

Manual de jardineria del segle XXI a partir de la ciutat de Valls

**Jaume Marlès Magre
i Martí Boada Juncà**

Paraules clau: biodiversitat urbana, nidificació, genotop, trofotop i naturació.

Resum: La biodiversitat urbana té un paper clau en la cultura de la sostenibilitat: el futur d'una societat sostenible depèn de com la biodiversitat s'estructura i es gestiona. A la ciutat s'han de connectar als espais naturals adjacents afavorint una connectivitat a través d'una distribució estratègica del verd urbà. Per tal de convertir la ciutat en una zona urbana permeable i dinàmica, s'han d'estudiar com els nòduls de recàrrega (parcs i jardins) que conformen hàbitats estan connectats a través de corredors (carrers i avingudes). Per millorar el nivell de biodiversitat urbana de la ciutat de Valls, s'estudia i es proposa la «naturació», un procés basat en implantar estratègies i accions sobre el verd urbà incorporant més vegetació i espais verds amb criteris socioecològics i amb la finalitat d'aconseguir una «naturalització» del sistema urbà, és a dir, afavorint l'entrada de flora i fauna autòctones.

Abstract: Urban biodiversity plays a key role in the culture of sustainability: any society's future depends on how its biodiversity is structured and organised. Every city should be able to connect with their neighbouring countryside, such connectivity being enabled through the strategic distribution of the city's green areas. In order to turn the city into a permeable, dynamic urban area, the distribution of the city's parks and gardens and their subsequent connection through streets and avenues

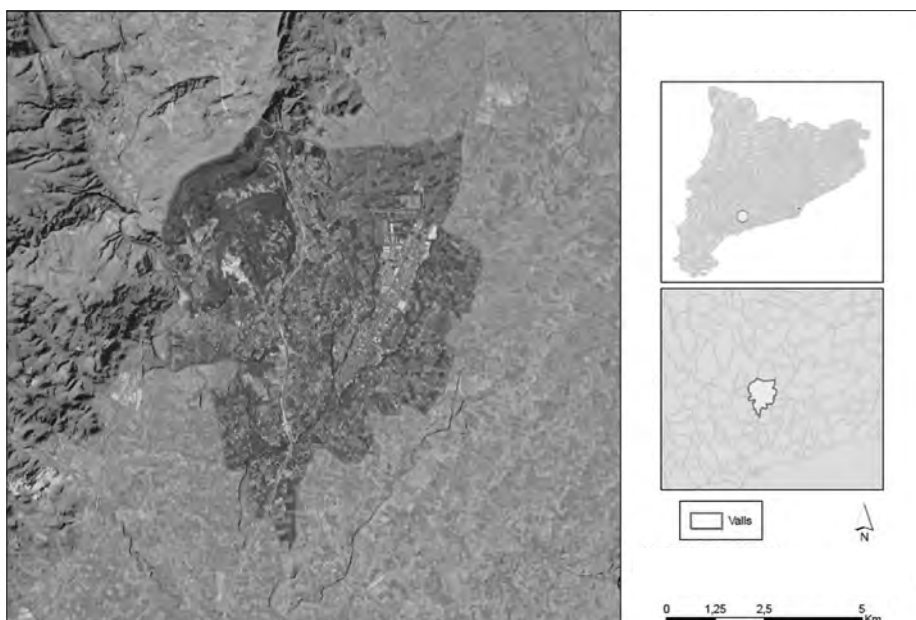
must be properly approached and carefully planned. To improve urban biodiversity levels in Valls, a process based on the introduction of more vegetation and green areas following socioecological criteria is studied and presented. This process is called «naturation» and will always aim to achieve a nature-friendly urban system, thus favouring the implementation of native flora and fauna.

I. Àrea d'estudi

I.1 LA CIUTAT DE VALLS

El municipi de Valls, capital de la comarca de l'Alt Camp, es troba dins la demarcació de Tarragona (Catalunya), té una superfície de 55,3 km², i és a una altitud de 215 m.s.n.m.

Figura 1. Mapa de l'àrea d'estudi de la ciutat de Valls



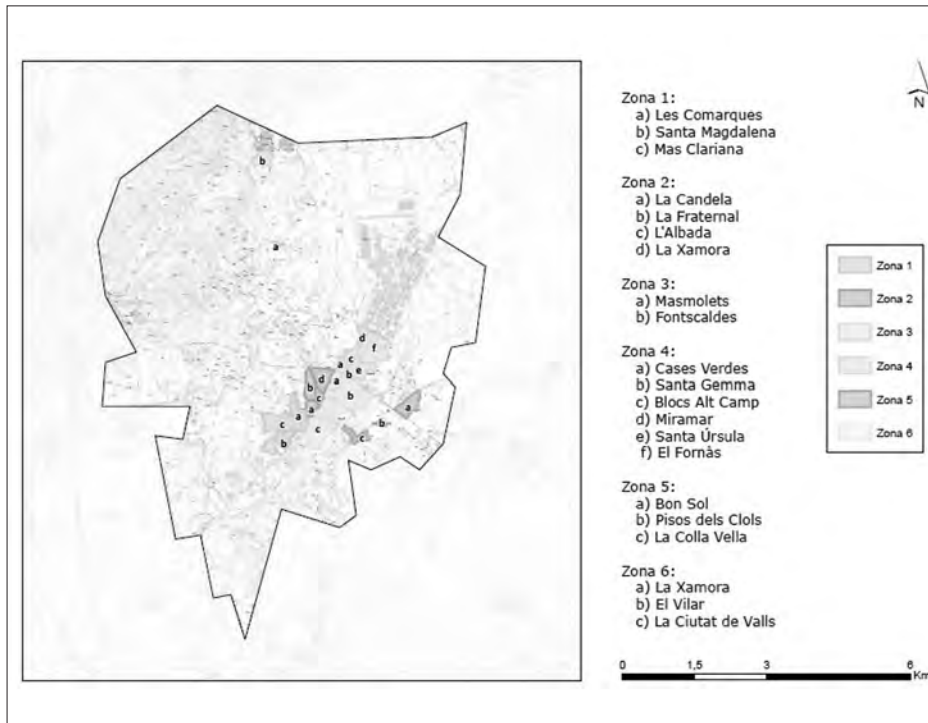
Font: Elaboració pròpia a partir d'informació de l'ICGC.

Valls està situat al marge esquerre del riu Francolí i és contigu amb la comarca de la Conca de Barberà, per l'extrem nord-occidental del terme per la serra de Miramar, encara que la major part del municipi s'expandeix per una plana.

1.2 ELS BARRIS

Formen part d'aquest municipi una sèrie de barris subjectes a la ciutat, caracteritzats per un tipus d'edificació (barris amb cases unifamiliars formades per jardí; barris en blocs plurifamiliars, centre històric i nuclis aïllats), i separats per tres torrents que desemboquen al Francolí i que es descriuen a continuació de sud a nord i d'oest a est: Mas Clariana, Santa Magdalena i les Comarques són separats pel torrent del Sant Pou; la Fraternal, la Candela, l'Albada i Sant Josep Obrer, separats pel torrent de la Xamora; la Xamora, Cases Verdes, Santa Gemma, Blocs Alt Camp, Miramar, Santa Úrsula, el Fornàs, el Vilar i la ciutat de Valls, es troben entre el torrent de la Xamora i el torrent del Catllar. Al nord hi trobem els nuclis perifèrics de Fontscaldes i Masmolets, separats per una carretera (N-240), situats entre 2 i 3 km de distància de Valls, i on es veuen bàsicament conreus de vinya, ametller i olivera. A l'est, hi ha els nuclis perifèrics del Bon Sol, Pisos de Clois i la Colla Vella, separats de la ciutat per una carretera (C-51) i el torrent del Catllar, situats a uns 2 km de distància de Valls, i on es veuen bàsicament sembrats, vinya, olivera i horta (ICGC, 2018).

Figura 2. Mapa de delimitació urbanística dels barris de la ciutat de Valls



Font: Elaboració pròpia a partir d'informació de l'ICGC.

Taula 1. Delimitació urbanística separada pels torrents i la via ferroviària, i tipus d'edificació dels barris

Codi	Delimitació	Barris	Tipus d'edificació
1	Oest del torrent de Sant Pou	Mas Clariana, Santa Magdalena i les Comarques	Cases unifamiliars, algunes amb jardí propi
2	Entre el torrent de Sant Pou i el torrent de la Xamora	La Fraternal, la Candela, l'Albada i Sant Josep Obrer	Cases unifamiliars, algunes amb jardí propi
3	Al nord, a 3 km de distància de Valls i separats per la carretera N-240, barris perifèrics	Fontscaldes i Masmolets	Nuclis de població antics
4	Entre el torrent de la Xamora i el torrent del Catllar, i al nord de la via del tren	Cases Verdes, Santa Gemma, Blocs Alt Camp, Miramar, Santa Úrsula i el Fornàs	Cases unifamiliars, algunes amb jardí propi, a excepció de Santa Gemma, Blocs Alt Camp i Santa Úrsula, que són plurifamiliars en bloc, i toquen al Polígon Industrial
5	A l'est del torrent del Catllar, separats per la carretera C-51 i a uns 2 km de Valls, barris perifèrics	Bon Sol, Pisos de Cloles i la Colla Vella	Cases unifamiliars, algunes amb jardí propi, a excepció dels Pisos de Cloles
6	Entre el torrent de la Xamora i el torrent del Catllar, i al sud de la via del tren	La Xamora, el Vilar i la ciutat de Valls	Centre històric, cases velles amb alguns blocs plurifamiliars antics, a excepció del Vilar. A la Xamora, algunes cases unifamiliars amb jardí

Font: Elaboració pròpia a partir d'informació de l'ICGC i Idescat (2017).

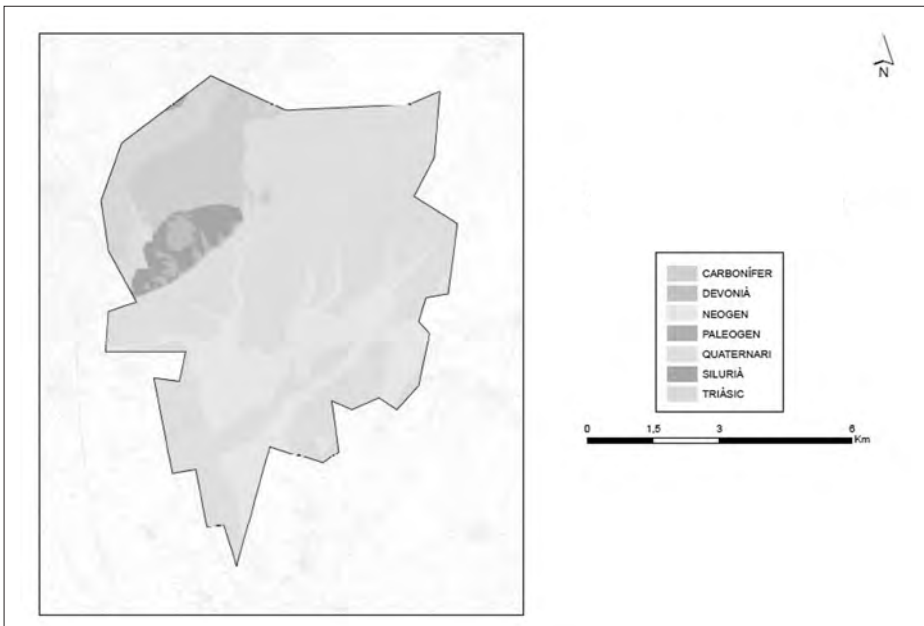
1.3 LA GEOLOGIA

Valls està situada geològicament al sector meridional dels Catalànids, en concret a la denominada depressió Reus-Valls. Adopta l'orientació preferent de nord-est a sud-oest, limitada al nord-oest pel massís del Priorat, que la separa de la depressió terciària de l'Ebre, i al sud-est per l'Arc de Bonastre. Al nord del municipi, d'oest a est, hi passa una falla fossilitzada. Aquesta separa la serra de Miramar, que, per un estret cordó muntanyós d'uns 15 km de longitud, enllaça el massís de Prades amb el Bloc del Gaià (GARRIDO, 1982; ICGC, 2017).

Figura 3. Mapa geològic (era) de la ciutat de Valls



Figura 4. Mapa geològic (període) de la ciutat de Valls



Font: Elaboració pròpia a partir d'informació de l'ICGC.

Taula 2. Tipus i ubicació dels diferents materials geològics del municipi de Valls

Tipus materials geològics	Indret
Dolomies i calcàries, fàcies Muschelkalk superior (triàsic superior)	Miramar
Calcàries micròtiques i dolomies, fàcies Muschelkalk inferior (triàsic mitjà-superior)	Miramar
Alternança de gresos silícics i argiles, fàcies Buntsandstein (triàsic inferior)	Miramar
Gresos i pissarres amb nivells de conglomerats, andesites a la base (carbonífer)	Valls, Fontscaldes i Masmolets
Pissarres negres amb nivells de quarsites i calcàries. Silurià (devonià)	Boscós de Valls
Graves, conglomerats, sorres i crostes carbonatades (holocè)	Palau de Reig, Polígon Industrial i barris perifèrics de la ciutat com Santa Úrsula, part del Fornàs, Blocs Alt Camp, Cases Verdes i Miramar, Bon Sol, Pisos de Clols i Colla Vella
Conglomerats amb matriu argilosa sense cimentar. Aragonià superior (vallesià, miocè)	Ciutat de Valls

Font: Elaboració pròpia de Garrido (1982) i ICGC (2017).

1.4 EL CLIMA

La zona gaudeix d'un clima pròpiament mediterrani, caracteritzat per hiverns suaus i estius secs i càlids. La precipitació anual és de 523,9 l/m², i es concentra especialment a la tardor, seguit de la primavera, hivern i estiu. La temperatura mitjana és de 16°C, les més altes es produeixen els tres primers mesos d'estiu, la mitjana de les màximes és de 26,8°C, i les més baixes van de novembre a març, especialment desembre, gener i febrer, essent la mitjana de les mínimes de 5,1°C (dades de CMAC entre els anys 1993 i 2017).

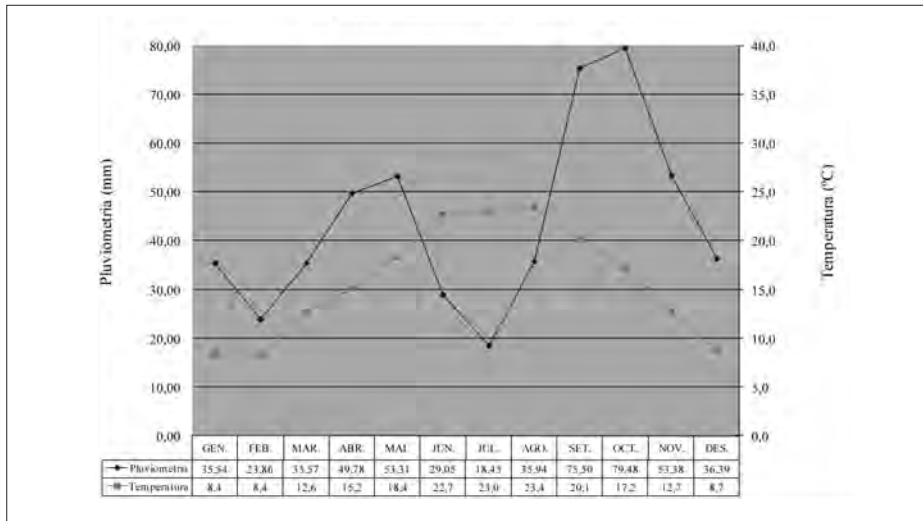
Taula 3. Dades climàtiques del municipi de Valls (1993-2017)

Precipitació anual (Pe) (l/m ²)	Temperatura mitjana (tm) (°C)	Temperatura mitjana de les màximes (T'a) (°C)	Temperatura mitjana de les mínimes (t'a) (°C)
523,9	16,0	26,8	5,1

Font: Elaboració pròpia de CMAC (2018).

En el gràfic que es mostra a continuació, el diagrama ombrotèrmic, que ens relaciona la temperatura amb la precipitació, fa referència al període entre els anys 1993 i 2017. Hom pot observar com en època de sequera la línia que fa referència a la temperatura està per sobre de la línia que representa la precipitació. A Valls, comprèn des de la meitat del mes de maig fins a principi del mes de setembre.

Gràfic 1. Diagrama ombrotèrmic de Valls (1993-2017)



Font: Elaboració pròpia de CMAC (2018).

1.5 LES COMUNITATS VEGETALS

Les comunitats vegetals presents al municipi són pròpies de la regió mediterrània. Tot seguit, es mostra la vegetació potencial del municipi segons el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (BDBC) i Salat i Josa, 1995.

Taula 4. Vegetació potencial del municipi de Valls

Comunitats vegetals	Indret
<i>Anthyllido cytisoidis-Cistetum clusii</i>	Miramar
<i>Hedero-Ulmetum minoris</i>	Boscos de ribera
<i>Hyparrhenietum hirta-pubescentis</i>	Marges i vores dels camins
<i>Quercetum cocciferae</i> subass. <i>Rosmarinetosum officinalis</i>	Boscos mediterranis
<i>Viburno-Quercetum ilicis</i> subass. <i>pistacietosum</i>	Boscos mediterranis humits
<i>Viburno-Quercetum ilicis</i> subass. <i>cerrioidetosum</i>	Boscos mediterranis més humits

Font: Elaboració pròpia de SALAT I JOSÀ (1995), BOLÒS et al. (2005) i BDBC (2015).

La vegetació potencial ha canviat al llarg del temps. Actualment, la vegetació que hi trobem és diferent. La podem separar en diferents ambients: la forestal, l'agrícola i ruderal, els boscos de ribera i els ambients urbans. En cadascun d'aquests ambients s'associa un tipus de vegetació i una fauna determinades. A continuació, es mostra una taula on s'ha caracteritzat la vegetació actual i dels ocells nidificants passeriformes propis d'ambients i majoritaris del municipi de Valls, que hom pot observar al seu hàbitat propi i dins del nucli urbà (GARRIDO, 1982; SALAT I JOSA, 1995; LLORACH, J.M., 1996; SVENSSON, L., 2014; entrevista amb Albert Cama, 2015; ORNITHO, 2015 i BDBC, 2015).

Taula 5. Biodiversitat de dins i fora el nucli urbà

Ambient i espècies del verd urbà	Ocells nidificants passeriformes que podem trobar dins la ciutat
<p>Forestal Boscos de <i>Quercus ilex</i> i <i>Pinus halepensis</i>: <i>Viburnum tinus</i>, <i>Bupleurum fruticosum</i>, <i>Rhamnus alaternus</i>, <i>Phillyrea media</i>, <i>Ruscus aculeatus</i> i lianes com <i>Hedera helix</i>, <i>Lonicera</i> sp. Boscos de <i>Pinus halepensis</i>: <i>Rosmarinus officinalis</i>, <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Juniperus</i> sp., <i>Genista scorpius</i> i <i>Thymus vulgaris</i> i en aquells sòls silícics s'hi veu <i>Lavandula stoechas</i> i <i>Spartium junceum</i> Garrigues formades de <i>Quercus coccifera</i></p>	<p><i>Turdus merula</i>, <i>Sylvia melanocephala</i>, <i>Troglodytes troglodytes</i>, <i>Parus major</i>, <i>Cyanistes caeruleus</i></p>
<p>Agrícola <i>Prunus dulcis</i>, <i>Ceratonia siliqua</i>, <i>Corylus avellana</i>, <i>Olea europaea</i>, <i>Vitis vinifera</i> i cereals com <i>Hordeum vulgare</i> i <i>Avena sativa</i> Ruderal <i>Celtis australis</i>, <i>Ficus carica</i> i <i>Sedum</i> sp.</p>	<p><i>Linaria cannabina</i></p>
<p>Boscos de ribera <i>Ulmus minor</i>, <i>Populus alba</i>, <i>Populus nigra</i>, <i>Fraxinus angustifolia</i> i <i>Salix</i> sp.</p>	<p><i>Motacilla alba</i>, <i>Motacilla cinerea</i>, <i>Erithacus rubecula</i>, <i>Sylvia atricapilla</i></p>
<p>Ambients agroforestals</p>	<p><i>Turdus viscivorus</i>, <i>Pica pica</i>, <i>Chloris chloris</i>, <i>Serinus serinus</i>, <i>Carduelis carduelis</i></p>
<p>Ambients urbans</p>	<p><i>Phoenicurus ochruros</i>, <i>Sturnus</i> sp., <i>Passer domesticus</i></p>

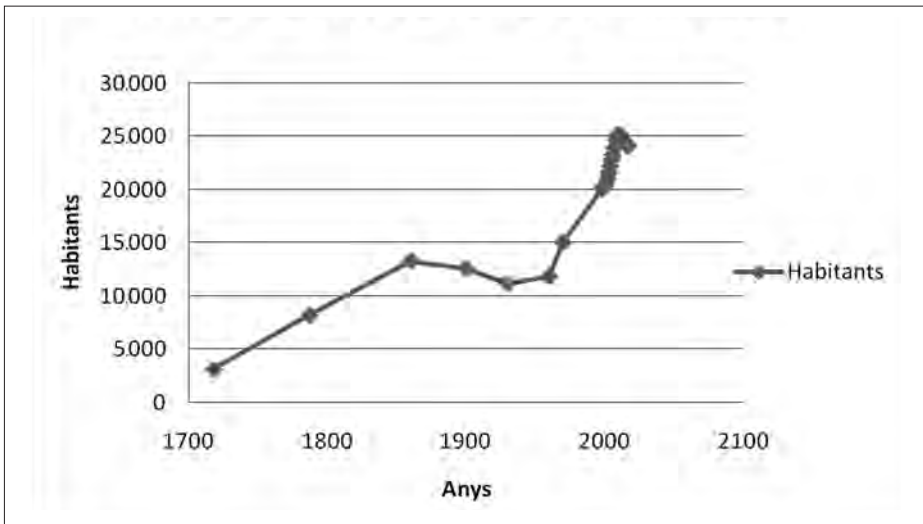
Font: Elaboració pròpia a partir de GARRIDO (1982), SALAT I JOSA (1995), LLORACH, J. M. (1996) i SVENSSON, L. (2014), entrevista amb Albert Cama (2015) i ORNITHO (2015).

1.6 EVOLUCIÓ DE LA POBLACIÓ

L'augment de la població actual es reparteix en un 90% als països del sud i un 10% als països del nord. Aquest creixement suposa que, si des d'inici del s. XX un 10% de la població vivia en ciutats, a inici del segle XXI, el 85% dels europeus viuen en una ciutat i més de la meitat de la població de tot el planeta també viu en ciutats (BOADA I GÓMEZ, 2008; ONU, 2015).

A Valls, l'any 1970, la població era de 15.091 habitants, augmentà el 1998 a 20.098 i l'any 2017 a 24.112. Així que l'any 2017 la densitat de població era de 436,02 habitants/km². Vegeu GARRIDO (1982) i Idescat (2018). A continuació, es mostra un gràfic de l'evolució de la població del municipi de Valls entre els anys 1700 i 2017.

Gràfic 2. Evolució de la població a la ciutat de Valls (1700-2017)



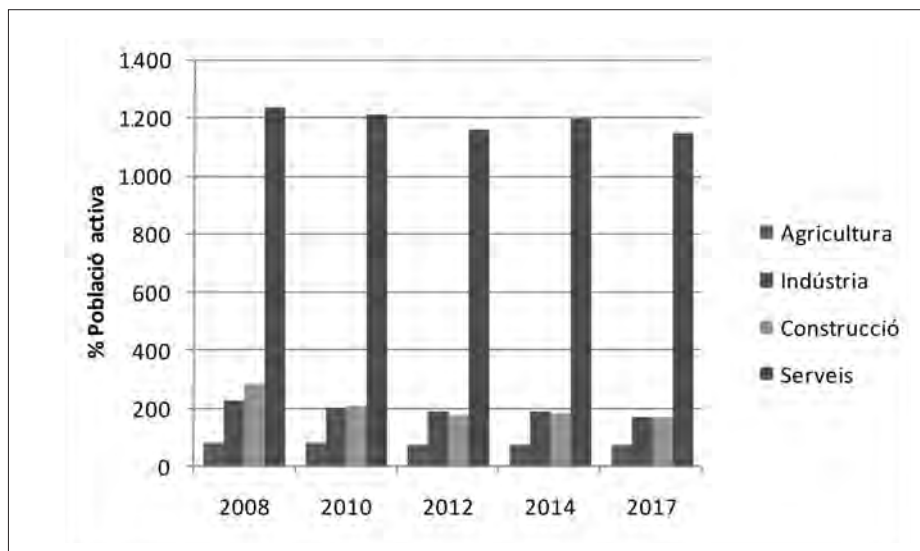
Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat (2018).

1.7 EVOLUCIÓ DELS SECTORS ECONÒMICS

A Catalunya, com a Valls, en els últims anys hi ha hagut una davallada de la població dels sectors econòmics de la indústria, la construcció i l'agricultura, mentre que s'ha experimentat un augment de la població dedicada als serveis.

Segons les dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat), la major part de la població del municipi de Valls es dedica al sector dels serveis, mentre que la resta es reparteix entre la indústria, la construcció i l'agricultura, seguint aquest mateix ordre. No obstant això, de l'any 2008 al 2017, hi ha hagut una disminució de la població de tots els sectors (Idescat, 2017).

Gràfic 3. Evolució dels sectors econòmics a la ciutat de Valls



Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat (2017).

L'evolució de les terres llaurades de la superfície agrària útil (SAU), segons les dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat), a Valls, ha disminuït de l'any 1982 al 2009, passant de 3.304 hectàrees a 2.630, respectivament. La superfície del terreny forestal també ha disminuït; per contra, ha crescut la superfície asfaltada (Idescat, 2017).

Taula 6. Evolució de la superfície del municipi de Valls

Any / Superfície (hectàrees)	Terres llaurades SAU	Pastures permanents SAU	Terreny forestal	Altres
1982	3.304	3	655	326
1989	2.898	0	504	395
1999	2.687	7	392	300
2009	2.630	29	117	181

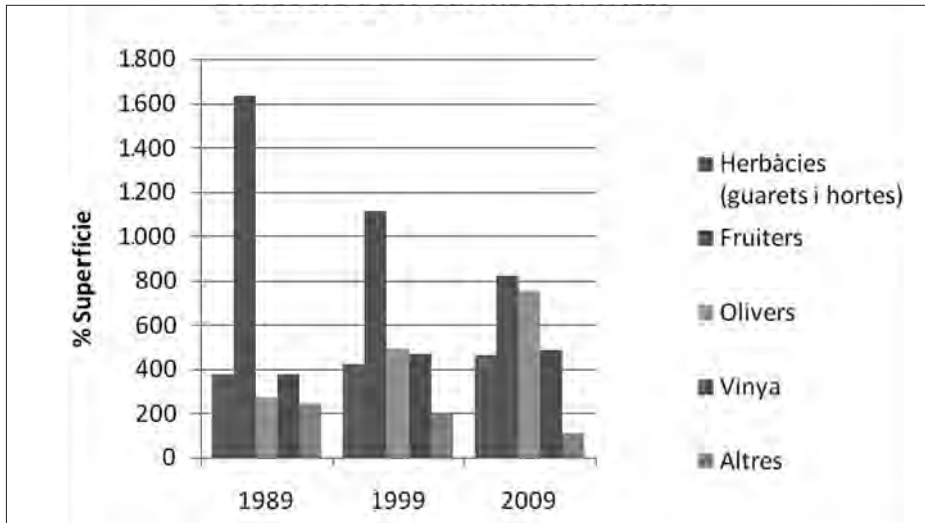
Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat (2017)

A Valls, la superfície de fruiters de secà i regadiu, de l'any 1989 al 2009, ha decaigut; en canvi, la superfície de les herbàcies (guarets i hortes), oliveres i vinya ha augmentat. La major part del cultiu de l'ametller ha estat substituït per l'olivera i

la vinya. Un dels motius de l'alça de la superfície dels cultius és per l'avançament tecnològic, un fenomen que passa arreu de Catalunya.

Per exemple, a partir dels anys 90, la vinya pateix un procés de transformació, el sistema de plantació tradicional «en vas» decau a costa del sistema mecanitzat «emparrat». Per tant, una sèrie de feines que es feien manualment ara es realitzen amb maquinària, com la prepoda, el despuntat, el despampolat i la collita. Aquest avenç, l'especialització en la mecanització, comporta que els agricultors s'especialitzin en un únic cultiu (monocultiu), i tingui conseqüències negatives com una homogeneïtzació del paisatge i una pèrdua de la biodiversitat (BONÀS I MARLÈS, 2010). Cal esmentar, també, l'ús i l'abús dels pesticides, ja que eliminen els responsables de la formació d'humus (lumbríctids), la flora bacteriana responsable de la nitrificació i de l'amonificació i d'altres responsables de la fertilitat del sòl (FOLCH, 1976).

Gràfic 4. Evolució dels conreus a Valls



Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat (2017).

Aquests canvis socioeconòmics actuals han propiciat un incontrolat creixement de les masses forestals i una disminució de la superfície agrícola. El resultat són més boscos i menys pagesos i pastors per gestionar-los (CERDAN, 2002). Així, doncs, aquests canvis comporten l'abandonament progressiu dels masos, de les activitats agrosilvopastorals vinculades, que contrasten amb un augment de població que es dedica als sectors secundari i terciari, una disminució de la demanda de dendrocombustibles i una davallada de la rendibilitat de les explotacions agroforestals. Tenen com a resultat masses forestals contínues i una alta càrrega de combustible, i així

un alt risc de propagació (BOADA *et al.*, 2009). Un exemple són les masies construïdes als Boscos de Valls, que es troben a tocar del bosc. Per tant, no és possible mantenir boscos i paisatges amb un mosaic agroforestal ben estructurat, si els factors moduladors del territori estan desapareixent. A conseqüència de la manca de gestió forestal i ramadera, l'estructura dels boscos mediterranis és desequilibrada. Tanmateix, a aquests canvis en l'àmbit agrícola i forestal dels últims anys se li suma l'augment de la superfície urbana i pavimentada.

2. Ecologia urbana

La mobilitat, igual que l'augment de la població i la seva concentració a les ciutats, ha provocat problemes ambientals en moltes ciutats, com la contaminació de l'aire i l'aigua, l'acumulació de residus i la dependència energètica.

Per exemple, a la ciutat de Valls, respecte a la contaminació de les aigües subterrànies, s'ha trobat que entre els disruptors endocrins, el nonilfenol NPEO (e=0) és el més freqüent; bàsicament es detecta en zones densament urbanitzades i industrialitzades, i concretament al Polígon Industrial de Valls, s'han detectat problemes específics de les masses d'aigua (2007-2010), valors de NPEAO (e=0) de 0,9 µg/l, per sobre dels llindars establerts (ACA, 2016).

A la ciutat de Valls, es generen diàriament 1,25 tones de residus per persona (ARC, 2016). És una quantitat exagerada, però la característica més important és la quantitat i el volum d'energia necessària per fer-ho funcionar.

En l'àrea estudiada, el quadrant de la ciutat de Valls, s'han analitzat els contaminants que es mesuren des de les estacions. Els llindars màxims dels diferents contaminants són els següents:

Taula 7. Llindars màxims permesos dels contaminants mesurats a les estacions de l'àrea d'estudi

Punt de mesurament	Unitat (màx. valor humà) segons el decret 102/2011
Diòxid de nitrogen (NO ₂)	40 µg/m ³ any; vegetació 30
Diòxid de sofre (SO ₂)	125 µg/m ³ 3 dies any; vegetació 20
Monòxid de carboni (CO)	10 mg/m ³ 8 hores en un dia
Ozó troposfèric (O ₃)	120 µg/m ³ any, objectiu a llarg termini
Sulfur d'hidrogen (H ₂ S)	40 µg/m ³ dia
Benzè (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³ any

Font: Elaboració pròpia a partir d'informació facilitada pel Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya (2016). <http://www.qualitatdelaire.cat/estacio.html>

El punt de mesurament de contaminants més proper de la ciutat de Valls és a la població d'Alcover, a uns 5 km de distància de Valls.

Taula 8. Resultats dels contaminants mesurats entre els anys 2005 i 2014 a l'estació d'Alcover (Mestral)

Estació d'Alcover (Mestral)											
Punt de mesurament	% dades	Mitjana anual any									
		2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Diòxid de nitrogen (NO ₂)	94	10	10	12	11	11	12	12	12	11	10
Diòxid de sofre (SO ₂)	94,5	2	2	4	5	4	6	4	7	5	6
Monòxid de carboni (CO)	94,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-	-	-
Ozó troposfèric (O ₃)	93	69	73	70	69	69	65	55	68	67	-
Sulfur d'hidrogen (H ₂ S)	96	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,3	1,6	1,4	1,2

Font: Elaboració pròpia a partir d'informació facilitada pel Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya (2016). <http://www.qualitatdelaire.cat/estacio.html>

Els resultats que mostra l'estació meteorològica d'Alcover entre els anys 2005 i 2014 es troben per sota els líndars màxims i, per tant, ens indica que els nivells de contaminació són acceptables, si tenim present el Decret 102/2011. Així i tot, cal recalcar que els valors d'ozó troposfèric de l'estació d'Alcover (67,2 µg/m³ any) són molt alts.

2. L'ordenació del territori-ciutat

La Unió Europea va publicar l'estratègia europea en matèria d'infraestructura verda. A més, va definir el terme:

la infraestructura verda és una eina d'eficàcia provada que aporta beneficis ecològics, econòmics i socials a través de solucions naturals. Ens ajuda a comprendre el valor dels beneficis que la natura proporciona a la societat humana i a mobilitzar inversions per sostenir i reforçar-los.

D'aquesta manera, la ciutat és un sistema essencial que s'estén al llarg del territori, en què el territori-ciutat és un tot, un *continuum* desfronteritzat (NELLO, 1998). L'aproximació emprada per tractar la biodiversitat urbana es basa en el fet que la ciutat s'ha de connectar a l'espai natural adjacent, de tal manera que es desfronteritzi el punt d'unió entre ambdós sistemes. Magalhaes et al. (2007) ja comentaven la

necessitat d'eliminar la ruptura entre el camp i la ciutat per la defensa d'una nova qualitat de vida. Ribeiro i Barao (2006) també ho feien i ressaltaven la necessitat dels corredors verds, i afavorien al mateix temps una connectivitat al llarg del sistema urbà a través d'una distribució estratègica del verd urbà, és a dir, que la trama urbana més permeable (RUEDA, 2009; BOADA I SÀNCHEZ, 2012). Per augmentar la biodiversitat urbana es requereix una caracterització de l'estructura verda urbana en l'àmbit de distribució, i una avaluació a escala d'espècies vegetals de cara a maximitzar-ne les propietats com a atractors de biodiversitat, i a fer-ho en aquells punts de la ciutat amb menor connectivitat ecològica (BOADA *et al.*, 2000, 2012). L'anàlisi de la distribució del verd urbà es fonamenta en el model clàssic de tessel·les i corredors, entenent les tessel·les com els parcs (CARBÓ-RAMÍREZ I ZURIA, 2011) i els corredors com els carrers i avingudes (FERNÁNDEZ-JURIDIC, 2000). Aquestes tessel·les o nòduls de recàrrega conformen hàbitats amb connectors o corredors que atorguen permeabilitat al sistema urbà, suporten nivells de biodiversitat des d'un punt de vista dinàmic, i són també els espais periurbans que proveeixin els espais urbans (BOADA I SÀNCHEZ, 2012).

3.1 LA BIODIVERSITAT URBANA, UNA VISIÓ AVANÇADA

3.1.1 La diversitat genètica urbana

La diversitat biològica present en ecosistemes urbans mantenen en comú amb altres ecosistemes la dinàmica entre les condicions del medi i la flora i la fauna. A causa de l'alt ritme de transformacions i els canvis que es produeixen dins l'ecosistema urbà, la dinàmica entre factors abiòtics i diversitat biològica és més intensa que la que es produeix en els entorns pròxims (periurbans i forestals). És per això que la diversitat genètica urbana presenta certes diferències respecte a individus de la mateixa espècie que desenvolupen el seu cicle vital fora de l'ecosistema urbà. Per exemple, amb la modificació dels requeriments tròfics, els paràmetres demogràfics, la seva fenologia, etc. Aquest procés d'adaptació de les espècies a les característiques pròpies de l'ecosistema urbà s'anomena *sinurbació* (BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I GÓMEZ, 2008; PARKER I NILON, 2008; PARKER I NILON, 2012). S'ha observat que alguns individus de merla (*Turdus merula*) que viuen a la ciutat presenten menor quantitat de posta (uns dos ous menys) per tal d'ajuntar-se a la manca d'aliment, però que, a la vegada, tenen més probabilitat de sobreviure, la qual cosa ajuda a compensar la menor productivitat reproductiva. Tanmateix, les merles sembla que hereten certes característiques que els facilita l'adaptació a la ciutat, com una major capacitat d'aprenentatge i una ràpida adaptació davant noves situacions (BOADA I CAPDEVILA, 2000). Per exemple, a Valls s'ha observat la nidificació de merla a l'espai enjardinat del carrer de Rafael Casanova, a la plaça de les Comarques, a la Bòbila (barri de la Xamora), al Parc Barrau i a Mas Miquel.

La fauna que viu dins l'ecosistema urbà respecte a la que habita als sistemes periurbans o forestals esdevé, de vegades, un hàbitat adequat per a algunes espèci-

es, ja que s'enfronta a una menor pressió per part dels seus depredadors naturals (BOADA I CAPDEVILA, 2000; PARKER I NILON, 2012), i, per tant, tenen una disminució de l'estrès i tensió. Això afavoreix comportaments més confiats que impliquen una disminució de la distància d'alerta, el punt en el qual un animal comença a mostrar comportaments d'inquietud, de tensió i de desconfiança. De la mateixa manera, la disminució de la tensió de l'animal també escurça la distància de fuga, distància a partir de la presència de la silueta humana provoca l'estrès i la immediata fugida de l'animal. Tant la distància d'alerta com la distància de fuga són directament proporcionals a la pressió cultural sobre la fauna. Per exemple, la merla (*Turdus merula*), el pardal (*Passer domesticus*), l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*) i el colom (*Columba livia*), que viuen a la ciutat de Valls, triguen molt més a fugir a mesura que ens hi atensem que els seus congèneres rurals. Aquest és un cas clar de sinurbació, si bé hi ha altres tipus de pressions culturals en la fauna: la menor pressió dels depredadors dins el sistema urbà, la menor competència entre espècies, les pressions més baixes dels humans (menys pressió cinegètica), la cosmovisió negativa (llangardaix verd [*Lacerta viridis*]), l'infortuni estètic (gripau [*Bufo bufo*]) i la perillositat (serp verda [*Malpolon monspessulanus*]). Totes aquestes pressions causen comportaments més confiats als animals. Aleshores la distància d'alerta i de fuga disminueix dins el sistema urbà (BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I GÓMEZ, 2008; PARKER I NILON, 2008; PARKER I NILON, 2012; BOADA et al., 2016). La distància de fuga també disminueix en aquelles àrees verdes amb arbres grans i vegetació densa on els animals troben refugi (McPHERSON I NILON, 1987; FERNÁNDEZ-JURICIC et al., 2001).

3.1.2 La diversitat biològica o biodiversitat urbana, una nova classificació

La biodiversitat urbana mostra un valor com indicadora de qualitat de vida del sistema urbà, una biodiversitat referida als hàbitats i als organismes vius que formen part del sistema ciutat.

Si atenem a la presència i procedència, la biodiversitat urbana pot classificar-se en (BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I GÓMEZ, 2008; BOADA I SÀNCHEZ, 2012):

- a) Confinada: Espècies ubicades en hàbitats preurbans que a la ciutat, en el seu creixement històric, ha absorbit amb els nous paisatges resultants. Per exemple, alguns ocells del sotabosc i de matollar com la merla (*Turdus merula*) o els tallarols (*Sylvia* sp.), alguns amfibis o l'esquirol comú (*Sciurus vulgaris*), tots presents a la ciutat de Valls. L'esquirol comú, única espècie autòctona de la península Ibèrica, té un gran ventall de recursos tròfics, ja que aprofiten llavors de tota mena, des de les escames de les pinyes, fins a pinyons, brots, tubèrculs, fongs, avellanes, nous, aglans, etc. Un esquirol pot consumir uns 40 grams de pinyons diaris que equivalen a unes 130 pinyes; això comporta rosegar moltes pinyes, en el maneig es fa pel lateral de la pinya i és dirigit habitualment pel costat dret (BOADA I GÓMEZ, 2008). A la plaça dels Quarters de Valls, en determinades èpoques de l'any, s'han observat moltes pinyes del pi blanc (*Pinus halepensis*) rosegades per l'esquirol en l'exemplar de pi més gran.

b) Induïda: Derivada d'algunes activitats i instal·lacions humanes que han afavorit la presència d'espècies procedents d'altres hàbitats, inclús d'altres continents. Un exemple és la presència d'espècies exòtiques escapades o alliberades, com la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*). A Valls hi ha present una colònia de 7 exemplars que es mou entre els cedres del Parc Barrau, a la palmera canària del Centre Cultural i als dipòsits d'aigua dels Pisos de Cloles.

c) Atreta: Espècies antropòfiles vinculades de manera comensal a l'activitat humana, que aprofiten els seus recursos i fluxos de matèria i energia sense causar, en principi, cap efecte negatiu o beneficiós. Per exemple, el pardal (*Passer domesticus*) i la rata comuna o de claveguera (*Rattus norvegicus*).

El pardal és un ocell adaptat a l'home, el seu punt de fuga és molt baix, s'alimenta de deixalles. Originàriament era granívor, però ha evolucionat a omnívor. És un ocell social i acostuma a viure en grup, es desplaça a salts sense caminar. Els nius són construïts per parelles, els poden ubicar en molts indrets encara que tenen una estructura molt irregular i poc estructurada, a causa de l'heterogeneïtat dels materials, fons, plàstics, papers, vegetació, etc. Temps enrere els agricultors i els caçadors els caçaven per introduir-los a la seva dieta.

Taula 9. Classificació de la biodiversitat urbana segons la presència i procedència

Classificació	Descripció
Confinada	Espècies ubicades en hàbitats preurbans que la ciutat, en el seu creixement històric, ha absorbit amb els nous paisatges resultants. Exemple: la merla.
Induïda	Derivada d'algunes activitats i instal·lacions humanes que han afavorit la presència d'espècies procedents d'altres hàbitats, inclús d'altres continents. Exemple: la cotorra argentina.
Atreta	Espècies antropòfiles vinculades de manera comensal a l'activitat humana, aprofitant els seus recursos i fluxos de matèria i energia sense causar, en principi, cap efecte negatiu o beneficiós. Exemple: el pardal.

Font: Elaboració pròpia a partir de BOADA I SÀNCHEZ (2012).

Aquesta classificació de la biodiversitat urbana fa que el seu origen pugui estar relacionat estrictament amb la sostenibilitat urbana. En aquest sentit, per exemple, la fauna confinada representa un indicador qualitatiu de la sostenibilitat, si tenim en compte que el creixement històric de la ciutat ha permès que l'espècie animal pugui permanèixer al nou sistema urbà. No obstant això, la fauna induïda s'oposa a la resistència del sistema urbà davant d'un nou organisme viu. I, finalment, la biodiversitat atreta es comporta sense tensió, forma part de la relació entre la cultura urbana, avui dia també definida com a part de la biodiversitat espontània (BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I GÓMEZ, 2008 i MARZLUFF I RODEWALD, 2008).

3.1.2.1 La biodiversitat urbana perniciosa

La biodiversitat urbana no sempre produeix efectes beneficiosos. Algunes espècies urbanes tenen un impacte negatiu sobre el benestar humà. Aquestes espècies les definim com a perniciosos, moltes vegades es troben en forma de plaga. Tanmateix, alguns autors descriuen alguns perjudicis o efectes negatius de la biodiversitat urbana. Un exemple són les rates de claveguera (*Rattus norvegicus*), els estols dels estornells (*Sturnus* sp.), les ortigues (*Urtica dioica*), tots presents a la ciutat de Valls. Altrament, a Barcelona, també hi ha els senglars (*Sus scrofa*), que arriben a la part alta de la ciutat des de la serra de Collserola. Aquests animals causen perturbacions a la ciutat, s'alimenten a les escombraries, augmenten la probabilitat dels accidents de trànsit i aporten zoonosi a la població de la ciutat. En aquest sentit, també s'observen paral·lelismes amb altres casos d'arreu del món, com els coiots (*Canis latrans*) en algunes ciutats dels Estats Units, els micos (*Macaca mulatta*) a Nova Delhi o els babuïns (*Papio* sp.) a la ciutat de Durban, Sud-àfrica.

Taula 10. Classificació de la biodiversitat urbana perniciosa

Classificació	Descripció
Insalubre	Espècies que poden causar malalties a l'home a causa de la disputa per l'hàbitat. Exemple: rata de claveguera.
Molesta	Poden causar inconvenients domèstics. Exemple: estol d'estornells.
Perillosa	Espècies que poden produir danys a les infraestructures urbanes i causar de vegades situacions perilloses. Exemple: porc senglar.

Font: Elaboració pròpia a partir de l'entrevista amb Martí Boada (2015).

Dit això, classifiquem la biodiversitat perniciosa en tres categories (comunicació verbal BOADA, 2015):

- I. Insalubre: Espècies que poden produir malalties a l'home a causa de la disputa per l'hàbitat. Quan s'observa algunes de les espècies, poden causar por, fòbia, etc. Per exemple, la picada o la mossegada del mosquit tigre (*Aedes albopictus*), els àcars que aporten els coloms (*Columba livia*), la rata de claveguera (*Rattus norvegicus*) porta ràbia, etc.
- El factor que més influeix en l'abundància dels coloms a les ciutats és el menjar, o sigui, que la quantitat d'aliment proporcionat per alguns ciutadans, amb bona fe, és el que causa el seu èxit i la seva sobrepoblació. Les deixalles urbanes, la disposició d'aigua, l'absència de depredadors i l'estructura urbana on els permet trobar llocs idonis per a la nidificació són factors clau per augmentar també la població. Ells viuen en subpoblacions no massa grans, perquè tampoc tenen molt de contacte entre ells. Aleshores, si s'eliminen, ràpidament arriben exemplars de poblacions properes. Així, doncs, la millor manera de regular la població és conscienciar els ciutadans que no donin aliment als coloms (SOL, 1995). Els coloms acostumen a construir els nius de branques i restes de materials vegetals en

indrets com les teulades, canals pluvials, campanars i edificis antics. Els matins acostumen a moure's per les places per alimentar-se; en canvi, a les tardes, la majoria descansen damunt de parets velles. El colom és l'únic animal que produeix una mena de llet per alimentar els seus polls. Per això poden prescindir de vegetació (DOMÍNGUEZ, 1994). A Valls, al centre de la ciutat, principalment, són a la plaça coneguda com el Pati, la plaça dels Quarters i la plaça del Carme.

- La rata de claveguera és originària de la Xina i Sibèria, i va arribar a Europa a principis del segle XVIII, i a Espanya entre finals d'aquest mateix segle i el segle XIX. Tanmateix, aquesta espècie va desplaçar en molts casos, dins el sistema urbà, la rata negra (*Rattus rattus*). La rata de claveguera arriba a criar 5 o 6 camades a l'any d'entre 11 i 15 cries, les quals arriben a ser fèrtils a les 11 setmanes de vida. Aquesta dinàmica reproductiva, juntament amb l'absència de depredadors, la seva tolerància a tota mena d'ambients, fins i tot alterats, i la seva dieta que és omnívora, acaba essent una espècie en expansió, que aprofita de manera comensal els recursos que genera l'home dins l'ecosistema urbà, ja que la seva dieta pot constituir el 90% de detritus alimentaris provinents de l'activitat humana. De fet, s'estima que hi ha 5 rates per cada habitant (PALOMO I GISBERT, 2002). D'aquesta manera, en molts casos acaba essent una plaga i aporta riscos sanitaris que poden afectar l'home i altres mamífers, com ectoparàsits i endoparàsits.
2. Molesta: Poden causar inconvenients domèstics. Per exemple, plagues de mosquits, d'estornells (*Sturnus* sp.) i de cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*).
- La cotorra argentina és una au que prové de Sud-amèrica, i s'ha establert en països d'Amèrica del Nord i Europa. A Espanya, s'ha escampat per molts nuclis urbans de la costa mediterrània, entre els quals hi trobem Catalunya. També és present en alguns nuclis urbans de l'interior de la península com Madrid. Aquesta espècie colonitza arbres dels parcs urbans i seguidament arbrat públic; té preferència quant a la selecció d'arbrat tenint present que no totes les ciutats tenen el mateix arbrat urbà. Tanmateix, el seu caràcter social fa que acostumin a construir els nius uns a prop dels altres i formar grans colònies, de manera que es poden arribar a trobar més de deu nius en un mateix arbre. Per exemple, en el cas de Barcelona (primera cita de nidificació el 1974 a les palmeres del jardí del cementiri del Poblenou) i les Canàries és comú a les palmeres (*Phoenix canariensis*), a Màlaga té preferència pels eucaliptus (*Eucalyptus* sp.), a Madrid certs arbres de més altura; i a les Balears es pot trobar en xiprers (*Cupressus* sp.) (BATLLORI I NOS, 1985; MARTÍ I DEL MORAL, 2003). Tanmateix, a la ciutat de Valls, on hi ha set exemplars, seleccionen palmeres (*Phoenix canariensis*), i al Parc Barrau també seleccionen els cedres (*Cedrus* sp.).
 - Són habituals les molèsties dels estornells als ciutadans en moltes de les ciutats de Catalunya com, per exemple, Valls. Als plàtans (*Platanus hispanica*) del passeig de l'Estació (Valls), als pins de la plaça de la Torratxa i de la plaça dels Quarters. A l'hivern, quan els estornells arriben al vespre per passar-hi la nit, envaeixen els plataners fins al punt que, si camines per sota els arbres, és probable que dipositin damunt d'algun

vianant alguna femta. Tanmateix, això provoca que el paviment i el mobiliari urbans s'embrutin molt i, per tant, s'ha d'eleva la freqüència del servei de neteja, i això té uns costos econòmics i ambientals. L'estornell és un ocell omnívor de l'ordre dels passeriformes, migrador i originari d'Euroàsia, i hivernant comú arreu del territori català. Aquesta problemàtica l'han patit moltes poblacions catalanes, no només amb estornells, sinó també amb coloms, gavines i gavians.

Les experiències de les poblacions ha fet que al cap del temps s'hagin trobat tècniques eficients i escaients al problema. Un exemple són les ciutats del nord-est de Catalunya com Vic, Girona, Figueres, Palamós, Palafrugell, Sarrià de Ter; al centre del Principat, les ciutats de Mollet del Vallès, Sant Feliu de Guíxols, Sant Celoni, Berga; i al sud, Tortosa, Tarragona, etc., totes elles han posat a l'abast les tècniques que s'expliquen a continuació:

- *Emissors bioacústics*: És un sistema reproductor de sons acústics d'ocells de la mateixa espècie i rapinyaires, reproduïts aleatòriament. Es pot sentir i observar alarmament al passeig de l'Estació de Valls, a la Rambla Nova de Tarragona, etc. És eficient, però els sons són forts i els ocells s'instal·len en altres punts de la ciutat.
- *Falcons*: El falcó pelegrí (*Falco peregrinus*) és un rapinyaire que s'adapta a tota classe d'ambient. A la ciutat, nia en edificis alts, hi troba el menjar suficient (tòrtora, estornells, coloms, etc.), acaba essent un element més de l'ecosistema perquè interacciona amb altres espècies i regula els flagels d'aus urbanes, i revalor a d'aquesta manera el patrimoni natural de la ciutat. El falcó no pot esdevenir una altra plaga, ja que té un comportament territorial, així que una parella de falcons no podria suportar una altra parella dins el seu territori. La superfície mínima que abasta un falcó per a la seva reproducció és d'uns 3 km² com a mínim. El terme municipal de Valls compta amb un total de 55,3 km², per tant, caldrien 18 parelles de falcons per cobrir tot el territori, però si comptem que la superfície del territori urbanitzat és més baixa, el nombre de parelles de falcons que hi podien viure ha de ser inferior a 18. El falcó no posa en perill les persones, ni caça animals domèstics, si més no sempre caça ocells al vol. Algunes ciutats catalanes de les mencionades han aplicat la tècnica del *hacking*, com Tarragona, Barcelona, Vilanova i la Geltrú, l'Hospitalet de Llobregat, Girona, etc., i els ha funcionat satisfactòriament. Aquesta tècnica és un mètode per aclimatar els falcons allí on es pretén reintroduir-los, que consisteix en construir una caixa-niu on han de ser alimentats diàriament i poden veure l'exterior sense poder-ne sortir. Una vegada han passat 45 dies, més o menys, els polls han d'haver desenvolupat tot el plomatge i han de ser capaços de volar, aleshores ja es pot obrir la caixa-niu. Així i tot, cal tenir cura amb la reintroducció perquè els falcons s'adaptin tan bé com sigui possible, ja que alguns dels polls el primer any de vida poden morir, i d'altres, adults, poden marxar (Parcs i Jardins de l'Ajuntament de Barcelona, 2015).

3. Perillosa: Espècies que poden produir danys a les infraestructures urbanes i causar de vegades situacions perilloses. Per exemple, als jardins urbans el gat domèstic (*Felis catus*) afecta les aus durant el seu període de nidificació (entrevista amb Martí Boada, 2015). A Valls, hi ha una empresa contractada pel mateix ajuntament que controla la colònia de gats als espais públics.

3.1.3 Diversitat ecològica a la ciutat. Biòtops urbans, una nova metodologia pedagògica

El sistema urbà és un ecosistema que no és homogeni, presenta en el seu interior una important varietat de zones de mida petita. Aquests espais limitats amb una biocenosi pròpia i unes condicions ecològiques i ambientals particulars es denominen *biòtops* i constitueixen la unitat bàsica de la subdivisió ecològica de la biosfera (BOADA I GÓMEZ, 2008). En aquest sentit, una metodologia pedagògica (BOADA I CAPDEVILA, 2000) ha estat desenvolupada amb l'objectiu d'interpretar i difondre els valors ambientals de considerar la ciutat com un ecosistema, ja que la societat urbanita tendeix a no percebre la biodiversitat associada a la ciutat ni a distingir la gran varietat de biòtops que s'hi troben. Aquesta metodologia d'anàlisi de la biodiversitat urbana es pot extrapolar a diferents sistemes urbans per mitjà de la caracterització dels biòtops i adaptant-se a un context corresponent. D'aquesta manera, la metodologia s'ha aplicat a la ciutat de Barcelona (BOADA I CAPDEVILA, 2000), al campus de la Universitat Autònoma (BOADA I MANEJA, 2005), a la muntanya de Montjuïc (BOADA I GÓMEZ, 2006), al municipi de Vila-seca (BOADA I SÀNCHEZ, 2011) i a l'Ecoparque Central Universitario en Manizales (BOADA I SÀNCHEZ, 2011) i a la vila de Sant Celoni (BOADA I PUNJANTELL, 2011). En aquest treball s'aplica a la ciutat de Valls.

Taula 11. Classificació de la biodiversitat urbana segons els biòtops urbans

Classificació	Subclassificació
Món gris	Edificis
	Parets i murs
	Carrers i places
	Grans infraestructures viàries
	Sistemes subterranis
Món blau	Estanys, fonts i llacs artificials
	Platges, ports i esculleres
Món verd	Medi forestal
	Medi rupícola
	Arbrat viari
	Erms i solars
	Parcs i jardins: verd reduït

Font: Elaboració pròpia a partir de BOADA I CAPDEVILA (2000).

Dit això, aquests estudis han classificat i sistematitzat els biòtops urbans en tres categories generals (BOADA I CAPDEVILA, 2000).

3.1.3.1 Món gris

Aquest fa referència al conjunt d'unitats estructurals horitzontals i verticals que provenen del totxo, ciment i quitrà. A més, totes les estructures construïdes, edificis, infraestructures viàries, parets i murs (Ídem).

- a) *Edificis*: Habitualment en totes les ciutats s'hi poden distingir diferents zones en funció del tipus d'edificació. En el cas de la ciutat de Valls passa el mateix (Ídem).
- Zones densament construïdes, amb blocs plurifamiliars: l'estructura dels edificis són alts, lineals, amb materials durs i inorgànics, i amb poques zones verdes. La diferència es troba entre els edificis nous i els antics pel tipus de material. Exemple: centre històric de Valls.
 - Zones de baixa densitat, amb cases unifamiliars amb o sense jardí. A diferència de l'anterior, hi ha més zones verdes i menys superfície construïda. Exemple: Tots els barris de Valls, a excepció de Pisos de Clots, Blocs Alt Camp, Santa Úrsula i Santa Gemma.
 - Zones industrials: Normalment són molt pobres en biodiversitat, ja que coincideix amb una baixa proporció de briòfits, i també de líquens: és el cas de Valls, una de les 5 zones (Valls, Tarragona, Reus, polígons de Tarragona i del Francolí) amb més isocontaminació del Camp de Tarragona (GIRALT, 1991). Els edificis es poden diferenciar en tres parts:
 - Interior: Són indrets més adequats per a la fauna que no pas per als vegetals fotosintètics. És més habitual trobar fauna en cases velles, moltes vegades a les golfes, pel tipus de material i per l'ambient (temperatura i humitat). Un exemple són els fongs, els paràsits (aranya domèstica, peixet de plata [consumidor de paper], barrinadors de fusta, xinxes i escarabats) que es desenvolupen en diferents substrats com el paper, la roba, la fusta, racons de parets humides, etc. També es pot trobar el ratolí domèstic (*Mus musculus*), un bon oportunist.
 - Teulades: Sota de les teules és habitual que hi nidifiqui l'estornell vulgar (*Sturnus vulgaris*) i el pardal (*Passer domesticus*). En cases velles de l'àmbit rural també hi pot nidificar el puput (*Upupa epops*). A Valls, majoritàriament, és el cas de Fontscaldes i Masmolets, i les masies d'aquest municipi. Si cal fer alguna actuació de reparació a la teulada en l'àmbit d'obra civil, sempre és aconsellable fer-ho en època de no nidificació, per exemple, de setembre a novembre.
 - Balcons, terrasses i terrats: A part de les plantes ornamentals que poden plantar els ciutadans, com els geranis, també s'hi troba flora adventícia com la de les parets i murs, teulades, etc. Pel que fa a la fauna, a l'hivern s'ha observat la cotxa fumada (*Phoenicurus ochruros*), i en els indrets més habitats i transitats, el pardal

comú (*Passer domesticus*) i el colom (*Columba livia*). I a les nits d'estiu, sobretot als barris aïllats de Valls com Fontscaldes i Masmolets, també és habitual trobar el dragó comú (*Tarentola mauritanica*) i algun ratpenat (*Pipistrellus pipistrellus*).

- b) *Parets i murs*: La verticalitat dels edificis, la seva forma, la diferència de la duresa dels materials de construcció, l'origen i l'edat del material, la condició tèrmica... són aspectes que condicionen l'establiment de la flora i fauna en aquest biòtop.

Hi ha diferents tipus de parets i murs:

- Les dels barris residencials (cases unifamiliars amb jardí), en què una part connecta amb els carrers i la part interior toca amb el jardí de la casa, i està format per elements vegetals com, per exemple, tanques d'arbustives o d'enfiladisses. És el cas dels barris de la Candela, Sant Josep Obrer, la Xamora, Cases Verdes, Mas Clariana i Santa Magdalena.
- Els de formigó premsat sense fissures, i que de vegades estan absents de vegetació, com per exemple al Polígon Industrial de Valls i als 2 pavellons poliesportius.
- Les parets velles que tenen fissures o forats on s'hi poden refugiar molts animals i que a la vegada hi troben varietat d'invertebrats són les idònies per augmentar la biodiversitat. A Valls són presents al centre històric, per exemple, al pàrquing del Barri Vell. Si cal fer alguna actuació de reparació de la paret en l'àmbit d'obra civil, sempre és aconsellable fer-ho fora de l'època de nidificació, per exemple, de setembre a novembre. Les condicions que afecten la biodiversitat, especialment la vegetació, són les següents: la llum, el grau d'humitat i el caràcter químic dels materials de la paret o el mur.

Vegetació: Els elements vegetals amb més capacitat d'adaptar-se a les parets són els líquens, absents quan hi ha molta contaminació atmosfèrica; de la molsa, la més comuna és la *Tortula muralis*, que suporta la sequera i la contaminació. Moltes vegades a la base de les parets hi ha vegetació nitròfila, i una de les plantes més característiques és la morella roquera (*Parietaria officinalis*), que surt a les esclotxes de les parets, a la base de les parets els caps blancs (*Globularia maritima*), en indrets humits la picardia (*Cymbalaria muralis*), l'heura (*Hedera helix*), i en indrets més secs els crespínells (*Sedum album*). Un exemple de tota aquesta vegetació és la presència al pàrquing del Barri Vell de la ciutat de Valls.

Fauna: A les parts altes de les parets s'hi pot trobar algun rèptil com el dragó comú (*Tarentola mauritanica*); a les parts més baixes, la sargantana ibèrica (*Podarcis hispanica*). Ambdues espècies són grans consumidores d'insectes (DOMÍNGUEZ, 1994), i el dragó regulador de les larves d'arna que es menja la roba.

- c) *Carrers i places*: Són indrets amb presència humana contínua i mobilitat de vehicles. La superfície és coberta per asfalt o ciment, encara que a les parts més antigues de la ciutat de Valls s'hi pot trobar empedrat. En aquest substrat abiòtic

s'hi acumulen metalls pesants i altres contaminants que no desapareixen fins que el servei de neteja hi actua. En aquests indrets també s'hi troben elements ornamentals de petites dimensions a causa dels carrers estrets i construccions soterrades, s'hi pot veure algun arbre, petit parterre, i és habitual que hi hagi jardineres. La ciutat de Valls, el febrer de 2018, compta amb 176 jardineres. En aquests espais hi poden haver espècies vegetals espontànies, de vegades amb cert caràcter invasor i poc exigents. Es poden classificar en quatre grups:

- La que hi havia abans de quan es va construir.
- L'escapada a través de llavors dels jardins de la ciutat.
- La introduïda com a resultat de processos alimentaris o industrials.
- La provinent de pràctiques d'horticultura.

Vegetació: A Valls, les espècies més abundants als carrers amb escocells, o sense, són el borrisol (*Anagallis arvensis*), l'ortiga (*Urtica dioica*), el lletsó d'hort (*Sonchus oleraceus*), el lletsó fi (*Sonchus tenerrimus*), el xenixell (*Senecio vulgaris*), la fumària (*Fumaria officinalis*), la pelosa (*Poa annua*), la coniza bonarienca (*Conyza bonariensis*), la morella roquera (*Parietaria officinalis*), la ravenissa groga (*Erucastrum nasturtiifolium nasturtiifolium*), el ripoll (*Oryzopsis miliacea*) i la malva (*Malva sylvestris*). A les places pavimentades, amb sauló o algun tram amb terra vegetal on hi ha presència de vegetació ornamental (per exemple, la plaça de la Verneda), hi trobem la vegetació esmentada als carrers. A més, cal afegir-hi: el sarronet de pastor (*Capsella bursa-pastoris*), el blet de paret (*Chenopodium murale*), el blet blanc (*Chenopodium album*), el blet gros (*Amaranthus deflexus*), el morró (*Stellaria media*), la vinagrella (*Oxalis pes-caprae*), la grama (*Cynodon dactylon*), el plantatge (*Plantago* sp.), la serrana rodona (*Cyperus rotundus*), l'eleusina (*Eleusine tristachya*), el margall bord (*Hordeum murinum*), l'enciam de bosc (*Lactuca serriola*), l'enciam bord (*Lactuca virosa*), la bleada (*Beta vulgaris*), el gerani (*Geranium molle*), la dent de lleó (*Taraxacum officinale*), l'*Euphorbia prostrata* i l'*Euphorbia serpens*.

Fauna: En aquest espai s'hi troben les espècies menys tímides i més antropòfiles, i menys vinculades a la vegetació. Per exemple, el colom (*Columba livia*), que a la mateixa vorera el mascle arriba a festejar la femella (DOMÍNGUEZ, 1994); i el pardal (*Passer domesticus*). A la primavera i a l'estiu, a Valls es pot observar l'oreneta cuablanca (*Delichon urbica*), espècie insectívora que nidifica en colònies dessota les cornises, i el falciot comú (*Apus apus*), un ocell adaptat a la vida aèria, ja que menja, forma i copula volant. A l'hivern, és fàcil observar la cotxa fumada (*Phoenicurus ochruros*), un ocell insectívor que s'alimenta d'invertebrats que captura vora les jardineres.

Respecte a l'herpetofauna, es pot veure en aquells carrers dels barris aïllats de Valls: Fontscaldes, Masmolets, Bon Sol i Pisos de Clols. Els dos rèptils amb més presència són el dragó comú (*Tarentola mauritanica*) i la sargantana ibèrica (*Podarcis hispanica*). Ambdues són espècies oportunistes capaces d'aprofitar els canvis que l'home realitza al medi. També hi ha mamífers quiròpters com el rat-

penat (*Pipistrellus pipistrellus*), plenament integrat al sistema urbà, encara que és nocturn. Es pot veure a prop dels fanals perquè allí és on s'acumulen insectes voladors, lepidòpters nocturns, etc. També es pot veure la rata de claveguera (*Rattus norvegicus*) i la rata negra (*Rattus rattus*) (BOADA I CAPDEVILA, 2000).

- d) *Infraestructures viàries*: Gran part del sistema urbà i periurbà està format per un conjunt d'infraestructures ampli i que s'estén en el conjunt del territori, i que es basa en el transport, ja que el sistema de vida de la població fa que hagi de recórrer llargues distàncies per satisfer les seves necessitats. En aquest sentit, es té present les vies ferroviàries, els ponts i les carreteres. Tots ells tenen unes característiques pròpies que es basen en la mobilitat dels humans, i la inconnexivitat i impermeabilitat des d'un punt de vista de diversitat biològica. Aquest biòtop és purament antròpic, ja que els seus materials són el formigó, l'asfalt i el metall, materials inorgànics i durs.

Vegetació: La poca vegetació present en aquest biòtop ha de ser resistent a la contaminació atmosfèrica, amb poc manteniment, i que no embruti sobretot les vies de circulació. Tanmateix, és habitual trobar-hi flora ruderal i nitròfila amb una elevada capacitat de dispersió, i fauna antropòfila, com l'esmentada en els apartats anteriors. S'hi poden trobar arbres que s'han escampat ràpidament com l'ailant (*Ailanthus altissima*), sota el carrer de Sor Filomena Ferrer; i la robínia (*Robinia pseudocacia*), al Polígon Industrial de Valls; arbustos escapats com el ricí (*Ricinus communis*) a Mas Clariana, l'espina de foc (*Pyracantha coccinea*) (carretera de Montblanc); herbàcies com el porrassí (*Asphodelus fistulosus*), i gramínies com la *Hyparrhenia hirta*, el *Paspalum dilatatum* i l'*Sporobolus indicus*, a la carretera de Barcelona (C-37) de la ciutat de Valls, a l'alçada dels barris del Bon Sol, Pisos de Clols i la Colla Vella.

Fauna: És habitual trobar l'estornell (*Sturnus* sp.) i l'oreneta vulgar (*Hirundo rustica*). L'impacte negatiu de la fauna és la mort per atropellament; els més afectats són espècies dels amfibis, rèptils i mamífers. Els animals de sang freda que aprofiten l'escalfor generada de l'asfalt, com el llangardaix comú (*Laceta lepida*) i la serp blanca (*Elaphe scalans*), el ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*), l'eriçó fosc (*Eri-naceus europaeus*), perquè és atret per les restes d'algun invertebrat que ha estat atropellat, i els carronyers com la garsa (*Pica pica*). Per evitar atropellaments, cal defugir la forta intensitat del trànsit i la velocitat de circulació. És bo instal·lar tanques perimetrals que no permetin el pas dels animals, i per poc que es pugui construir passos de fauna, ja siguin superiors a les vies de circulació, passos entre arbres (per als esquiroles), i inferiors a les vies per als mamífers i amfibis (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012).

- e) *Sistemes subterranis*: Les xarxes de drenatge donen lloc a un sistema semiaquàtic, contaminat per tots els residus provinents del sistema superficial, la major part orgànics.

Un dels principals animals d'aquest biòtop és la rata de claveguera (*Rattus norvegicus*). Gran part de la població no pot veure un individu d'aquesta espècie, li té fòbia, però el fet que remouguin el subsol de la ciutat on troba residus evita l'acumulació perillosa de gas metà. Pot viure sense sortir a l'exterior, però també és habitual veure-la sortir de clavegueres, entre altres, a última hora de la tarda o a la nit passejant pel carrer a la recerca d'escombraries (BOADA I CAPDEVILA, 2000). Hi és present a la ciutat de Valls, especialment al parc de Mas Miquel.

3.1.3.2 Món blau

- a) *Estanys, fonts i llacs artificials*: Els llacs, les fonts i els estanys poden acollir una gran biodiversitat. No obstant això, per mantenir l'aigua transparent, amb certa freqüència, es fa el buidatge de la bassa, o s'addiciona productes químics com el clor. Aquestes actuacions són les que més incideixen en la disminució del nombre d'individus de rèptils, amfibis i peixos. És aconsellable fer la neteja de les basses, estanys, etc. a la tardor i hivern, d'octubre a gener, abans de la cria d'alguns amfibis (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012). No existeixen molts treballs d'aquests ambients, encara que a Barcelona es van estudiar els sistemes aquàtics l'any 1994 (CAMBRA I RIERADEVALL, 1994), el 1944 (MARGALEF, 1944) i el 1997-1998 per la Unitat de Botànica del Departament de Biologia Vegetals de la Universitat de Barcelona. També a la Universitat de Girona (ARDIACA, 2012).

A Valls, a Mas Miquel no s'hi addiciona clor; a la plaça del Carme, al Pati i a la Pompeu Fabra, sí que s'hi tira clor.

La diversitat d'aquest biòtop depèn de la grandària en l'ambient, però també depèn del tipus de substrat: dur (paret, pedra, etc.), tou (sediments i acumulació de fulles) i sortidors (zona esquitx). Tanmateix, es poden classificar les fonts segons si tenen bassa o no:

- A les fonts sense dipòsit permanent d'aigua, majoritàriament, hi pot créixer alguna alga de cicle biològic curt i insectes (quironòmids i psicòdids).
- A les fonts amb un dipòsit on s'acumula l'aigua hi trobem els mateixos organismes que l'anterior, però bàsicament hi predominen els quironòmids, els ostracodes, els oligoquets i els microturbel·laris. Per exemple, a la plaça del Carme, al Pati i a la Pompeu Fabra.
- A les basses seminaturals hi trobem més diversitat: depredadors com espiadimonis, heteròpters o libèl·lules. A més, allí on l'aigua circula hi apareixen tricòpters del gènere *Tinodes*. Per exemple, a Mas Miquel.

Vegetació: Hi ha present una gran diversitat de plantes superiors i algues.

Les espècies aquàtiques més freqüents són les llenties d'aigua (*Lemna minor*), les espigues d'aigua (*Potamogeton crispus*), els ranuncles d'aigua (*Ranunculus* sp.), els créixens (*Nasturtium officinale*), el plantatge d'aigua (*Alisma lanceolatum*). I les espècies semiaquàtiques més habituals que es poden trobar són el canyís (*Phragmites australis*), la boga (*Typha latifolia*), el lliri groc (*Iris pseudacorus*), el jonc boval (*Juncus*

holoschoenus) i el càrex (*Carex* sp.) (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012). En indrets humits hi trobem la capil·lera (*Adiantum capillus-veneris*), la falzia negra (*Asplenium adiantum-nigrum*) i la falzia roja (*Asplenium trichomanes*), etc. (BOADA I CAPDEVILA, 2000).

Fauna: S'hi poden trobar diferents grups zoològics, com protozous i insectes. Pel que fa als ocells, al parc de Mas Miquel de Valls, s'hi veu l'ànec collverd i la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*). Altres ocells que es poden relacionar en aquest ambient són el colom (*Columba livia*) i la cuereta blanca (*Motacilla alba*). En ambients més naturals, per exemple a Mas Miquel, la cuereta torrentera (*Motacilla cinerea*), el mosquiter groc (*Phylloscopus collybita*), els falciots (*Apus apus*), les orenetes (*Hirundo rustica*), i també s'hi pot trobar la granota verda (*Rana perezi*) (Ídem).

3.1.3.3 Món verd

a) **Medi forestal:** Hi ha espais verds forestals a tocar de la ciutat on hi ha masies com, per exemple, els Boscos de Valls, que han estat alterats per l'home, però que van en la direcció de respectar i d'afavorir la flora autòctona. Els principals problemes són la hiperfreqüentació humana, els incendis forestals i l'erosió.

b) **Medi rupícola:** Aquest biòtop té una estructura física accidentada, format bàsicament per roquissars amb pendent, sense coberta vegetal, i això impedeix l'abundància de la fauna vertebrada.

Vegetació: S'hi pot trobar diferents espècies de graminies, la bufalaga (*Thymelaea hirsuta*), l'atzavara (*Agave americana*) i la figuera de moro (*Opuntia ficus-indica*).

Fauna: Les espècies faunístiques més habituals són algunes aus i alguns rèptils; en canvi, són rars els amfibis i els mamífers. Un exemple a Valls són els talussos que entren al barri de Cases Verdes.

c) **Erms i solars:** Són aquells espais abandonats i moltes vegades infravalorats, fins i tot de vegades es converteixen en abocadors de runa, pàrquings incontrolats, que en redueixen la qualitat. Aquests espais són temporals, i són el resultat d'un enderroc o moviments de terra per construir-hi. De vegades, també es troben solars que fan la funció de prat, i on el servei de jardineria el desbrossa una o dues vegades a l'any. Així i tot, són espais importants per mantenir la biodiversitat, de vegades silvestre, en la qual la vegetació evoluciona per si mateixa sense que hi hagi intervenció humana.

Vegetació: Hi abunda la flora ruderal i arvense, oportunista, espècies nitròfiles, anuals i plurianuals, que tenen una gran capacitat de desenvolupar el seu cicle vital en un temps breu, espècies com la coniza bonarienca (*Conyza bonariensis*), l'olivarda (*Inula viscosa*), el ripoll (*Oryzopsis miliacea*), el melcoratge (*Mercurialis annua*), el blet de paret (*Chenopodium muralis*), el blet blanc (*Chenopodium album*), el blet gros (*Amaranthus deflexus*) i el fonoll (*Foeniculum vulgare*). En aquells solars que els operaris del manteniment de jardineria desbrossen s'hi poden trobar les mateixes espècies esmentades i les que hom troba als carrers i les places,

i infraestructures, però podem afegir les següents: l'esperguera (*Asparagus acutifolius*), la rogeta (*Rubia peregrina*), la borratja (*Borago officinalis*), la llengua de bou (*Echium vulgare*), la calabruixa petita (*Muscaria neglectum*), les agulletes (*Erodium malacoides*), la flor de Sant Joan (*Helichrysum stoechas*), la ravenissa blanca (*Diplotaxis erucoides*), la bracerà (*Centaurea aspera*), etc. Per exemple, la parcel·la del carrer Fidel de Moragas del barri del Bon Sol, la parcel·la del camí de la Granja del barri de Santa Magdalena, darrere la plaça de la Verneda del barri de Sant Josep Obrer, el passeig del carrer Sabaters del Polígon Industrial de Valls, la plaça del Cinc de Nou entre el cementeri i la central de Fecsa, el talús entre el Centre Cultural i el parc de Mas Miquel, etc.

Fauna: La gran quantitat de llavors que produeixen aquests espais provinents de les gramínies i fruits d'altres espècies fa que hi hagi presència d'espècies granívores, com pardals i fringíl·lids, que sobretot a l'hivern s'alimenten dels herbassars. Els rèptils que es poden veure són la sargantana cuallarga (*Psammodromus algirus*), la serp verda (*Malpolon monspessulanus*). I de mamífers, el ratolí domèstic (*Mus musculus*), la rata de claveguera (*Rattus norvegicus*) i la rata negra (*Rattus rattus*).

Tanmateix, segons els dos tipus d'espais, els més abandonats amb més vegetació ruderal respecte als espais amb menys vegetació, s'hi diferencia diferents espècies de fauna (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012):

- Quan en aquests espais la cobertura vegetal és superior a un 30%, els ocells (pardals i fringíl·lids) s'alimenten de l'olivarda, blets, cards i crucíferes. També hi trobem la presència d'ocells insectívors com el bitxac comú (*Saxicola torquata*) i el mosquiter comú (*Phylloscopus collybita*).
- Quan el terreny és escàs de vegetació, en aquelles parcel·les que desbrossen els jardins hi trobem la presència d'espècies d'ocells que s'alimenten del sòl, com la cogullada vulgar (*Galerida cristata*), la cuereta blanca (*Motacilla alba*), la cotxa fumada (*Phoenicurus ochruros*). I fringíl·lids com el pinsà (*Fringilla coelebs*), el lluer (*Spinus spinus*), etc.

d) **Arbrat viari:** Els arbres aporten riquesa paisatgística dins el sistema urbà, i proporcionen diversitat de volums i formes canviants. Els colors de les fulles i flors, el soroll de les branques, les odoritats de la floració, les textures..., tot això contribueix a l'equilibri psicològic dels ciutadans. La funció que tenen aquests espais són de connectors amb els espais verds, ja que als carrers i vies urbanes l'arbrat es distribueix majoritàriament en una o dues línies, o sigui que, en general, els vertebrats que se'n beneficien són els ocells.

La gestió de l'arbrat ornamental, des d'un punt de vista ambiental, de vegades xoca amb la no selecció de l'espècie adequada, la realització de podes massa fortes i l'abús de fitosanitaris. Així i tot, la convivència amb els ciutadans fa que en determinades ocasions calgui podar els arbres per evitar molèsties als veïns. Cal evitar que les branques puguin xocar contra els edificis i també la caiguda

de branques seques i debilitades. Les plagues produïdes sobretot per insectes moltes vegades són molestes per als ciutadans. En determinades ocasions, cal que es dugui a terme l'aplicació de pesticides sense necessitat. No obstant això, tècnicament es recomana que no es realitzin podes fortes per no interferir en l'estructura de l'arbre, per evitar l'entrada de patògens en els talls generats durant la poda i que aquests no acabin de cicatritzar. D'aquesta manera, és aconsellable el creixement a port natural de l'arbre, en tot cas, els dos primers anys de vida realitzar una poda de formació, i, d'altra banda, és fonamental l'elecció de l'espècie adequada per a cada indret. Tanmateix, algunes espècies tenen la capacitat d'atraure aus perquè produeixen cavorques, fruits aprofitables, i també ajuden a combatre algunes de les plagues que ataquen a les plantes.

Els ocells més comuns i que són capaços de nidificar en aquests espais, almenys a la ciutat de Valls, són els següents: la cadenera (*Carduelis carduelis*), més puntualment el gafarró (*Serinus serinus*) i el verdum (*Chloris chloris*). Dins de les cavorques: el pardal (*Passer domesticus*), la mallerenga carbonera (*Parus major*) i l'estornell (*Sturnus vulgaris*), i els rèptils com el dragó comú (*Tarentola mauritanica*) i la sargantana ibèrica (*Podarcis hispanica*).

La vegetació present als escocells dels arbres és la que es pot trobar en els carrers i places.

- e) *Parcs i jardins*: Moltes ciutats compten amb una extensa xarxa de parcs i jardins que ha crescut a partir de les grans renovacions urbanístiques. Aquest és el cas de Valls, per exemple, els dos parcs situats a la plaça de Mas Clariana i a la plaça de la Mainada del barri de Mas Clariana. Aquests parcs, a banda de tenir natura introduïda per l'home, tenen uns valors culturals, històrics i artístics intrínsecs, que els fan àmpliament valuosos. Així, doncs, els parcs i els jardins es divideixen segons una tipologia que té una funció: en històrics, temàtics, urbans i forestals.

Històrics: Són una part molt important del patrimoni de la ciutat pel seu passat històric i cultural. A la vegada, habitualment, també tenen un alt valor botànic perquè generalment compten amb molts exemplars, normalment arbres de dimensions i edats considerables. La seva fragilitat i la necessitat de preservar-los fan que al seu interior no hi hagi equipaments ni serveis, ja que són espais de passeig, estada i contemplació. Per exemple, a Valls hi trobem el Parc Barrau, datat al s. XIX, l'únic parc històric de la ciutat, amb uns cedres i til·lers singulars.

Temàtics: Són dedicats a unes espècies vegetals en concret. Així els atorga una important funció de divulgació i de formació en el camp de la botànica. Aquests parcs i jardins són de col·lecció i pretenen afavorir un millor coneixement de les espècies a les quals estan dedicats, i d'aquesta manera no disposen d'equipaments ni de serveis destinats a usos que no estiguin vinculats al coneixement i la conservació de la vegetació existent. Per exemple, a Valls, el palmerar que forma la illeta davant el Centre Cultural, amb l'espècie *Phoenix canariensis*. En

aquest mateix conjunt hi trobem una palmera monumental que va ser trasplantada del mateix barri del Vilar.

Urbans: Aquests parcs són indrets d'esbarjo on els ciutadans estan en contacte amb la natura, perquè normalment són molt propers als seus habitants. Són elements que actualment formen una part essencial dels plans urbanístics. Aquests espais són els més nombrosos de tots els parcs de les ciutats, ja que disposen d'equipaments i de serveis per als vianants, des dels més petits fins a la gent més gran. És a dir, disposen de zones de jocs infantils, zones de pícnic i espais per a la pràctica de l'esport. La vegetació existent està pensada per a aquests usos, arbres que fan ombra, tanques arbustives vegetals per delimitar els espais. Els podríem definir com espais polivalents. Per exemple, a Valls, hi trobem el parc de Santa Úrsula, a les Cases Verdes, a la plaça President Companys, al Vilar, al Centre Cultural, a l'II de Setembre, a la Mainada, a Mas Clariana, etc.

Forestals: Són espais de comunicació entre la ciutat i el seu entorn no urbà. Són espais de dimensions considerables i amb una vegetació autòctona i típica de les zones forestals pròpies de la zona. En alguns casos també s'hi troben espècies ornamentals que han estat introduïdes amb criteris de jardineria. També hi ha zones de pícnic, carrerons per passejar i fer esport. A Valls, un clar exemple és el parc de Mas Miquel, lloc d'esbarjo, de descans, de lleure, i que està format per vegetació de ribera i altres espècies ornamentals.

En aquests espais, la vegetació «males herbes» present és les que es troba a les places i als solars. Tanmateix, la fauna present és la que es troba a les places, als solars i a l'arbrat viari.

Verd reduït: Són aquells espais que no tenen les dimensions ni les característiques suficients per ser considerats parcs i jardins urbans. Tanmateix, la vegetació «males herbes» present és les que es troba a les places i als solars. Tanmateix, la fauna present és la que es troba a les places, als solars i a l'arbrat viari.

4. Caracterització de la vegetació i càlcul d'indicadors a la ciutat de Valls

4.1 METODOLOGIA

L'inventari de vegetació de la ciutat de Valls s'ha realitzat a través de treball de camp, una recerca documental i la informació facilitada per la Generalitat de Catalunya. El treball de camp ha consistit en la realització d'un inventari qualitatiu i quantitatiu de la vegetació dels espais públics urbans del municipi de Valls entre els anys 2013 i 2016, amb l'anotació del nombre d'exemplars i superfície de les diferents espècies vegetals; també, el moment i el tipus de poda realitzat en cada exemplar de vegetació.

Per caracteritzar el nivell de biodiversitat a la ciutat de Valls, el municipi ha estat separat en 6 zones geogràfiques ben delimitades per veure si hi havia diferències

dels indicadors estudiats per cadascuna d'aquestes 6 zones. A continuació s'esmenten les zones:

1. Mas Clariana, Santa Magdalena i les Comarques
2. La Fraternal, la Candela, l'Albada i Sant Josep Obrer
3. Fontscaldes i Masmolets
4. Cases Verdes, Santa Gemma, Blocs Alt Camp, Miramar, Santa Úrsula, el Fornàs
5. Bon Sol, Pisos de Clols i la Colla Vella
6. Ciutat central de Valls, la Xamora i el Vilar

4.2 RESULTATS

La ciutat de Valls té una superfície verda d'11.0681 m². Un 77,5% d'aquesta superfície correspon a arbres, un 10,5% a arbustos, un 7,2% a herbàcies, un 2,1% a lianes i un 2,7% a palmeres. Aquesta superfície correspon a 5.425 arbres, 15.775 arbustos, 16.880 herbàcies, 21.453 enfiladisses i 337 palmeres. Aquests exemplars pertanyen a unes 81 famílies de plantes diferents, 177 gèneres i una riquesa d'espècies (S) de 255. Així, doncs, a cada habitant li pertoca 4,5 m² de verd urbà i 0,22 d'arbres.

Figura 5. Mapa de la caracterització de la vegetació pública de la ciutat de Valls



Font: Elaboració pròpia a partir d'informació de l'ICGC.

Taula 12. Inventari de vegetació de la ciutat de Valls

Nom científic	Tipologia	Nre. ind.	Nom científic	Tipologia	Nre. ind.
<i>Abies</i> sp.	Arbre	10	<i>Lavandula stoechas</i>	Arbust	1
<i>Abelia grandiflora</i>	Arbust	474	<i>Ligustrum japonicum</i>	Arbre	124
<i>Abelia grandiflora prostrata</i>	Arbust	163	<i>Ligustrum japonicum</i>	Arbust	437
<i>Acacia dealbata</i>	Arbre	3	<i>Ligustrum jonandrum</i>	Arbust	6
<i>Acacia</i> sp.	Arbre	2	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	Arbust	1.071
<i>Acanthus mollis</i>	Arbust	28	<i>Ligustrum</i> sp.	Arbust	2
<i>Acca sellowiana</i>	Arbust	4	<i>Ligustrum texanum</i>	Arbust	30
<i>Acer campestre</i>	Arbre	1	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Arbre	8
<i>Acer negundo</i>	Arbre	379	<i>Liriope muscari</i>	Herbàcia	24
<i>Acer platanoides</i>	Arbre	10	<i>Lonicera japonica</i>	Enfiladissa	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Arbre	11	<i>Lonicera nitida</i>	Arbust	9
<i>Acer rubrum</i>	Arbre	2	<i>Lonicera pileata</i>	Arbust	96
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Arbre	7	<i>Malus floribunda</i>	Arbre	14
<i>Agapanthus africanus</i>	Arbust	55	<i>Magnolia grandiflora</i>	Arbre	14
<i>Agapanthus praecox</i>	Herbàcia	38	<i>Melia azederach</i>	Arbre	760
<i>Agave americana</i>	Arbust	25	<i>Mesem</i> sp.	Herbàcia	492
<i>Ailanthus altissima</i>	Arbre	20	<i>Mioporum</i> sp.	Herbàcia	4
<i>Albizia julibrissin</i>	Arbre	73	<i>Morus alba</i>	Arbre	183
<i>Aloe</i> sp.	Arbust	83	<i>Morus nigra</i>	Arbre	11
<i>Aptenia cordifolia</i>	Herbàcia	157	<i>Myoporum acuminatum</i>	Arbust	2
<i>Arbutus unedo</i>	Arbust	22	<i>Myoporum tenuifolium</i>	Arbust	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	Enfiladissa	15	<i>Nandina domestica</i>	Arbust	34
<i>Asparagus densiflorus</i>	Enfiladissa	28	<i>Nerium oleander</i>	Arbust	1.262
<i>Atriplex</i> sp.	Arbust	122	<i>Olea europaea</i>	Arbre	93
<i>Aucuba japonica</i>	Arbust	19	<i>Olea europaea sylvestris</i>	Arbust	2
<i>Berberis thunbergii</i>	Arbust	296	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Arbust	41
<i>Bougainvillea</i> sp.	Arbust	11	<i>Origanum vulgare</i>	Arbust	14
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Arbust	2	<i>Osteospermum ecklonis</i>	Arbust	12
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Enfiladissa	7	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Arbre	2
<i>Brachychiton populneum</i>	Arbre	79	<i>Parthenocissus</i> sp.	Enfiladissa	8
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Arbre	32	<i>Paulownia tomentosa</i>	Arbre	1
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Arbust	6	<i>Pelargonium</i> sp.	Arbust	1
<i>Buddleja davidii</i>	Arbust	2	<i>Pennisetum villosum</i>	Herbàcia	40
<i>Bupleurum fruticosum</i>	Arbust	14	<i>Philadelphus coronarius</i>	Arbust	34
<i>Buxus balearica</i>	Arbust	13	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Arbust	15
<i>Buxus sempervirens</i>	Arbust	25	<i>Phoenix canariensis</i>	Palmera	43
<i>Callistemon «captain cook»</i>	Arbust	14	<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmera	1
<i>Callistemon citrinus</i>	Arbust	60	<i>Phormium tenax</i>	Arbust	37
<i>Canna</i> sp.	Herbàcia	2	<i>Photinia Red Robin</i>	Arbust	106
<i>Carpobrotus edulis</i>	Herbàcia	14	<i>Phytolacca dioica</i>	Arbre	4
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Arbre	38	<i>Picea abies</i>	Arbre	1
<i>Catalpa bignonioides</i>	Arbre	19	<i>Picea abies</i>	Arbust	8

<i>Cedrus atlantica</i>	Arbre	6	<i>Pinus halepensis</i>	Arbre	214
<i>Cedrus deodara</i>	Arbre	8	<i>Pinus pinaster</i>	Arbre	4
<i>Cedrus libani</i>	Arbre	1	<i>Pinus pinea</i>	Arbre	116
<i>Cedrus</i> sp.	Arbre	5	<i>Pinus</i> sp.	Arbre	1
<i>Celtis australis</i>	Arbre	501	<i>Pistacia lentiscus</i>	Arbust	182
<i>Celtis australis</i>	Arbust	30	<i>Pittosporum tenuifolium</i>	Arbust	19
<i>Ceratonia siliqua</i>	Arbre	12	<i>Pittosporum tobira</i>	Arbre	19
<i>Cercis siliquastrum</i>	Arbre	61	<i>Pittosporum tobira</i>	Arbust	2.729
<i>Cercis siliquastrum</i>	Arbust	2	<i>Platanus orientalis Fastigiata</i>	Arbre	1
<i>Cereus peruvianus</i>	Arbre	1	<i>Platanus x hispanica</i>	Arbre	359
<i>Chaenomeles</i> sp.	Arbust	49	<i>Pleioblastus</i> sp.	Arbust	8
<i>Chamaerops humilis</i>	Arbust-palmera	118	<i>Podocarpus</i> sp.	Arbre	1
<i>Chitapla tashketensis</i>	Arbre	15	<i>Polygala myrtifolia</i>	Arbust	53
<i>Citrus aurantium</i>	Arbre	4	<i>Populus alba</i>	Arbre	199
<i>Citrus limonum</i>	Arbre	1	<i>Populus deltoides</i>	Arbre	10
<i>Citrus</i> sp.	Arbust	2	<i>Populus italica nigra</i>	Arbre	10
<i>Coronilla valentina</i>	Arbust	15	<i>Populus nigra</i>	Arbre	39
<i>Cortaderia selloana</i>	Arbust	52	<i>Populus</i> sp.	Arbre	2
<i>Corylus avellana</i>	Arbust	1	<i>Populus x canadensis</i>	Arbre	13
<i>Cotoneaster franchetii</i>	Arbust	52	<i>Prunus armeniaca</i>	Arbre	1
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Arbust	414	<i>Prunus cerasifera</i>	Arbre	99
<i>Cotoneaster lactea</i>	Arbust	415	<i>Prunus cerasifera</i>	Arbust	1
<i>Cotoneaster salicifolius</i>	Arbust	6	<i>Prunus dulcis</i>	Arbre	25
<i>Cupressus arizonica</i>	Arbre	10	<i>Prunus eminens umbraculifera</i>	Arbre	4
<i>Cupressus leylandii</i>	Arbre	6	<i>Prunus laurocerasus</i>	Arbre	2
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Arbre	25	<i>Prunus laurocerasus</i>	Arbust	101
<i>Cupressus sempervirens</i>	Arbre	381	<i>Punica granatum</i>	Arbre	7
<i>Cupressus sempervirens</i>	Arbust	197	<i>Pyracantha coccinea</i>	Arbust	245
<i>Cupressus</i> sp.	Arbust	26	<i>Pyrus calleryana</i>	Arbre	1
<i>Cyca revoluta</i>	Arbust-palmera	10	<i>Pyrus</i> sp.	Arbust	4
<i>Cyperus</i> sp.	Arbust	6	<i>Quercus coccifera</i>	Arbust	12
<i>Dichondra repens</i>	Herbàcia	340	<i>Quercus faginea</i>	Arbre	9
<i>Diospyros kaki</i>	Arbre	1	<i>Quercus humilis</i>	Arbre	1
Diverses espècies	Arbre	24	<i>Quercus ilex</i>	Arbre	53
<i>Dracaena indivisa</i>	Arbust-palmera	21	<i>Quercus robur</i>	Arbre	1
<i>Dracena indivisa</i>	Arbust	39	<i>Retama monosperma</i>	Arbust	14
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Arbre	1	<i>Rhamnus alaternus</i>	Arbust	19
<i>Elaeagnus ebbingei</i>	Arbust	70	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Arbre	197
<i>Elaeagnus pungens</i>	Arbust	12	<i>Rosa grandiflora</i>	Arbust	447
<i>Eriobotrya japonica</i>	Arbre	5	<i>Rosa hybrida</i>	Arbust	138
<i>Eriobotrya japonica</i>	Arbust	1	<i>Rosa</i> sp.	Arbust	24
<i>Erythrina crista-galli</i>	Arbre	4	<i>Rosa</i> sp.	Enfiladissa	4

<i>Escallonia rubra</i>	Arbust	55	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Arbust	281
<i>Eucalyptus</i> sp.	Arbre	3	<i>Ruscus aculeatus</i>	Arbust	28
<i>Eugenia myrtifolia</i> newp. albero	Arbre	5	<i>Salix alba</i>	Arbre	1
<i>Eugenia myrtifolia</i> newp. albero	Arbust	10	<i>Salix babylonica</i>	Arbre	1
<i>Euonymus aureus</i>	Arbust	5	<i>Salix caprea</i>	Arbre	5
<i>Euonymus fortunei</i>	Arbust	120	<i>Salvia greggii</i>	Arbust	41
<i>Euonymus japonicus</i>	Arbust	333	<i>Salvia officinalis</i>	Arbust	1
<i>Euonymus thunbergii</i>	Arbust	56	<i>Salvia royal bumble</i>	Arbust	12
<i>Festuca glauca</i>	Herbàcia	417	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Arbust	74
<i>Festuca</i> sp.	Arbust	2	<i>Schinus molle</i>	Arbre	70
<i>Festuca</i> sp.	Herbàcia	322	<i>Solanum</i> sp.	Arbust	11
<i>Ficus australis</i>	Arbre	2	<i>Sophora japonica</i>	Arbre	129
<i>Ficus carica</i>	Arbre	6	<i>Spartium junceum</i>	Arbust	323
<i>Ficus rubiginosa</i>	Arbre	13	<i>Spiraea</i> sp.	Arbust	1
<i>Flor temporada</i>	Herbàcia	774	<i>Strelitzia reginae</i>	Arbust	4
<i>Forsythia intermedia</i>	Arbust	10	<i>Syringa vulgaris</i>	Arbust	16
<i>Forsythia</i> sp.	Arbust	88	<i>Tamarix</i> sp.	Arbust	77
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Arbre	2	<i>Taxodium distichum</i>	Arbre	1
<i>Fraxinus angustifolia</i> Raywod	Arbre	1	<i>Taxus baccata</i>	Arbre	6
<i>Fraxinus</i> sp.	Arbre	64	<i>Teucrium fruticans</i>	Arbust	2.135
<i>Gazania rigens</i>	Herbàcia	560	<i>Thuja occidentalis</i>	Arbre	21
<i>Gespa</i>	Herbàcia	11.860	<i>Thuja occidentalis</i>	Arbust	87
<i>Ginkgo biloba</i>	Arbre	2	<i>Thuja orientalis</i>	Arbust	6
<i>Grevillea juniperina</i>	Arbust	42	<i>Thuja</i> sp.	Arbust	3
<i>Grevillea robusta</i>	Arbre	6	<i>Tilia cordata</i>	Arbre	38
<i>Grevillea robyn gordon</i>	Arbust	2	<i>Tilia platyphyllos</i>	Arbre	73
<i>Hedera helix</i>	Herbàcia	1309	<i>Tilia</i> sp.	Arbre	32
<i>Hedera helix</i>	Enfiladissa	20.955	<i>Tilia tomentosa</i>	Arbre	53
<i>Hibiscus syriacus</i>	Arbre	153	<i>Tipuana tipu</i>	Arbre	37
<i>Hibiscus syriacus</i>	Arbust	60	<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmera	20
<i>Hypericum</i> sp.	Herbàcia	44	<i>Tulbaghia violacea</i>	Herbàcia	46
<i>Iris germanica</i>	Herbàcia	338	<i>Ulmus minor</i>	Arbre	142
<i>Iris pseudacorus</i>	Herbàcia	7	<i>Ulmus pumila</i>	Arbre	2
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Arbre	79	<i>Viburnum lucidum</i>	Arbust	374
<i>Juglans regia</i>	Arbre	8	<i>Viburnum tinus</i>	Arbust	356
<i>Juniperus horizontalis</i>	Arbust	368	<i>Vinca major</i>	Enfiladissa	427
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Arbre	8	<i>Vitis vinifera</i>	Arbust	2
<i>Lagerstroemia indica</i>	Arbre	30	<i>Washingtonia filifera</i>	Palmera	117
<i>Lampranthus aureus</i>	Herbàcia	12	<i>Washingtonia robusta</i>	Palmera	5
<i>Lampranthus</i> sp.	Herbàcia	80	<i>Westringea fruticosa</i>	Arbust	115
<i>Lantana</i> sp.	Arbust	29	<i>Whashingtonia</i> sp.	Palmera	2
<i>Laurus nobilis</i>	Arbre	85	<i>Wisteria sinensis</i>	Enfiladissa	8
<i>Laurus nobilis</i>	Arbust	17	<i>Yucca gloriosa</i>	Arbust	10
<i>Lavandula angustifolia</i>	Arbust	481	<i>Yucca</i> sp.	Arbust	99

Font: Elaboració pròpia.

Taula 13. Caracterització de la vegetació de Valls i els seus indicadors

Vegetació	Nre. ind.	S. verda (m ²)*	Nre. ind./ Sup. verda	Nre. ind./ hab.	Sup. verda/ hab.	Nre. gèneres	S	H'	J'	D
Arbres	5.425	85.746,9	0,0490	0,2208	3,4899	62	103	3,44	0,26	0,95
Arbustos	15.775	11.605,3	0,1425	0,642	0,4723	85	112	3,35	0,29	0,93
Herbàcies	16.880	7.970,6	0,1525	0,687	0,3244	16	22	1,28	0,59	0,49
Enfiladisses	21.453	2.281,5	0,1938	0,8731	0,0929	8	9	0,13	0,94	0,05
Palmera	337	3.076,6	0,0030	0,0137e	0,1252	6	9	1,04	0,42	0,55
TOTAL	59.870	110.680,9	0,5409	2,4367	4,5047	177	255	2,93	1,00	0,83

Font: Elaboració pròpia a partir de treball de camp. Taula: Resultats de la caracterització de la vegetació de Valls i els seus indicadors. Nombre de gèneres, exemplars, superfície, nombre d'exemplars/ superfície verda, nombre d'exemplars/habitant, superfície verda/habitant, riquesa d'espècies (S), índex de Shannon-Weaver (H'), índex de Pielou (J'), índex de Simpson (D). (*Només es té present la vegetació, es descompta la superfície d'àrids.)

Respecte a les 6 zones diferenciades geogràficament de la ciutat, tant la 4 com la 6 són les que tenen una major superfície verda, un major nombre d'exemplars, nombre d'exemplars/m², riquesa d'espècies i major biodiversitat. La zona 6, la que pertany al centre de la ciutat, respecte a la 4 té una major riquesa i menor superfície verda, així que els dos índexs de biodiversitat són els més elevats. Per tant, la probabilitat de trobar un individu d'una espècie és més elevada en la zona 6, perquè hi ha una bona representació dels individus en totes les espècies, o la possibilitat que dos individus siguin de la mateixa espècie també és elevada, això ens indica un sistema homogeni. Pel que fa a l'índex de Pielou, el més elevat també és a la zona 6, per tant, ens indica que és la zona amb més equitat, i amb un nombre d'individus semblant per a cada espècie.

Taula 14. Caracterització de la vegetació de la ciutat de Valls separat per zones i els seus indicadors

Zona	Aigua	Vegetació							
	Fonts	Nre. ind.	Superfície (m ²)*	Nre. ind./ Sup. verda (m ²)	S	H'	J'	D	
1	3	3.192	12.342,20	0,0331	57	2,53	0,63	0,82	
2	0	2.005	13.277,50	0,0208	67	3,02	0,59	0,91	
3	1	190	1.224,00	0,0020	18	1,85	0,64	0,73	
4	2	6.250	35.861,65	0,0648	113	3,31	0,70	0,90	
5	1	2.502	6.977,45	0,0259	71	2,64	0,46	0,82	

6	7	7.822	26.745,61	0,0811	177	3,88	0,75	0,96
TOTAL	14	21.961	96.428,41	0,2277	255	2,93	1,00	0,83

Font: Elaboració pròpia a partir de treball de camp. Taula: Resultats de la caracterització de la vegetació de Valls separat per zones. Nombre de gèneres, exemplars, superfície, nre. d'exemplars/superfície verda, riquesa d'espècies (S), índex de Shannon-Weaver (H'), índex de Pielou (J'), índex de Simpson (D). (*No es té present les zones de sembra com la gespa, per exemple.)

4.3 COMPARATIVA DELS TÀXONS DE VEGETACIÓ I ELS INDICADORS DE BIODIVERSITAT ENTRE LA CIUTAT DE BARCELONA I VALLS

Valls presenta unes 81 famílies de plantes diferents, 177 gèneres i una riquesa d'espècies (S) de 25. En canvi, el nombre de tàxons de la ciutat de Barcelona és molt superior, 1.172 espècies. En el cas dels arbres trobem el mateix, a Valls el nombre d'exemplars i espècies és de 5.425 i 103 respectivament; Barcelona té 235.000 exemplars i 200 espècies diferents (ARGIMON, 2009).

Tots els tàxons que hi ha a la ciutat de Valls es troben a Barcelona. Alguns dels tàxons més comuns d'ambdues ciutats coincideixen en el rànquing d'espècies, en 7 dels 15 primers tàxons d'arbres i 8 dels primers d'arbustos de Barcelona coincideixen en els 15 primers tàxons de Valls (ARGIMON, 2009). Un dels motius perquè coincideix la representació i el tipus de vegetació d'ambdues ciutats és perquè es caracteritzen per tenir un clima pròpiament mediterrani (ICGC, 2017).

Taula 15. Rànquing de les espècies de la ciutat de Valls i Barcelona

Núm.	Rànquing d'espècies d'arbres		Rànquing d'espècies d'arbustos	
	Valls	Barcelona	Valls	Barcelona
1	<i>Melia azederach</i>	<i>Celtis australis</i> *	<i>Pittosporum tobira</i>	<i>Pittosporum tobira</i> *
2	<i>Celtis australis</i>	<i>Ligustrum lucidum</i> *	<i>Teucrium fruticans</i>	<i>Nerium oleander</i> *
3	<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Cercis siliquastrum</i>	<i>Nerium oleander</i>	<i>Laurus nobilis</i>
4	<i>Acer negundo</i>	<i>Tipuana tipu</i>	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	<i>Viburnum tinus</i> *
5	<i>Platanus x hispanica</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Lavandula angustifolia</i>	<i>Abelia x grandiflora</i> *
6	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Platanus x hispanica</i> *	<i>Abelia grandiflora</i>	<i>Arbutus unedo</i>
7	<i>Populus alba</i>	<i>Olea europaea var. europaea</i> *	<i>Rosa grandiflora</i>	<i>Cotoneaster pannosus</i> *
8	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Ulmus pumila var. arborea</i> *	<i>Cotoneaster lactea</i>	<i>Euonymus japonicus</i> *
9	<i>Morus alba</i>	<i>Prunus cerasifera</i>	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	<i>Pyracantha coccinea</i> *

10	<i>Hibiscus syriacus</i>	<i>Sophora japonica</i> *	<i>Viburnum lucidum</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
11	<i>Ulmus minor</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> *	<i>Juniperus horizontalis</i>	<i>Viburnum odoratissimum</i>
12	<i>Sophora japonica</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Viburnum tinus</i>	<i>Ligustrum japonicum</i>
13	<i>Ligustrum lucidum</i>	<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Euonymus japonicus</i>	<i>Teucrium fruticans</i> *
14	<i>Pinus pinea</i>	<i>Schinus molle</i> var. <i>areira</i>	<i>Berberis thunbergii</i>	<i>Elaeagnus</i> × <i>ebbingei</i>
15	<i>Olea europaea</i>	<i>Brachychiton populneus</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>

Font: Elaboració pròpia a partir de treball de camp i ARGIMON, X. (2009).

D'altra banda, la ciutat de Barcelona mostra 6,96 m² de verd/habitant i 0,15 arbres/habitant (*Parcs i jardins*, Ajuntament de Barcelona, 2009). A Valls, a cada habitant li pertoca 4,5 m² de verd urbà i 0,22 d'arbres. L'índex de Shannon-Weaver de Valls calculat és de 2,93, en canvi el de Barcelona és de 2,96 (BURRIEL, 2006). Ambdós valors són similars i es troben entre 2 i 3, i, per tant, es consideren dins els nivells acceptats. L'índex de Simpson de Valls també és força elevat, amb un valor de 0,83. Tanmateix, l'índex de Pielou o d'equitat de Valls és de 0,5, i el de Barcelona és de 0,057 (BURRIEL, 2006). Això ens indica que Valls respecte a Barcelona té més equitat i una representació d'individus més homogènia per a cada espècie.

El valor de l'índex de Shannon-Weaver de Valls referent als arbres és el més elevat, seguit dels arbustos, els quals estan per damunt d'un valor de 3 i indiquen una elevada biodiversitat. En canvi, el valor d'herbàcies, lianes i palmeres és inferior a 2 i, per tant, es troben sota els nivells estàndard. Això coincideix en el fet que les enfiladisses i les herbàcies, a diferència dels arbres i arbustos, són les que tenen un major nombre d'exemplars respecte a m² de superfície verda, però, en canvi, són les que tenen menys riquesa d'espècies.

5. Naturació i naturalització

El concepte de naturació es basa en la implantació d'estratègies i accions sobre el verd urbà, amb la finalitat d'aconseguir una naturalització del sistema-ciutat, és a dir, aconseguir l'atracció de fauna autòctona i que no resulti perniciosa des d'un punt de vista sostenibilista (BRIZ, 1999; BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I GÓMEZ, 2008).

Les funcions de la naturació impliquen crear espais de cria (genotop) i alimentació (trofotop), i proporcionar als espais verds un rang de nòduls de recàrrega i que, al seu torn, atorguin permeabilitat a la ciutat i actuïn com a connectors entre el sistema urbà i el sistema forestal adjacent en un procés de desfronterització. En aquest sentit, les estratègies de verd urbà actuen com a elements d'atracció d'organismes procedents dels nòduls de recàrrega (bosc del voltant de la ciutat, espais adjacents, etc.) (BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I GÓMEZ, 2008; BOADA I SÀNCHEZ, 2012).

En el cas de Barcelona, el nombre total de vertebrats espontanis és d'uns 150, mentre que en alguns parcs naturals de l'entorn metropolità proper del sistema litoral aquesta xifra és lleugerament inferior (BOADA I GÓMEZ, 2008). Tanmateix, durant els últims 20 anys s'ha pogut observar una tendència en augment de la diversitat biològica en els parcs urbans, en especial pel que respecta a l'avifauna, on s'ha constatat que el nombre d'espècies presents s'ha multiplicat per quatre (BURTON, 2004). Aquest augment de diversitat en els espais urbans es troba associat a la reducció d'altres hàbitats com els espais agrícoles, i també a l'augment de l'oferta tròfica i nínxols ecològics que ofereixen els espais urbans. Per tant, un sistema urbà ben naturat pot passar a ser un reservori de biodiversitat tan bo o millor que un espai natural protegit.

A banda de les estratègies de verd urbà, es poden dur a terme una sèrie d'actuacions considerades complementàries. Per exemple, la instal·lació de menjadores o caixes niu, o bé la creació de basses, entre altres. Així com l'instrument per a l'estudi, la protecció i la divulgació de la fauna i la flora (BOADA I SÀNCHEZ, 2012). Per exemple, a l'escola Cor de Maria de la ciutat de Valls es duu a terme un projecte sobre caixes niu encapçalat pel professor Pere Compte, en el qual participen alumnes de diferents edats. El projecte va iniciar-se l'any 2014, quan es van instal·lar 33 caixes niu de mallerenga i pardal escampades per les places i parcs de la ciutat. A l'estiu del 2015 havien tingut èxit 6 caixes niu: 5 de mallerenga carbonera (*Parus major*) i 1 de pardal (*Passer domesticus*). L'any següent el projecte que es va dur a terme fou sobre caixes niu de ratpenats.

La diversitat d'ocells és determinada per dos factors importants: l'estructura i la complexitat de l'hàbitat (MACGREGOR-FORS I SCHONDUBE, 2011). Una bona composició i estructura de la vegetació és un bon mètode per a la millora de la conservació d'aus en els parcs urbans (CAMPRODON I BROTONS, 2006). En canvi, l'estructura de vegetació no apta per als parcs urbans ha estat la principal causa de la baixa biodiversitat d'aus (GE *et al.*, 2005; XU *et al.*, 2007; YANG *et al.*, 2015). La diversitat i la riquesa d'aus urbanes es relacionen positivament amb el volum de vegetació (MELLA I LOUITIT, 2007), i amb el tipus de vegetació (MACGREGOR-FORS, 2008), perquè els ocells tenen a l'abast una gran disponibilitat de recursos (BABINSKA-WERKA *et al.*, 1979). Els arbres són generalment considerats com un dels components de vegetació més importants per augmentar la riquesa d'ocells i la diversitat en els espais verds urbans (PALOMINO I CARRASCAL, 2006; YANG *et al.*, 2015). Les capçades dels arbres proporcionen refugi, espai de nidificació i lloc de farratge (MCPHERSON I NILON, 1987; STEELE I KOPROWSKI, 2001), però sobretot si les capçades són denses, tenen cavitats als troncs, o les branques produeixen fruits carnosos o secs amb bones llavors (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012). Els arbustos també són importants, igual que els arbres per a les aus que viuen en zones urbanes, perquè proporcionen llocs d'implantació (LESTONAND I RODEWALD, 2006; YANG *et al.*, 2015), refugi (FERNÁNDEZ-JURICIC *et al.*, 2001) i recursos alimentaris (MELLES *et al.*, 2003). L'aclariment de l'estrat arbustiu i arbrat urbà redueix considerablement l'abundància i diversitat d'aus (CAMPRODON I BROTONS, 2006; YANG *et al.*, 2015), i una sèrie de canvis

urbans associats a l'estructura i composició florística de vegetació pot afectar les comunitats d'aus. Així, doncs, la diversitat d'aus està relacionada amb les comunitats vegetals (JAMES I WAMER, 1982). A més, el fet de crear espais de cria i refugi (genotop), i alimentació (trofotop) promou l'entrada de flora i fauna autòctones (BRIZ, 1999 i 2004; BOADA I SÀNCHEZ, 2012). Per exemple, un estudi realitzat per Rodewald i Shustack (2008) va recalcar que la població de *Cardinalis cardinalis* (passeriforme) era 4 vegades superior en zones urbanes que en rurals, a causa del fet que trobaven més fruits i aliment (LESTON I RODEWALD, 2006). Així, doncs, les espècies més adequades són les que formen capçades denses amb cavitats en tronc i branques que produeixen fruits carnosos o secs amb bones llavors (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012).

5.1 GENOTOP

Determinades espècies de fauna s'han adaptat al sistema urbà i arriben a criar i a refugiar-se en una gran varietat d'estructures urbanes que pertanyen a la construcció o al verd urbà. El verd no és l'única estructura de genotop en el sistema urbà.

No obstant això, el verd té un paper destacable com a genotop, l'heterogeneïtat de la vegetació i la quantitat d'espais verds comporten més capacitat de càrrega per acollir espècies. Tant els arbres com els arbustos ofereixen a la fauna, especialment a l'ornitofauna, refugi, llocs d'implantació i nidificació (FERNÁNDEZ-JURICIC *et al.*, 2001; PALOMINO I CARRASCAL, 2006; LESTONAND I RODEWALD, 2006; YANG *et al.*, 2015).

Taula 16. Tipus d'estructura i factors que influeixen a la nidificació de la fauna al sistema urbà

Tipus biòtop	Tipus element	Estructura nidificació	Factors que influeixen
Món verd	Arbre	Cavorques o cavitats naturals	Vellesa de la planta
			Tipus de poda
		Niu	Port de la planta (alçada i capçada)
			Capçada de la planta (amplada i forma)
			Alçada de la planta
	Arbust	Niu	Tipus de poda
			Tipus i època de poda
Món gris	Edificis	Cavitats	Tipologia de forma dels arbustos
			Teulades i esclotxes i juntes de dilatació
			Ràfecs i galeries
			Cambres de ventilació, envans pluvials, golfes i coberts
			Reixetes de ventilació
			Torres campanars, relleus i grups escultòrics
Forats i esclotxes a les parets			

Font: Elaboració pròpia a partir de BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I SÀNCHEZ, 2011; CAMPRODON I GUIXÉ,

2012.

Tot seguit, es descriu cada tipus d'element que influeix en la nidificació de la fauna, quina estructura té incidència en cada element i quins són els factors que afecten en la formació de cada estructura de nidificació:

- I. Els arbres: En els arbres la fauna, en general, i especialment per als ocells, poden fer niu de 2 maneres diferents: els que ofereixen cavorques o cavitats naturals, on la fauna es pot refugiar i nidificar, i els nius d'ocells que es troben a les enforcadures de les branques. Tanmateix, hi ha diferents factors que influeixen en la nidificació de la fauna, especialment per als ocells.
 - a) *Cavorques o cavitats naturals*: Els factors que influeixen a la formació de cavorques, perquè d'aquesta manera la fauna pot beneficiar-se'n per nidificar o refugiar-se, estan correlacionats amb l'edat de l'arbre (més vellesa, més cavitats) (CAMPRODON, 2003) i la poda d'hivern.
 - Els arbres grans i vells: Moltes vegades tenen forats naturals per a la fauna cavícola (ocells i ratpenats). En els arbres hi ha elements com les cavitats naturals o les clivelles dels quals s'aprofiten alguns animals:
 - Indrets d'hibernació per a alguns insectes.
 - Se n'aprofiten els dragons i les sargantanes.
 - Les cavitats poden servir de niu per a ocells i ratpenats.
 - Es poden arribar a albergar organismes aquàtics com larves voladores en aquells moments en què els forats queden reblerts per aigua de pluja, que fins a les capçades amb les fulles, flors i fruits esdevenen una important font d'alimentació per a alguns insectes i ocells. D'aquests darrers són diverses les espècies que hi crien i hi descansen, especialment ocells com els pardals (*Passer domesticus*), les mallerengues (especialment la carbonera [*Parus major*]), els estornells (*Sturnus* sp.) i el colom (*Columba livia*) (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012). A Valls, es pot observar als til·lers del Parc Barrau algunes mèlies al barri de Sant Josep Obrer, la Fraternal, passeig dels Caputxins, plaça del Portal Nou, plaça dels Quarters i també en l'arbrat de Mas Miquel.

De fet, un arbre mort en bon estat no ha de representar cap perill per a la seguretat de les persones, encara que cal estar atents al procés d'envelliment i de putrefacció de l'arbre mort, perquè no causi cap perill als vianants. Així que, si es pot, s'apuntala; si cal, es talla la branca en perill o tot l'arbre, sempre que suposi un perill i pugui causar danys. Els arbres secs dempeus tenen un gran atractiu per als picots que hi excaven nius, perquè tenen una textura més tova. Amb l'abandonament, aquests forats als arbres, a partir d'uns 20 cm de diàmetre, són reutilitzats per altres espècies com els ocells (com la mallerenga), els rosegadors i els quiròpters. D'altra banda, a la fusta morta hi proliferen molts invertebrats (escolitids, tèrmits, etc.), que són importants per a la descomposició de la fusta i com a recurs tròfic per als ocells grimpadors: picots, pica-soques i raspinells (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012).

- La poda: La poda és un altre factor que influeix en la formació de cavorques o cavitats naturals. L'extracció curosa de branques mortes o trossos de branca, generalment, facilita el recobriment de la ferida i prové de la putrefacció o de la formació de forats i cavitats interiors. En canvi, la poda de branques vives freqüentment origina putrefaccions. Si la superfície de la secció no està protegida, es desseca, s'esquerda, i l'aigua hi porta espores de criptògames que provoquen la descomposició que, si es propaguen per l'interior, pot perjudicar l'arbre. La formació de la cavitat depèn del temps que la ferida queda sense protecció i que les fustes en qüestió es descomponguin amb més o menys facilitat. Si s'extreuen branques que tinguin un diàmetre superior a 6 o 8 centímetres, és probable que ja es formin cavitats. Per evitar-ho, en branques més gruixudes convé recobrir-les amb una substància antisèptica. Tanmateix, cicatritza més ràpidament una ferida situada en el corrent de la saba descendent que no pas si està situada a alguns centímetres del tronc. Els arbres joves cicatritzen ràpidament, però no els que tenen certa edat (*Butlletí de la Lliga de Defensa de l'Arbre Fruiter, Sindicat Agrícola de Moià, 1921*).

La influència de l'espècie és ben notable. En general, les espècies de fusta tova (pollanques, àlbers, negundos, salzes, etc.) no toleren bé la poda, i les de fusta dura (*Quercus* sp.) no la perjudica tant. Però en totes deixa alguns vicis a l'interior de la fusta que li resten valor. Habitualment, el fet que no es formin tantes cavitats es produeix en aquells arbres amb més vigor i bon creixement, així que cal tenir present l'edat de l'arbre, el moment de la poda i el tipus de poda (Ídem).

El fet que no cicatritzi la ferida generada per la poda és per diferents motius: el teixit de la base no ha tingut temps d'organitzar-se i enfortir-se per protegir l'arbre. En el mateix monyó surten brots que entretenen l'activitat de les capes superficials i dificulten la cicatrització, es podreix a l'interior de la branca i es comunica el mal al tronc. Si la secció es fa arran del tronc, la cicatrització és més ràpida, no hi ha tant perill de putrefacció, el nus queda aviat endinsat en el tronc i la fusta conserva més homogeneïtat i és més resistent. Tanmateix, moltes vegades queda a dintre una putrefacció que pot avançar cada any un centímetre en el sentit transversal i dos al llarg del tronc en fustes dures i molt més en fustes toves (Ídem).

El tipus de poda que més influeix en la formació de cavorques és quan es realitza una poda molt dràstica. Per exemple, el tipus de poda conegut com el *terciat* (vegeu el següent apartat). Aquest tipus de poda es realitza a l'hivern (DRÉNOU, 2000).

D'altra banda, en el moment de la poda, cal evitar l'eliminació de branques gruixudes amb cavitats naturals (per exemple, els plàtans), sempre que aquesta no mostri cap perill per als vianants.

Taula 17. Espècies més adequades per proporcionar genotop

<i>Fraxinus</i> sp. ₁	<i>Tilia</i> sp. ₁	<i>Aesculus</i> sp. ₁	<i>Zelkova</i> sp.
<i>Acer negundo</i> ₁	<i>Olea europaea</i> ₁	<i>Melia azederach</i> ₁	<i>Gleditsia triacanthos</i> ₁
<i>Platanus</i> sp. ₁	<i>Paulownia tomentosa</i> ₁	<i>Celtis</i> sp. ₁	<i>Eucaliptus</i> sp. ₁
<i>Ulmus</i> sp. ₁	<i>Schinus</i> sp. ₁	<i>Tamarix</i> sp. ₁	
<i>Morus</i> sp. ₁	<i>Robinia pseudoacacia</i> ₁	<i>Salix</i> sp. ₁	

Font: Elaboració pròpia a partir de Boada, 2005.

₁Espècie present en la jardineria pública de la ciutat de Valls.

Si un arbre és gran o vell, no vol dir que calgui podar-lo; és important conduir el creixement, afavorir l'entrada de llum a l'interior de la capçada, eliminar parts malaltes i limitar el creixement de les arrels. Moltes vegades les podes responen a les molèsties sobre els edificis i els vials, així que abans de plantar s'haurà de fer una bona planificació escollint l'espècie adequada. A més, la poda dràstica debilita els arbres i aleshores són més susceptibles a les malalties. No s'han de tallar branques amb cavorques. Es poden podar d'una manera intercalada (per grups o peu a peu), perquè la fauna no abandoni la zona. Un cop explicat això, si es poda cada any, el creixement és més vigorós i és malversar recursos (CAM-PRODON I GUIXÉ, 2012).

b) **Nius:** Els arbres són un atractiu per a la construcció de nius d'ocells, especialment de fringíl·lids. A la primavera, els ocells aprofiten les enforcadures de les branques per construir-hi els nius. A Valls, igual que moltes ciutats catalanes, bàsicament són el gafarró (*Serinus serinus*), el verdum (*Chloris chloris*) i la cadenera (*Carduelis carduelis*). Aquests darrers ocells més petits acostumen a construir els nius a les enforcadures de les branques secundàries, i els ocells més grans a les enforcadures de les principals.

Hi ha diferents factors que influeixen en el fet que l'ocell es decideixi a construir-hi el niu a l'arbre. A continuació s'esmenten:

- Tipus de poda
 - Capçada de la planta (amplada i forma)
 - Alçada de la planta
 - Port de la planta (alçada i capçada)
- Tipus de poda: La fauna, en general, i els ocells, en particular, sempre busquen fer el niu en aquella vegetació amb més densitat de brancatge i fullatge, i allí on el niu queda més segur, a les enforcadures de les branques. Per exemple, els factors que influeixen positivament en la construcció de nius són en aquells arbres que se'ls ha fet una poda forta a l'hivern i rebroten amb força en el mateix moment que els ocells construeixen el niu (primavera), o en aquells arbres que no tenen una

gran capçada, però tenen molta densitat de brancatge. Als arbres ornamentals que es troben a la ciutat s'hi realitzen diferents tipus de poda, però això depèn de l'espècie d'arbre, el lloc on es troba, de l'estat fitosanitari de l'arbre, etc.

Els arbres de fulla caduca se'ls aplica tota mena de poda; en canvi, els de fulla perenne acostumen a aplicar-los una poda no dràstica.

Aquest tipus de poda es realitza a l'hivern. Així i tot, els arbres de fulla perenne acostumen a podar-se després de les gelades. S'ha de tenir present que cal realitzar aquesta labor com a molt tard a principi de març, perquè a l'abril ja comença l'època nupcial per a molts ocells.

En l'àmbit general, es distingeixen dos tipus de poda (DRÉNOU, 2000; Àrea de Medi Ambient i Serveis Urbans, 2011):

1. Poda dràstica:

- Terciat: Consisteix en una poda de reducció de la copa que redueix un terç (1/3) de cada una de les branques i deixen a l'arbre dues terceres parts (2/3). Solament s'aplica en ocasions excepcionals com a pas previ a una reformació de la copa, en arbres amb més de tres metres de radi de la superfície arbòria. Habitualment, es realitzen talls a les branques que tenen un diàmetre de tronc considerable i, com ja s'ha comentat, depenent de l'espècie d'arbre, entre altres factors, la ferida no acaba de cicatritzar. En aquests tipus de labor s'acostuma a utilitzar la motoserra. A Valls s'ha aplicat per temes de seguretat als oms de la carretera del Pla de Santa Maria, als oms de la carretera de Picamoixons (davant del barri Comarques) i als plàtans del passeig de l'Estació.
- Brocada: Normalment es realitza en aquells arbres vigorosos que estan mal ubicats, tenen poc espai i provoquen molèsties als veïns. Es practica en determinats arbres que s'esporguen anualment, amb l'objectiu de reduir i controlar el volum de la seva capçada. Se seleccionen els brots més vigorosos del darrer any i es pincen a 1/3 de la seva longitud total. Alhora s'eliminen els brots mal dirigits o que no interessin. A Valls, és el cas dels barris com la Fraternal, la Candela, Santa Magdalena, Sant Josep Obrer, les Cases Verdes, el Portal Nou, el Fornàs, la plaça dels Quarters i el passeig dels Caputxins, etc.

2. Poda no dràstica:

- Poda de manteniment: És un tipus de poda de neteja i seguretat, normalment s'aplica en aquells arbres adults que estan situats en carrers amples o jardins. Les operacions més corrents que es realitzen són l'eliminació de rebrots d'arrel, l'eliminació dels rebrots, l'eliminació de branques en un nombre excessiu i mal orientades i l'eliminació de branques seques i malaltes. Dins les podes de manteniment, també es realitza l'aclariment quan sigui necessari o convenient i que consisteix a suprimir part de les ramificacions facilitant d'aquesta manera un bon aireig, penetració de la llum i revitalització de l'arbre. Es manté la forma natural de l'arbre i el volum de la capçada. És important repartir les càrregues en els extrems de les branques de l'arbre per evitar el trencament per excés de pes.

- Poda de retall: Es realitza en arbres amb motius purament estètics per donar-los les formes desitjades en cada cas. Alhora es realitza el control de la seva capçada. Aquestes mateixes característiques també les contempla la poda de manteniment. A Valls, aquest tipus de poda s'aplica a les troanes del carrer Vallvera i del carrer Francesc Macià, els ficus del carrer Mitja Galta i el carrer Sant Antoni, i els llorers del carrer de les Monges i carrer Prat de la Riba. Aquest tipus de poda, anomenada *poda en verd*, s'acostuma a fer en època estival, i és millor fer-ho com més tard millor per evitar topar amb les cries d'ocells passeriformes.
- Poda de formació: S'aplica en els arbres des de les primeres etapes de creixement per afavorir el desenvolupament més adequat per a la seva estructura i port natural. Les primeres operacions de conducció d'un arbre tenen com a finalitat l'elevació de la tija i l'obtenció d'un tronc erecte, excepte que es busquin formes especials. A Valls, és el cas dels arbres (*Prunus cerasifera* i *Malus floribunda*) acabats de plantar del carrer Paborde o les *Lagerstroemia indica* del carrer Alt Camp al barri de les Comarques o alguns de la plaça del Carme.
- Poda de reformació: La reformació consisteix a reconstruir l'estructura de l'arbre després d'operacions de poda importants i mal fetes, o amb falta de formació durant els primers anys. És important seleccionar aquells brots més vigorosos que s'hagin conservat d'anys anteriors perquè facin de branques primàries.
- Refaldat: S'aplica en aquells arbres que per la seva ubicació és necessari pujar en alçada la copa, amb l'objectiu d'adaptar l'arbre a les diferents situacions en les que està situat, i respon sempre a l'efecte estètic que es cerca. Sempre que es realitza aquesta operació, es tallen branques de petit diàmetre per afavorir la cicatrització de les ferides i evitar qualsevol putrefacció interna del tronc. Cal assegurar-se de la conservació d'un nombre de branques suficient que assegurin el seu creixement en diàmetre i en volum. Com a norma general, en cada operació s'intervindrà la part inferior de l'arbre i no podrà ser més gran que 1/3 de l'alçada total de l'arbre. A Valls, aquesta labor es porta a terme a l'estiu perquè és quan els rebrots anuals d'alguns arbres viaris molesten els vianants, per exemple, les mèlies de les Cases Verdes i negundos del barri de la Fraternal.
- Alçada de la planta: L'alçada d'un arbre correspon a la distància entre el coll del tronc i la part apical de la capçada. Normalment les espècies d'arbres acostumen a créixer a una alçada determinada, però individus d'una mateixa espècie poden créixer a alçades diferents depenent dels factors edàfics, del clima, etc. Així que es distingeixen tres grups d'arbres segons l'alçada (SELGA et al., 2012):
 - Baixa: < 6 m
 - Mitjana: 6-15 m
 - Alta > 15 m

Els ocells poden arribar a nidificar en els tres grups d'alçades dels arbres, tot depèn de l'espècie d'ocell, de l'espècie de l'arbre i del lloc on es troba.

En individus diferents d'una mateixa espècie d'ocells que viuen al camp o a la ciutat s'observen modificacions a les alçades dels nius. Per exemple, espècies que acostumen a nidificar en matolls, a la ciutat ho fan més amunt. En canvi, aquelles espècies que ho solen fer a altes alçades, el dèficit de depredadors fa que no els sigui tan necessari fer-ho i poden nidificar més avall. Això no passa amb totes les espècies, per tant, la garsa segueix amb el funcionament típic de l'espècie, i els nius s'observen a la part superior dels arbres (BATLLORI I URIBE, 1989; BOADA I CAPDEVILA, 2000). A Valls, la merla s'ha observat que dins el sistema urbà fa el niu a una alçada superior al sistema forestal.

– Capçada de la planta (amplada i forma): De la capçada es pot distingir la seva amplada i forma (SELGA *et al.*, 2012).

1. Amplada: L'amplada de la capçada correspon al diàmetre més ample de la projecció del conjunt de branques, amb fullatge o sense de l'arbre. És a dir, l'amplada es calcula de la branca més allunyada del tronc principal al seu extrem oposat. Hi ha espècies d'arbres que tendeixen a tenir una capçada més ampla que d'altres, però això varia segons les condicions del lloc. Per exemple, individus d'una mateixa espècie poden desenvolupar la seva capçada segons el marc de plantació dels arbres, i com més distància hi ha entre els exemplars, més espai tenen perquè es desenvolupin.

Així que es diferencien 4 tipus de capçades (SELGA *et al.*, 2012):

- Estreta: \varnothing 2-4 m
 - Mitjana: \varnothing 4-6 m
 - Ampla: \varnothing 6-8 m
 - Molt ampla: $\varnothing > 8$ m
2. Forma: La forma d'un arbre es defineix per la seva forma de la capçada en termes geomètrics, i que reflecteix la dimensió horitzontal i vertical de la capçada. Cal tenir present que individus diferents d'una mateixa espècie poden variar la seva forma segons el tipus de poda de formació a què han estat sotmesos els arbres. Així i tot, es pren de referència la forma quan l'individu es troba en la seva etapa adulta. La forma de la capçada i la seva funció estan estretament lligades (SELGA *et al.*, 2012). Quan l'arbre arriba a la seva forma definitiva, en la seva etapa adulta la seva funció és la següent:

- Aporta espai de refugi i nidificació i augmenta la biodiversitat.
- Augmenta el patrimoni natural de la ciutat.
- Augmenta el valor de l'arbre en el paisatge.
- Redueix significativament els costos de manteniment.

Les formes geomètriques més habituals són les següents (SELGA *et al.*, 2012):

- Columnar: Més alta que ampla i de cares paral·leles. L'escassa amplada permet plantar-los en espais reduïts, on l'espai és insuficient amb un brancatge més obert. Exemple: Els 2 teixos de la Font de la Manxa.

- Cònica: La base de la capçada és més ampla i la part superior més estreta. Aquesta forma és ideal per a avingudes i carrers amples i permet l'aixecament de capçada. Exemple: Llorers del carrer Prat de la Riba i carrer de les Monges.
 - Ovoïdal: És una de les formes més freqüents, ja que creix més en sentit vertical, i aleshores no és molest. Exemple: Evònim de la plaça de l'Estació.
 - Esfèrica: És igual d'alta que ampla, de forma circular. És habitual en espècies de port petit. Exemple: Troanilles de l'entrada del Parc Barrau pel passeig de l'Estació.
 - Irregular: Sense una forma concreta. És idoni per a les zones verdes, ja que el seu creixement pot ser il·limitat i, per tant, l'espai no és un factor limitat. Exemple: Vegetació del Centre Cultural.
 - Estesa: Té la forma com un paraigua. Té una forma idònia per generar espais d'ombra, ja que el seu creixement en sentit horitzontal de les branques comporta una distància més gran entre els arbres i els edificis. Exemple: Tamarius del parterre situat al final del carrer del camí del Riu (Mas Clariana).
 - Ventall: Té una forma de creixement en sentit horitzontal i vertical, però més estreta de la base i més ampla de la part superior. Exemple: Ginkgo del barri de Blocs Alt Camp.
 - Pèndula: Té una estructura de brancatge que penja amb una forma descendent. Aquesta forma dona molta personalitat, és habitual trobar-lo en parcs. Exemple: Moreres del parterre situat a l'entrada del barri del Bon Sol.
- Port de la planta (alçada i capçada): El port posa en relació l'alçada i la capçada, i és una mesura del màxim desenvolupament de l'espècie. Si es tenen presents aquests dos paràmetres, es poden establir tres tipus de ports (SELGA et al., 2012):
- Petit
 - Mitjà
 - Gran

Taula 18. Tipus de port de l'arbre segons la capçada i l'alçada

Port					
Alçada	Alta > 15 m	Mitjà	Mitjà	Gran	Gran
	Mitjana: 6-15 m	Petit	Mitjà	Mitjà	Gran
	Baixa: < 6 m	Petit	Petit	Mitjà	Mitjà
		Estreta: ø 2-4 m	Mitjana: ø 4-6 m	Ampla: ø 6-8 m	Molt ampla: ø > 8 m
Capçada					

Font: Elaboració pròpia a partir de SELGA et al. (2012).

2. Els arbusts: En els arbusts, a diferència dels arbres, els ocells poden nidificar solament d'una manera, construint-hi nius. Tanmateix, hi ha diferents factors que influeixen en el fet que la fauna, especialment per als ocells, seleccionin construir-hi el niu.

- a) *Nius*: Els arbustos també són molt importants com a refugi i lloc de nidificació per a la fauna en general i concretament per a les aus, sobretot per a aquells ocells de sotabosc com la merla (*Turdus merula*).

Els factors que influeixen en el fet que l'ocell es decideixi a construir-hi el niu a l'arbust s'esmenten a continuació:

- Tipus de poda
- Tipus de forma
- Tipus i època de poda:
 1. Poda en verd (retall): El retall de tanques vegetals o bardisses es poden realitzar des de la primavera fins a la tardor després del fred. Per tal d'evitar interferir en el procés de nidificació de la fauna, s'aconsella realitzar la poda a finals d'estiu o la tardor o a principi de març. En aquelles espècies que contenen fruit que és aprofitable per la fauna i aquest pot perdurar durant l'hivern, és aconsellable podar a finals d'hivern. L'eina per realitzar aquesta labor és el tallabardisses o estisores. Per exemple, els *Ligustrum japonicum* al carrer Vallvera de Valls.
 2. Poda d'hivern (manteniment): Es realitza en aquells arbustos que no tenen una gran densitat de brancatge com, per exemple, els rosers (*Rosa* sp.), els bèrberis (*Berberis* sp.), els hibiscos (*Hibiscus syriacus*), etc. En aquest tipus d'arbust els ocells no acostumen a fer-hi niu, perquè aleshores podien ser de fàcil accés (poca alçada, poca densitat de brancatge i alta visibilitat) per la presència humana i qualsevol depredador. Les eines per realitzar aquesta labor són les estisores de podar.
- Tipus de forma: Els arbustos a la ciutat estan representats de maneres diferents: en forma de tanques lineals i aïllats, i lianes enfiladisses.
 1. Tanques arbustives: Són un important refugi per fer el niu. Aquelles tanques llargues ajuden a la dispersió de les espècies i a la connexió entre zones verdes. Trobem 4 tipologies diferents de tanques (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012):
 - a) *Mixtes*: Es mesclen diferents espècies arbustives amb objectius estètics i per atreure una major diversitat faunística. Per exemple, la carretera del Pla i el carrer de Figuerola.
 - b) *Monoespecífiques*: Formades per una sola espècie, són les tanques més habituals. Si l'única espècie és productora de fruits, pot ser beneficiosa per als ocells. Per exemple, la tanca de baladres de la carretera de Barcelona (el carril de vianants i bici del barri de la Colla Vella fins al Bon Sol).
 - c) *Formals*: Són les que se les hi dona una forma determinada. No és incompatible amb l'atractiu per a la fauna, però l'aspecte estètic és menys natural. Per exemple, la plaça del Cementiri.
 - d) *Seqües*: Formades per brancatge sec, com brucs i canyes. Les plantes enfiladisses poden recobrir-les, i aleshores sí que poden tenir interès per a la fauna.
 2. Bardisses: És l'ambient idoni per als eriçons, les musaranyes i els ocells d'espais oberts i de sotabosc. Mantenir les bardisses és una garantia segura per potenciar la diversitat de fauna, com insectes, ocells i mamífers. Per exemple, les bardisses de la Bòbila, del Centre Cultural i de Mas Miquel.

3. Lianes enfiladisses: Heures i enfiladisses són un element estètic per recobrir les parets, però també són lloc de refugi, cria i aliment durant tot l'any per a la fauna, per a diferents espècies d'ocells com el tallarol de casquet (*Sylvia atricapilla*), la merla (*Turdus merula*), la cuereta blanca (*Motacilla alba*) o els pardals (*Passer* sp.). Els jardins verticals aglutinen valors estètics i ambientals. Per exemple, les *Wisteria* i la buguenvíllia de la pèrgola del Vilar, i l'heura a Mas Miquel i al pàrquing del Barri Vell.
4. La construcció: Els animals poden nidificar en diverses estructures dels edificis com, per exemple, als forats de murs i pedra, esclotxes de ponts i torres, racons de campanars i esglésies, sota les teules, a l'interior de xemeneies, fanals de carrers, torres elèctriques, antenes de ràdio i TV, façanes d'edificis, forats a les vores de finestres i portes, interiors de portals i monuments. Tanmateix, l'abandonament de les construccions incrementa aquests desperfectes. En canvi, els edificis nous generalment són poc o gens aptes per ser llocs de cria, ja que són totalment hermètics. Tot seguit, s'esmenten les diferents estructures urbanes que poden arribar a nidificar la fauna (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012):
 - a) *Teulades i esclotxes i juntes de dilatació*: Si les teules estan una mica aixecades, si el final de la canal no està tapat, o si disposen de teules de ventilació, hi poden fer niu els pardals (*Passer* sp.), els estornells (*Sturnus* sp.), els falciots (*Apus apus*), la cuereta blanca (*Motacilla alba*), la cotxa fumada (*Phoenicurus ochruros*) o els xoriguers (*Falco tinnunculus*).
 - *Xemeneies*: Poden esdevenir un conflicte. Depenent de quan i com es tapa la xemeneia, poden quedar atrapats polls de mussol comú, xot o gamarús; la millor manera de tancar-la és posant-hi un tela metàl·lica. També són possibles refugis de ratpenats.
 - *Juntes de dilatació*: A les esclotxes dels murs, parets de pedra, entre blocs, sota les teules, hi poden refugiar-se ratpenats, dragons o sargantanes.
 - b) *Ràfecs i galeries*: Fan niu les orenetes sota les cornises i els balcons, l'oreneta cuablanca i roquerol, i sota els coberts, forats d'escala, galeries, l'oreneta vulgar. Són animals que tornen any rere any al mateix lloc de cria.
 - c) *Cambres de ventilació, envans pluvials, golfes i coberts*: Els envans fluvials són idonis per als ballestes; els falciots i les gralles utilitzen cambres d'aire de les cobertes que hi entren a través dels forats de ventilació; les òlibes, llocs tranquils com les golfes; els ratpenats també utilitzen golfes, les espècies més petites, ratpenats fissurícoles, utilitzen esclotxes de portes de garatges i calaixos de persianes.
 - d) *Reixetes de ventilació*: Són llocs d'entrada molt bons per als ratpenats, com el cuallarg, l'orellut, el dels graners o les pipistrelles.
 - e) *Forats i esclotxes a les parets*: Ideals per als ratpenats fissurícoles i rèptils com el dragó o les sargantanes.
 - f) *Torres campanars, relleus i grups escultòrics*: Els xoriguers tenen preferència per ocupar llocs alts, com per exemple campanars; també ho fan els ratpenats, les òlibes, els coloms i altres ocells que crien sovint.

5.1.1 Cas d'estudi. Factors de vegetació que influeixen en la nidificació dels ocells passeriformes a la ciutat de Valls

Els estudis actuals realitzats sobre nius en el sistema urbà van enfocats a l'èxit, ja sigui per les taxes de depredació (BAKERMANS I RODEWALD, 2006) o per l'impacte de la urbanització (REALE I BLAIR, 2005). En un estudi de la població de *Cardinalis cardinalis* van trobar que el passeriforme tenia més èxit reproductiu en zones rurals que en àrees urbanes, a causa de la condició corporal de l'espècie (RODEWALD I SHUSTACK, 2008). Estudis realitzats a la ciutat, com Bushland, demostren que la depredació dels nius és alta a causa de mamífers i aus depredadores específiques (JOKIMÄKI I HUHTA, 2000). En altres treballs realitzats en zones periurbanes amb senders, la taxa de depredació de nius a poca alçada pot ser més elevada per l'alta aflluència d'animals domèstics (MILLER et al., 1998), i en els de més alçada no hi ha tanta depredació (SMITH-CASTRO, 2008). Estudis relacionats amb el present treball han observat modificacions a les alçades dels nius a la ciutat respecte a l'ambient forestal. Espècies que acostumen a nidificar en arbustos, en àrees verdes de la ciutat ho fan més amunt, i, en canvi, algunes que solen fer-ho a altes alçades poden niar més avall pel dèficit de depredadors (BATLLORI, 1994; BOADA I CAPDEVILA, 2000).

L'objectiu d'aquest apartat consisteix en estudiar diversos factors socioecològics relacionats amb la gestió del verd urbà en la nidificació d'ocells passeriformes en la ciutat mediterrània de Valls (península Ibèrica). El verd urbà municipal, en primer lloc, s'ha inventariat quantitativament i qualitativament; en segon lloc, els nius d'ocells de la família dels passeriformes en àrees verdes urbanes s'han recol·lectat i identificat; en tercer lloc, els nius s'han caracteritzat, la localització, l'alçada, l'espècie i el tipus de poda de la vegetació s'ha documentat; i, finalment, s'ha analitzat aquests factors socioecològics del verd urbà que incideixen en la nidificació d'aquests passeriformes.

5.1.1.1 Recol·lecció i emmagatzematge dels nius

L'inventari i la recol·lecció dels nius d'ocells del municipi de Valls es va iniciar, el gener de l'any 2013, amb la col·laboració del Servei de Parcs i Jardins de la Ciutat. Els operaris que realitzen el servei del manteniment de les zones verdes són els qui han recol·lectat els nius. Cada niu s'ha caracteritzat amb la presa de notes de la localització, l'alçada (baixa < 2 m; mitjana 2-4,5 m; alta > 4,5 m), l'espècie vegetal i el tipus de poda (BOADA, M. com. verb., 2012). Tot seguit, els nius s'han enumerat i s'han deixat en un lloc sec i fresc entre 7 i 10 dies per assecar-los. Aleshores s'han dipositat en bosses grip amb tancament per pressió i una bola de naftalina. Aquestes boles contenen naftalè o p-diclorobenzè, i s'utilitzen per evitar la proliferació d'organismes vius i el deteriorament dels nius (GONZÁLEZ DE CANALES, 2014).

5.1.1.2 Identificació dels nius

Prèviament a la fase d'identificació dels nius, s'ha determinat quins són els ocells nidificants passeriformes que hi ha al municipi de Valls (ICO, 2015; ORNITHO, 2015;

SVENSSON, 2014; CAMA, A.; entrevista amb Salvador Filella, 2015). Tot seguit, s'han establert els criteris clau per identificar els nius (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006; entrevista amb Salvador Filella, 2015), i s'han catalogat en 6 espècies d'ocells.

Taula 19. Classificació dels nius a partir de claus d'identificació

Espècie d'ocell	Criteris clau d'identificació dels nius
Cadenera (<i>Carduelis carduelis</i>)	Folrats totalment per dins i normalment no tenen ploma al fons del niu.
Gafarró (<i>Serinus serinus</i>)	Semifolrats per dins, no estan folrats amb la seva totalitat i normalment tenen alguna ploma.
Verdum (<i>Chloris chloris</i>)	No estan folrats a la càpsula, però sí que ho estan als cantons. Les parets laterals són més altes, tenen forma de copa més definida, i més grans respecte a <i>Carduelis carduelis</i> i <i>Serinus serinus</i> .
Tallarol capnegre (<i>Sylvia melanocephala</i>)	Cilíndrics, amb més fondària i més densos respecte a <i>Sylvia atricapilla</i> , i habitualment formats de vegetació corresponent a zones més humides.
Tallarol de casquet (<i>Sylvia atricapilla</i>)	Més grans i menys densos respecte a <i>Sylvia melanocephala</i> , i formats de branques d'ambients secs.
Merla (<i>Turdus merula</i>)	Molt grans i al fons amb fang.

Font: Elaboració pròpia a partir de HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006; entrevista amb Salvador Filella, 2015.

Per acabar, s'ha realitzat una recerca de les característiques d'alimentació i nidificació dels ocells identificats (SVENSSON, 2014; SIOC, 2015).

Taula 20. Caracterització de l'alimentació i nidificació dels ocells nidificants passeriformes de Valls

Espècies d'ocells	Família	Alimentació*	Època cria	Lloc cria
<i>Carduelis carduelis</i>	Fringíl·lids	Granívor	IV (III-VIII)	Arbres
<i>Chloris chloris</i>	Fringíl·lids	Granívor	IV (III-VIII)	Arbres i arbustos
<i>Serinus serinus</i>	Fringíl·lids	Granívor	III-IV (II-VII)	Arbres i arbustos
<i>Sylvia atricapilla</i>	Sílvids	Insectívor	IV-V (IV-VII)	Arbres i arbustos
<i>Sylvia melanocephala</i>	Sílvids	Insectívor	IV (III-VII)	Arbustos
<i>Turdus merula</i>	Túrdids	Omnívor	IV-VI (III-VIII)	Arbres i arbustos

Font: Elaboració pròpia a partir del Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya (SIOC), 2015; SVENSSON, 2014. Altrament, els sílvids són insectívors, però puntualment poden menjar algun fruit o llavor (SVENSSON, 2014; BOADA, M.; CAMA, A.; FILELLA, S., 2015). (*Totes les espècies en època de cria s'alimenten d'insectes per aportar proteïna als polls.)

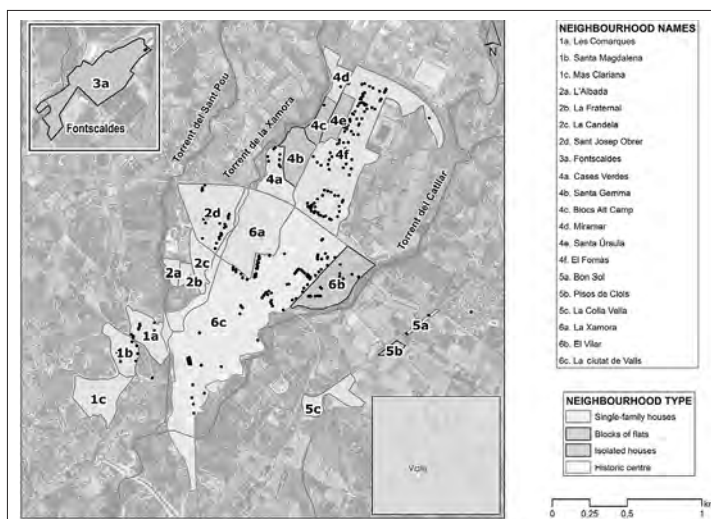
5.1.1.3 Anàlisi estadística

S'han creat taules de contingència per relacionar cadascuna de les variables categòriques de vegetació (nom de l'espècie, tipus de vegetació, tipus de barri, producció de fruits o llavors, presència de plaga d'insectes en el moment de nidificació i tipus de poda) i la propensió de nidificació (exemplars amb nius versus exemplars totals). La relació entre ambdues variables categòriques es va fer amb el test estadístic de la prova de khi-quadrat (χ^2) de Pearson ($p < 0,01$). Tots els càlculs d'estadística descriptiva i inferencial es van realitzar amb el programa de codi obert R (ZAMORA I VALLEJOS, 2012; The R, 2015).

5.1.1.4 Diagnosi dels nius

El nombre total de nius recollits ha estat de 300, els quals pertanyen a 6 espècies d'ocells de l'ordre dels passeriformes, 3 dels quals de la família dels fringíl·lids, amb un total de 271 nius (92%), repartits en 126 (42%) de *Serinus serinus*, seguit de *Carduelis carduelis* amb 91 nius (30,3%), i 54 (18%) de *Chloris chloris*; 2 espècies són de la família dels sílvids, amb 12 nius (4%) de *Sylvia atricapilla* i 7 nius (2,3%) de *Sylvia melanocephala*; i, finalment, 10 nius (3,3%) són d'altres espècies com *Turdus merula*. Totes aquestes espècies són nidificants i presents durant tot l'any a la península Ibèrica. També són pròpies d'ambients agroforestals (GARRIDO, 1982; SALAT I JOSA, 1995; LLORACH, J.M., 1996; SVENSSON, L., 2014; entrevista amb Albert Cama, 2015; ORNITHO, 2015), adaptades al sistema urbà i considerades captives perquè han estat absorbides per la ciutat a causa del seu creixement històric (BOADA I CAPDEVILA, 2000; PARKER I NILON, 2012).

Figura 6 Mapa de delimitació urbanística dels barris de la ciutat de Valls i els punts de mostreig (nius)



Font: Elaboració pròpia a partir d'informació de l'ICGC.

Pel que fa a la zona d'estudi sectoritzada, un 41,6% dels nius s'han trobat a la zona 6, un 40,3% a la zona 4, un 9% a la zona 4, un 5,6% a la zona 1, un 2,6% a la zona 5 i un 0,6% a la zona 3. Els resultats de les proporcions per les 6 zones diferenciades se centren en l'espècie *Carduelis carduelis* a les zones 3 (1) i 5 (0,63), les quals coincideixen en el fet que són nuclis aïllats i els més allunyats del nucli històric.

Taula 21. Nombre de nius de les diferents espècies i càlcul de les proporcions

Zona	Nombre de nius							Nombre de nius total / nombre de niu de cada espècie					
	Nre. nius	Cc	Cch	Ss	Sa	Sm	Altres	Cc	Cch	Ss	Sa	Sm	Altres
1	17	5	2	7	0	2	1	0,29	0,12	0,41	0,00	0,12	0,06
2	27	9	7	8	2	0	1	0,33	0,26	0,30	0,07	0,00	0,00
3	2	2	0	0	0	0	0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	121	33	19	61	4	1	3	0,27	0,16	0,50	0,03	0,01	0,01
5	8	5	1	2	0	0	0	0,63	0,13	0,25	0,00	0,00	0,00
6	125	37	25	48	6	4	5	0,30	0,20	0,38	0,05	0,03	0,02
Total	300	91	54	126	12	7	10	0,30	0,18	0,42	0,04	0,02	0,01

Legenda: Cc: *Carduelis carduelis*; Cch: *Chloris chloris*; Ss: *Serinus serinus*; Sa: *Sylvia atricapilla*; Sm: *Sylvia melanocephala*. Font: Elaboració pròpia.

5.1.1.5 Geografia de la nidificació

En els tipus d'edificació del municipi s'han trobat diferències significatives entre els barris amb cases unifamiliars amb jardí, els que solament tenen blocs plurifamiliars, el centre històric i els nuclis aïllats. Els resultats de les diferències de les proporcions dels arbres amb niu respecte al total per cadascun del tipus d'edificació ens indiquen que els ocells tenen preferència a nidificar dins el nucli històric. A més, si poden, no seleccionen els barris de cases unifamiliars amb jardí ni els barris en blocs plurifamiliars. Els arbres del nucli històric respecte als dels barris perifèrics tenen una major edat, capçada i densitat de fullatge (MELLA I LOUTIT, 2007). Tanmateix, als ambients urbans hi ha menor pressió dels depredadors (BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I GÓMEZ, 2008; PARKER I NILON, 2008; BOADA I SÀNCHEZ, 2012), ja que a les àrees periurbanes les taxes de depredació són més elevades (MARZLUFF I RODEWALD, 2008). Un aspecte que convé tenir present en el moment d'analitzar els resultats és el següent: la vegetació dels torrents que separa els barris, els barris amb cases unifamiliars amb jardí, i els conreus que hi ha entre els nuclis aïllats pot interferir amb els resultats de nidificació.

La major part dels nius s'han trobat en arbrat viari, amb una representació del 80% de tots els nius recollectats, seguit d'un 17% en espais enjardinats i un 3% en el parc del centre de la ciutat (Parc Barrau). El percentatge de recollecció dels nius en arbrat viari en cadascuna de les zones de més a menys nius trobats és el següent: la zona 6, amb un major nombre de nius, un 76% dels nius s'han trobat en arbrat viari, a la zona 4 un 92,6%, la zona 2 un 77,8% dels nius han seleccionat arbrat viari, la zona 1 un 58,8%, i les zones 5 i 3 amb un 0% dels nius en arbrat viari. De fet, coincideixen les zones (4 i 6) amb un major nivell de biodiversitat (índex de Shannon i Simpson) amb un major nombre de nius, i aquests han estat trobats en arbrat viari.

Tal com diu Fernández-Juricic (2000, 2001), els carrers amb arbres que connecten amb els espais verds influeixen positivament amb la riquesa d'aus, i aporten alimentació i gremis de nidificació. Els carrers i les avingudes actuen de corredors (FERNÁNDEZ-JURICIC, 2000), atorguen permeabilitat al sistema urbà i connecten en els parcs urbans i periurbans (ALVEY, 2006; BOADA I SÁNCHEZ, 2012).

5.1.1.6 Espècies vegetals que incideix a la nidificació

Els 300 nius s'han recollectat en 34 espècies vegetals diferents i repartits de la següent manera, un 35% en *Melia azedarach*, un 16% *Hibiscus syriacus*, un 14% *Acer negundo*, un 7% *Platanus hispanica*, un 6% *Morus alba*, un 4% *Shopora japonica*, un 3% *Pittosporum tobira* i un 15% en altres espècies.

Taula 22 Relació del tipus d'espècie d'ocell i el tipus d'espècie de vegetació

Espècie	Nre. d'espècies de vegetació totals	Nre. de nius	Cc	Cch	Ss	Sa	Sm	Altres
<i>Acer negundo</i>	379	42	11	7	19	4	1	0
<i>Acer pseudoplatanus</i>	11	1	1	0	0	0	0	0
<i>Albizia julibrissin</i>	73	2	2	0	0	0	0	0
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	26	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pleioblastus</i> sp.	4	1	0	0	1	0	0	0
<i>Catalpa bignonioides</i>	19	3	2	0	0	1	0	0
<i>Cedrus deodara</i>	20	2	1	0	1	0	0	0
<i>Cupressus sempervirens</i>	381	1	0	0	1	0	0	0
<i>Evonymus japonicus</i>	496	1	1	0	0	0	0	0

<i>Hedera helix</i>	20.955	1	0	1	0	0	0	0
<i>Hibiscus syriacus</i>	153	47	14	11	20	2	0	0
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	79	4	0	1	1	2	0	0
<i>Lagerstroemia indica</i>	30	2	1	0	1	0	0	0
<i>Ligustrum vulgare</i>	124	1	0	0	1	0	0	0
<i>Magnolia grandiflora</i>	14	1	0	0	1	0	0	0
<i>Melia azedarach</i>	760	107	34	20	46	2	3	2
<i>Morus alba</i>	194	18	7	3	4	2	0	2
<i>Pinus halepensis</i>	214	2	1	1	0	0	0	0
<i>Pittosporum tobira*</i>	2.592	8	3	1	3	1	0	0
<i>Platanus hispanica</i>	359	20	8	2	9	0	0	1
<i>Populus alba</i>	199	1	0	0	1	0	0	0
<i>Populus nigra</i>	39	3	0	2	1	0	0	0
<i>Prunus pisardi</i>	99	1	0	0	1	0	0	0
<i>Pyracantha coccinea</i>	230	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pyrus calleryana</i>	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Shinus molle</i>	70	2	0	0	1	0	0	1
<i>Shopora japonica</i>	129	12	3	0	8	0	1	0
<i>Tamarix sp.</i>	77	2	2	0	0	0	0	0
<i>Teucrium fruticans</i>	499	2	0	1	1	0	0	0
<i>Tilia cordata</i>	38	2	0	1	1	0	0	0
<i>Tilia platyphyllos</i>	73	1	0	0	1	0	0	0
<i>Tilia tomentosa</i>	53	3	0	0	0	0	0	3
<i>Ulmus minor</i>	142	3	0	1	2	0	0	0
<i>Wisteria sinensis</i>	8	1	0	1	0	0	0	0
Total	28.540	300	91	54	126	14	5	10

Font: Elaboració pròpia.

La proporció més gran del nombre de nius respecte al nombre d'exemplars és a la zona 4, seguit de la 3 i la 6; la proporció més gran de nius respecte als arbres és a la zona 6, seguit de la 1 i la 4; la proporció més gran de nius respecte als arbusts és a la zona 2, seguit de la 6 i la 4; la proporció més gran de nius respecte a la superfície verda és a la zona 6, seguit de la 4 i la 1; la proporció més gran de nius respecte als punts d'aigua és a la zona 4, seguit de la 6 i la 1.

5.1.1.7 Estructura de l'arbre que incideix a la nidificació

La major part dels nius s'han trobat en arbres, un 94,3%, seguit d'un 4,6% en arbustos i la resta en lianes. Els ocells estudiats seleccionen preferentment els arbres abans que els arbustos. Els arbres són un dels components de vegetació més importants per augmentar la riquesa i la diversitat d'aus en els espais verds urbans (PALOMINO I CARRASCAL, 2006; YANG *et al.*, 2015), ja que les capçades proporcionen refugi, espai per nidificar-hi i llocs de farratge (McPHERSON I NILON, 1987; STEELE I KOPROWSKI, 2001).

L'alçada és un factor important en el moment de nidificació, un 84,3% dels nius s'han trobat a una alçada mitjana (2-4,5 m), un 10,3% dels nius a una alçada alta (> 4,5 m) i un 5,3% en una alçada baixa (< 2 m). Els ocells prefereixen nidificar en alçades mitjanes ($p=2-4,5$ m), que coincideix en arbres que tenen un port mitjà. La preferència de nidificar a alçades mitjanes i no en arbustos és per la presència de l'ésser humà i, en canvi, les espècies que tendeixen a nidificar a alçades més elevades a la ciutat solen niar a menys alçada pel dèficit de depredadors (BATLLORI, 1994; BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I GÓMEZ, 2008; PARKER I NILON, 2008; BOADA I SÀNCHEZ, 2012).

Un 62,3% dels nius pertanyen a arbres als quals se'ls fa un tipus de poda en brocada, i en menys proporció a arbres amb una poda de retall o manteniment. Els ocells seleccionen significativament arbres que se'ls fa un tipus de poda de brocada respecte als de retall.

Així i tot, solament tenen preferència per nidificar en *Melia azedarach* de brocada, i no tenen preferència per a les altres espècies que es broquen (*Catalpa bignonioides*, *Hibiscus syriacus*, *Morus alba* i *Acer negundo*). S'ha observat visualment que els nius trobats en els arbres de brocada estan ancorats i enmig de la base de les brostes anyals. Aquest gran nombre de brostes sorgeixen d'allí on han tallat les branques durant la poda hivernal, és la reacció primaveral de l'arbre a causa de la poda dràstica i això provoca que les capçades dels arbres tinguin una gran massa foliar. Hi ha una relació positiva de la diversitat i la riquesa d'aus urbanes amb el volum de vegetació (MELLA I LOUTIT, 2007). En canvi, l'aclariment de l'arbrat urbà redueix considerablement l'abundància i la diversitat d'aus (CAMPRODON I BROTONS, 2006; YANG *et al.*, 2015).

De fet, en els arbres grossos i amb una vegetació densa els animals poden refugiar-se; d'aquesta manera, la distància de fuga disminueix (McPHERSON I NILON, 1987; FERNÁNDEZ-JURICIC *et al.*, 2001). Respecte al tipus de poda, els resultats semblen indicar que els ocells prefereixen nidificar en aquelles alçades a partir de les quals l'ésser humà ja no hi arriba, i coincideix en els punts on hi ha moltes brostes a causa de la poda en brocada.

Taula 23. Relació del tipus d'estructura que afecta la nidificació i el tipus d'espècie de vegetació

Espècie	Poda brocada	Poda retall	Pugó	Atracció trofotop	Alçada mitjana niu
<i>Acer negundo</i>	17	25	Sí	Sí	M
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	1	Sí	Sí	M
<i>Albizia julibrissin</i>	-	2	Sí	Sí	M
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	-	1	No	Sí	B
<i>Pleioblastus</i> sp.	-	1	No	No	B
<i>Catalpa bignonioides</i>	3	-	Sí	No	M
<i>Cedrus deodara</i>	-	2	Sí	No	A
<i>Cupressus sempervirens</i>	-	1	Sí	No	M
<i>Evonymus japonicus</i>	-	1	Sí	Sí	B
<i>Hedera helix</i>	-	1	No	Sí	B
<i>Hibiscus syriacus</i>	47	-	Sí	Sí	M
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	-	4	Sí	No	M
<i>Lagerstroemia indica</i>	-	2	No	No	M
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	1	No	Sí	M
<i>Magnolia grandiflora</i>	-	1	No	Sí	M
<i>Melia azedarach</i>	103	4	Sí	Sí	M
<i>Morus alba</i>	17	1	No	Sí	M
<i>Pinus halepensis</i>	-	2	No	No	A
<i>Pittosporum tobira</i> *	-	8	Sí	Sí	B
<i>Platanus hispanica</i>	-	20	Sí	No	A
<i>Populus alba</i>	-	1	Sí	No	A
<i>Populus nigra</i>	-	3	Sí	No	A
<i>Prunus pisardi</i>	-	1	Sí	Sí	M
<i>Pyracantha coccinea</i>	-	1	No	Sí	B
<i>Pyrus calleryana</i>	-	1	No	Sí	M
<i>Shinus molle</i>	-	2	Sí	Sí	M
<i>Shorea japonica</i>	-	12	No	No	M
<i>Tamarix</i> sp.	-	2	No	Sí	M
<i>Teucrium fruticans</i>	-	2	No	Sí	B
<i>Tilia cordata</i>	-	2	Sí	Sí	M

<i>Tilia platyphyllos</i>	-	1	Sí	Sí	M
<i>Tilia tomentosa</i>	-	3	No	Sí	M
<i>Ulmus minor</i>	-	3	Sí	Sí	A
<i>Wisteria sinensis</i>	-	1	No	No	B
Total	187	113	244	248	253 M

Font: Elaboració pròpia.

Un 81,6% dels nius s'han trobat en 21 espècies vegetals que produeixen fruits aprofitables per a la fauna. Un 18,3% pertanyen a 13 espècies que no fan fruit o el fruit no és comestible per a la fauna. Així i tot, no hi ha relació significativa i els ocells no tenen preferència per nidificar en la vegetació que dona fruits aprofitables per a la fauna. Els motius són diversos, ja que durant el moment de nidificació molts dels fruits encara no han madurat, i els ocells en aquest moment s'alimenten bàsicament d'insectes perquè porten molta proteïna i així podran alimentar millor els seus petits (SVENSSON, 2014; entrevista amb Albert Cama, 2015 i Salvador Filella, 2015).

Un 84% dels nius s'han trobat en 20 espècies vegetals que agafen algun tipus de pugó durant la primavera-estiu, moment de la nidificació dels ocells, i un 16% dels nius s'han trobat en 14 espècies vegetals que no agafen cap mena de plaga d'insectes. En aquest cas, hi ha una relació significativa en el fet que els ocells tenen preferència per nidificar en la vegetació que agafen algun tipus de plaga d'insectes. Una hipòtesi és que els ocells nidifiquen en les espècies que agafen pugó, perquè en aquesta època s'alimenten bàsicament d'insectes per alimentar millor els seus polls.

5.1.1.8 Discussió dels resultats

En aquest apartat s'estudien diversos factors de vegetació en la propensió de la nidificació d'ocells passeriformes dins una ciutat mediterrània com Valls (nord-est de la península Ibèrica). La finalitat és que aquests factors de vegetació siguin útils en el moment de gestionar una ciutat que té com a objectiu augmentar la biodiversitat urbana. L'anàlisi de les dades indiquen que la vegetació presenta índexs de biodiversitat (índex de Shannon-Weaver i índex de Simpson) que es troben dins els llindars normals per a les ciutats mediterrànies. En canvi, els resultats dels índexs de biodiversitat per als arbres i arbusts de Valls diuen que estan per sobre dels valors normals, però els resultats d'herbàcies i enfiladisses estan per sota dels nivells establerts.

Els ocells nidificants seleccionen significativament el centre històric de la ciutat en detriment dels barris, ja sigui per la manca de depredadors, ja sigui per la major part d'arbres amb més volum de vegetació.

La majoria dels nius han estat trobats en arbrat viari i no en espais verds, i pertanyen majoritàriament a *Serinus serinus*, seguit de *Carduelis carduelis*, *Chloris chloris* i, finalment, de *Sylvia atricapilla*. Tots són presents durant l'any, d'ambient agroforestal, propi de la mediterrània.

Els ocells de la família dels fringíl·lids seleccionen preferentment *Melia azedarach* i *Hibiscus syriacus* i no seleccionen *Pittosporum tobira* ni *Platanus hispanica*. En canvi, els sílvids van a l'elecció de *Jacaranda mimosifolia* i a la no-elecció de *Melia azedarach*.

Els ocells seleccionen preferentment els arbres i no els arbustos. D'entre els arbres escullen aquells d'alçades mitjanes i d'un port mitjà. El tipus de poda també esdevé un factor important, ja que selecciona significativament els individus de *Melia azedarach* que es poden en brocada, i els és igual nidificar en altres espècies que es broquen com *Catalpa bignonioides*, *Hibiscus syriacus*, *Morus alba* i *Acer negundo*. D'altra banda, els ocells no tenen especial predilecció per aquelles espècies vegetals que fan fruits aprofitables per a la fauna, però sí que ho fan en aquella vegetació que en el moment de nidificació, la primavera-estiu, agafen algun tipus de plaga d'insectes.

Les zones (4 i 6) amb un major nombre d'arbres, arbustos, superfície verda i índex de biodiversitat són les que tenen un major nombre de nius.

De les sis zones diferenciades, hi trobem diferències significatives quan seleccionem unes espècies d'arbres a la zona 4 i 6. A la zona 4 tots els fringíl·lids seleccionen preferentment *Hibiscus syriacus*. En canvi, a la zona 6 els individus de l'espècie *Chloris chloris* tenen preferència per nidificar en *Acer negundo* i els de l'espècie *Serinus serinus* seleccionen preferentment *Melia azedarach*.

5.1.1.9 Metodologia emprada per a la descripció dels materials de formació

Són pocs els treballs que estudien la identificació dels materials seleccionats per a la construcció dels nius d'ocells (RAVAL, 2011; BAILEY, 2014). Alguns estudis analitzen els materials de formació dels nius (DUPÉRAT, 2006; BAILEY et al., 2015), i se sap que els ocells seleccionen els materials del niu basats en les seves propietats estructurals (BAILEY, 2014). Hi ha diferents tipus de nius que es diferencien per la seva estructura, però la majoria d'espècies han escollit els nius en forma de copa o bola, encara que aquest sistema comporti molta feina. És un tipus de niu típic de quasi tots els passeriformes. Els ocells construeixen els nius amb restes vegetals fines per formar una copa, a vegades alguns tenen una entrada lateral, i l'interior del niu acostuma a estar format de materials fins i suaus (DUPÉRAT, 2006). Els materials de la part exterior del niu normalment coincideixen amb els del voltant del niu. D'aquesta manera el niu queda camuflat per evitar atacs de depredadors (BAILEY et al., 2015).

El present apartat té com a objectiu estudiar l'estructura i els materials dels nius dels ocells passeriformes, de tres espècies de fringíl·lids: *Carduelis carduelis*, *Serinus serinus* i *Chloris chloris*; i dues espècies de sílvids: *Sylvia melanocephala* i *Sylvia atricapilla*. Tot seguit, es descriuen les característiques bàsiques dels nius que pertanyen a cadascuna de les espècies estudiades (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006).

Una vegada s'han assecat els nius, i posteriorment a la seva identificació, s'han descrit els materials de formació de cadascun dels nius. Per descriure els materials, s'han tret els nius de les bosses i s'han extret els materials per identificar-los en la seva totalitat, mitjançant unes pinces i en determinats casos amb una lupa ocular. Tot

seguit, es descriuen les característiques bàsiques de cadascun dels nius per poder diferenciar-los entre ells:

- Cadenera (*Carduelis carduelis*): És un niu que es troba als parcs i jardins, a les avingudes i carrers amb arbres, situat a força alçada dels arbres respecte a les altres dues espècies de fringíl·lids, concretament a prop dels extrems de les branques, d'allí on surten diferents branques perquè així quedin ancorats (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006).

El niu està folrat totalment per dins i normalment no té ploma al fons (entrevista amb Salvador Filella, 2015), està compost de branques d'herba seca i de branques més petites en forma de trena, que dona forma a la petita copa. Normalment, la part exterior està revestida de molses i líquens, mentre que a l'interior hi trobem petites arrels, llana vegetal o animal i cabell. A l'extrem del niu té excrements dels joves. El niu té unes mides de 7-8 cm de diàmetre exterior, i una alçada de 5-6 cm (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006).

- Gafarró (*Serinus serinus*): És un niu que es troba als parcs i jardins, a les avingudes i carrers amb arbres i arbustos, situat a molt poca alçada dels arbres o arbustos respecte a les altres dues espècies de fringíl·lids (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006). El niu està semifolrat per dins, no està folrat en la seva totalitat i normalment té alguna ploma (entrevista amb Salvador Filella, 2015). Té forma cònica amb parets grosses, és un niu bastant robust. Està format de materials petits, petites branques d'herba, líquen, molsa i draps, tots compactats. L'interior de la copa està formada per pèl, fibres i plomes. El niu té unes mides de 8-10 cm de diàmetre d'exterior, i una alçada de 6-8 cm (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006).

- Verdum (*Chloris chloris*): És un niu que es troba als parcs i jardins, a les avingudes i carrers amb arbres i arbustos, situat a una alçada mitjana dels arbres o arbustos (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006). Són uns nius que no estan folrats a la càpsula, però sí que ho estan als cantons. Les parets laterals són més altes, tenen forma de copa més definida, i més gran respecte a *Carduelis carduelis* i *Serinus serinus*. Format de materials petits, petites branques d'herba, draps, fil, pèl, etc. (entrevista amb Salvador Filella, 2015).

- Tallarol capnegre (*Sylvia melanocephala*): És un niu que es troba als parcs i jardins, a les avingudes i als carrers amb arbres i arbustos, situat a molt poca alçada dels arbres o arbustos (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006). És un niu desordenat, format per fragments vegetals secs, però d'ambients humits, llana vegetal i folrat d'herba fina, arrels petites i pèls (Ídem). És cilíndric, de més fondària i més dens respecte a *Sylvia atricapilla*, i habitualment format de vegetació corresponent a zones més humides (entrevista amb Salvador Filella, 2015).

- Tallarol de casquet (*Sylvia atricapilla*): És un niu que es troba als parcs i jardins, a les avingudes i als carrers amb arbres i arbustos, situat a molt poca alçada dels arbres o arbustos (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006). És una construcció bastant sòlida, formada per petites rames seques, de vegades barrejada amb molses i líquens. L'interior de la copa està revestida de materials fins, de pèls i fibres. En

altres ocasions, les parets estan folrades per teranyines. El niu té unes mides de 9-11 cm de diàmetre exterior i una alçada de 5-7 cm (Ídem). Els nius són més grans i menys densos respecte a *Sylvia melanocephala*, i formats de branques d'ambients secs (entrevista amb Salvador Filella, 2015).

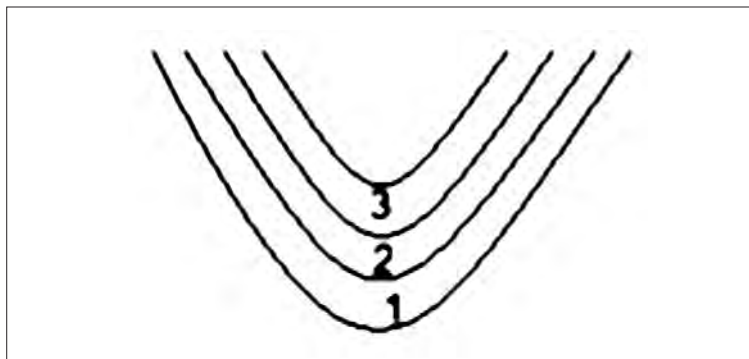
- Merla (*Turdus merula*): És un niu que es troba als parcs i jardins, situat a poca alçada dels arbres i arbustos. És un niu més gran respecte als altres, compacte, amb branques d'herba, fulles seques, branques fines i arrels. Per dins està folrat d'una gran capa de terra amb fragments vegetals. La depressió del niu, sòlida, està recoberta de branques d'herba seca i prima, flors d'herbàcies i altres espècies vegetals (HARRISON, 1991; DUPÉRAT, 2006).

5.1.1.10 Descripció dels materials de formació dels nius

En l'estructura dels nius en forma de copa o bola que s'han analitzat en aquest treball, en el cas dels fringíl·lids, s'hi diferencien tres capes; i en el cas dels sílvids queden definides dues capes. La descripció dels materials en cadascuna de les tres capes dels fringíl·lids és la següent:

- Part 1: *Estructura base*: És la part exterior del niu que està formada per materials llenyosos que coincideixen en els del voltant del niu, materials de la mateixa espècie que es troba el niu, d'aquesta manera el niu queda camuflat per evitar atacs de depredadors.
- Part 2: *Capa de transició*: És la part intermèdia que està formada per materials grollers i que donen ancoratge al niu. Normalment són arrels, moltes vegades *Hedera helix*, arrels, gramínies, fil de palmera, pèl, etc. Són materials que es troben relativament a prop d'allí on faran el niu.
- Part 3: *Capa interior*: És la part interior del niu, fonamental perquè els materials aguantin la calor necessària per als petits ocells. Són materials com la llana, plo-mes, acetat i pèl. Aquests materials es poden trobar a distàncies llunyanes d'allí on faran el niu.

Figura 7. Esquema de l'estructura dels nius de fringíl·lids analitzats

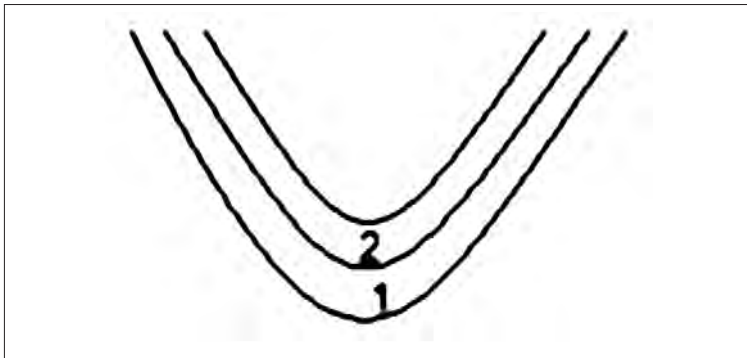


Font:
Elaboració
pròpia.

La descripció dels materials en cadascuna de les dues capes dels sílvids és la següent:

- Part 1: *Estructura base i suport*: És la part exterior del niu que està formada per materials llenyosos i grollers que donen ancoratge al niu, que coincideixen en materials del voltant del niu, que d'aquesta manera el niu queda camuflat per evitar atacs de depredadors, i també materials com arrels, gramínies, fil de palmera, pèl, etc.
- Part 2: *Estructura filopilosa*: És la part interior del niu, format per materials que aguanten la calor necessària per a les cries. Són materials que els ocells poden trobar a gran distància d'allí on faran el niu, materials com la llana, plomes, acetat i pèl. També s'hi pot veure una estructura filopilosa, una capa de materials d'ambients humits.

Figura 8. Esquema de l'estructura dels nius de sílvids analitzats



Font:
Elaboració
pròpia.

Una gran part dels materials són orgànics; i una petita part de materials, inorgànics. Així que els materials de formació dels nius de la part exterior estan formats de les espècies vegetals d'allí on es troben els nius: la part intermèdia de molts materials flexibles com gramínies, arrels i enfiladisses, i la part interior de niu d'altres que aguanten la calor, com les plomes, l'acetat, el pèl i la llana. Els materials principals són els següents:

- Part 1: Acetat (filtres de cigarret), llana, acetat, plomes i pèl.
- Part 2: Gramínies, fulles, arrels, pèl, fil palmera, fil, fil de plàstic, cordill, excrements, paper, *Capsella bursa pastoris*, *Parthenocissus* sp., *Clematis vitalba* i *Hedera helix*.
- Part 3: *Galium aparine*, *Asparagus acutifolius*, *Pinus halepensis*, *Pinus* sp., *Cupressus sempervirens*, *Cupressus* sp., *Tamarix* sp., *Melia azedarach*, *Acer negundo*, *Taraxacum officinale* i blet.

5.2 TROFOTOP

Molts espais del sistema urbà formats per flora ornamental, com els parcs i jardins, l'arbrat viari, etc., tenen un paper tròfic clau perquè esdevinguin els processos de naturalització, d'aquesta manera pot augmentar la biodiversitat (BRIZ, 1999; BOADA I CAPDEVILA, 2000). L'oferta tròfica que ofereixen els espais verds urbans és molt àmplia tant en nombre com en diversitat de plantes utilitzades de jardineria. Aquest fet suposa un important espectre de recursos quant a quantitat i estacionalitat de l'aliment. Amb les plantes exòtiques, a més de la flora autòctona, s'amplia el conjunt de plantes involucrades en l'oferta tròfica, tenint present també el calendari de disponibilitat d'aliment. Les capçades dels arbres i els arbustos aporten a la fauna, especialment als ocells, lloc de farratge, fruits carnosos i llavors (MCPHERSON I NILON, 1987; STEELE I KOPROWSKI, 2001; MELLES *et al.*, 2003; BOADA I GÓMEZ, 2008; CAMPRODON I GUIXÉ, 2012; YANG *et al.*, 2015).

Un dels aprofitaments dels recursos tròfics de la flora ornamental és la frugívora o ingesta de fruits. La frugívora és un comportament tròfic molt extens per la macrofauna, però majoritàriament complementat per un altre tipus de dieta mixta. Així que 17 famílies del total de l'avifauna mundial són considerades solament frugívores (un 15%), però almenys 21 famílies (quasi un 20% del total d'ocells) mantenen una dieta mixta amb un important pes específic de fruits (JORDANO, 2000). Alguns estudis han corroborat que hi ha una relació dels ocells passeriformes frugívors que consumeixen fruits amb el seu pes corporal. Ocells de mida petita com el bitxac comú (*Saxicola torquata*), el mosquiter comú (*Phylloscopus collybita*), la bosqueta vulgar (*Hippolais polyglotta*) i les boscarles (*Acrocephalus* sp.) són consumidores ocasionals de fruits. Amb aus de talla mitjana com els pit-roigs (*Erithacus rubecula*), el consum de fruits suposa un 30% i un 70% de la dieta. Els ocells de mida més gran, com la merla (*Turdus merula*), el tord (*Turdus philomelos*) i els estornells (*Sturnus* sp.), el consum de fruits pot arribar fins al 80%. Respecte a altres vertebrats, no existeixen mamífers estrictament frugívors, mentre que en el cas dels rèptils, com els lacèrtids, són frugívors infreqüents (JORDANO, 2000).

Els fruits són una part important de la dieta de molts ocells, sobretot a la tardor i a l'hivern, atès que diferents ocells insectívors en aquestes estacions canvien de dieta per l'escassetat d'artròpodes en aquest període; a més substitueixen la proteïna animal per la vegetal. Així, doncs, pel manteniment de la diversitat faunística, en el moment de naturar la ciutat o dissenyar un jardí, és fonamental incorporar espècies ornamentals que produeixen fruits durant el període de més escassetat alimentària (entrevista amb Martí Boada, 2016).

Des del punt de vista de la flora, la frugívora és un procés que intervé en la dispersió de llavors a partir de la defecació o regurgitació de l'animal, quan s'alimenta del fruit, i separa la polpa de la llavor, i la dispersió de la llavor involuntàriament (BOADA I GÓMEZ, 2008).

Taula 24. Factors que influeixen en la fructificació de la vegetació aprofitable per a la fauna dins el sistema urbà

Tipus biòtop	Tipus element	Factors que influeixen en l'aprofitament tròfic per a la fauna
Món verd	Vegetació (arbres i arbust)	Època de la maduració del fruit, flor i llavor, i la seva durabilitat a la planta
		Nombre de fruits per peu, proporció volum fruit, aportació calòrica
		Potencialitat d'atracció per a la fauna de fruits, flors i sàmares
		Època de poda

Font: Elaboració pròpia a partir de BOADA I CAPDEVILA, 2000; BOADA I SÀNCHEZ, 2011; CAMPRODON I GUIXÉ, 2012.

- Vegetació (arbres, arbustos): Hi ha diferents factors que influeixen en l'aprofitament tròfic per a la fauna. En el moment de dissenyar un jardí, cal tenir present aquests factors perquè hi hagi recursos tròfics a l'abast durant tot l'any. És per això que és molt important tenir una gran varietat d'espècies vegetals per aconseguir que el procés de naturació desemboqui a un procés de naturalització. Tot seguit, es descriuen els diferents factors:
 - a) *Època de la maduració del fruit, la flor i la llavor, i la seva durabilitat a la planta*: Algunes plantes en general, com els arbres, arbustos i herbàcies, tenen fruits, llavors, flors... que són aprofitables per a la fauna. És molt important saber en quina època es produeix la floració i la maduració dels fruits, i durant quant de temps aquests perduren a la planta per elaborar el calendari tròfic.
 - b) *Nombre de fruits per peu, proporció volum fruit, aportació calòrica*: Moltes espècies que proporcionen fruit aprofitable per a la fauna poden tenir un baix o alt rendiment. Cal tenir en compte que sempre és aconsellable buscar espècies amb alta productivitat de fruits. Tanmateix, hi ha espècies que la proporció de drupa aprofitable respecte al volum del fruit és petit, a causa del fet que la llavor no aprofitable ocupa una gran part de volum del fruit. D'altra banda, depèn del fruit de cadascuna de les espècies pot aportar més o menys calories. Per exemple, això vol dir que espècies que produeixen fruits amb moltes calories, però que la seva producció per peu és baixa, són suficients per alimentar la fauna.
 - c) *Potencialitat d'atracció per la fauna de fruits, flors i sàmares*: Hi ha molts fruits de diferents espècies vegetals que són aprofitables per a la fauna. No obstant això, d'aquests, n'hi ha uns que realment la fauna selecciona primer en el moment d'alimentar-se. És a dir, hi ha fruits que tenen una gran potencialitat d'atracció per la fauna i n'hi ha que no en tenen tanta.
 - d) *Època de poda*: La poda en verd de moltes espècies vegetals habitualment es realitza després del fred o després de la floració, i l'altre tipus de poda es realitza a l'hivern.

De vegades, algunes espècies es poden després de la floració i abans de la fructificació per evitar que la drupa del fruit embruti el sòl quan aquest és trepitjat, per exemple, la morera (*Morus* sp.). Així i tot, depenent de l'espècie i el lloc on es troba, aquest és un factor que no cal tenir present.

Abans de realitzar la poda, per aconseguir que els fruits aprofitables per a la fauna de les espècies vegetals perdurin el màxim de temps en l'arbre, cal tenir present l'època de floració i de maduració dels fruits. D'aquesta manera, en aquelles espècies vegetals que el fruit perdura durant tot l'hivern, com per exemple l'arbre de l'amor (*Cercis siliquastrum*) o l'heura (*Hedera helix*), s'aconsella realitzar la poda a finals d'hivern; en aquella vegetació que el fruit perdura part de l'estiu, per exemple, la poda del *Prunus* sp., es pot realitzar a la tardor o a principi d'hivern.

Taula 25. Proposta d'espècies vegetals ornamentals que produeixen fruits aprofitables per a la fauna i la seva època de fructificació (trofotop)

Espècie	Tipologia vegetació	Època floració (f) i fructificació (F)			
		Primavera	Estiu	Tardor	Hivern
<i>Acca sellowiana</i> , ₁	Arbust		f		F
<i>Arbutus unedo</i> , ₁	Arbre			F f	f →
<i>Asparagus</i> sp., ₁	Arbust		f	F	F
<i>Berberis</i> sp., ₁	Arbust	f		F	
<i>Butia capitata</i>	Arbre	f		F	
<i>Celtis</i> sp., ₁	Arbre	f		F	
<i>Ceratonia siliqua</i> , ₁	Arbre		f F		
<i>Cercis siliquastrum</i> , ₁	Arbre	f		F	F
<i>Chamaerops humilis</i> , ₁	Arbust	f		F	
<i>Cornus mas</i>	Arbust	f	F		f
<i>Corylus</i> sp.	Arbust	f		F	f
<i>Cotoneaster</i> sp., ₁	Arbust		f	F	
<i>Crataegus azarolus</i>	Arbre	f	F		
<i>Crataegus monogyna</i>	Arbre	f		F	
<i>Cupressus sempervirens</i> , ₁	Arbre			F	f
<i>Cydonia oblonga</i>	Arbre	f		F	
<i>Diospyros kaki</i>	Arbre	f		F	
<i>Elaeagnus angustifolia</i> , ₁	Arbre	f		F	
<i>Elaeagnus pungens</i> , ₁	Arbust	f		F	
<i>Eriobotrya japonica</i> , ₁	Arbre	f		F	f
<i>Ficus carica</i> , ₁	Arbre	f	F	F	
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Arbust	f	F	F	

<i>Ilex aquifolium</i> ₁	Arbust	f	F		
<i>Juglans sp.</i> ₁	Arbre	f		F	
<i>Ligustrum sp.</i> ₁	Arbre/Arbust	f	f	F	
<i>Mahonia sp.</i>	Arbust	f		F	
<i>Malus sp.</i> ₁	Arbre	f		F	
<i>Melia azederach</i> ₁	Arbre	f		F	F
<i>Myrtus communis</i>	Arbust	f		F	
<i>Olea europaea</i> ₁	Arbre	f		F	
<i>Opuntia sp.</i> ₁	Arbust	f	F		
<i>Phillyrea sp.</i> ₁	Arbust	f		F	
<i>Phoenix canariensis</i> ₁	Arbre	f		F	
<i>Phoenix dactylifera</i> ₁	Arbre	f		F	
<i>Phytolacca dioica</i> ₁	Arbre	f		F	
<i>Pittosporum sp.</i> ₁	Arbust	f		F	
<i>Prunus sp.</i> ₁	Arbre	f	F		
<i>Punica granatum</i> ₁	Arbre	f	F	F	
<i>Pyracantha sp.</i> ₁	Arbust	f		F	F
<i>Pyrus sp.</i> ₁	Arbre	f	F		
<i>Quercus sp.</i> ₁	Arbre	f		F	
<i>Robinia pseudoacacia (flor)</i> ₁	Arbre	f		F	
<i>Rosa canina</i> ₁	Arbust	f	F	F	
<i>Sorbus sp.</i>	Arbre	f		F	
<i>Taxus baccata</i> ₁	Arbre	f		F	
<i>Viburnum opalus</i> ₁	Arbust	f	F		
<i>Ziziphus jujuba</i>	Arbre	f	f F	F	

Font: Elaboració pròpia a partir de Boada, 2005.

₁Espècie present en la jardineria pública de la ciutat de Valls.

5.2.1 Cas d'estudi. Rendiments de fructificació d'aquelles espècies que produeixen fruits aprofitables per a la fauna (trofotop) a la ciutat de Valls, cas d'una ciutat mediterrània

5.2.1.1 Metodologia emprada pel càlcul de rendiments de fructificació

En aquest apartat s'han seleccionat les espècies que produeixen fruits i són aprofitables per a la fauna de la ciutat de Valls. Tanmateix, s'ha pres nota de l'època de fructificació del fruit i del moment en què aquest és madur per ser consumit, i els mesos que el fruit perdura a l'individu. A través de documentació, s'ha realitzat una recerca sobre la biologia reproductiva de cadascuna de les espècies per saber si l'individu és monoic (una espècie que té a la vegada unitats reproductives masculines i femenines) o hermafrodita (una espècie que només té unitats reproductives bisexuals) i dioic (una espècie que té unitats reproductives mascles i femelles en individus per separat). S'han considerat les plantes hermafrodites monoiques. Així doncs, del

que s'ha comentat anteriorment, la finalitat ha estat veure quines espècies tenen fruit (monoiques i dioiques femenines) i quines no tenen fruit (dioiques masculines).

A través de documentació també s'ha fet una recerca de l'aportació calòrica (x kcal / 100 g) dels fruits de les espècies dels quals s'han fet estudis, les de consum humà més habitual. En aquells fruits de les espècies que no està calculat l'aportació calòrica s'ha anotat «Ind.».

El càlcul de produccions i rendiments de fructificació s'ha dut a terme a la ciutat de Valls durant les campanyes 2014-2015 i 2015-2016. Així que per calcular les produccions i els rendiments de fructificació d'aquelles espècies que produeixen fruits aprofitables per a la fauna s'ha dut a terme de la següent manera (IRIONDO, 2011):

- En aquells individus de les espècies que s'ha realitzat el comptatge, s'han anotat les mides de cadascun dels individus (x metres d'alçada* x metres d'amplada = x m²) per saber la seva superfície.
- Les espècies que produeixen fruits són les que presenten flors hermafrodites, monoiques i dioiques (femenines). Quan el nombre de fruits de l'individu és superior a 100, es poden fer estimacions que s'apliquen de la següent manera:
 - Si la producció és homogènia, es compten els fruits de la meitat de la planta i es multiplica per 2.
 - Si la producció és heterogènia, es multiplica el nombre d'inflorescència per la mitjana del nombre de fruits per inflorescència.

Per a cada espècie cal repetir el procés per una mostra representativa de la població (típicament > 10% de l'espècie).

Les espècies que produeixen fruits per al consum humà, on el rendiment mitjà ja està calculat en altres estudis, s'ha anotat el trobat en documentació a través de kg fruit/ind. Aquestes espècies són les següents: *Ceratonia siliqua*, *Corylus avellana*, *Diospyros kaki*, *Eriobotrya japonica*, *Ficus carica*, *Juglans regia*, *Olea europaea europaea*, *Prunus armeniaca*, *Prunus dulcis*, *Punica granatum* i *Vitis vinifera*.

D'altra banda, si sabem el nombre d'individus de cadascuna de les espècies de la ciutat de Valls a través de l'inventari, i la producció mitjana de les espècies, calculant el producte d'ambdós, se sap el nombre total de fruits o els kg totals, depenent de les espècies si són de consum habitual o no.

5.2.1.1 Resultats del càlcul de rendiments de fructificació

En aquest apartat, s'ha calculat la producció mitjana de fruits per individu de cadascuna de les espècies que produeixen fruits aprofitables per a la fauna a la ciutat de Valls. A la mateixa ciutat hi ha un total de 39.311 espècies que produeixen fruits aprofitables per a la fauna, amb un total de 227.520.964 fruits i 2.211 kg de fruits aprofitables per a la fauna. Les espècies amb més nombre de fruits per peu són les següents: *Phytolacca dioica*, *Grevillea robusta*, *Viburnum lucidum*, *Teucrium fruticans*, *Pinus pinea*, *Ligustrum japonicum*, *Acer negundo*, *Cotoneaster horizontalis*, *Pyra-*

cantha coccinea, *Taxodium distichum* i *Cotoneaster franchetii*. D'aquestes, les espècies en què perdura més el fruit a la planta són les pinyes de *Pinus pinea*, que poden durar a l'arbre uns sis mesos. I si sabem el nombre d'individus de cadascuna de les espècies de la ciutat de Valls, es pot calcular el nombre total de fruits de cada espècie (total: 227.520.964 fruits i 2.211 kg). Les espècie amb més fruits són les següents: *Hedera helix*, *Teucrium fruticans*, *Viburnum lucidum*, *Cotoneaster horizontalis*, *Acer Negundo*, *Pittosporum tobira*, *Pyracantha coccinea*, *Melia azedarach*, *Pinus pinea*, *Ligustrum japonicum* i *Celtis australis*.

No obstant això, la producció de fruits dels individus de les diferents espècies pot variar molt, ja que la seva producció depèn de diversos factors: del tipus de sòl, del clima, de l'aigua i la sequera de l'any, de l'edat de l'espècie, etc. (MARLÈS, 2007a).

Taula 26. Rendiments de fructificació d'aquelles espècies que produeixen fruits aprofitables per a la fauna (trofotop). El cas de Valls

Espècie	Maduració del fruit	Durada del fruit	Mides (mh*ma=m ²)	Rendiment (fruit/ind. o kg/ind)	Biologia reproductiva	Aportació calòrica (kcal/g)	Nombre d'individus de Valls	Total nombre de fruits	Total kg de fruits
<i>Abies alba</i>	Estiu-tardor	6	36	150	Monoic	Ind.	10	1.500	Ind.
<i>Acca sellowiana</i>	Tardor	3	4	150	Monoic	Ind.	4	600	Ind.
<i>Acer campestre</i>	Tardor	5	15	2.500	Dioic	Ind.	1	2.500	Ind.
<i>Acer negundo</i>	Tardor	5		15.000		Ind.	379	5.685.000	Ind.
<i>Acer platanoides</i>	Tardor	5		6.500		Ind.	10	65.000	Ind.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Estiu-tardor	5		8.500		Ind.	11	93.500	Ind.
<i>Acer saccharinum</i>	Estiu	5		6.500		Ind.	2	13.000	Ind.

<i>Arbutus unedo</i>	Tardor	2	6	310	Monoic	101 kcal/100 g	22	6.820	Ind.
<i>Asparagus densiflorus</i>	Tardor	4	0,25	10	Monoic	20 kcal/100 g	15	150	Ind.
<i>Asparagus aethiopicus</i>	Tardor	4					20 kcal/100 g	28	0
<i>Berberis thunbergii</i>	Tardor	2	1	50	Monoic	Ind.	296	14.800	Ind.
<i>Buxus balearica</i>	Estiu	3	1	2	Monoic	Ind.	13	26	Ind.
<i>Buxus sempervirens</i>	Estiu-tardor	3				Ind.	25	0	Ind.
<i>Celtis australis</i>	Tardor	4	20	4.500	Monoic	Ind.	501	2.254.500	Ind.
<i>Celtis occidentalis</i>	Tardor	4	16	4.000	Monoic	Ind.	30	120.000	Ind.
<i>Ceratonia siliqua</i>	Estiu	3	16	20	Monoic	Ind.	12	-	240
<i>Cercis siliquastrum</i>	Tardor	6	13,5	1.950	Monoic	Ind.	61	118.950	Ind.
<i>Cercis siliquastrum Alba</i>	Tardor	6	13,5	1.950		Ind.	2	3.900	Ind.
<i>Cereus hildmannianus</i>	Estiu	2	12	75	Monoic	Ind.	1	75	Ind.
<i>Chaenomeles × superba</i>	Tardor	2	0,25	4	Monoic	Ind.	49	196	Ind.
<i>Chamaerops humilis</i>	Tardor	4	3	2.150	Dioic	276 kcal/100 g	118	253.700	Ind.
<i>Coronilla glauca</i>	Primavera-estiu	2	1	150	Monoic	Ind.	15	2.250	Ind.
<i>Corylus avellana</i>	Estiu-tardor	3	16	5	Monoic	Ind.	1	-	5

<i>Cotonesater horizontalis</i>	Estiu-tardor	3	0,36	15.000	Mo-noic	Ind.	414	6.210.000	Ind.
<i>Cotoneaster franchetii</i>	Tar-dor	3	7,5	1.0000	Monoic	Ind.	52	520.000	Ind.
<i>Cotoneaster lactea</i>	Tar-dor	5				Ind.	415	0	Ind.
<i>Cotoneaster salicifolius 'Repens'</i>	Tardor-hivern	3				Ind.	6	0	Ind.
<i>Cupressus arizonica</i>	Tardor (següent any)	6	6	8.000	Monoic	Ind.	10	80.000	Ind.
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Tar-dor	6				Ind.	25	0	Ind.
<i>Cupressus sempervirens</i>	Tardor (següent any)	6				Ind.	578	0	Ind.
<i>Cupressus leylandii</i>	Tar-dor	6				Ind.	6	0	Ind.
<i>Diospyros kaki</i>	Tar-dor	2	9	50	Mo-noic	Ind.	1	-	50
<i>Elaeagnus x ebbingei</i>	Hi-vern	2	1	2	Monoic	Ind.	70	140	Ind.
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Tar-dor	2	64	0		Ind.	1	0	Ind.
<i>Elaeagnus pungens</i>	Hi-vern	2	1	0		Ind.	12	0	Ind.
<i>Eriobotrya japonica</i>	Pri-mavera	2	9	25	Mo-noic	Ind.	6	-	150
<i>Erythrina crista-galli</i>	Tar-dor	2	15	110	Mo-noic	Ind.	4	440	Ind.
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Tar-dor	4	225	Ind.	Mo-noic	Ind.	3	-	-
<i>Euonymus fortunei 'Emerald Gaiety'</i>	Tardor-hivern	2	4	15	Monoic	Ind.	120	1.800	Ind.
<i>Euonymus fortunei Emerald 'n' Gold'</i>	Tardor-hivern	2				Ind.	5	0	Ind.
<i>Euonymus japonicus</i>	Estiu-tardor-hivern	3				Ind.	333	0	Ind.
<i>Euonymus japonicus 'Aureus'</i>	Estiu-tardor-hivern	3	4	15	Monoic	Ind.	56	0	Ind.

<i>Festuca glauca</i>	Tardor	2	0,12	180	Monoic	Ind.	417	75.060	Ind.
<i>Festuca rubra</i>	Tardor	2	0,12	300	Monoic	Ind.	324	97.200	Ind.
<i>Ficus carica</i>	Estiu	2	16	5	Monoic	Ind.	6	-	30
<i>Ficus rubiginosa</i> 'Australis'	Tardor	2	3	0	Monoic	Ind.	15	0	Ind.
<i>Forsythia suspensa</i>	Tardor	2	1	0	Monoic	Ind.	88	0	Ind.
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Estiu	4	28	6.200	Monoic	Ind.	2	12.400	Ind.
<i>Fraxinus ornus</i>	Estiu	4				Ind.	60	0	Ind.
<i>Ginkgo biloba</i>	Tardor	2	16	0	Dioic	Ind.	2	0	Ind.
<i>Grevillea juniperina</i>	Primavera-estiu	2	0,25	0	Monoic	Ind.	42	0	Ind.
<i>Grevillea robusta</i>	Tardor	2	45	40.000	Monoic	Ind.	26	1.040.000	Ind.
<i>Hedera helix</i>	Tardor-hivern	4	1	5.000	Monoic	Ind.	22.264	111.320.000	Ind.
<i>Juglans regia</i>	Tardor	3	20	12,5	Monoic	Ind.	8	-	100
<i>Juniperus hor.</i>	Tardor	6	(3ma)	1.250	Dioic	Ind.	368	460.000	Ind.
<i>Lagerstroemia indica</i>	Tardor	3	4	350	Monoic	Ind.	30	10.500	Ind.
<i>Laurus nobilis</i>	Tardor	2	4	12	Dioic	313 kcal/100 g	102	1.224	Ind.
<i>Ligustrum japonicum</i>	Tardor	4	24	20.000	Monoic	Ind.	124	2.480.000	Ind.

<i>Ligustrum japonicum</i> 'Texanum'	Tardor	4	1	0	Monoic	Ind.	30	0	Ind.
<i>Ligustrum lucidum</i>	Tardor	4			Monoic	Ind.	437	0	Ind.
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	Tardor	4			Monoic	Ind.	1.071	0	Ind.
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Tardor	4	15	750	Monoic	Ind.	8	6.000	Ind.
<i>Lonicera japonica</i>	Estiu-tardor	2	1	0	Monoic	Ind.	1	0	Ind.
<i>Lonicera nitida</i>	Tardor	2				Ind.	9	0	Ind.
<i>Lonicera pileata</i>	Tardor	2				Ind.	96	0	Ind.
<i>Magnolia grandiflora</i> 'Galissonnière'	Tardor	4	8	15	Monoic	Ind.	14	210	Ind.
<i>Melia azedarach</i>	Tardor	6	16	4.000	Monoic	Ind.	760	3.040.000	Ind.
<i>Malus floribunda</i>	Tardor	2	3	120	Monoic	Ind.	14	1680	Ind.
<i>Morus nigra</i>	Estiu	4	16	Ind.	Monoic	Ind.	11	-	-
<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i>	Tardor	3	9	15	Monoic	Ind.	93	-	1395
<i>Olea europaea</i> var. <i>silvestris</i>	Tardor	3	9	0	Monoic	Ind.	2	0	Ind.
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Estiu-tardor	3	-	Ind.	Monoic	Ind.	41	-	-
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Tardor	2	-	Ind.	Monoic	Ind.	2	-	-
<i>Parthenocissus henryana</i>	Tardor	2	1	1.400	Monoic	Ind.	8	11.200	Ind.
<i>Pennisetum villosum</i>	Tardor-hivern	2	0,12	-	Monoic	Ind.	40	-	-
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Estiu-tardor	2	2,25	800	Monoic	Ind.	15	12.000	Ind.
<i>Phoenix canariensis</i>	Tardor	3	24	9.600	Di- oic	Ind.	43	412.800	Ind.
<i>Phoenix dactylifera</i>	Tardor (següent any)	3			Di- oic	Ind.	1	0	Ind.
<i>Phormium tenax</i>	Tardor	2	2	150	Monoic	Ind.	37	5.550	Ind.

<i>Photinia × fraseri</i> 'Red Robin'	Tardor	3	0,28	750	Monoic	Ind.	106	79.500	Ind.
<i>Phytolacca dioica</i>	Tardor	3	64	100.000	Dioic	Ind.	4	400.000	Ind.
<i>Picea glauca</i> 'Conica'	Tardor	2	1,5	0	Monoic	Ind.	9	0	Ind.
<i>Pinus halepensis</i>	Tardor (següent any)	6	16	8.200	Monoic	Ind.	214	1.754.800	Ind.
<i>Pinus pinaster</i>	Tardor	6			Monoic	Ind.	5	0	Ind.
<i>Pinus pinea</i>	Tardor	6	64	22.400	Monoic	673 kcal/100 g	116	2.598.400	Ind.
<i>Pistacia lentiscus</i>	Tardor-hivern	3	1	2.500	Dioic	Ind.	182	455.000	Ind.
<i>Pittosporum tenuifolium</i>	Tardor	3	1	0	Monoic	Ind.	19	0	Ind.
<i>Pittosporum tobira</i> *	Tardor	3	6,25	1.600	Monoic	Ind.	2.748	4.396.800	Ind.
<i>Pittosporum tobira</i> (retallat)			0,18	120		Ind.		0	Ind.
<i>Podocarpus macrophyllus</i>	Tardor	3	9	360	Dioic	Ind.	1	360	Ind.
<i>Populus × canadensis</i>	Primavera	3	32	Ind.	Dioic	Ind.	13	-	·
<i>Populus alba</i>	Primavera	3				Ind.	199	-	·
<i>Populus deltoides</i>	Primavera	3				Ind.	10	-	·
<i>Populus nigra</i>	Primavera	3	32	Ind.	Dioic	Ind.	41	-	·
<i>Populus nigra</i> 'Italica' <i>Populus nigra</i> 'Sempervirens'	Primavera	3				Ind.	10	-	·
<i>Prunus armeniaca</i>	Primavera-estiu	2	9	5	Monoic	Ind.	1	-	5

<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii'	Estiu	2	6	2	Monoic	45cal/100 g	111	222	Ind.
<i>Prunus dulcis</i>	Estiu	4	16	5	Monoic	Ind.	25	-	125
<i>Prunus laurocerasus</i>	Estiu	4	1	0	Monoic	Ind.	2	0	Ind.
<i>Prunus laurocerasus</i> (retallat)	Estiu	4				Ind.	101	0	Ind.
<i>Punica granatum</i>	Tardor	3	9	15	Monoic	Ind.	7	-	105
<i>Pyracantha coccinea</i>	Estiu-tardor-hivern	4	0,25	12.500	Monoic	Ind.	245	3.062.500	Ind.
<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer'	Estiu	2	2,25	80	Monoic	45cal/100 g	5	400	Ind.
<i>Quercus faginea</i>	Tardor	4	20	400	Monoic	Ind.	9	3.600	Ind.
<i>Quercus humilis</i>	Tardor	4				Ind.	1	0	Ind.
<i>Quercus coccifera</i>	Estiu-tardor	4				Ind.	12	0	Ind.
<i>Quercus robur</i>	Tardor	4				Ind.	1	0	Ind.
<i>Quercus ilex</i>	Tardor	4	20	3.000	Monoic	387 kcal/100 g	53	159.000	Ind.
<i>Retama monosperma</i>	Estiu-tardor	4	6	400	Monoic	Ind.	14	5.600	Ind.
<i>Rhamnus alaternus</i>	Estiu-tardor	4	3	3.500	Dioic	Ind.	19	66.500	Ind.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Tardor	2	8	80	Monoic	Ind.	197	15.760	Ind.
<i>Rosa</i> 'Mermaid'	Estiu-tardor	3	1	70	Monoic	Ind.	28	1.960	Ind.
<i>Rosa miniatura</i> The Fairy	Estiu-tardor	3					138	0	Ind.
<i>Rosa canina</i>	Estiu-tardor	3					447	0	Ind.

<i>Rosmarinus officinalis</i>	Tardor	4	1	Ind.	Monoic	Ind.	281	-	·
<i>Ruscus aculeatus</i>	Estiu-tardor-hivern	3	0,16	27	Dioic	Ind.	28	756	Ind.
<i>Salix alba</i>	Primavera	2	16	Ind.	Dioic	Ind.	1	-	·
<i>Salix babylonica</i>	Primavera	2	16	Ind.	Dioic	Ind.	1	0	Ind.
<i>Salix caprea</i>	Primavera	2				Ind.	5	0	Ind.
<i>Schinus molle</i> var. <i>areira</i>	Tardor	4	64	5.500	Monoic	Ind.	70	385.000	Ind.
<i>Solanum bonariense</i>	Primavera	3	1	10	Monoic	Ind.	11	110	Ind.
<i>Spiraea</i> × <i>cinerea</i> ‘Grefsheim’	Primavera	2	1	Ind.	Monoic	Ind.	1	-	·
<i>Strelitzia reginae</i>	Tardor-hivern	3	0,75	125	Monoic	Ind.	4	500	Ind.
<i>Syzygium paniculatum</i> ‘Newport’	Tardor-hivern	2	8	8	Monoic	Ind.	15	120	Ind.
<i>Teucrium fr.*</i>	Estiu	3	0,49	30.000	Monoic	Ind.	2135	64.050.000	Ind.
<i>Taxodium distichum</i>	Tardor	3	60	12.000	Monoic	Ind.	1	12.000	Ind.
<i>Taxus baccata</i>	Tardor	2	4	5	Dioic	Ind.	6	30	Ind.
<i>Tilia cordata</i>	Tardor	4	18	1.420	Monoic	Ind.	70	99.400	Ind.
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tardor	4		1.550		Ind.	73	113.150	Ind.
<i>Tilia tomentosa</i>	Tardor	4		1.650		Ind.	53	87.450	Ind.
<i>Trachycarpus fortunei</i>	Tardor	4	6	8.000	Dioica	Ind.	20	160.000	Ind.
<i>Ulmus minor</i>	Primavera	4	16	8.000	Monoic	53 kcal/100 g Ind.	142	1.136.000	Ind.
<i>Ulmus pumila</i> var. <i>Arbre</i>	Primavera	4				Ind.	2	0	Ind.
<i>Viburnum odoratissimum lucidum</i>	Estiu-tardor	4	2,25	31.500	Monoic	Ind.	374	11.781.000	Ind.
<i>Viburnum tinus</i>	Primavera-estiu-tardor	4	1,3	5.000	Monoic	Ind.	356	1.780.000	Ind.

<i>Washingtonia filifera</i>	Tardor	4	14	4000	Monoic	Ind.	117	468.000	Ind.
<i>Washingtonia robusta</i>	Tardor	4				Ind.	7	0	Ind.
<i>Vitis vinifera</i>	Estiu-tardor	3	1	3	Monoic	Ind.	2	-	6
<i>Yucca filamentosa</i> 'Bright Edge'	Tardor	2	2	125	Monoic	Ind.	99	12.375	Ind.
<i>Yucca gloriosa</i>	Tardor	2				Ind.	10	0	Ind.
						TOTAL	39.311	227.520.964	2211

Font: Elaboració pròpia.

6. Adaptació de les espècies ornamentals al clima mediterrani. La resiliència de les espècies

En aquest apartat es té present una sèrie de paràmetres ecològics i ambientals que cal considerar en el moment de seleccionar les espècies vegetals ornamentals. Els paràmetres tenen en compte les espècies que procedeixen d'un clima mediterrani (NAVÉS *et al.*, 1992; MARLÈS, 2005; SÁNCHEZ DE LORENZO, 2001 i 2009; SELGA *et al.*, 2012 i 2015), les que tenen requeriments hídrics baixos (MARLÈS, 2005; SÁNCHEZ DE LORENZO, 2007; SELGA *et al.*, 2012 i 2015), les que requereixen poca demanda de manteniment (KUNKEL, 1998; SÁNCHEZ DE LORENZO, 2007 i 2009; SELGA *et al.*, 2012 i 2015), la susceptibilitat de patir malalties (RIBA, 2014; Darp, 2015; SELGA *et al.*, 2012 i 2015) i aquelles espècies que no són invasores (EXOCAT, 2012; ANDREU *et al.*, 2012; RD 630/2013; Ajuntament de Barcelona, 2014; SELGA *et al.*, 2012 i 2015).

- I. Adaptabilitat de les espècies al clima mediterrani: És molt important analitzar el clima idoni al qual pertanyen les espècies vegetals. A partir dels diferents tipus de clima de Navés *et al.* (1992), es pot analitzar l'adaptació de les espècies. Una gran part de les espècies es troben en un clima idoni o en un subclima molt semblant al mediterrani, habitual de la ciutat. Valls conté espècies característiques de tots els subclimes de clima mediterrani, que es classifiquen en:

- Clima mediterrani subtropical, més calorós i amb espècies arbòries com *Eucalyptus* sp., arbustos com *Aloe arborescens* i *Nerium oleander*.
- Clima mediterrani subtropical semiàrid, menys plujós i amb espècies com *Casuarina equisetifolia* i *Washingtonia filifera*.
- Clima mediterrani montà, més humit i fresc, amb espècies com *Prunus cerasifera*, *Quercus cerroides*, *Pinus radiata* o *Pinus pinaster*.
- Clima mediterrani continental, amb temperatures més extremes i amb espècies com *Juniperus phoenicea*.
- Clima atlàntic mediterrani, més humit i amb espècies com *Platanus x acerifolia*, *Populus alba*, *Tilia tomentosa*, *Acer negundo*, *Ulmus pumila* i moltes més, com ara també *Ailanthus altissima*.

Moltes de les plantes procedents de regions semblants al clima mediterrani s'utilitzen en la jardineria mediterrània com, per exemple, les espècies procedents de Xile, Califòrnia, Sud-àfrica i Austràlia. Hi ha altres espècies que, tot i que no procedeixen de les zones esmentades, són resistents a condicions adverses, suporten la manca d'aigua i els punts de calors forts de l'estiu. Aquestes són característiques pròpies de la Mediterrània. Aquestes espècies són utilitzades en xerojardineria, una tècnica sostenible que compleix les necessitats requerides pels jardins mediterranis. Altres espècies també adients que procedeixen de climes subtropicals suporten perfectament temperatures suaus de la costa mediterrània, encara que requereixen una aportació més gran d'aigua, sobretot a l'estiu, així que seran més adients per a aquells llocs on l'aigua no està compromesa (SÁNCHEZ DE LORENZO, 2001; MARLÈS, 2005; SELGA et al., 2012 i 2015; MARLÈS et al., 2015).

Taula 27. Llistat d'espècies ornamentals utilitzades procedents d'un clima mediterrani

Espècie	Espècie	Espècie
<i>Acanthus mollis</i> L.	<i>Daphne gnidium</i> L.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
<i>Acer campestre</i> L.	<i>Erica arborea</i> L.	<i>Populus alba</i> L.
<i>Ajuga reptans</i> L.	<i>Fraxinus ornus</i> L.	<i>Primula veris</i> L.
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	<i>Halimium halimifolium</i> (L.) Willk.	<i>Prunus spinosa</i> L.
<i>Alyssum montanum</i> L.	<i>Hedera helix</i> L.	<i>Quercus ilex</i> L.
<i>Amelanchier ovalis</i> Medic.	<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench	<i>Rhamnus alaternus</i> L.
<i>Anthyllis barba-jovis</i> L.	<i>Iris pseudacorus</i> L.	<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.
<i>Arbutus unedo</i> L.	<i>Jasminum fruticans</i> L.	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.
<i>Arum italicum</i> Mill.	<i>Juglans regia</i> L.	<i>Ruscus aculeatus</i> L.
<i>Atriplex halimus</i> L.	<i>Laurus nobilis</i> L.	<i>Ruta graveolens</i> L.
<i>Bupleurum fruticosum</i> L.	<i>Lavandula stoechas</i> L.	<i>Salix alba</i> L.

<i>Buxus sempervirens</i> L.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	<i>Salvia officinalis</i> L.
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	<i>Lithodora fruticosa</i> (L.) Griseb.	<i>Sambucus nigra</i> L.
<i>Carpinus betulus</i> L.	<i>Lythrum salicaria</i> L.	<i>Saponaria officinalis</i> L.
<i>Celtis australis</i> L.	<i>Medicago arborea</i> L.	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	<i>Melissa officinalis</i> L.	<i>Sorbus domestica</i> L.
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	<i>Mentha aquatica</i> L.	<i>Spartium junceum</i> L.
<i>Clematis flammula</i> L.	<i>Mespilus germanica</i> L.	<i>Taxus baccata</i> L.
<i>Cneorum tricoccon</i> L.	<i>Myrtus communis</i> L.	<i>Teucrium fruticans</i> L.
<i>Colutea arborescens</i> L.	<i>Nerium oleander</i> L.	<i>Thymus vulgaris</i> L.
<i>Coriaria myrtifolia</i> L.	<i>Olea europaea</i> L.	<i>Ulmus minor</i> Mill.
<i>Cornus mas</i> L.	<i>Origanum vulgare</i> L.	<i>Urginea maritima</i> (L.)
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	<i>Viburnum tinus</i> L.
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	<i>Viola odorata</i> L.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	<i>Phlomis fruticosa</i> L.	<i>Vitex agnus-castus</i> L.
<i>Chamaerops humilis</i> L.	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	

Font: Elaboració pròpia a partir de SÁNCHEZ DE LORENZO, 2009. No s'inclouen cactus, ni plantes crasses, ni espècies procedents de zones diferents d'un clima mediterrani. S'ha mencionat una espècie de cada gènere. Espècie present en la jardineria pública de la ciutat de Valls.

2. Requeriments hídrics:

S'estima que aproximadament el 65% de l'aigua consumida s'utilitza en l'agricultura, el 25% en la indústria i el 10% per al consum domèstic. En aquest consum domèstic està inclosa la jardineria, consumeix un 1,5%. Així i tot, per disminuir aquest consum cal utilitzar sistemes de reg eficients, disminuint pèrdues per evaporació i utilitzar plantes de baix consum d'aigua. Aquests són els principis fonamentals de la xerojardineria, un model basat en l'estalvi d'aigua. Les plantes que viuen en els ambients secs s'anomenen xeròfites, ja que certs òrgans i cèl·lules s'han adaptat per regular l'equilibri hídric i mantenir la turgència dels teixits a través de la transpiració, cutícula d'un gruix considerable i impermeable, menor mida i nombre de fulles, fulles paral·leles als rajos solars, etc. (MARLÈS, 2005; SÁNCHEZ DE LORENZO, 2007; SELGA et al., 2012 i 2015; MARLÈS et al., 2015).

Taula 28. Llistat de plantes més utilitzades amb pocs requeriments hídrics

Família	Gènere	Família	Gènere
Cactaceae		Moraceae	<i>Ficus</i> ,
Aizoaceae	<i>Aptenia</i> ,		<i>Broussonetia</i> ,
	<i>Carpobrotus</i> ,	Anacardiaceae	<i>Schinus</i> ,
	<i>Drosanthemum</i>		<i>Pistacia</i> ,
	<i>Lampranthus</i> ,	Apocynaceae	<i>Nerium</i> ,

Portulacaceae		Areaceae	<i>Butia</i>
Euphorbiaceae			<i>Chamaerops</i> ₁
Crassulaceae			<i>Phoenix</i> ₁
Agavaceae	<i>Agave</i> ₁		<i>Trachycarpus</i> ₁
	<i>Yucca</i> ₁		<i>Washingtonia</i> ₁
Nolinaceae	<i>Dasyllirion</i>	Gimnospermas	<i>Cupressus</i> ₁
Dracaenaceae	<i>Dracaena</i> ₁		<i>Juniperus</i> ₁
Aloaceae	<i>Aloe</i> ₁		<i>Thuja</i> ₁
Asclepiadaceae			<i>Pinus</i> ₁
Apocynaceae		Lamiaceae	<i>Lavandula</i> ₁
Mimosaceae	<i>Acacia</i> ₁		<i>Rosmarinus</i> ₁
	<i>Albizia</i> ₁		<i>Salvia</i> ₁
Caesalpinjiaceae	<i>Ceratonia</i> ₁		<i>Teucrium</i> ₁
	<i>Parkinsonia</i> ₁		<i>Thymus</i> ₁
	<i>Gleditsia</i> ₁		<i>Westringia</i> ₁
	<i>Cercis</i> ₁	Altres gèneres	<i>Bougainvillea</i> ₁
Papilionaceae	<i>Coronilla</i> ₁		<i>Buxus</i> ₁
	<i>Genista</i> ₁		<i>Casuarina</i> ₁
	<i>Robinia</i> ₁		<i>Cistus</i>
	<i>Sophora</i> ₁		<i>Convolvus</i>
	<i>Tipuana</i> ₁		<i>Echium</i>
	<i>Anthyllis</i>		<i>Laurus</i> ₁
	<i>Spartium</i> ₁		<i>Lobelia</i>
	<i>Retama</i> ₁		<i>Myoporum</i> ₁
Simaroubaceae	<i>Ailanthus</i> ₁		<i>Elaeagnus</i> ₁
Chenopodiaceae	<i>Atriplex</i> ₁		<i>Grevillea</i> ₁
Berberidaceae	<i>Berberis</i> ₁		<i>Hypericum</i> ₁
	<i>Nandina</i> ₁		<i>Lagerstroemia</i> ₁
Sterculiaceae	<i>Brachychiton</i> ₁		<i>Punica</i> ₁
Verbenaceae	<i>Vitex</i>		<i>Tamarix</i> ₁
	<i>Lantana</i> ₁		<i>Quercus</i> ₁
Bignoniaceae	<i>Chitalpa</i> ₁		<i>Melia</i> ₁
	<i>Jacaranda</i> ₁		<i>Melianthus</i>
Rosaceae	<i>Cotoneaster</i> ₁		<i>Olea</i> ₁
	<i>Photinia</i> ₁		<i>Phillyrea</i> ₁

	<i>Pyracantha</i> ₁	Altres gèneres	<i>Plumbago</i> ₁
Rhamnaceae	<i>Ceanothus</i>		<i>Ricinus</i> ₁
	<i>Rhamnus</i> ₁		<i>Sambucus</i> ₁
Myrtaceae	<i>Callistemon</i> ₁		<i>Solanum</i> ₁
	<i>Eucalyptus</i> ₁		<i>Santolina</i> ₁
	<i>Acca</i> ₁		<i>Senecio</i>
	<i>Leptospermum</i>		<i>Osteospermum</i> ₁
	<i>Myrtus</i>		<i>Pennisetum</i> ₁
			<i>Cortaderia</i> ₁
			<i>Cycas</i> ₁

Font: Elaboració pròpia a partir de SÁNCHEZ DE LORENZO, 2007.

₁Espècie present en la jardineria pública de la ciutat de Valls.

3. Grau de demanda de manteniment:

La xerojardineria és una forma d'optimitzar la jardineria adaptada als recursos de les zones amb períodes de sequera, com és el cas del clima mediterrani. El prefix «xero-» en grec significa 'sec'. És un tipus de jardineria gairebé autosuficient i optimitzada al màxim, ja que es pot aplicar en diferents climes perquè la finalitat és seleccionar les espècies vegetals amb els requeriments adequats per a cada tipus de clima. Els 7 principis bàsics de la xerojardineria mediterrània són aquests (KUNKEL, 1998; SELGA et al., 2012 i 2015):

- Planificació i dissenys adequats a la zona.
 - Anàlisi del sòl.
 - Selecció adequada de plantes.
 - Optimitzar les zones de gespa.
 - Sistemes eficients de reg.
 - Utilització de *mulch*.
 - Manteniment adequat.
- a) Planificació i dissenys adequats a la zona: En el moment de planificar un jardí s'ha de tenir present que cal reunir el màxim d'informació possible: el clima de la zona, la direcció dels vents, l'orientació del terreny, la disponibilitat de l'aigua, el tipus de sòl i les seves característiques, la vegetació del voltant i la finalitat del jardí.
 - b) Anàlisi del sòl: És important conèixer les característiques del sòl, la textura i l'estructura, i quines necessitats d'esmenes requereix el sòl. També és imprescindible saber el pH del sòl. Una vegada es té coneixença d'aquestes característiques, cal seleccionar les espècies vegetals en funció d'aquests mateixos trets.
 - c) Selecció adequada de plantes: Per a la selecció de les plantes cal tenir present dos tipus de criteris:

- Criteris ambientals: Adaptació del clima, requeriments edafològics i hídrics, la resistència a plagues i malalties i a la pol·lució, i les necessitats de sol o d'ombra.
- Criteris paisatgístics: El port i la forma, la taxa de creixement i desenvolupament, la textura i l'estacionalitat.

d) Optimitzar les zones de gespa: La no utilització de gespa no és obligatòria en xerojardineria, el fet d'optimitzar implica que la gespa no ha de ser el centre del jardí des del punt de vista del manteniment, i, per tant, la seva utilització ha d'estar limitada.

La gespa comporta poc estalvi d'aigua i molt de manteniment, encara que evita l'erosió i pot ser agradable. Així i tot, trobem espècies molt adequades per al clima mediterrani com les següents: *Cynodon dactylon*, *Stenotafnum secundatum*, *Zoysia japonica*, *Pennisetum clandestinum*, *Paspalum notatum*, etc. D'altres espècies que ja necessiten certa quantitat d'aigua són les ornamentals resistents: *Festuca arundinacia*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, etc.

- e) Sistemes eficients de reg: Cal escollir el tipus de reg adequat per al lloc i l'espècie present, i estar atents a les pèrdues d'aigua. Contemplar la microaspersió i el goteig, i l'ús d'aigües reutilitzades. També ajuntar les espècies vegetals per a necessitats hídriques semblants.
- f) Utilització de *mulch*: En el cas de jardineria, el *mulch* s'extreu de la poda que es genera durant l'hivern, i passa per un procés de trituració i s'addiciona als mateixos parterres. L'objectiu d'escampar aquesta capa de triturat als parterres és perquè té diferents funcionalitats: optimitzar certs usos, com el control de les males herbes i l'erosió del sòl, l'aprofitament de l'aigua, la protecció de la capa superficial del sòl i l'aportació de la matèria orgànica òptima per a les plantes i la flora microbiana. També millorar les propietats fisicoquímiques del sòl, l'aportació de nutrients per a les plantes i l'estètica dels diferents parterres.
- d) Manteniment adequat: L'estalvi d'aigua ha d'anar acompanyat del respecte cap al medi ambient, evitar l'aplicació de productes químics i utilitzar productes biològics.

Taula 29. Llistat de gèneres vegetals procedents d'un clima mediterrani o pròxim que s'utilitzen en xerojardineria

Abres	Arbustos	Arbustos	Entapissats
<i>Acacia</i> ₁	<i>Abelia</i> ₁	<i>Sambucus</i>	<i>Ajuga</i>
<i>Ailanthus</i> ₁	<i>Acokanthera</i>	<i>Simmondsia</i>	<i>Aptenia</i> ₁
<i>Albizia</i> ₁	<i>Anagyris</i>	<i>Solanum</i>	<i>Arctostaphylos</i>
<i>Brachychiton</i> ₁	<i>Anthyllis</i>	<i>Spartium</i> ₁	<i>Asteriscus</i>
<i>Broussonetia</i> ₁	<i>Atriplex</i> ₁	<i>Tecomaria</i>	<i>Capparis</i>
<i>Callistemon</i> ₁	<i>Berberis</i> ₁	<i>Teline</i>	<i>Carpobrotus</i> ₁
<i>Cassia</i>	<i>Bocconia</i>	<i>Viburnum</i> ₁	<i>Drosanthemum</i>
<i>Casuarina</i> ₁	<i>Caesalpinia</i>	<i>Vitex</i>	<i>Eschscholzia</i>

Abres	Arbustos	Arbustos de port petit	Entapissats
<i>Celtis</i> ₁	<i>Callistemon</i> ₁		<i>Felicia</i>
<i>Ceratonia</i> ₁	<i>Calotropis</i>	<i>Aloysia</i>	<i>Gazania</i> ₁
<i>Cercis</i> ₁	<i>Calycotome</i>	<i>Alyogyne</i>	<i>Lampranthus</i> ₁
<i>Cryptocarya</i>	<i>Carissa</i>	<i>Anisodonteia</i>	<i>Lantana</i> ₁
<i>Chorisia</i>	<i>Cassia</i>	<i>Centaurea</i>	<i>Lobularia</i>
<i>Elaegnus</i> ₁	<i>Ceanothus</i>	<i>Cistus</i>	<i>Malephora</i>
<i>Eucalyptus</i> ₁	<i>Chilopsis</i>	<i>Convolvus</i> ₁	<i>Myoporum</i> ₁
<i>Ficus</i> ₁	<i>Cistus</i>	<i>Cortaderia</i> ₁	<i>Phyla</i>
<i>Geoffroea</i>	<i>Colletia</i>	<i>Dicliptera</i>	<i>Stachys</i>
<i>Gleditsia</i> ₁	<i>Coprosma</i>	<i>Dimorphotheca</i> ₁	<i>Tradescantia</i>
<i>Grevillea</i> ₁	<i>Coriaria</i>	<i>Epilobium</i>	<i>Verbena</i> ₁
<i>Gymnocladus</i>	<i>Cotinus</i>	<i>Ericephalus</i>	<i>Vinca</i> ₁
<i>Jacaranda</i> ₁	<i>Cotoneaster</i> ₁	<i>Euryops</i> ₁	<i>Wedelia</i>
<i>Koelreuteria</i> ₁	<i>Cytisus</i>	<i>Helichrysum</i>	Palmeres i cícades
<i>Lagerstroemia</i> ₁	<i>Dodonaea</i>	<i>Lavandula</i> ₁	<i>Acoelorrhaphe</i>
<i>Lagunaria</i>	<i>Echium</i>	<i>Lavatera</i>	<i>Brahea</i>
<i>Laurus</i> ₁	<i>Elaeagnus</i> ₁	<i>Leonotis</i>	<i>Butia</i>
<i>Leucaena</i>	<i>Fabiana</i>	<i>Limoniastrum</i>	<i>Chamaerops</i> ₁
<i>Maclura</i>	<i>Feijoa</i> ₁	<i>Limonium</i>	<i>Cycas</i> ₁
<i>Melaleuca</i>	<i>Genista</i> ₁	<i>Lobelia</i>	<i>Dioon</i>
<i>Melia</i> ₁	<i>Heteromeles</i>	<i>Melianthus</i>	<i>Phoenix</i> ₁
<i>Morus</i> ₁	<i>Hibiscus</i> ₁	<i>Oenothera</i>	<i>Sabal</i>
<i>Olea</i> ₁	<i>Hippophae</i>	<i>Ozothamnus</i>	<i>Syagrus</i>
<i>Parkinsonia</i> ₁	<i>Lantana</i> ₁	<i>Pennisetum</i> ₁	<i>Trachycarpus</i> ₁
<i>Peumus</i>	<i>Leptospermum</i>	<i>Penstemon</i>	<i>Washingtonia</i> ₁
<i>Pistacia</i> ₁	<i>Ligustrum</i> ₁	<i>Perovskia</i>	Enfiladisses
<i>Pittosporum</i> ₁	<i>Lycianthes</i>	<i>Phyllica</i>	<i>Asparagus</i> ₁
<i>Prosopis</i>	<i>Medicago</i> ₁	<i>Romneya</i>	<i>Bougainvillea</i> ₁
<i>Punica</i> ₁	<i>Melaleuca</i>	<i>Rosmarinus</i> ₁	<i>Campsis</i>
<i>Quercus</i> ₁	<i>Myoporum</i> ₁	<i>Ruellia</i>	<i>Cardiospermum</i>
<i>Quillaja</i>	<i>Myrtus</i>	<i>Russelia</i>	<i>Hedera</i> ₁
<i>Robinia</i> ₁	<i>Nandina</i> ₁	<i>Salvia</i> ₁	<i>Macfadyena</i>
<i>Sapindus</i>	<i>Nerium</i> ₁	<i>Santolina</i> ₁	<i>Merremia</i>

Abres	Arbustos	Arbustos de port petit	Enfiladisses
<i>Schinus</i> ₁	<i>Paliurus</i>	<i>Senecio</i>	<i>Podranea</i>
<i>Sophora</i> ₁	<i>Phyllirea</i> ₁	<i>Teucrium</i> ₁	
<i>Tamarindus</i>	<i>Phymosia</i>	<i>Thymus</i> ₁	
<i>Tamarix</i> ₁	<i>Pistacia</i> ₁	<i>Tithonia</i>	
<i>Tecoma</i>	<i>Pittosporum</i> ₁	Coníferes	
<i>Terminalia</i>	<i>Plumbago</i> ₁	<i>Calocedrus</i>	
<i>Thevetia</i>	<i>Prunus</i> ₁	<i>Cupressus</i> ₁	
<i>Tipuana</i> ₁	<i>Pyracantha</i> ₁	<i>Juniperus</i> ₁	
<i>Ulmus</i> ₁	<i>Retama</i> ₁	<i>Pinus</i> ₁	
<i>Unghadia</i>	<i>Rhamnus</i> ₁		
<i>Zizphus</i>	<i>Rhaphiolepis</i>		

Font: Elaboració pròpia a partir de SÁNCHEZ DE LORENZO, 2007 i 2009.
Espècie present en la jardineria pública de la ciutat de Valls.

4. Susceptibilitat a patir malalties: La vegetació ornamental del sistema urbà es troba en situacions desfavorables: viu períodes de sequera, en un ambient constantment contaminat, en sòls compactats i de vegades negats d'aigua, i, per tant, es produeixen danys en els sistemes radiculars. Tots aquests factors que influeixen negativament a la planta provoquen un estrès fisiològic i debilitament, i això és aprofitat per l'entrada de patògens, com malalties produïdes per insectes i fongs. Això comporta debilitar encara més els vegetals, que segons l'època de l'any, la malaltia i la durada tindran una influència més o menys gran. Els efectes produïts per insectes picadors-xucladors produeixen danys directes, però mai es produeix la mort dels vegetals. Les malalties que sí que poden provocar danys més agreujats són les produïdes per coleòpters i lepidòpters perforadors, fongs, bacteris i virus (RIBA, 2014; SELGA et al., 2012 i 2015; DARP, 2015).
5. Espècies invasores: Les espècies exòtiques o al·lòctones són totes aquelles espècies foranes que l'espècie humana ha introduït des de les seves àrees d'origen fins a un territori determinat. El transport i la introducció d'aquestes espècies exòtiques es pot donar de manera voluntària o involuntària. El problema apareix quan algunes d'aquestes espècies són capaces d'expandir-se en el territori on ha estat introduïda, aleshores s'anomenen espècies *invasores*, i poden arribar a fer danys a l'indret envaït. Les invasions biològiques poden ser una amenaça per a la conservació de la biodiversitat i del funcionament dels ecosistemes. Entre els impactes cal destacar el desplaçament d'espècies natives (per competència, depredació, transmissió de malalties, hibridació, etc.) i els canvis en l'estructura i el funcionament dels ecosistemes (perquè poden modificar els règims de perturbacions, el cicle de l'aigua, els cicles biogeoquímics, etc.). Les famílies més representades a la llista de plantes exòtiques de Catalunya són les compostes, les gramínies i les lleguminoses, com a la major

part d'Europa. Les espècies que causen més impactes ecològics i socioeconòmics són l'ailant (*Ailanthus altissima*) i la robínia (*Robinia pseudoacacia*) als boscos de ribera, la canya (*Arundo donax*) i l'herba de la Pampa (*Cortaderia selloana*) a les maresmes, lleres de riu i marges de carretera, i el bàlsam (*Carpobrotus* spp.) a les dunes i roques costaneres. A Valls, trobem totes aquestes espècies, l'ailant es troba a la vora de la zona de jocs dels Blocs Balmes, i sortint de la Creu Roja en direcció a Montblanc, a peu de la carretera; la robínia al carrer Sabaters i Eladi Homs; la canya a Mas Miquel; l'herba de la Pampa a Miramar, Blocs Alt Camp, al Vilar i Centre Cultural, a la rotonda de Barcelona i Pisos de Clols; i el bàlsam als Pisos de Clols (ANDREU *et al.*, 2012; Ajuntament de Barcelona, 2014; SELGA *et al.*, 2012 i 2015).

Taula 30. Llistat d'espècies invasores presents a la ciutat de Valls

Espècie	Catalogació segons el Reial Decret 630/2013, d'espècies exòtiques invasores	Catalogació segons Exocat 2012, annex I (Les espècies exòtiques de Catalunya)
<i>Acacia dealbata</i>	X	
<i>Acer negundo</i>		X
<i>Agave americana</i>	X	X
<i>Ailanthus altissima</i>	X	X
<i>Aloe maculata</i>		
<i>Arundo donax</i>		X
<i>Buddleja davidii</i>	X	X
<i>Carpobrotus</i> sp.	X	X
<i>Cortaderia selloana</i>	X	X
<i>Cotoneaster lacteus</i>		
<i>Ipomoea indica</i>		
<i>Ligustrum lucidum</i>		X
<i>Lonicera japonica</i>		X
<i>Opuntia ficus-indica</i>		X
<i>O. dilenii</i> , <i>O. maxima</i> , <i>O. stricta</i>	X	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>		X
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>		
<i>Pennisetum setaceum</i>	X	
<i>Pennisetum villosum</i>	X	X
<i>Phytolacca americana</i>		X

<i>Pittosporum tobira</i>		
<i>Prunus laurocerasus</i>		
<i>Pyracantha angustifolia</i>		
<i>Robinia pseudoacacia</i>		X
<i>Senecio angulatus</i>		X
<i>Senecio inaequidens</i>	X	X
<i>Senecio pterophorus</i>		X

Font: Elaboració pròpia a partir d'Exocat (2012), el RD 630/2013 i l'Ajuntament de Barcelona (2014).

Les espècies més invasores del llistat anterior o d'altres espècies que s'utilitzen menys són les següents: *Acacia dealbata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Eriobotrya japonica*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus globulus*, *Gleditsia triacanthos*, *Parkinsonia aculeata* i *Schinus molle*, així com *Ailanthus altissima*, *Opuntia ficus-indica* i *Robinia pseudoacacia*. Totes aquestes estan catalogades, segons el Delivering Alien Invasive Species in Europe (DAISIE), dintre de les 100 espècies més invasores d'Europa, o de les 18 espècies terrestres vegetals.

7. Espècies que tenen incidència negativa en el benestar

Algunes de les espècies vegetals ornamentals presents al sistema urbà poden tenir efectes negatius per a les persones. Els motius són bàsicament dos:

- Espècies al·lèrgenes: Són aquelles plantes que ens produeixen al·lèrgia a causa del seu contingut de pol·len (FERNÁNDEZ-LLAMAZARES *et al.*, 2014; JIMÉNEZ DEL VAL *et al.*, 2014; SELGA *et al.*, 2012 i 2015; entrevista amb BELMONTE, J., 2015; Punt d'Informació d'Aerobiologia, 2016).
 - Espècies tòxiques: Són aquelles plantes que, a través de la seva ingesta i a unes concentracions determinades, poden produir intoxicacions i, fins i tot, la mort (BENEDÍ I SIMON, 2013; SELGA *et al.*, 2012 i 2015; *Infojardín*, 2016).
- l. Plantes al·lèrgenes: Les plantes al·lèrgenes produeixen una reacció al·lèrgica en una determinada època de l'any pel pol·len i es manifesta amb un seguit de símptomes anomenats *pollinosi*. El sistema d'acció s'efectua a través d'unes proteïnes contingudes en els grans de pol·len que provoquen que el sistema immunitari d'una persona reaccioni de manera desmesurada. El cos produeix uns anticossos anomenats *IgE*, que desencadenen la reacció d'allò que acabarà sent la reacció al·lèrgica en forma de rinitis, conjuntivitis, tos i esternuts. La rinitis al·lèrgica és una inflamació de la mucosa nasal que cursa amb símptomes nasals després de l'exposició a un al·lèrgen. La pateix un 20% de la població (JIMÉNEZ DEL VAL *et al.*, 2014).

El pol·len que produeix al·lèrgia és el transportat per l'aire o el vent (anemòfil); en canvi, el que transporten els insectes (entomòfils) no produeix al·lèrgia (Ídem).

Taula 31. Relació de tipus d'espècies presents a la ciutat de Valls amb la seva capacitat al·lèrgica

TÀXONS	Tipologia de vegetació	Grau d'al·lèrginitat del pol·len			
		Alt	Mitjà	Baix	Rar
<i>Acacia</i>	Arbre			b	
<i>Acer</i>	Arbre			b	
<i>Aesculus</i>	Arbre			b	
<i>Ailanthus</i>	Arbre				r
<i>Casuarina</i>	Arbre			b	
<i>Cedrus</i>	Arbre			b	
<i>Celtis</i>	Arbre			b	
<i>Ceratonia</i>	Arbre				r
Cyperaceae	Herba			b	
Compostes o Asteraceae	Herba		m		
<i>Centaurea</i>	Herba			b	
Compostes tubuliflors	Herba			b	
Compostes liguliflors	Herba			b	
Crucíferes o Brassicaceae	Herba			b	
Cupressaceae/ Taxaceae	Arbre	a			
Ericaceae	Arbust				
<i>Arbutus</i>	Arbust				
<i>Eucalyptus</i>	Arbre				r
<i>Euonymus</i>	Arbust				r
<i>Ginkgo</i>	Arbre				r
Gramínies o Poaceae	Herba	a			
<i>Ilex</i>	Arbre				r
<i>Juglans</i>	Arbre			b	
Moraceae	Arbre		m		
<i>Broussonetia</i>	Arbre		m		

<i>Ficus</i>	Arbre		m		
<i>Morus</i>	Arbre		m		
Oleaceae	Arbre	a			
<i>Fraxinus</i>	Arbre	a			
<i>Ligustrum</i>	Arbre/ Arbust	a			
<i>Olea</i>	Arbre	a			
<i>Phillyrea</i>	Arbust				
Palmeres	Arbre		m		
<i>Pinus</i>	Arbre			b	
<i>Pistacia</i>	Arbust			b	
<i>Platanus</i>	Arbre	a			
Polygonaceae	Herba		m		
<i>Polygonum</i>	Herba		m		
<i>Populus</i>	Arbre		m		
Chenopodiaceae- Amaranthaceae	Arbust/ Herba	a			
<i>Quercus</i>	Arbre/ Arbust		m		
<i>Quercus perennifolios</i>	Arbre/ Arbust		m		
<i>Quercus caducifolios</i>	Arbre		m		
<i>Rhamnus</i>	Arbust				r
<i>Ricinus</i>	Arbust			b	
ROSACEAE	Arbre				r
<i>Salix</i>	Arbre		m		
<i>Sambucus</i>	Arbust				r
<i>Schinus</i>	Arbre			b	
<i>Tamarix</i>	Arbust				r
<i>Tilia</i>	Arbre			b	
<i>Typha</i>	Herba			b	
<i>Ulmus</i>	Arbre			b	
Umbel·líferes o Apiaceae	Herba				r

Font: Elaboració pròpia a partir de FERNÁNDEZ-LLAMAZARES et al. (2014), entrevista amb BELMONTE, J. (2015) i Punt d'Informació d'Aerobiologia (2016).

2. Plantes tòxiques: Existeixen moltes plantes ornamentals que representen un risc toxicològic per a la fauna i els humans. Les plantes tòxiques o verinoses són aquelles espècies de plantes que contenen en certes parts o la totalitat dels òrgans substàncies tòxiques com, per exemple, compostos orgànics que afecten els humans o els animals per la ingestió i inhalació dels òrgans tòxics o també pel seu contacte (SELGA et al., 2012 i 2015). Així i tot, alguna d'aquestes plantes tòxiques conté alguna substància que, a petites dosis, s'utilitza com a medicinal.

Taula 32. Llistat d'espècies tòxiques

Espècies tòxiques	
<i>Euphorbia pulcherrima</i> *	<i>Lonicera nitida</i> ,
<i>Acokanthera oblongifolia</i>	<i>Melia azedarach</i> ,
<i>Aesculus × carnea</i>	<i>Nerium oleander</i> *
<i>Agapanthus africanus</i> ,	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> ,
<i>Arum italicum</i> ,	<i>Philodendron</i> sp.*
<i>Buxus sempervirens</i> ,	<i>Prunus laurocerasus</i> ,
<i>Caladium</i> sp.*	<i>Ranunculus</i> spp.,
<i>Cneorum tricoccon</i>	<i>Rhododendron</i> spp.
<i>Cycas revoluta</i> ,	<i>Ricinus communis</i> *
<i>Cyclamen</i> sp.*	<i>Robinia pseudoacacia</i> ,
<i>Datura arborea</i> *	<i>Sida cordifolia</i> *
<i>Dieffenbachia</i> sp.*	<i>Solanum</i> sp.*,
<i>Evonymus europaeus</i> ,	<i>Taxus baccata</i> *
<i>Hedera helix</i> *	<i>Teucrium fruticans</i> ,
<i>Hydrangea</i> sp.*	<i>Thuja</i> sp.,
<i>Ilex aquifolium</i> *	<i>Tropaeolum majus</i> *
<i>Ipomoea</i> sp.,	<i>Vinca</i> sp.,
<i>Lantana camara</i> *	<i>Wisteria</i> spp.*,
<i>Ligustrum</i> sp.,	<i>Zantedeschia</i> sp.*
<i>Lobelia erinus</i> *	

Font: Elaboració pròpia a partir de BENEDÍ I SIMON (2013) i Infojardín (2016).

,Espècie present en la jardineria pública de la ciutat de Valls. (*Altament tòxiques.)

8. Serveis ecosistèmics del verd urbà

Els ecosistemes ens ofereixen diferents tipus de serveis, que representen els beneficis que la població humana extreu, sigui directament o indirectament, de les funcions dels ecosistemes (COSTANZA et al., 1997). És a dir, són els serveis que generen el funcionament dels ecosistemes i que són d'utilitat per al benestar de les persones i les societats humanes de maneres variades i indirectes en alguns casos. El concepte de serveis ecosistèmics va aparèixer per Odum i Ehrlich als

anys 70, el seu desenvolupament i aplicació no es produeixen fins a finals de la dècada dels noranta.

Hi ha estratègies, teories i plantejaments que utilitzen el verd com a suport del disseny principal i font multinacional de serveis ecosistèmics (MELL, 2010), però potser els hem d'integrar d'una manera més freqüent i donar-li realment importància, ja que, tal com diu Rodenburg *et al.* (2001): «Les ciutats són artefactes fets per l'home freqüentment oposats a la naturalesa.»

Amb la publicació dels resultats del projecte Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2003, 2005), impulsat per l'ONU, i dels treballs de The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2010), la conservació dels ecosistemes i el benestar humà ocupen un lloc central en els debats científics i polítics.

El Millennium Ecosystem Assessment desenvolupat per les Nacions Unides (MA, 2005) fa un pas endavant i classifica els serveis ecosistèmics en 4 grups (regulació, abastament, suport i culturals), i a més els inclou a dins dels procediments de planificació i de presa de decisions, i dona valor als processos ecosistèmics clau per a l'espècie humana (VILÀ *et al.* 2009).

1. Serveis de regulació: Són els que ajuden a reduir els impactes locals i globals i que deriven de les funcions clau dels ecosistemes. Per exemple, regulen la temperatura, la humitat urbana, la radiació solar, fixen el carboni atmosfèric, absorbeixen contaminants i esmoreixen sorolls, entre altres.

a) Filtració de l'aire

La contaminació de l'aire causada pel transport i la calefacció dels edificis és un dels principals problemes de salut pública i ambiental a les ciutats. La vegetació urbana redueix la contaminació de l'aire, depura l'aire mitjançant l'eliminació de contaminants com ara l'ozó (O_3), el diòxid de sofre (SO_2), el monòxid de carboni (CO), el diòxid de nitrogen (NO_2) i la matèria particulada inferior a 10 μm (PM_{10}). En general, un arbre urbà mitjanament desenvolupat pot arribar a absorbir més de 80 kg de pols ambiental en un any (BOADA I CAPDEVILA, 2000). No obstant això, les plantes redueixen l'augment de CO_2 atmosfèric, perquè a mesura que creixen les plantes eliminen el CO_2 atmosfèric i l'acumulen dins de la seva biomassa en forma de C. El CO_2 atmosfèric entra a la fulla a través dels estomes, es combina amb l'aigua i es converteix en cel·lulosa, sucres i altres a través d'una reacció catalitzada per la llum solar. El resultat és la formació de la fusta i fulles. El CO_2 emmagatzemat és proporcional a la biomassa dels arbres. Un bosc amb arbres joves acumula C molt ràpidament, però, a mesura que els arbres van essent més madurs, no creixen tan de pressa, i els arbres deixen de segrestar menys quantitat de CO_2 . No obstant això, un arbre de creixement ràpid pot segrestar més CO_2 que un arbre de creixement lent, però si l'arbre de creixement ràpid té una esperança de vida curta i l'arbre de creixement lent l'esperança és llarga, en total pot segrestar més CO_2 un arbre de creixement lent. El cas dels arbres a la ciutat, la seva vida acostuma a ser curta, i la poda és una altra variable que influeix, així que pot descompondre més fusta, i, per

tant, marxar més CO₂ a l'atmosfera (McPHERSON I SIMPSON, 1999). A causa de la densitat més gran d'arbres al sistema forestal, els arbres poden arribar a captar 2 vegades més de CO₂ que el sistema urbà. Tanmateix, com que l'arbrat urbà creix més ràpidament que l'arbrat forestal, des de l'àmbit individual, els arbres urbans capten més CO₂. L'arbrat urbà que es troba en espais oberts acostuma a ser el que capta més CO₂, perquè és el que presenta una major biomassa foliar, el que està més exposat a la llum i el que té menys competència. A més, cal afegir que aquests arbres moltes vegades tenen sistema de reg, adob i altres factors que incentiven una taxa de creixement elevada. D'altra banda, els arbres que no tenen reg o que les condicions meteorològiques no han acompanyat, i els que estan malalts, comporten que els arbres s'estressin més, perquè com a mecanisme de defensa tanquen els estomes per evitar la pèrdua d'aigua (McPHERSON I SIMPSON, 1999).

Els COVs, com l'isoprè i el monoterpè, que emeten alguns arbres a l'atmosfera, són compostos químics naturals com olis essencials que poden tenir la funció d'atraure els pollinitzadors o repellar els depredadors (NOWAK *et al.*, 2002). La concentració d'aquests compostos (COVs) que s'emeten depèn de diferents factors mediambientals i de la mateixa espècie. Als indrets on hi ha arbres, normalment la temperatura és inferior, així que un increment del recobriment arbori redueix les emissions de COVs, i d'aquesta manera es redueixen els nivells d'O₃ dins el sistema urbà (NOWAK *et al.*, 2002). Així, doncs, per reduir els nivells d'O₃ a la ciutat cal augmentar el recobriment arbori, però en aquelles espècies que emeten menys COVs (NOWAK I CRANE, 2000). Per tant, és important l'elecció de l'arbrat.

Taula 33. Emissions o formació de contaminants (de menys a més)

Rang	COVs	CO	O ₃	Rang	COVs	CO	O ₃
1	<i>Hibiscus</i> _i	<i>Pyrus</i> _i	<i>Pyrus</i> _i	37	<i>Corylus</i>	<i>Alnus</i>	<i>Buxus</i> _i
2	<i>Pyracantha</i> _i	<i>Tilia</i> _i	<i>Firmiana</i> _i	38	<i>Calocedrus</i>	<i>Thuja</i> _i	<i>Wisteria</i> _i
3	<i>Tilia</i> _i	<i>Firmiana</i> _i	<i>Tilia</i> _i	39	<i>Juniperus</i> _i	<i>Cupressus</i> _i	<i>Thuja</i> _i
4	<i>Firmiana</i> _i	<i>Jacaranda</i> _i	<i>Jacaranda</i> _i	40	<i>Thuja</i> _i	<i>Juniperus</i> _i	<i>Juniperus</i> _i
5	<i>Pyrus</i> _i	<i>Eriobotrya</i> _i	<i>Eriobotrya</i> _i	41	<i>Cupressus</i> _i	<i>Corylus</i>	<i>Taxus</i> _i
6	<i>Sambucus</i>	<i>Catalpa</i> _i	<i>Catalpa</i> _i	42	<i>Cornus</i>	<i>Taxus</i> _i	<i>Cedrus</i> _i
7	<i>Rosa</i> _i	<i>Ligustrum</i> _i	<i>Fraxinus</i> _i	43	<i>Ailanthus</i> _i	<i>Cedrus</i> _i	<i>Acer</i> _i
8	<i>Jacaranda</i> _i	<i>Fraxinus</i> _i	<i>Tamarix</i> _i	44	<i>Aucuba</i> _i	<i>Acer</i> _i	<i>Citrus</i> _i
9	<i>Crataegus</i> _i	<i>Ulmus</i> _i	<i>Ulmus</i> _i	45	<i>Acer</i> _i	<i>Citrus</i> _i	<i>Ailanthus</i> _i
10	<i>Lonicera</i> _i	<i>Tamarix</i> _i	<i>Melia</i> _i	46	<i>Punica</i> _i	<i>Ailanthus</i> _i	<i>Corylus</i>
11	<i>Rubus</i>	<i>Prunus</i> _i	<i>Ligustrum</i> _i	47	<i>Taxus</i> _i	<i>Punica</i> _i	<i>Cornus</i>

12	<i>Viburnum</i> ,	<i>Melia</i> ,	<i>Elaeagnus</i> ,	48	<i>Broussonetia</i> ,	<i>Cornus</i>	<i>Aucuba</i> ,
13	<i>Catalpa</i> ,	<i>Laurus</i> ,	<i>Prunus</i> ,	49	<i>Cedrus</i> ,	<i>Aucuba</i> ,	<i>Ginkgo</i> ,
14	<i>Malus</i> ,	<i>Elaeagnus</i> ,	<i>Celtis</i> ,	50	<i>Citrus</i> ,	<i>Broussonetia</i> ,	<i>Abies</i> ,
15	<i>Fraxinus</i> ,	<i>Sambucus</i>	<i>Gleditsia</i> ,	51	<i>Maclura</i>	<i>Maclura</i>	<i>Magnolia</i> ,
16	<i>Prunus</i> ,	<i>Pyracantha</i> ,	<i>Albizia</i> ,	52	<i>Ginkgo</i> ,	<i>Phoenix</i> ,	<i>Pinus</i> ,
17	<i>Melia</i> ,	<i>Celtis</i> ,	<i>Morus</i> ,	53	<i>Phoenix</i> ,	<i>Ginkgo</i> ,	<i>Acacia</i> ,
18	<i>Ulmus</i> ,	<i>Gleditsia</i> ,	<i>Laurus</i> ,	54	<i>Juglans</i> ,	<i>Abies</i> ,	<i>Juglans</i> ,
19	<i>Tamarix</i> ,	<i>Morus</i> ,	<i>Sambucus</i>	55	<i>Acacia</i> ,	<i>Magnolia</i> ,	<i>Schinus</i> ,
20	<i>Elaeagnus</i> ,	<i>Albizia</i> ,	<i>Olea</i> ,	56	<i>Pinus</i> ,	<i>Pinus</i> ,	<i>Punica</i> ,
21	<i>Wisteria</i> ,	<i>Hibiscus</i> ,	<i>Calocedrus</i>	57	<i>Magnolia</i> ,	<i>Acacia</i> ,	<i>Pistacia</i> ,
22	<i>Celtis</i> ,	<i>Pittosporum</i> ,	<i>Pyracantha</i> ,	58	<i>Abies</i> ,	<i>Juglans</i> ,	<i>Broussonetia</i> ,
23	<i>Buxus</i> ,	<i>Crataegus</i> ,	<i>Crataegus</i> ,	59	<i>Schinus</i> ,	<i>Schinus</i> ,	<i>Maclura</i>
24	<i>Morus</i> ,	<i>Viburnum</i> ,	<i>Pittosporum</i> ,	60	<i>Ficus</i> ,	<i>Mahonia</i>	<i>Phoenix</i> ,
25	<i>Ligustrum</i> ,	<i>Rubus</i>	<i>Hibiscus</i> ,	61	<i>Mahonia</i>	<i>Ficus</i> ,	<i>Ficus</i> ,
26	<i>Albizia</i> ,	<i>Rosa</i> ,	<i>Alnus</i>	62	<i>Myrtus</i>	<i>Myrtus</i>	<i>Mahonia</i>
27	<i>Raphiolepis</i>	<i>Lonicera</i> ,	<i>Arbutus</i> ,	63	<i>Rhamnus</i> ,	<i>Rhamnus</i> ,	<i>Myrtus</i>
28	<i>Euonymus</i> ,	<i>Cotoneaster</i> ,	<i>Viburnum</i> ,	64	<i>Pistacia</i> ,	<i>Koelreuteria</i> ,	<i>Rhamnus</i> ,
29	<i>Gleditsia</i> ,	<i>Raphiolepis</i>	<i>Cupressus</i> ,	65	<i>Koelreuteria</i> ,	<i>Pistacia</i> ,	<i>Koelreuteria</i> ,
30	<i>Pittosporum</i> ,	<i>Malus</i> ,	<i>Cotoneaster</i> ,	66	<i>Salix</i> ,	<i>Salix</i> ,	<i>Salix</i> ,
31	<i>Cotoneaster</i> ,	<i>Arbutus</i> ,	<i>Rubus</i>	67	<i>Platanus</i> ,	<i>Quercus</i> ,	<i>Eucalyptus</i> ,
32	<i>Eriobotrya</i> ,	<i>Olea</i> ,	<i>Lonicera</i> ,	68	<i>Quercus</i> ,	<i>Platanus</i> ,	<i>Quercus</i> ,
33	<i>Laurus</i> ,	<i>Euonymus</i> ,	<i>Rosa</i> ,	69	<i>Populus</i> ,	<i>Casuarina</i> ,	<i>Platanus</i> ,
34	<i>Arbutus</i> ,	<i>Buxus</i> ,	<i>Raphiolepis</i>	70	<i>Robinia</i> ,	<i>Populus</i> ,	<i>Casuarina</i> ,
35	<i>Olea</i> ,	<i>Wisteria</i> ,	<i>Malus</i> ,	71	<i>Casuarina</i> ,	<i>Robinia</i> ,	<i>Populus</i> ,
36	<i>Alnus</i>	<i>Calocedrus</i>	<i>Euonymus</i> ,	72	<i>Eucalyptus</i> ,	<i>Eucalyptus</i> ,	<i>Robinia</i> ,

Font: Elaboració pròpia a partir de CHAPARRO I TERRADAS, 2009.

,Espècie present en la jardineria pública de la ciutat de Valls.

b) La regulació del microclima

El clima local es veu afectat per la ciutat. A la ciutat es produeix l'efecte illa de calor, que es deu a l'efecte de l'estructura urbana sobre la circulació de l'aire, dels materials de construcció i l'ús de combustibles fòssils. A les ciutats compactes la temperatura pot arribar a tenir 3°C per damunt de la mitjana (CAMPRODON I GUIXÉ, 2012). No obstant això, la vegetació allibera humitat a l'ambient a través de les fulles, que és humitat que prové de l'aigua que ha estat absorbida per les arrels. Aquest procés s'anomena *transpiració* i ajuda a refrescar l'ambient, un arbre

madur pot arribar a transpirar 450 litres d'aigua al dia (BOLUND I HUNHAMMAR, 1999). D'aquesta manera l'evapotranspiració pot reduir la temperatura ambient sobretot quan la humitat és baixa. O sigui, cal pensar que no totes les espècies vegetals aporten la mateixa quantitat d'humitat a l'ambient, sinó que aporten més humitat les espècies frondoses (arbres de ribera).

Altrament, també hi ha una disminució de la velocitat del vent, que pot arribar a ser d'un 10-30% respecte a la perifèria (BOLUND I HUNHAMMAR, 1999).

c) Reducció de soroll

El soroll produït pel trànsit i altres fonts creen problemes de salut per a les persones a les zones urbanes. La distància de l'usuari respecte a la font del soroll és un factor clau, i una duplicació de la distància disminueix el nivell equivalent per 3 dB (A) (BOLUND I HUNHAMMAR, 1999).

La vegetació influeix en l'atenuació del soroll de diferents maneres, a través de l'absorció (eliminant el soroll), de la desviació (modificant la direcció del soroll), de la refracció (quan les ones circulen entorn de la vegetació), de la reflexió (retornant el soroll al seu origen) i de l'ocultació (canvi de soroll molest per un d'agradable) (Conama, 2012).

Determinar fins a quin punt la vegetació contribueix a disminuir la sonoritat és difícil, ja que depèn de diferents factors: el tipus i la durada del soroll, l'origen, la distància, la topografia, el material del sòl i les condicions atmosfèriques (BUCUR, 2005). Els arbres d'un bosc reflecteixen i refracten les ones acústiques a través de les branques i les fulles. Les fulles redueixen la transmissió sonora, especialment les d'altres freqüències. El sòl disminueix les baixes freqüències per absorció (AYLOR, 1972).

No obstant això, l'increment de la densitat foliar, l'amplada i el gruix de la fulla disminueix encara més les ones sonores (AYLOR, 1972). Els arbres de fulla ampla disminueixen millor la sonoritat que les coníferes, també els de fulla grossa i les de la família de les coriàcies (MAILLET I BOURGERY, 1993). La vegetació absorbeix més les freqüències altes que les baixes, això ajuda els humans perquè les altes freqüències són les que estressen les persones (AYLOR, 1972).

Per reduir al màxim els sorolls desagradables, cal plantar la vegetació a prop de l'origen del soroll. També s'ha d'afavorir la diversitat d'espècies perennifòlies, perquè ens atenua els sons tot l'any, de fullatge dens, i un marc de plantació petit o d'alta densitat de fullatge, és a dir, arbres de fulles amples (generalment, perennifolis), coriàcies i fullatge dens són millors en la reducció del soroll que les coníferes (BUCUR, 2005). La reducció és més alta quan la cobertura arbòria es combina amb una alta densitat d'arbusts i altres plantes. Així, doncs, convé afavorir la diversitat d'espècies de fullatge dens, de forma i alçades variades (BUCUR, 2005; HIGUERAS, 2006; CHAPARRO I TERRADAS, 2009). Tanmateix, en general, les espècies poden arribar a reduir la contaminació sònica en més de 20 decibels (BOADA I CAPDEVILA, 2000).

Altrament, als parcs i jardins els sons desagradables són substituïts pels sons mateixos de la natura, el moviment de les fulles i branques quan xoquen entre elles, el cant dels ocells, etc.

d) Drenatge pluvial

La urbanització extensiva, la gran quantitat de superfícies cimentades i asfaltades modifiquen l'escorriment superficial de l'aigua a les ciutats, s'arriba a un 90% de l'aigua de pluja que el seu destí va directament a la xarxa de clavegueram (HIGUERAS, 2006). En canvi, a les àrees on hi ha vegetació solament es perd per escolament un 5-15% de l'aigua, i la resta s'evapora, s'infiltra en el sòl, s'emmagatzema a les branques i les fulles dels arbres. L'aigua que es perd pel clavegueram afecta els aqüífers, també influeix al clima local, redueix l'evapotranspiració del sòl i de les plantes que hi viuen (BOLUND I HUNHAMMAR, 1999).

La concentració de SO_2 a l'atmosfera afavoreix que, quan plou, la pluja sigui àcida, amb un pH inferior a 3. L'acidificació del sòl resulta perjudicial per al creixement de la vegetació en els entorns urbans i industrials (HIGUERAS, 2006).

La contaminació que emeten els vehicles s'acumula a les carreteres i altres indrets on circulen i estacionen. Aquests contaminants són metalls pesants, combustible, lubricants, etc. Com més superfície impermeable tingui, la velocitat i el volum d'aigua contaminada també és més gran. Això pot comportar danys a l'ecosistema, acumulació en punts determinats de contaminants en els sediments, erosió del sòl, i desplaçament de la flora i la fauna sensibles a la contaminació. Així, doncs, la vegetació ajuda a filtrar els contaminants directament dins el seu propi organisme a través de les arrels; d'aquesta manera augmenta la qualitat de l'aigua. També ajuda a disminuir el volum d'aigua que marxa per escolament de la següent manera:

- a) Les fulles i les branques retenen grans quantitats d'aigua en el moment que la capçada de l'arbre se satura i el flux d'aigua baixa per les tiges i el tronc fins al sòl o s'evapora a l'atmosfera;
 - b) les arrels o el sòl permeable emmagatzemen gran quantitat d'aigua, ja que el sòl és permeable, així que augmenta la taxa d'infiltració, i les arrels espongen el sòl;
 - c) les arrels retenen els sediments i la matèria orgànica de l'escorriment;
 - d) les fulles i branques de les capçades redueixen l'impacte de les gotes de la pluja en caure a terra, i, per tant, es redueix l'erosió. Per tant, la vegetació redueix el risc d'inundacions, d'aigües contaminades (CHAPARRO I TERRADAS, 2009).
- e) Tractament d'aigües residuals

En moltes ciutats els experiments a gran escala tenen lloc on s'utilitzen els sistemes naturals per al tractament d'aigües residuals. Plantes i animals d'aigua-molls poden assimilar grans quantitats de nutrients i alentir el flux de les aigües residuals, i permeten que les partícules s'assentint a la part inferior. Normalment, el funcionament es basa en els processos biològics que es desenvolupen en el

moviment d'aigua a través de graves i sorres amb l'ajuda de plantes aquàtiques i semiaquàtiques incloses en el medi filtrant o la mateixa aigua residual. Existeixen diferents sistemes de fitodepuració, els que l'aigua està en contacte amb l'aire i els que el flux de l'aigua està enterrat, d'aquesta manera s'eviten males odoritats. Els sistemes d'aigua enterrats permeten la seva ubicació molt a prop dels nuclis urbans, i crea d'aquesta manera una zona verda que s'integra perfectament amb el jardí o l'espai públic. Un exemple és el projecte de Vinalopó a la ciutat d'Elx.

2. Abastiment: Es refereix a les matèries primeres que ofereix un ecosistema. Per exemple, aquelles espècies que poden abastar d'aliments (per exemple, *Olea europaea*), medicaments (per exemple, *Aloe* sp.), els que proporcionen ombra per al recobriment arbore i espècies que proporcionen olor (per exemple, *Tilia* sp.).

a) Subministrament d'aliments

Hi ha vegetació ornamental que trobem a la ciutat que pot aportar aliments, són parts de planta que són aprofitables, com les fulles de lloret, les olives, els pinyons del pi pinyoner, les cireres d'arboç, entre altres (FONT, 1982; MARLÈS *et al.*, 2013). Aquesta producció pot ser habilitada pels serveis socials. Per exemple, l'Ajuntament de Tarragona va firmar un conveni amb una empresa per aprofitar les taronges amargues dels tarongers de la ciutat per fer-ne mermelada (CASADO, 2009).

A Valls, de les restes vegetals que provenen de les podes dels arbres també se n'aprofiten la fusta per fer-ne figures i deixar-les a les llars d'infants, perquè els nens hi juguin, les olorin i les toquin; la llenya, per repartir-ne entre els ciutadans per fer foc o els recintes municipals per alimentar les calderes de biomassa; i el triturat de poda *mulch* es reparteix en els diferents parterres per millorar les propietats fisicoquímiques del sòl.

b) Medicaments

Algunes espècies de vegetació com per exemple l'*Aloe* sp., aromàtiques (*Thymus* sp., *Rosmarinus* sp., *Lavandula* sp., *Santolina* sp., *Salvia* sp.), etc., tenen propietats medicinals (FONT, 1982).

c) Ombra

Els arbres i l'altra vegetació urbana proporcionen ombra, el recobriment arbore produeix una disminució de les temperatures durant els mesos més calorosos. Així i tot, a l'hivern, els arbres perennifolis poden tenir l'efecte contrari (BOLUND I HUNHAMMAR, 1999). A Chicago, als Estats Units, s'ha demostrat que, si s'augmenta un 10% el recobriment arbore o si es planten 3 arbres madurs per bloc de pisos, es pot reduir l'energia total necessària per escalfar i refrigerar un edifici en dues plantes (BOLUND I HUNHAMMAR, 1999).

La reducció de temperatura que ofereix l'ombra de certs arbres com *Broussonetia papyrifera*, *Morus alba*, *Celtis australis* i *Platanus* sp. durant els mesos d'estiu és destacable i poden arribar a moderar el consum energètic derivat de l'ús de l'aire condicionat, mentre que d'altres com *Albizia julibrissin*, *Prunus cerasifera*, *Populus* sp. i *Catalpa bignonioides* ofereixen un baix nivell de reducció de temperatura (CHAPARRO I TERRADAS, 2009).

Taula 34. Espècies vegetals (herbàcies i arbustos) amb manifestacions odoritoses notòries

Plantes amb flors odoritoses		<i>Thymus citriodorus</i>	Perenne
Espècie	Característica	<i>Thymus serpyllum</i>	Perenne
<i>Viburnum carlesii</i>	Primavera	Plantes amb bulb o rizoma amb flors odoritoses	
<i>Viburnum carlocephalum</i>	Primavera	Espècie	Característica
<i>Philadelphus hybridus</i>	Primavera	<i>Lilium candidum</i>	Primavera
<i>Calycanthus praecox</i>	Hivern	<i>Lilium regale</i>	Estiu
<i>Clerodendron trichotomum</i>	Estiu	<i>Amaryllis belladonna</i>	Estiu-tardor
<i>Daphne mezereum</i>	Hivern	<i>Iris</i>	Primavera
<i>Elaeagnus ebbingei</i> ₁	Tardor	Jacints	Primavera
<i>Syringa vulgaris</i> ₁	Primavera	<i>Convallaria majalis</i>	Primavera
<i>Lonicera fragrantissima</i>	Hivern	<i>Muscari moschatum</i>	Primavera
<i>Elaeagnus angustifolium</i> ₁	Primavera	Plantes vivaces amb flors odoritoses	
<i>Rosa sp.</i> ₁	Primavera-estiu	Espècie	Característica
<i>Skimmia japonica</i>	Primavera	<i>Dianthus plumarius</i>	Primavera
Arbustos amb fulles odoritoses		<i>Petasites fragans</i>	Hivern
Espècie	Característica	<i>Hemerocallis flava</i>	Primavera
<i>Perowskia atriplicifolia</i>	Caduca	<i>Paeonia lactiflora</i>	Primavera
<i>Rosmarinus officinalis</i> ₁	Perenne	<i>Viola odorata</i>	Hivern
<i>Santolina chamaecyparissus</i> ₁	Perenne	Arbustos trepadors amb flors odoritoses	
Plantes vivaces amb fulles odoritoses		Espècie	Característica
Espècie	Característica	<i>Clematis flammula</i>	Estiu
<i>Hyssopus officinalis</i>	Caduca	<i>Wisteria sinensis</i> ₁	Primavera
<i>Mentha rotundifolia</i>	Caduca	<i>Jazminum officinale</i>	Estiu
<i>Monarda didyma</i>	Caduca	<i>Lonicera caprifolium</i>	Estiu
<i>Nepeta faaserii</i>	Perenne	<i>Lonicera japonica</i> ₁	Estiu

Font: Elaboració pròpia a partir de SALMERÓN, 1981.

₁Espècie present en la jardineria pública de la ciutat de Valls.

d) Oloritat

Realment és agradable poder passejar per un jardí i trobar plantes que deixen anar diferents olores i d'aquesta manera sentir-se a prop de la natura. Per aconseguir tenir aquesta sensació agradable es poden utilitzar diferents espècies de plantes. Així i tot, per la seva elecció és important tenir present les parts de la planta que fan olor, el tipus de planta, en quina època floreix... tot plegat per aconseguir un jardí que deixi anar diferents olores, en diferents èpoques de l'any. Algunes espècies de la flora són capaces de produir olor agradable, com ara la *Tilia* sp., el *Buxus* sp., la *Lonicera* sp., la *Mimosa* sp., la *Buddleia* sp. i les aromàtiques, entre altres. A les taules 34 i 35 se'n mostra algun exemple.

Taula 35. Espècies vegetals (arbres) amb manifestacions odoríferes notòries

Arbres amb manifestacions odoríferes	
Espècie	Espècie
<i>Prunus dulcis</i> ₁	<i>Laurus nobilis</i> ₁
<i>Elaeagnus angustifolia</i> ₁	<i>Citrus aurantium</i> ₁
<i>Bauhinia variegata</i> o <i>Bauhinia purpurea</i>	<i>Ligustrum lucidum</i> ₁
<i>Clerodendrum trichotomum</i>	<i>Tilia</i> sp. ₁
<i>Mimosa</i> sp. ₁	<i>Crataegus monogyna</i>

Font: Elaboració pròpia a partir de SELGA, 2012; entrevista amb Martí Boada, 2016.
₁Espècie present en la jardineria pública de la ciutat de Valls.

3. Suport

Els serveis de suport, connectivitat i biodiversitat. L'arbrat té la funció de connectar entre els parcs urbans i periurbans, fins a arribar a la línia ecotònica, aquell espai que es troba la biodiversitat urbana i forestal com, per exemple, el parc de Mas Miquel de Valls. L'arbrat viari fa la funció de corredors i l'arbrat en els parcs de refugi. Tanmateix, els arbres també ofereixen níius als ocells (fringíl·lids) en les enforcadures de les branques, forats naturals o cavorques als braços principals dels arbres per a la fauna caviícola (ocells i ratpenats). No obstant això, moltes espècies d'arbres ofereixen requeriments tròfics per a la fauna, i també en diferents èpoques de l'any. És a dir, en el moment d'incorporar més vegetació a la ciutat (naturació), si el gestor té present aquests criteris, aconseguirà l'entrada de fauna (naturalització) i, per tant, un augment de la biodiversitat a la ciutat (BOADA I CAPDEVILA, 2000; PALLARÈS et al., 2012). Un exemple també és el projecte de caixes níiu dut a terme pel col·legi Cor de Maria de Valls, encapçalat pel professor Pere Compte.

4. Cultural

Són els que estan relacionats amb el lleure, la cultura i els aspectes artístics.

a) Educacional

El fet de connectar les persones amb la natura i de proporcionar educació ambiental. També cal que es fomenti entre la gent l'elecció d'un bon moment estacionari, en quina època ens trobem de l'any i quins béns ens ofereix la mateixa natura de la ciutat. De fet, els arbres urbans poden ser considerats com a bé intangible. És bo proporcionar activitats que diferents entitats poden oferir a la població. Per exemple, a Valls, els tècnics han promogut activitats relacionades amb la biodiversitat urbana dins la ciutat, sigui per a nens de les escoles o per a gent gran a través de l'Institut d'Estudis Vallencs (IEV).

b) Social

L'aparició de la fauna, per exemple, d'aus i de peixos, també s'ha de tenir en compte en els valors recreatius. Els espais verds són psicològicament molt importants. Un increment de la biodiversitat repercuteix sempre en la qualitat de l'entorn, augmenta la qualitat de la vida de la població, disminueix l'estrès i augmenta la satisfacció del treball i el benestar personal (NIEUWENHUIJSEN, 2014).

c) Estètic

La biodiversitat urbana és una font d'inspiració artística i creativa (entrevista amb Martí Boada, 2016). Els jardins, la vegetació i, fins i tot, els arbres poden arribar a tenir una gran quantitat de funcions, i molt diferents entre si. Respecte als arbres, molts científics com Rafel Puig i Valls, Ramon Margalef, i poetes catalans com Josep Carner, Perejaume, etc. donen un valor i una visió diferents de veure l'arbre i estimar la natura. Margalef, per descriure apropiadament la complexitat d'un arbre, deia: «El bosc és l'ecosistema terrestre d'estructura més complexa. La peça cabdal és l'arbre, i cal un poeta per descriure apropiadament la complexitat d'un arbre» (MARLÈS *et al.*, 2014; MARLÈS, 2015).

Els arbres sempre han estat necessaris per a la humanitat des del seu origen. Per la seva indubtable importància com a font d'energia, d'aliment i de fusta per a diferents usos, però també ha originat en tot el món moltes creences, mites i llegendes, algunes de les quals són vives actualment (BOADA, M. i BOADA, A., 2011). Plini va afirmar com l'ombra d'un arbre va ser el primer temple dels humans. Si els arbres, en general, provoquen tota mena de percepcions, els arbres poden destacar per molts motius, per les seves mides, per les seves formes estranyes, per la seva situació en llocs excepcionals, com per exemple sobre roques (PAKENHAM, 2002; MARLÈS *et al.*, 2014; MARLÈS, 2015).

Davant del context de crisi ambiental en què ens trobem, també es donen casos que, per interessos urbanístics i de construcció, alguns arbres de dimensions considerables o d'un gran simbolisme s'han volgut tallar, però, a causa de la consciència ciutadana i les mobilitzacions, s'han aconseguit salvaguardar com, per exemple, un plàtan al carrer Balmes de la ciutat de Valls.

9. Documentació

- Agència Catalana de l'Aigua (ACA) de la Generalitat de Catalunya (2016).
- Agència de Residus de Catalunya (ARC) de la Generalitat de Catalunya (2016). <http://estadistiques.arc.cat/ARC/#>
- Ajuntament de Barcelona (2014). *Estudi d'espècies invasores a la ciutat de Barcelona i proposta d'espècies alternatives*. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF).
- ALVEY, A. A. (2006). «Promoting and preserving biodiversity in the urban forest», *Urban Forestry & Urban Greening*, 5, pp.195-201.
- ANDREU, J.; PINO, J.; BASNOU, C.; GUARDIOLA, M. i ORDÓÑEZ, J. L. (2012). *Les espècies exòtiques de Catalunya (Exocat)*. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.
- ARDIACA, R. (2012). *Naturalització d'estanys artificials a zones urbanes a través de planes macròtiques aquàtiques*. Universitat de Girona i Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB). Projecte final de carrera de Ciències Ambientals.
- ARGIMON, X. (2009). *Estudi de la biodiversitat vegetal dels parcs i jardins de Barcelona*. Fundació de l'Enginyeria Agrícola Catalana. Parcs i Jardins de Barcelona. Institut Municipal.
- AYLOR, de (1972). *Noise reduction by vegetation and ground*. J. Acoust. Soc. Am., 51(1), pp. 197-205.
- BABINSKA-WERKA, J.; GLIWICZ, J. i GOSZCZYNSKI, J. (1979). «Synurbization processes in an urban population of *Apodemus agrarius*. II. Habitats of the striped field mouse in town», *Acta Theriologica*, 26, pp. 405-415.
- BAILEY, I. E.; MORGAN, K. V.; BERTIN, M.; MEDDLE, S. L. i HEALY, S. D. (2014). *Physical cognition: birds learn the structural efficacy of nest material*. Proc. R. Soc. B 281: 20133225.
- BAILEY, I. E.; MUTH, F.; MORGAN, K.; MEDDLE, S. L. i HEALY S. D. (2015). «Birds build camouflaged nests», *The Auk*, vol. 132, núm. 1, pp. 11-15.
- BAKERMANS M. H., RODEWALD, A. D. (2006). «Scale-dependent habitat use of Acadian Flycatcher (*Empidonax vireescens*) in central Ohio», *The Auk*, 123, pp. 368-382.
- Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (BDBC) (2015). <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/index.jsp>.
- BATLLORI, X. i NOS, R. (1985). «Presencia de la cotorrita gris (*Myiopsitta monachus*) y de la cotorrita de collar (*Psittacula krameri*) en el área metropolitana de Barcelona», *Miscel·lània Zoològica*, 9, pp. 407-410.
- BATLLORI, X. i URIBE, F. (1989). «Aves nidificantes de los jardines de Barcelona», *Miscel·lània Zoològica*, 12, pp. 183-193.
- BATLLORI, X. (1994). *Informe sobre els ocells dels jardins de Barcelona*.

- BENEDÍ, C. i SIMON, J. (2013). *Plantas ornamentales tóxicas*. Universitat de Barcelona.
- BOADA, M. (2005). *Arbolado urbano. Importancia desde el punto de vista de la biodiversidad y la mejora de la calidad de vida*. Saragossa.
- . (2015). *Nueva cultura de la sostenibilidad, cambio ambiental global y biodiversidad. Aspectos culturales*. Document inèdit.
- BOADA, M. i BOADA, A. (2011). *Arbres remarcables de Catalunya. 100 ombres colossals*. Ed. Brau. Figueres.
- BOADA, M. i CAPDEVILA, L. (2000). *Barcelona, biodiversitat urbana*. Ajuntament de Barcelona.
- BOADA, M. i GÓMEZ, J. (2006). *Monografies dels espais d'interès del Parc de Montjuïc*. Barcelona.
- . (2008). «Biodiversidad», *Cuadernos de Medio Ambiente*. Barcelona.
- BOADA, M. i MANEJA, R. (coords.) (2005). *El patrimoni socioambiental del Campus de l'Autònoma*. Cerdanyola del Vallès. Universitat Autònoma de Barcelona, p. 299.
- BOADA M. i SÀNCHEZ S. (2007). *Vila-seca, un municipi cap a la sostenibilitat*.
- . (2011). *Biodiversidad urbana en el Ecoparque Central Universitario*, Manizales (Colòmbia). Universidad Nacional de Colombia sede Manizales. Universidad de Caldas. Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB).
- BOADA, M. i SÀNCHEZ, S. (2012). *Naturaleza y cultura, biodiversidad urbana*, pp. 131-142.
- BOADA, M.; GUITART, M. i RODOREDA G. (2009). *La vall de Fuirosos. El Montnegre profund*. Publicacions de la Rectoria Vella. Sant Celoni-Montnegre Natura i Societat, 4.
- BOADA, M.; MANEJA, R. i KNOBEL, P. (2016a). «The Vital Role of Biodiversity in Urban Sustainability», pp.297-310, *State of the world. Can a city be sustainable*. GARDNER, G.; PRUGH, T. i RENNER, M. (directors). Worldwatch Institute. Ed. Island Press, p. 414.
- BOLUND, P. i HUNHAMMAR, S. (1999). «Ecosystem services in urban areas», *Ecological Economics*, 29, pp. 293-301.
- BONÀS, A. i MARLÈS, J. (2010). «I després del foc què? Regeneració i gestió forestal a la Conca de Barberà», *III Jornades sobre el Bosc de Poblet i les Muntanyes de Prades*.
- BRIZ, J. (1999). *Naturación urbana: cubiertas ecológicas y mejora medioambiental*. Ediciones Mundiprensa.
- BRIZ, J. i FELIPE, I. (2004). «Incorporación de la naturaleza en cada rincón de la ciudad. Naturación urbana», *Arquitectura del Paisaje. Construcción y Medioambiente*, 120, pp. 12-19.
- BUCUR, V. (2005). *Urban Forest Acoustics*. Springer Verlag. Heidelberg.
- BURRIEL, J. A.; IBÁÑEZ, J. J. i TERRADAS, J. (2006). «El mapa ecológico de Barcelona: los cambios de la ciudad en las últimas tres décadas», *Cuadernos Geográficos* (2006-2), 39, pp. 167-184.

- BURTON, R. (2004). *Birdfeeder guide*. Dorling Kindersley Publishers Ltd. Londres.
- CAMBRA, J. i RIERADEVALL, M. (1994). *Estudi dels ecosistemes aquàtics de la ciutat de Barcelona*, 1, núm. 119, pp. 1-19.
- CAMPRODON, J. i BROTONS, L. (2006). «Effects of undergrowth clearing on the bird communities of the Northwestern Mediterranean Coppice Holm oak forests», *Forest Ecology Management*, 221 (1-3), pp. 72-82.
- CAMPRODON, J. i GUIXÉ, D. (2012). *Els espais urbans: manual de gestió d'hàbitat per a la fauna vertebrada*. Diputació de Barcelona. Obra Social La Caixa, p. 221.
- CARBÓ-RAMÍREZ, P. i ZURIA, I. (2011). «The value of small urban green space for birds in a Mexican city», *Landscape and Urban Planning*, 100, pp. 213-222.
- CASADO, S. (2009). «De la brossa a la nevera», *El Punt Avui*. <http://www.elpuntavui.cat/article/-/5-societat/24538-de-la-brossa-a-la-nevera.html>
- Centre Meteorològic de l'Alt Camp (CMAC) (2017). <http://www.metacamp.net/>
- CERDAN, R. (2002). *Planificació territorial i dimensió socioambiental: una lectura geogràfica dels incendis forestals al Bages*. Tesi doctoral dirigida per David Saur. Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).
- CHAPARRO, L. i TERRADAS, J. (2009). *Serveis ecològics del Ver Urbà a Barcelona*. Institut Municipal de Parcs i Jardins. Ajuntament de Barcelona. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).
- Comisión Nacional del Medio Ambiente / Conama. (2012). *Áreas verdes en el gran Santiago*. Área de Ordenamiento Territorial y Recursos Naturales de Chile, Conama. Región Metropolitana, Santiago, p. 11.
- COSTANZA, R.; ARGE, R.; GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.; PARUELO, J.; RASKIN, R.; SUTTON, P. i BELT, M. (1997). «The value of the world's ecosystem services and natural capital», *Nature*, 387, pp. 253-260.
- Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARP) (2015). Generalitat de Catalunya. *Llibre blanc sobre el control de plagues en espais verds*, p. 154.
- Departament de Territori i Sostenibilitat (DTS). Medi Ambient i Sostenibilitat (2015). Generalitat de Catalunya. <http://territori.gencat.cat/ca/>
- Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya (2016). <http://www.qualitatdelaire.cat/estacio.html>
- DRÉNOU, C. (2000). *La poda de los árboles ornamentales: del por qué al cómo*. Ed. Mundi-Prensa Libros, p. 264.
- DUPÉRAT, M. (2006). *Nidos y huevos. Naturaleza y huevos*. Susaeta, p. 143.
- European Common Indicators (2003). *Towards a Local Sustainability Profile*. Ambiente Italia Research Institute.
- Ecología urbana y gestión territorial sostenible. Algunas consideraciones sobre el planteamiento de las Agendas 21 locales* (2002). Programa Leonardo da Vinci.

- Espais verds i biodiversitat. Parcs i Jardins de l'Ajuntament de Barcelona. <http://w110.bcn.cat/portal/site/MediAmbient/>
- FERNÁNDEZ-JURICIC, E. (2000). «Avifaunal Use of Wooded Streets in a Urban Landscape», *Conservation Biology*, 14, pp. 513-521.
- . (2001). «Density-dependent habitat selection of corridors in a fragmented landscape», *Ibis*, 143, pp. 278-287.
- FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, A.; BELMONTE, J.; DELGADO, R. i LINARES, C. de (2014). «A statistical approach to bioclimatic trend detection in the airborne pollen records of Catalonia (NE Spain)», *International Journal of Biometeorology*, 58-3, pp. 371-382.
- FOLCH, R. (1976). *Natura: ús o abús? Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans*. Ed. Barcino. Barcelona.
- FONT, P. (1982). *Plantas medicinales. El Dioscórides renovado*. Ed. Labor. Barcelona.
- GARRIDO, V. (coord.) (1982). *L'Alt Camp: marc físic, marc humà*. Òmnium Cultural. Valls.
- GE, Z. M.; WANG, T. H.; SHI, W. Y.; ZHOU, L. C. i XUE, W. J. (2005). «Impacts of environmental factors on the structure characteristics of avian community in Shanghai wood-lots in spring», *Zoological Research*, 26, pp. 17-24.
- GIRALT, M. (1991). *Flora i vegetació liquènica epifítica de la plana i serralades litorals tarraconines: estimació de la contaminació atmosfèrica a la plana del Camp de Tarragona prenent els líquens com a bioindicadors*. Departament de Biologia Vegetal (Unitat de Botànica). Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona, p. 574.
- GONZÁLEZ DE CANALES, C. P. (2004). *El paisaje y los espacios públicos urbanos en el desarrollo de las sociedades*. Centro Nacional de Educación Ambiental, pp. 1-12.
- HARRISON, C. J. (1991). *Guía de campo de los nidos, huevos y polluelos de las aves de España y Europa*. Ediciones Omega, p. 482.
- HEYWOOD, V. H. (ed.) (1995). «The Global Biodiversity Assessment», *United Nations Environment Programme*. Cambridge.
- HIGUERAS, E. (2006). *Urbanismo bioclimático*. Gustavo Gili. Barcelona.
- HULL, R. B. (1992). «Brief encounters with urban forests produce goods that matter», *Journal of Arboriculture*, 18 (6), pp. 322-324.
- Infojardín (2016). <http://fichas.infojardin.com/listas-plantas/plantas-toxicas-venenosas.htm>.
- Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) (2017 i 2018). <http://www.idescat.cat/es/>
- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) (2017 i 2018). <http://www.icgc.cat/>
- IRIONDO, J. M. (2011). *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España. Manual de metodología del trabajo corológico y demográfico*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid, p. 70.

- JAMES, F. i WAMER, N. (1982). «Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure», *Ecology*, 63, pp. 159-171.
- JIMÉNEZ DEL VAL, S. (tutora) i BELMONTE, J. (2014). *Guia educativa sobre l'allèrgia al pol·len a l'atenció primària i a escoles*. Facultat de Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona.
- JOKIMÄKI, J. i HUHTA, E. (2000). «Artificial nest predation and abundance of birds along an urban gradient», *The Condor*, vol. 102, núm. 4, pp. 838-847.
- JORDANO, P. (2000). «Fruits and frugivory», dins: FENNER, M. (ed.). *Seeds: The ecology of regeneration in plant communities*. Londres.
- KUNKEL, G. (1998). *Jardineria en zones àridas*. Ediciones Alternativas. Almeria.
- LESTON, L. F. V. i RODEWALD, A. D. (2006). «Are urban forests ecological traps for under-story birds? An examination using northern cardinals», *Biological Conservation*, 134 (4), pp. 566-574.
- LORACH, J. M. (1996). *La vegetació*. Per Conèixer l'Alt Camp. Institut d'Estudis Vallencs. Valls.
- MACGREGOR-FORS, I. i SCHONDUBE, J. E. (2011). «Gray vs. green urbanization: relative importance of urban features for urban bird communities», *Basic and Applied Ecology*, 12(4), pp. 372-381.
- MAGALHAES, M. (2007). *A estratègia ecològica de paisagem. Conceptos de delimitació-escales regional e municipal*. ISA. Lisboa.
- MAILLET, L. I. i BOURGERY, C. (1993). *L'arboriculture urbaine*. Éditions IDF. París, p. 318.
- MARGALEF, R. (1944). *Datos para la flora algológica de nuestras aguas dulces*. Brau Edicions. Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- MARLÈS, J. (2005). «Caracterització agroclimàtica de la conca del Gaià», *La Resclosa*, 9. Centre d'Estudis del Gaià. Institut Ramon Muntaner, pp. 29-64.
- . (2007). «Canvi climàtic, agrícola (la vinya) i forestal. Com afecta a la conca del Gaià?», *La Resclosa*, 9. Centre d'Estudis del Gaià. Institut Ramon Muntaner, pp. 23-46.
- . (2007a). *Estudi i disseny d'una plantació de vinya al municipi d'Aiguamúrcia. L'efecte del canvi climàtic a la conca del Gaià*. Treball final de carrera d'Enginyeria Tècnica Agrícola.
- MARLÈS, J.; SÀNCHEZ, S.; BOADA, M.; BOADA, A. (2013). «L'arboç (*Arbutus unedo*). Una perspectiva socioecològica», *XXXIV Ronda Vallesana*. Llinars del Vallès, pp. 168-176.
- MARLÈS, J.; BOADA, M.; ALFONSO, E.; PÉREZ, J. (2014). «Els arbres remarcables del terme municipal de Vimbodí i Poblet», *IV Jornades sobre el Bosc de Poblet i les Muntanyes de Prades, celebrades al Monestir de Poblet el 14 i 15 de novembre de 2014*, pp. 231-245.
- MARLÈS, J. (2015). *Arbres singulars. Una perspectiva socioecològica*. Aiguamúrcia, el Pla de Manlleu, l'Albà, les Destres, les Pobles, les Ordes, Masbarrat, Santes Creus i Selma.

- Per Conèixer l'Alt Camp, 5. Institut d'Estudis Vallencs. Cossetània Edicions. Valls, p. 108.
- MARLÉS, J.; VALOR, T.; CLARAMUNT, B.; MANEJA, R.; SÁNCHEZ, S.; BOADA, M. (2015). «Análisis dendroclimático de *Pinus pseudostrobus* y *Pinus devoniana* en los municipios de Áparo y Zitácuaro (Michoacán), reserva de la biosfera de la mariposa monarca», *Investigaciones Geográficas*, 88, pp. 19-32.
- MARTÍ, R. i MORAL, J. C. del (ed.) (2003). *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MARZLUFF, J. M. i RODEWALD, A. D. (2008). «Conserving biodiversity in urbanizing areas: nontraditional views from a bird's perspective», *Cities and the Environment*.
- MCPHERSON, E. G. i NILON, C. (1987). «A habitat suitability index model for gray squirrel in an urban cemetery», *Landscape Journal*, 6, pp. 21-30.
- MCPHERSON, E. G. i SIMPSON, J. R. (1999). «Carbon dioxide reduction through urban forestry: guidelines for professional and volunteer tree planters», *Pacific South-west Research Station*, p. 237.
- MELL, I. C. (2010). *Green infrastructure: concepts, perceptions and its use in spatial planning*. Newcastle University.
- MELLA, J. E. i LOUIT, A. (2007). *Ecología comunitaria y reproductiva de aves en cerros islas y parques de Santiago*. Unión de Ornitólogos de Chile. Boletín Chileno de Ornitología, 13, pp. 13-27.
- MELLES, S.; GLENN, S. i MARTIN, K. (2003). «Urban bird diversity and landscape complexity: species-environment associations along a multiscale habitat gradient», *Conservation Ecology*, 7.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2003, 2005). <http://www.millenniumassessment.org/en/index.html>
- MILLER, S. G.; KNIGHT, R. L. i MILLER, C. K. (1998). «Influence of recreational trails on breeding bird communities», *Ecological Applications*, 8, pp. 162-169.
- NAVÉS, F.; PUJOL, J.; ARGIMON, X.; SAMPERE, L.; RIUDOR, L. (1992). *Árbol en jardinería y paisajismo: guía de aplicación para España y países de clima mediterráneo y templado*. Editorial Omega. Barcelona.
- NIEUWENHUIJSEN, M. (2014). «Les zones verdes són bones per a la salut, i la ciència ho està demostrant», *Vilaweb*. <http://www.vilaweb.cat/noticia/4166230/20140110/zones-verdes-bones-salut-ciencia-ho-esta-demostrant.html>
- NOWAK, D. J. i CRANE, D. E. (2000). «The Urban Forest Effects (UFORE) Model: quantifying urban forest structure and functions», dins: HANSEN, M.; BURK, T. *Integrated tools for natural resources inventories in the 21st century: proceedings of the IUFRO conference*, pp. 714-720.

- ODUM, E. P. (1969). «The strategy of ecosystem development», *Science*, 164, pp. 262-270.
- Organització de les Nacions Unides (ONU). <http://www.un.org/es/development/progareas/population.shtml>
- PAKENHAM, T. (2002). *Remarkable trees of the world*. The Orion Publishing Group. Londres.
- PALLARÈS, M.; BOADA, M.; SÁNCHEZ, S.; BARRIOCANAL, C. i DUCH, J. (2012). «Bienestar, planificación urbana y biodiversidad. El caso de Barcelona», *XXXVIII Reunión de Estudios Regionales-AEER*.
- PALOMINO, D. i CARRASCAL, L. M. (2006). «Urban influence on birds at a regional scale: a case study with the avifauna of northern Madrid province», *Landscape and Urban Planning*, 77 (3), pp. 276-290.
- PALOMO, L. J. i GISBERT, J. (2002). *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza SECEM-SECEMU. Madrid.
- PARKER, T. S. i NILON, C. H. (2008). «Gray squirrel (*Sciurus carolinensis*) density, habitat suitability, and behavior in urban parks», *Urban Ecosystems*, 11, pp. 243-255.
- . (2012). «Urban landscape characteristics correlated with the synurbization of wildlife», *Landscape and Urban Planning*, 106, pp. 316-325.
- Punt d'informació d'aerobiologia (2016). <http://lap.uab.cat/aerobiologia/es/>
- RAVAL, J. V. (2011). *Morphometric study of birds' nests*. IJZR, pp. 30-35.
- REALE, J. A. i BLAIR, R. B. (2005). «Nesting success and life-history attributes of bird communities along an urbanization gradient», *Urban Habitats*, 3, pp. 1-24.
- Reial Decret 630/2013, de 2 d'agost, pel qual es regula el catàleg espanyol d'espècies exòtiques invasores. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient.
- RIBEIRO, L. i BARAO, T. (2006). «Greenways for recreation and maintenance of Landscape quality: 5 case studies in Portugal», *Landscape and Urban Planning*, 76, pp. 79-97.
- RODENBURG, C.; BAYCAN-LEVENT, T.; VAN LEEUWEN, E. i NIJKAMP, P. (2001). «Urban economic indicators for green development in cities», *Greener Manage. Int.*, 36, pp. 105-119.
- RODEWALD A. i SHUSTACK, D. (2008). «Consumer resource matching in urbanizing landscapes: are synanthropic species over-matching?», *Ecology*, 89, pp. 515-521.
- RUEDA, S. (dir.). (2009). *Plan de indicadores de biodiversidad urbana de Vitoria-Gasteiz*. Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona, p. 477.
- SALAT, X. i JOSA, E. (1995). «La vegetació del Bosc de Valls», *Quaderns de Vilaniu*, 28. Institut d'Estudis Vallencs (IEV). Valls, pp. 13-37.
- SALMERÓN DE DIEGO, J. (1981). «Plantas ornamentales odoríferas», *Revista de Extensión Agraria*, 3, pp. 84-87.

- SÁNCHEZ DE LORENZO, J. M. (2001). *Guía de las plantas ornamentales*. Ed. Mundi-Prensa, p. 685.
- . (2007). «Árboles y arbustos de bajo consumo en agua: un mundo de posibilidades. Seminario de jardinería pública y sostenibilidad», *Nuevos Retos para el Siglo XXI*. Universidad Internacional Menéndez Pelayo, pp. 1-34.
- . (2009). «Jardinería mediterránea», *Eubacteria*, 22, p. 4.
- SELGA, J. (2012). «L'arbre urbà, recurs de futur», *Butlletí Territori i Ciutat*, 49.
- SELGA, J.; TERRICABRAS, A. i IBERO, A. REUS, M. (coord.) (2012). *Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: arbrat viari*. Àrea de Territori i Sostenibilitat. Servei d'Equipaments i Espai Públic. Diputació de Barcelona, p. 139.
- SELGA, J.; ARGIMON, X.; FARRÉ, C.; CIRERA, J.; TERRICABRAS, A. i JUVILLÀ, E. (2015). *Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: jardineria*. Àrea de Territori i Sostenibilitat. Servei d'Equipaments i Espai Públic. Diputació de Barcelona, p. 183.
- Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya (SIOC) (2015). Institut Català d'Ornitologia (ICO). Generalitat de Catalunya. <http://www.sioc.cat/>
- SHANNON, C. E. i WEAVER, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. University Illinois Press, Urbana, IL.
- SMITH-CASTRO, J. (2008). *Impacts of recreational trails on breeding birds in forested urban parks*, Columbus, OH: The Ohio State University.
- SOL, D. (1995). «Especies introducidas: un problema creciente de difícil solución», *Quercus*, pp. 38-40.
- STEELE, M. A., i KOPROWSKI, J. L. (2001). *North American tree squirrels*. Smithsonian Institution Press. Washington/London.
- SVENSSON, L. (2014). *Guia d'ocells. Europa i regió mediterrània*. Edicions Omega, p. 448.
- Unitat de Sanitat Ambiental (USA). Servei de Salut Pública (2009). *Aus urbanes. Coloms urbans. Gavià argentat. Zoonosis en aus urbanes*. Diputació de Barcelona.
- VILÀ, M.; BASNOU, C.; PYSEK, P.; JOSEFSSON, M.; GENOVESI, P.; GOLLASCH, S.; NENTWING, W.; OLENIN, S.; ROQUES, A.; ROY, D. i HULME, P. (2009). «How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. Frontiers in Ecology and the Environment», *The Ecological Society of America*.
- XU, X. J.; GE, Z. M.; PEI, E. L.; SHI, W. Y.; WANG, Z. H. i WANG, T. H. (2007). «Avian diversity and its affecting factors in Shanghai Expo's site and surrounding areas», *Chinese Journal of Applied Ecology*, 26 (12).
- YANG, G.; XU, J.; WANG, Y.; WANG, X.; PEI, E.; YUAN, X.; LI, H.; DING, Y. i WANG, Z. (2015). «Evaluation of microhabitats for wild birds in a Shanghai urban area park», *Urban Forestry & Urban Greening*, 14, pp. 246-254.

10. Fotografies diacròniques de la ciutat de Valls



El Pati, el 27 abril de 1952. La pèrgola amb Bougainvillea sp., parterre amb arbustiva i gespa. Autor: Valero Llusà. Arxiu Municipal de Valls.



El Pati, 7 de desembre de 2016. La pèrgola nova; al seu voltant, plàtans (Platanus hispanica) i parterres de Viburnum lucidum. Autor: Jaume Marlès Magre.



El Pati, 1946. Arbres recent plantats. Autor: Desconegut. Arxiu Municipal de Valls.



*El Pati, 7 de desembre de 2016. Plàtans (*Platanus hispanica*) plantats l'any 2005 aproximadament. Autor: Jaume Marlès Magre.*



Plaça de l'Estació, 1912. Plaça recent plantada amb arbustiva i arbrat. Autor: Àngel Toldrà Viazó [ATV]. Arxiu Municipal de Valls.



Plaça de l'Estació, 7 de desembre de 2016. Autor: Jaume Marlès Magre.



Passeig de l'Estació, 1975. Plàtans (Platanus hispanica) amb arbustiva ja sota als arbres. Pisos construïnt-se i terrenys erms. Autor: Millàs. Arxiu Municipal de Valls.



Plaça de l'Estació-Passeig de l'Estació, 1915-1920. Plaça amb la palmera (Phoenix canariensis) al centre, al passeig amb els plàtans (Platanus hispanica) joves, i els jardins del Parc Barrau. Autor: desconegut. Arxiu Municipal de Valls.



Passeig de l'Estació-Plaça de l'Estació. Plàtans (Platanus hispanica) d'uns 20 anys, i la plaça que manté el mateix dibuix que l'actual. Autor: desconegut. Arxiu Municipal de Valls.



Passeig de l'Estació-Plaça de l'Estació, 7 de desembre de 2016. Autor: Jaume Marlès Magre.



Passeig de l'Estació, anterior a 1911. Passeig amb els plàtans (*Platanus hispanica*) d'uns 5-10 anys, amb el solc per regar-los i sense cap bloc de pisos. Autor: Àngel Toldrà Viazo [ATV]. Arxiu Municipal de Valls.



Passeig de l'Estació, 7 de desembre de 2016. Els mateixos plàtans (*Platanus hispanica*), i tot el passeig construït de pisos a banda i banda. Autor: Jaume Marlès Magre.



Font de la Manxa, 1968. La plaça sense la rotonda, i el passeig dels Caputxins amb arbrat. Autor: Galimany. Arxiu Municipal de Valls.



Font de la Manxa, 7 de desembre de 2016. La rotonda enjardinada i el passeig del Caputxins amb les mèlies (Melia azedarach) recent podades. Autor: Jaume Marlès Magre.



Passeig dels Caputxins, 1975. Obres del passeig dels Caputxins, on després es plantaran les mèlies (Melia azedarach) encara existents. Autor: Galimany. Arxiu Municipal de Valls.



Passeig dels Caputxins, 7 de desembre de 2016. Els dos lledoners (Celtis australis) de la punta i les mèlies (Melia azedarach) del passeig. Autor: Jaume Marlès Magre.



Carretera de Tarragona, 1970. Poda dels plàtans (Platanus hispanica). Autor: Galimany. Arxiu Municipal de Valls.



Carretera de Tarragona, 7 de desembre de 2016. Mèlies (Melia azedarach) i el final de la carretera amb plàtans (Platanus hispanica) que no van tallar. Autor: Jaume Marlès Magre.



Carretera del Pla, 1977. Construcció dels pisos de Santa Úrsula, i terrenys erms. Autor: Galimany. Arxiu Municipal de Valls.



Carretera del Pla, 7 de desembre de 2016. Pisos ja construïts i una línia d'oms (Ulmus sp.) i arbustiva. Autor: Jaume Marlès Magre.



Carretera del Pla-El Fornàs, 1985. Parterres de la carretera del Pla recent plantats d'arbrat i arbustiva. El Fornàs encara estava per construir. Autor: Queralt. Arxiu Municipal de Valls.



Carretera del Pla, 7 de desembre de 2016. Carretera encara amb els parterres plantats amb la mateixa vegetació. Autor: Jaume Marlès Magre.



El Vilar, 1990. El Centre Cultural encara per construir. Al fons, la palmera (Phoenix canariensis) que actualment hi ha davant del Centre Cultural. Autor: Jep Martí. Arxiu Municipal de Valls.



Centre Cultural-El Vilar, 7 de desembre de 2016. Zona enjardinada, la palmera (Phoenix canariensis) que va ser trasplantada de davant del pavelló d'esports del Vilar, i el pi pinyoner (Pinus pinea) de dimensions considerables. Autor: Jaume Marlès Magre.



La Fraternal, 1961. Construcció de les cases del barri de la Fraternal. Autor: Guri. Arxiu Municipal de Valls.



La Fraternal, 7 de desembre de 2016. Cases del barri de la Fraternal. Autor: Jaume Marlès Magre.



Sant Josep Obrer, 1963. Arranjament dels carrers de Sant Josep Obrer. Autor: Guri. Arxiu Municipal de Valls.



Sant Josep Obrer, 7 de desembre de 2016. Carrers asfaltats i mèlies (Melia azedarach) d'uns 30-40 anys. Autor: Jaume Marlès Magre.



Mas Clariana, 1994. El barri encara no s'havia construït. Autor: Ibarra. Arxiu Municipal de Valls.



Mas Clariana, 7 de desembre de 2016. El barri ja construït. Autor: Jaume Marlès Magre.



Habitatges de Francisco Clols, 1966. Plaça del barri, amb arbres recent construïts. Autor: Galimany. Arxiu Municipal de Valls.



Pisos de Clols, 7 de desembre de 2016. Plaça totalment enjardinada. Autor: Jaume Marlès Magre.