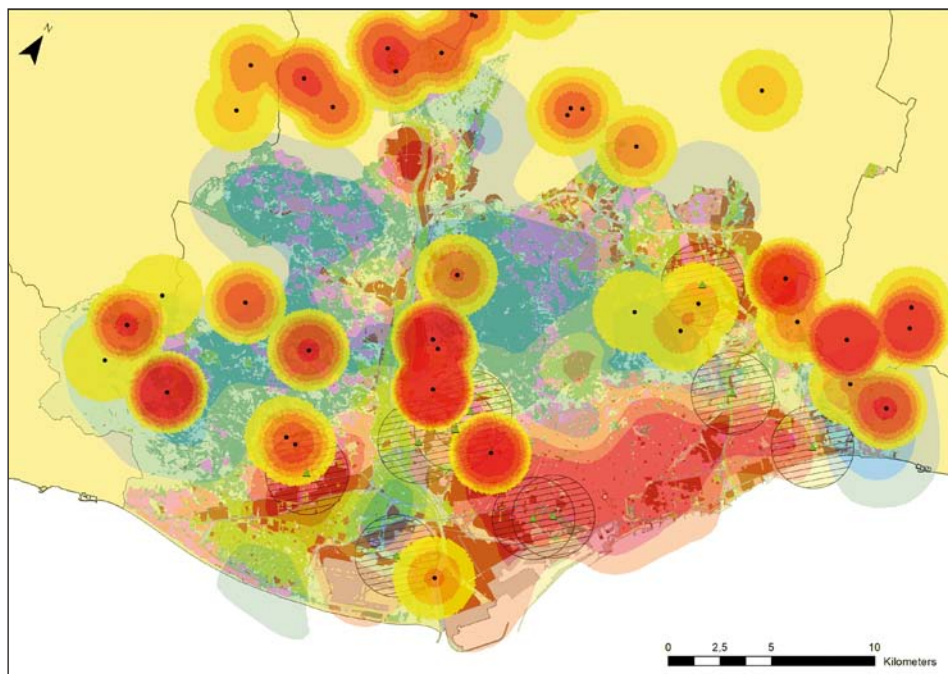
Cal tenir en compte que en la bibliografia consultada sobre les densitats de ruscs, tret de l'article de Jaffé *et al.* (2010), es sol realitzar el càlcul respecte les unitats administratives, en lloc de l'àrea circumdant als apiaris (figura 3). Per aquest motiu, les densitats representades en el nostre mapa són força elevades en alguns casos i la valoració de les densitats també hauria de calcular-se en els mateixos termes. D'altra banda, donat que els apiaris no es distribueixen de manera uniforme, creiem que la representació de les distribucions de densitat usada en el mapa de calor atorga una informació més valuosa pel que fa a la concentració de colònies.

Si tenim en compte els anomenats Hotels d'insectes, instal·lats en el marc del Pla de millora de la Biodiversitat per l'àrea metropolitana de Barcelona, pels quals s'ha aplicat una zona d'influència de 2 quilòmetres. Observem que, aparentment, la seva distribució no respondria a un criteri de compatibilitat dels recursos florals amb les abelles mel·líferes, ja que en 6 dels casos les respectives àrees d'influència es superposen.

El tercer i últim mapa, per tal de contrastar aquelles zones més aptes o inadequades per a la instal·lació de ruscs és un mapa de calor sobre la idoneïtat del territori pels pol·linitzadors a partir de la capa d'usos del sòl. Per fer-ho s'ha valorat la viabilitat de l'entorn per oferir recursos florals, prenent com a base la bibliografia de referència, com poden ser zones verdes, hortes, urbanitzacions de baixa densitat, etc. O, per contra, la seva inviabilitat en el cas dels sòls per a un ús industrial, logístic o altes densitats urbanes. S'ha cregut adequat també representar-hi els apiaris i Hotels d'insectes i les respectives àrees d'influència per tal de discernir quines serien aquelles zones menys copades pels pol·linitzadors gestionats actualment, i pel contrari, en quines ja hi trobem una forta activitat.

Observant el mapa d'idoneïtat (figura 4) veiem com el nucli de la ciutat de Barcelona es manté com una regió difícil per donar cabuda a l'apicultura, amb menys recursos disponibles per als pol·linitzadors. Tot i així hi trobem localitzades

Figura 4. Mapa d'idoneïtat pels pol·linitzadors i densitats dels apiaris a l'àrea metropolitana de Barcelona



explotacions en la seves immediacions, a més dels anomenats Hotels d'insectes, fet que implicaria una disponibilitat de recursos limitada per als recursos i una major competitivitat.

Per una part, les zones “fredes” del mapa representades amb colors blavosos serien aquelles on l'ús del sòl proporciona un millor hàbitat on donar cabuda als pol·linitzadors i constituïrien la major part del territori metropolità. Moltes d'aquestes àrees fredes es troben ja copades per un gran nombre d'apiaris, és el cas del sector de la Serralada de Marina o l'extensa zona que discorre entre Torrelles de Llobregat fins al Parc del Garraf.

Per contra, destaquen les zones fredes desproveïdes d'explotacions apícoles, però que, en canvi, sí brinden una important font de recursos per als pol·linitzadors. Sobta el cas del Parc Agrari del Baix Llobregat on no hi localitzem cap explotació apícola fixe.

També la zona corresponent al Parc de Collserola i que s'estendria fins als barris de Sarrià-Sant Gervasi, amb una ocupació del territori amb espais verds i jardins privats, se'ns dibuixa en el mapa com un espai fred on tampoc s'hi haurien desenvolupat projectes de conservació de pol·linitzadors salvatges, tot i que seria una zona adequada on invertir esforços. Per l'altre vessant de Collserola se'ns planteja la mateixa situació en una àrea que abasta bona part del municipi de Sant Cugat del Vallès.

Per últim, a la riba occidental del Llobregat, en l'entorn que pertany al municipi de Corbera de Llobregat, s'estén una important zona forestal amb urbanitzacions de baixa densitat. Si bé els pol·linitzadors hi poden ser presents de manera silvestre, en el registre no consta cap explotació apícola al voltant de la massa forestal.

En general és difícil identificar un criteri de distribució dels apiaris en el territori més enllà d'evitar instal·lar-ne en grans àrees urbanes. Tret d'algunes excepcions, les explotacions es concentren en algunes regions on solem trobar usos típicament agraris i forestals, però sovint oblidem algunes àrees que també mantenen aquestes característiques. Això és quelcom previsible donat que les explotacions es localitzen en finques privades i que no hi ha hagut una política activa de gestió dels apiaris.

De la mateixa manera, podem veure densitats de ruscs molt altes, en part, degut a la metodologia aplicada en la qual hem tingut en compte també els ruscs transhumants, per tal de valorar les densitats màximes que podrien arribar a donar-se. Així, segons les dades consultades els ruscs es concentrarien en unes poques ubicacions.

Primerament, els Hotels d'insectes tampoc respondrien a una distribució pensada en les densitats dels pol·linitzadors, sinó que s'haurien instal·lat a raó d'una visió més local i en relació als usos del sòl i la presència de parcs verds, com són la muntanya de Montjuïc, el parc fluvial del Besós, lleres del Llobregat, etc.

En conclusió, seria interessant advocar per una repartició més equitativa de les colònies de manera que mantinguessin densitats baixes compatibles amb d'altres insectes perquè les abelles puguin mantenir un volum gran de visites a flors i alhora la resta de pol·linitzadors redueixin la geitonogàmia que provoquen les abelles. O, com a mínim, limitar el nombre de ruscs o les distàncies amb la resta d'apiaris en funció de la disponibilitat de recursos florals, d'aquesta manera s'abastaria més territori, fet que revertiria en un augment de la producció.

6. Discussió

Aquesta recerca ha aportat una mirada holística de l'activitat apícola. Creiem que era necessari realitzar un compendi de dels principals treballs que havien tractat aquesta temàtica des dels seus respectius camps d'estudi i que inclogués els nous models d'apicultura que s'estan desenvolupant des de l'ecologisme i els espais urbans. Entenem que majorment s'ha assentat en la societat una opinió de les abelles on es ressalta les seves virtuts i també el seu risc de desaparició. En aquest context, les ciutats es presenten com una de les opcions més viables on donar-los cabuda. En definitiva, com ja s'ha explicat, aquesta no és una imatge real de la situació i, per contra, s'implementen iniciatives que poden arribar a tenir un efecte advers al desitjat.

Treballs com el de Kaluza *et al.* (2016) i Langellotto *et al.* (2018), demostren la capacitat de les zones periurbanes d'oferir una major disponibilitat de recursos florals per la *Apis mellifera* que les zones rurals. Tot i així, la informació disponible actualment és insuficient per poder fer asseveracions sobre el nivell de sostenibilitat de l'apicultura urbana, especialment la desenvolupada en zones urbanitzades mediterrànies, per dos motius principals que són la falta de bibliografia i, per l'altre, el biaix de les dades disponibles. La falta de referències i d'una metodologia estandaritzada per calcular les densitats de colònies en les regions estudiades contribueixen a al·lucinar i dificultar d'avaluar les densitats dels rucs.

Tanmateix, posem en valor la metodologia usada en què s'han tingut en compte la zona de pecoreig de les abelles, per poder mesurar la seva presència en l'espai circumdant. Els resultats obtinguts demostren que hi ha àrees amb poca presència de rucs i una alta possibilitat d'albergar recursos florals, pel que seria interessant advocar per una dispersió de les altes concentracions de rucs cap aquestes zones.

Comparativament, les ciutats estudiades mantenen regulacions molt diverses sobre l'apicultura urbana. Però el cas de Barcelona és significativament diferent, ja que la llei en àrees urbanes no estableix uns criteris comuns i l'aprovació depèn dels ajuntaments i la Comissió de Registre d'explotacions ramaderes. També veiem com Barcelona impulsa projectes de pol·linitzadors salvatges com en el cas de Toronto, però aquesta iniciativa no es vincula amb la presència d'altres pol·linitzadors gestionats com sí ho fa la ciutat canadenca.

A diferència d'altres països, aquí no observem campanyes que tinguin per objectiu augmentar el nombre de rucs i apicultors, i únicament s'han aprovat lleis per tractar de flexibilitzar la seva pràctica prop de nuclis urbans. De la mateixa manera, subscriuim el plantejament fet per Matsuzawa i Kohsaka (2021), també a Catalunya, respecte a què les regulacions sobre l'apicultura responen més a una preocupació pel civisme, en lloc de la sostenibilitat i de preservació de la biodiversitat.

Comparativament, les densitats de rucs a Barcelona i la seva metròpoli són inferiors a les de les ciutats europees estudiades, les quals mantenen concentracions superiors als 10 rucs i on alguns estudis apuntaven a un model insostenible sense arribar a situar un llindar (Ropars *et al.*, 2019; Alton i Ratnieks, 2013). D'altra banda, els resultats actuals són significatius ja que el límit proposat per Torné-Noguera *et al.*, (2016) per a àrees naturals es supera en la majoria de comarques i únicament el Garraf i el Barcelonès serien inferiors.

En quant a la informació addicional, seria positiu disposar de més informació sobre les característiques dels apiaris, conèixer quines subespècies es tracten (igual que disposem d'aquesta informació per a altres explotacions ramaderes), els períodes on es situen les colònies transhumants o on estan la major part de l'any, disposar d'un registre sobre els cultius agrícoles que fan ús de rucs durant l'època de floració dels camps, etc.

Per altra banda, les dades disponibles sobre les explotacions ramaderes presenten un biaix sobre l'estat dels apiaris. Hem vist que la major part dels ruscs practiquen la transhumància, però no aporten informació sobre la ubicació on es troben majorment o durant els períodes de floració. En tractar-se moltes vegades d'explotacions amb un gran nombre de ruscs, entenem que poden ubicar-se per separat, mentre que en el registre únicament faciliten una geolocalització per a cada explotació. D'aquesta manera, una de les limitacions d'aquest estudi és que hem representat probablement una versió maximalista del nombre més gran de ruscs en la menor ubicació de punts possible.

Finalment la bibliografia consultada és difícil poder valorar el grau de sostenibilitat de les densitats dels pol·linitzadors, i més en entorns urbanitzats, pel que segueix sent necessari un major estudi sobre les relacions mutualistes i la seva compatibilitat, sobretot en ambients mediterranis. Tanmateix, creiem que la metodologia empleada en el present treball és adequada i brinda informació valuosa sobre la distribució de l'abella sobre el territori, en funció dels apiaris.

7. Conclusions

En la revisió de les mesures adoptades per les diferents ciutats per la instal·lació de ruscs s'observa com aquestes responen a criteris de civisme, criteris que engloben la necessitat d'establir barreres per dirigir l'activitat de les abelles o mantenir distàncies mínimes amb veïns o equipaments, o posseir una assegurança o titulació obligatòria. Comparat amb el cas de Catalunya i Barcelona observem una situació anòmala, on els criteris depenen de l'autoritat competent. A diferència d'altres països, aquí no veiem campanyes que tinguin per objectiu augmentar el nombre de ruscs i apicultors, i únicament s'han aprovat lleis per tractar de flexibilitzar la seva pràctica prop de nuclis urbans.

Responent a la primera pregunta de recerca, en que ens plantejàvem si s'estaven impulsant iniciatives d'apicultura urbana, podem concloure que l'activitat queda reglada pel Decret autonòmic 40/2014, amb l'aprovació dels ajuntaments. De manera que s'estan duent a terme algunes iniciatives a escala local, però segons la documentació consultada, no es contempla desenvolupar cap estratègia metropolitana de pol·linitzadors gestionats.

En conseqüència, hem pogut veure en el mapa realitzat els projectes de pol·linitzadors salvatges que impulsa l'àrea metropolitana de Barcelona en el PDU i el Pla de la biodiversitat no es coordinen amb l'activitat apícola existent, fet que podria comportar una competició pels recursos florals disponibles.

Finalment, responent a la segona pregunta de recerca entenem que es possible millorar el model actual d'apicultura tractant d'establir regulacions per tal de protegir els pol·linitzadors salvatges. Creiem que seria interessant tenir un major coneixement dels apiaris, del seu estat i les característiques d'aquests com la varietat d'*Apis mellifera* escollida de cara a tenir una major coneixement de

l'activitat, avançar en la investigació de possibles davallades de les poblacions d'abelles i per plantejar mesures de sostenibilitat en l'entorn.

En aquest sentit creiem interessant establir uns llindars màxims d'apiaris, especialment en zones on es pretengui implementar projectes de protecció dels pol·linitzadors i evitar situacions de competència entre pol·linitzadors que ja podrien estar-se donant.

Bibliografia

- ALTON, Karin; Francis RATNIEKS (2013). "To Bee or not to Bee". *The Biologist*, vol. 60, núm. 4, p. 12-15. Disponible a: <https://www.rsb.org.uk/biologist-features/to-bee-or-not-to-bee>
- Àrea Metropolitana de Barcelona (2023). "Avanç del Pla Director Urbanístic Metropolità". Disponible a: <https://urbanisme.amb.cat/> (consulta: 10/12/2023)
- Àrea Metropolitana de Barcelona (2018). "Pla de millora de la biodiversitat". Barcelona: *Planes i programes*. Disponible a: <https://www.amb.cat/es/web/territori/actualitat/publicacions/detall/-/publicacio/pla-de-millora-de-la-biodiversitat/7300099/11656> (consulta: 27/02/2022)
- Àrea Metropolitana de Barcelona (2017). "Mapa dels Usos del Sòl de l'àrea i la regió metropolitana de Barcelona, 2011". Barcelona: AMB. Disponible a: <https://www.amb.cat/es/web/territori/actualitat/publicacions/detall/-/publicacio/mapa-dels-usos-del-soll/6211099/11656> (data de consulta: 15/03/2022)
- BARGAŃSKA, Żaneta; Marek Ślebioda; Jacek NAMEŚNIK (2016). "Honey Bees and Their Products: Bioindicators of Environmental Contamination". *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, vol. 46, núm. 3, p. 235-248. DOI: <https://doi.org/10.1080/10643389.2015.1078220>
- CAIRES, Stephanie Castro; Denise BARCELOS (2017). "Colapso das abelhas: Possíveis causas e consequências do seu desaparecimento na natureza". *ACTA Apícola Brasilica*, vol. 5, núm. 1, p. 11-15. DOI: <https://doi.org/10.18378/aab.v5i1.5294>
- DIRECCIÓ GENERAL DE MEDI AMBIENT (COMISSIÓ EUROPEA) (2021). "EU Biodiversity Strategy for 2030: Bringing nature back into our lives". Luxemburg: Publications Office of the European Union. DOI: <https://doi.org/10.2779/048> (consulta: 08/03/2022)
- GALLAI, Nicola; Jean Michel SALLES; Josef SETTELE; Bernard E. VAISSIÈRE (2009). "Economic Valuation of the Vulnerability of World Agriculture Confronted with Pollinator Decline". *Ecological Economics*, vol. 68, núm. 3, p. 810-821. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>
- GARRIDO BAILÓN, María Encarnación (2013). *Repercusión potencial en la cabaña apícola española de agentes nosógenos detectados en colonias de "Apis mellifera iberiensis"*. Universidad Complutense de Madrid [tesi].
- GUNILLA ALMERED OLSSON, E. (2018). "Peri-urban Food Production as Means Towards Urban Food Security and Increased Urban Resilience". *Routledge Handbook of Landscape and Food*, p. 197-212. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315647692-15>
- HIDALGO, M. Isabel; M. Lourdes Bootello; Juan Pacheco (1990). "Origen floral de las cargas de polen recogidas por *Apis mellifera* L. en Alora (Málaga, España)". *Acta Botanica Malacitana*, vol. 15, p. 33-44. DOI: <https://doi.org/10.24310/ABM.V15I.9293>

- JAFFÉ, Rodolfo; Vincent DIETEMANN; Mike H. ALLSOPP; Cecilia COSTA; Robin M. CREWE; Raffaele DALL'OLIO; Pilar DE LA RÚA; Mogbel A.A. EL-NIWEIRI; Ingemar FRIES; Nikola KEZIC; Michael S. MEUSEL; Robert J. PAXTON; Taher SHAIBI; Eckart STOLLE; Robin F. A. MORITZ (2010). "Estimating the Density of Honeybee Colonies across Their Natural Range to Fill the Gap in Pollinator Decline Censuses". *Conservation Biology*, vol. 24, núm. 2, p. 583-593. DOI: <https://doi.org/10.1111/J.1523-1739.2009.01331.X>
- KALUZA, Benjamin F.; Helen WALLACE; Tim A. HEARD; Alexandra-Maria KLEIN; Sara D. LEONHARDT (2016). "Urban Gardens Promote Bee Foraging Over Natural Habitats and Plantations". *Ecology and Evolution*, vol. 6, núm. 5, p. 1304-1316. DOI: <https://doi.org/10.1002/ECE3.1941>
- LANGELOTTO, Gail; Andony MELATHOPOULOS; Isabella MESSER; Aaron ANDERSON; Nathan MCCLINTOCK; Lucas COSTNER (2018). "Garden Pollinators and the Potential for Ecosystem Service Flow to Urban and Peri-Urban Agriculture". *Sustainability*, vol. 10, núm. 6, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10062047>
- LLORENS NACHÓN, Martí (2022). *Cap a una apicultura urbana sostenible*. [Treball de fi de grau. Universitat de Barcelona].
- LORENZ, Stephan; Kerstin STARK (2015). "Saving the Honeybees in Berlin? A Case Study of the Urban Beekeeping Boom". *Environmental Sociology*, vol. 1, núm. 2, p. 116-126. DOI: <http://doi.org/10.1080/23251042.2015.1008383>
- MATSUZAWA, Tomonori; Ryo KOHSAKA (2021). "Status and Trends of Urban Beekeeping Regulations: A Global Review". *Earth*, vol. 2, núm. 4, p. 933-942. DOI: <https://doi.org/10.3390/earth2040054>
- MINISTERI PER A LA TRANSICIÓ ECOLÒGICA I EL REpte DEMOGRÀFIC (2020). Estrategia nacional para la conservación de los polinizadores. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/estrategiaconservacionpolinizadores_tcm30-512188.pdf (Data de consulta: 28/02/2022)
- MORITZ, Robin F.A.; Silvio ERLER (2016). "Lost colonies found in a data mine: Global honey trade but not pests or pesticides as a major cause of regional honeybee colony declines". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 216, p. 44-50. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2015.09.027>
- RECASENS GRACIA, Francisco Javier (2020). *L'agricultura en els espais metropolitans: el cas de la Regió Metropolitana de Barcelona*. Universitat Politècnica de Catalunya [tesi doctoral].
- ROPARS, Lise; Isabelle DAJOZ; Colin FONTAINE; Audrey MURATET; Benoît GESLIN (2019). "Wild Pollinator Activity Negatively Related to Honey Bee Colony Densities in Urban Context". *PLOS ONE*, vol. 14, núm. 9. DOI: <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0222316>
- SANTAMARÍA, Sílvia; Marcos MÉNDEZ (2013). "Cómo conservar las interacciones entre polinizadores y plantas en ecosistemas de alta montaña con ayuda de la teoría de redes complejas". *Proyectos de investigación en parques nacionales*, vol. 2009-2012, p. 111-122.
- SMITH, K. M.; E. H. LOH; M. K. ROSTAL; C. M. ZAMBRANA-TORRELIO, L. MENDIOLA; P. DASZAK (2013). "Pathogens, Pests, and Economics: Drivers of Honey Be Colony Declines and Losses". *EcoHealth*, vol. 10(4), p. 434-445. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10393-013-0870-2>
- SPONSLER, Douglas B.; Eve Z. BRATMAN (2021). "Beekeeping in, of or for the City? A Socioecological Perspective on Urban Apiculture". *People and Nature*, vol. 3, núm. 3, p. 550-559. DOI: <https://doi.org/10.1002/PAN3.10206>
- STEVENSON, Philip C.; Martin I. BIDARTONDO; Robert BLACKHALL-MILES; Timothy R. CAVAGNARO; Amanda COOPER; Benoît GESLIN; Hauke KOCH; Mark A. LEE; Justin MOAT; Richard O'HANLON; Henrik SJÖMAN; Adriano SOFO; Kalliopi STARA; Laura M. SUZ (2020). "The State of the World's Urban Ecosystems: What Can We Learn from Trees, Fungi, and Bees?". *Plants, People, Planet*, vol. 2, núm. 5, p. 482-498. DOI: <https://doi.org/10.1002/PPP3.10143>

- TORNÉ-NOGUERA, Anna; Anselm RODRIGO; Sergio OSORIO; Jordi BOSCH (2016). “Collateral Effects of Beekeeping: Impacts on Pollen-Nectar Resources and Wild Bee Communities”. *Basic and Applied Ecology*, vol. 17, núm. 3, p. 199-209. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.BAAE.2015.11.004>
- VALIDO, Alfredo; María C. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ; Pedro JORDANO (2014). “Impacto de la introducción de la abeja doméstica (*Apis mellifera*, Apidae) en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias)”. *Ecosistemas*, vol. 23, núm. 3, p. 58-66. DOI: <https://doi.org/10.7818/ECOS.2014.23-3.08>