

Seguiment d'aus urbanes a la ciutat de Castelló de la Plana de 2006 a 2012

Joan Castany i Àlvaro¹

El treball mostra la presència i distribució de l'ornitofauna a la ciutat de Castelló de la Plana (Castelló) al llarg de tot l'any. Figuraran les espècies més representatives, l'estudi de la comunitat i les variacions interanuals per al període 2006-2012. Els espais censats són 10 punts verds de la ciutat. Els resultats se centren en mostrejos (estacions d'escolta) quinzenals duts a terme durant 7 anys. El volum de la mostra analitzada és de 56.203 contactes d'individus pertanyents a 65 espècies. Els ordres més abundants són el dels columbiformes (44%) degut a la presència d'una espècie introduïda, el colom roquer (*Columba livia* var. *domestica*), el dels passeriformes (43%) i els apodiformes (10.6%). Per espais, els de més diversitat són les més extenses i les més farcides de vegetació i els que més allunyades estan del tràfic: parcs de Rafalafena i del geòleg Royo. És de considerar, en general, la progressiva davallada del colom roquer degut a la retirada per motius sanitaris i ecològics, l'augment com a nidificants de *Columba palumbus*, *Carduelis carduelis* i *Pica pica*, i de l'únic hirundínid hivernal, el *Ptyonoprogne rupestris*, que es veu cada vegada més. Els túrdids *Erithacus rubecula* i *Turdus viscivorus* estan ja tot l'any tot i no verificar encara la seua cria.

Mots clau: aus urbanes; ciutat de Castelló de la Plana; estacions d'escolta; passeriformes; comunitat d'aus; diversitat, equitativitat, dominància, similaritat.

Urban birds survey of the city of Castellón de la Plana 2006 - 2012.

This work shows the presence and distribution of birds in the city of Castellón de la Plana (E Spain) throughout the year. I show the most representative species, a description of the community and the interannual variations for the period 2006-2012. The censuses were conducted in 10 green points of the city. The results focus on sampling (point surveys) conducted fortnightly for 7 years. The volume of the sample is 56.203 individuals belonging to 65 species. The most abundant orders are columbiformes (44%) due to the presence of the domestic Rock Dove (*Columba livia* var. *domestica*); passerines (43%) and apodiformes (10.6%). Regarding the squares, the most diverse are the larger and filled with vegetation that are further away from traffic: *Rafalafena* and *Geóleg Royo* parks. It is worth noting the gradual decrease of Rock Dove due withdrawal for health and environmental reasons, the increased nesting of *Columba palumbus*, *Carduelis carduelis* and *Pica pica*, and the pregressive increas of the only wintering hirundinide *Ptyonoprogne rupestris*. *Erithacus rubecula* and *Turdus viscivorus* are present all year round despite the breeding has not been confirmed yet.

Key words: urban birds, city of Castellón de la Plana, point count census, passeriformes, bird comunity, diversity, equitativity, dominance, similarity.

Introducció

Les aus urbanes són una bona elecció - un bon indicador - per fer un seguiment del que passa a nivell natural dins de la ciutat. Poden ser censades a gran escala i la seua presència i abundància estan influenciades per les característiques naturals de les àrees de mostreig. Són relativament fàcils de veure i d'escoltar i presenten, en qualsevol dels casos, un atractiu per al públic en general. No resulta fàcil, però, trobar en la bibliografia treballs referents al seguiment de comunitats d'aus urbanes de manera exhaustiva que se centren en un mateix espai, que es facen durant tots els mesos de l'any i que es continuen durant períodes més o menys llargs de temps.

Tot i això sí que n'hi ha un ventall de modalitats publicades de seguiment d'aus. És freqüent, per exemple, a països d'Amèrica del Sud, l'existència d'investigacions en àrees urbanes, normalment grans jardins, que són objecte d'estudis universitaris (tesis) i que molts pocs passen dels 2 anys (Rivera, 2006; Gómez, 2006; Leveau & Leveau, 2006; Villegas & Garitano-Zavala, 2008; Juri & Chani, 2009; Perepelicin & Faggi, 2009; Jiménez-Moreno & Mendoza, 2010; Molina, 2011). L'autora González-Urrutia (2009) fa una revisió important de 72 d'alguns d'aquests treballs i remarca que seria important, per inexistents, la realització de treballs a llarg termini.

A Europa, els seguiments que s'han fet se centren en la descripció de tot el conjunt de les comunitats. Al respecte cal citar, per la seua proximitat i interès, dos treballs que marquen també la diferència; es tracta del realitzat per García-Gans & Català (2007) sobre *Avifauna urbana i periurbana de la ciudad de València* i el de Barreda i Castany (2008) *Aus al parc de Ribalta de Castelló*. Si que existeixen, d'altra banda, treballs monogràfics de monitorització d'algunes espècies urbanes (Bernis, 1988; Institut Català d'Ornitologia, 2014; Balmori & Hallberg, 2007).

A nivell d'Estat Espanyol són força coneguts, pel seu àmbit d'actuació, els intents d'organitzacions ecologistes com ara SEO-Birdlife (Sociedad Espanyola de Ornitologia) o l'ICO (Institut Català d'Ornitologia) que s'han posat com a objectiu en els darrers anys acotar aquesta mancança amb programes de seguiment com el SOCC (Seguiment d'ocells comuns a Catalunya) (ICO, 2008) o el SACRE (Seguimiento de aves comunes reproductoras en España) (SEO/

BirdLife, 1997-2011) que continuen centrant-se només en el període de nidificació o en el d'hivernada degut a la dificultat de disposar d'infraestructures que comporta assolir anys sencers.

D'altra banda s'està fent seguiments en anuaris ornitològics en base a cites puntuals que els informadors consideren dignes d'atenció (GOB, 1991-2011; Anton, 2008; Tirado, 2011). N'hi ha altres publicacions que aborden part de la comunitat però usant números absoluts per al període de cria o monitoritzant espècies concretes (Dies et al., 1999); altres combinen dades d'espais naturals per a temps variables que no excedeixen de l'any o se centren en informacions genèriques sobre comunitats (García & Català 2007). I la modalitat més estesa és la dels catàlegs on caldria incloure els atles; aquests barregen informacions ornitològiques referents a la distribució, població i tendència, amenaces, requeriments ecològics, estatus, conservació... (Urios et al., 1991; Purroy, 1997; Martí & del Moral, 2003; Estrada et al., 2004).

El Grup Au d'Ornitologia apunta diferències al respecte. Pràcticament des de la seua fundació l'any 1987 s'estan duent a terme projectes centrats en seguiments exhaustius de comunitats d'aus que abasten tot l'any, bé semanalment bé quinzenalment, i que alguns s'allarguen uns quants anys (Castany & López-Iborra, 1992, 2001; Barreda & Castany, 2007, 2008; Castany, 2013). Un exemple d'aquest tipus de seguiment és precisament el cas que ens ocupa dut a terme durant 7 anys (a data de l'edició d'aquesta publicació continua en marxa) en 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana.

L'objectiu d'aquest és el de recopilar les informacions de què disposa el Grup Au en els censos realitzats a la ciutat de Castelló de la Plana des de maig de 2006 a desembre de 2012. Aquest conjunt de dades permet (1) disposar d'una referència sobre la comunitat d'aus que habiten l'àrea durant tot l'any; (2) conèixer la variació interanual per a cada cas; (3) transmetre als ciutadans - veïns, estudiants, aficionats, empresaris, polítics... - la importància que té la presència de moltes espècies d'aus amb la pretensió d'aconseguir actituds de conservació; (4) crear un referent per a posteriors estudis; (5) que apleguen les informacions a les escoles de la zona perquè els ensenyants puguin aprofitar-les didàcticament; (6) i fomentar una actitud crítica en tots els col·lectius implicats.

Material i mètodes

Zona d'estudi

El treball se centra, com s'acaba d'esmentar, en 10 punts verds (places o parcs) públics (Fig. 1). Plaça Maria Agustina, plaça bisbe Pont i Gol, plaça de l'Olivera (barri Grapa), plaça Dr. Marañón, plaça Fadrell, plaça Santa Clara, plaça de la Constitució, plaça cardenal Tarancón, parc del geòleg Royo Gómez i parc de Rafalafena. L'estudi no inclou el parc de Ribalta atés que aquest fou motiu exclusiu d'un monogràfic (Barreda & Castany, 2008). Presenten diferències importants entre ells, no només pel que fa a les respectives àrees sinó també pel que fa a l'estructura vegetal. La correlació entre la presència d'aus i aquestes variables s'analitzarà en una següent publicació.

Castelló de la Plana és un municipi de la comarca de la Plana Alta. S'hi ubica a l'est de la península

Ibèrica (Coordenades U.T.M. ETRS89, Fus 30, x: 753179,6340; y: 4428514,8460) sobre una extensió de 107.50 km² de terreny pla, envoltada per distintes serres per l'interior (N-O) i pel mar Mediterrani a l'est, davant del qual s'estenen els 10 km de costa de què disposa el municipi. El nucli urbà es troba al nord del golf de València, a escassos quilòmetres de l'encreuament del meridià de Greenwich amb el paral·lel 40°. Està a uns 30 m sobre el nivell del mar i a 4 km de la costa. És la quarta ciutat de la Comunitat Valenciana amb 180.114 habitants (INE, 2011) distribuïts en dos nuclis urbans (el Grau i la ciutat pròpiament dita) i en xicotets grups de població disseminats al llarg del seu terme municipal.

Pel que fa al relleu, la major part del terme es troba sobre el pla al·luvial de la Plana, excepte una xicoteta porció al nord-oest ocupada per pedres calcàries que conformen l'extrem sud de la serra del Desert de les Palmes. La Plana, en realitat, és el gran delta fluvial del riu Millars i d'altres dos xicotets rius, el riu Anna

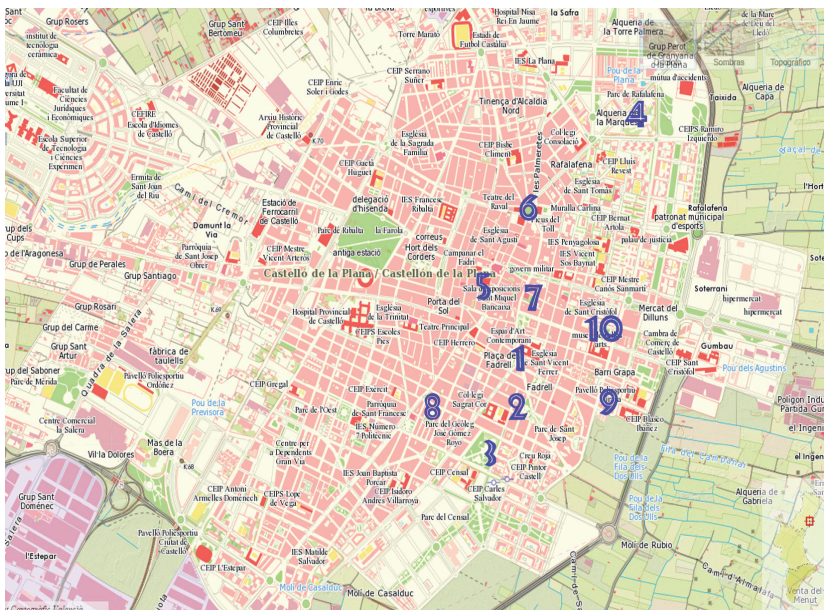


FIGURA 1. Localització dels punts on s'han realitzat els censos. 1: plaça Fadrell. 2: plaça Dr. Marañón. 3: parc geòleg Royo. 4: parc de Rafalafena. 5: plaça Sta. Clara. 6: plaça Maria Agustina. 7: plaça bisbe Pont i Gol . 8: plaça Constitució. 9: plaça de l'Olivera. 10: plaça cardenal Tarancón.

FIGURE 1. Location of the green-points where the surveys have been conducted. 1: plaça Fadrell. 2: plaça Dr. Marañón. 3: parc geòleg Royo. 4: parc de Rafalafena. 5: plaça Sta. Clara. 6: plaça Maria Agustina. 7: plaça bisbe Pont i Gol. 8: plaça Constitució. 9: plaça de l'Olivera. 10: plaça cardenal Tarancón.

i el riu Sec de Borriol. Els sediments aportats han fertilitzat aquest espai ocupat anteriorment pel mar. La zona més pròxima al mar conforma una ampla franja de marjal altament antropitzada. La cota més alta del terme se situa al nord: la Roca Blanca (609 m.s.n.m.).

Pel que fa al sòl, entre la muntanya i el mar, s'entenen una sèrie d'espais quaternaris que baixen amb una suau pendent cap a les marjals, separats del mar per la restinga de la platja del Pinar. La costa és baixa i arenosa i al sud del port està ocupada pel polígon industrial del Serrallo.

El clima de Castelló és mediterrani. Es caracteritza per ser suau i humit; la temperatura mitjana anual és d'uns 17.8° C. Posseeix un clima molt benigne, sense temperatures extremes, amb uns valors mitjans que oscil·len entre els 10.4° C de gener i els 25.0° C d'agost. D'aquesta manera els mesos més freds són gener i febrer, i els més calorosos maig, juny i juliol (Pérez-Cueva, 1994). Les precipitacions anuals són d'uns 440 mm, amb mínims molt marcats d'estiu (tres mesos secs, de juny a agost), i màxims en els mesos de tardor (de setembre a novembre). La ciutat compta amb més de 300 dies de sol a l'any (unes 2.689 hores) segons la *Gran Enciclopèdia de la Comunitat Valenciana* (Editorial Prensa Valenciana, 2005).

Estacions d'escolta

De l'ample ventall de metodologies disponibles per tal d'estimar l'abundància de les aus, s'ha triat la que s'anomena "estacions d'escolta". Es tracta d'un mètode que permet estudiar la variabilitat dels espais. Els punts verds no són en cap cas homogènies; grandària, ubicació, presència d'aigua, variació vegetal, tràfic... marquen importants diferències entre elles. El mètode presenta diferents variants, especialment pel que fa a la duració. Els criteris seleccionats són els següents (Anderson et al. 1983 citat per Tellería, 1986): (a) Els animals contactats són vistos o escoltats amb probabilitat 0/1 en un radi de 100 m. (b) Duració: 10' per estació. (c) Els animals localitzats en la posició inicial d'observació se situen en la seua posició natural sense que abans i per causa de l'acció del mètode s'hagen mogut en relació a la seua posició inicial. (d) Les observacions dels diferents individus són independents entre si. Cap animal no deu ésser contactat dues vegades. (e)

L'interval horari predilecte per a l'activitat canora, i per tant per a la realització dels censos era des que es feia de dia fins les 3 hores següents.

És important remarcar que en la realització d'aquestes estacions d'escolta la continuïtat i la constància han segut dos factors que han estat presents al llarg de tot el treball, considerant que són "*conditio sine qua non*" per tal de garantir la serietat en l'assoliment dels objectius formulats. Les set temporades que s'inclouen van de l'any 2006 al 2012. Per respectar l'homogeneïtat de les dades els censadors han segut per a l'any 2006 Bruno Sanchís Sánchez i per a la resta l'autor del text.

Tractament estadístic

Es calculen els índex d'abundància, de diversitat, equitativitat, dominància, similaritat i reemplaçament sobre la comunitat que permeten donar una visió global i contextualitzada de què ocorre a la ciutat pel que fa a les aus. Per comparar els índex s'ha usat el Chi quadrat (χ^2). Parlar de diversitat en biologia és sinònim de varietat i aquest és avui un dels conceptes requerits en molts plantejaments conservacionistes. La idea de biodiversitat apareix completa si contempla, d'una banda, el nombre d'espècies presents en la comunitat, i d'una altra, la distribució dels individus (l'abundància) de les mateixes espècies. L'anàlisi de la diversitat (H) s'ha realitzat segons l'índex de Shannon-Wiener, basat en la *Teoria de la informació* (Shannon & Weaver, 1963). Aquest autors creen l'índex de diversitat lligat al d'equitativitat (E) (Pielou, 1975); $E = H/H_{\max}$. Sent H la diversitat de la mostra i H_{\max} la màxima diversitat d'eixa mostra o la diversitat que tindria si totes les espècies es presentaren en la mateixa proporció. Aquest darrer referencia el repartiment del nombre d'individus en les diferents espècies d'una comunitat i permet, així, normalitzar els índex de diversitat obtinguts en la mateixa comunitat al llarg dels diferents moments de l'any. D'altra banda l'índex de dominància relaciona el número d'espècies censades i la importància de les més preponderants $D = N(i)/N$, on $N(i)$ = nombre d'individus de la espècie més abundant (i) i N = nombre total d'individus de totes les espècies. Finalment els índex de similaritat (Núm. d'espècies comunes d'ambós comunitats dividit pel núm. d'espècies diferents x 100) i de reemplaçament (100 - l'índex de similaritat)

(Moreno, 2001) relacionen el número d'espècies censades i el número d'espècies comunes entre elles, essent útil per a estudiar aspectes migratològics.

Resultats i discussió

Durant els set anys de cens duts a terme als punts verds de la ciutat s'ha contactat un total de 56.203 individus pertanyents a 65 espècies (Taula 1, Fig. 2).

Riquesa d'ordes, famílies i espècies

A la ciutat n'hi ha representats 11 ordres (Taula 1). El més abundant és el dels Columbiformes (44%), degut essencialment a l'omnipresència de colom roquer urbà (*Columba livia* var. *domestica*). Aquesta espècie ha trobat un espai al qual s'han adaptat excel·lentment bé des que fou introduïda; i es diu adaptat perquè el seu ecosistema natural són els tallats de muntanya dels quals fa anys que s'han allunyat perdent, fins i tot, els seus colors habituals per acabar presentant-ne una barreja. L'espècie troba en la major part dels punts verds estudiats aigua i menjar fàcil procedent bé de persones que li'n lliuren, bé d'alguns fruits d'arbres que ha inclòs a la seua dieta, com els del lledoner (*Celtis australis*) o de les oliveretes (*Ligustrum lucidum*). No obstant això la seua presència ha minvat força en els darrers 8 anys degut a la pressió que rep per part de l'empresa encarregada de retirar-los. Aquesta reducció important de la població (s'han retirat més de 12.000 exemplars) ha anat aparellada a l'augment de la presència de les altres tres espècies de la família de colúmbids, la tórtora turca (*Streptopelia decaocto*), el tudó (*Columba palumbus*) i la tórtora europea (*Streptopelia turtur*). Suposar que hi ha una relació causa-efecte seria, potser, massa suposar. En el cas de la tórtora turca la progressió que està duent l'espècie és generalitzada per tot arreu; i malgrat això no es nota un increment important de la població com sí que passa, per exemple, a la ciutat de València (García-Gans & Català, 2007); és una espècie que podria competir amb el colom roquer però en alguns punts ni apareix (Sta. Clara, Constitució, Fadrell, Marañón, Maria Agustina i Olivera). Si centrem la discussió en el tudó s'observa a la ciutat un augment de la població que també es dona a altres espais pròxims (Pinar del Grao, Desembocadura del Millars, Clot de la Mare de Déu); i potser no augmenta més perquè es tracta d'una espècie

Ordre	%
Pelecaniformes	0.00
Ciconiformes	0.02
Gruiformes	0.02
Psittaciformes	0.03
Coraciiformes	0.05
Caradriiformes	0.13
Falconiformes	0.16
Anseriformes	0.76
Apodiformes	10.63
Passeriformes	43.41
Columbiformes	44.79

TAULA 1. Ordres d'aus detectats a la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta. Es mostren els percentatges (%) totals.

TABLE 1. Bird orders detected in the city of Castellón de la Plana in the 2006-2012 period. Percentages shown (%).

Famílies passeriformes	%
Remízids	0.00
Pàrids	0.16
Muscicàpids	0.30
Còrvids	0.44
Motacíl·lids	0.55
Sílvids	1.83
Túrdids	2.35
Estúrnids	4.55
Hirundínids	5.51
Fringíl·lids	8.16
Passèrids	19.35

TAULA 2. Famílies de passeriformes detectades a la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 mostrades en percentatge sobre el total (copsen el 43.4% del total).

TABLE 2. Passeriforme families detected in the city of Castellón de la Plana in the 2006-2012 period. Shown as percentage over the total (summing up to 43.3% of the total bird counted).

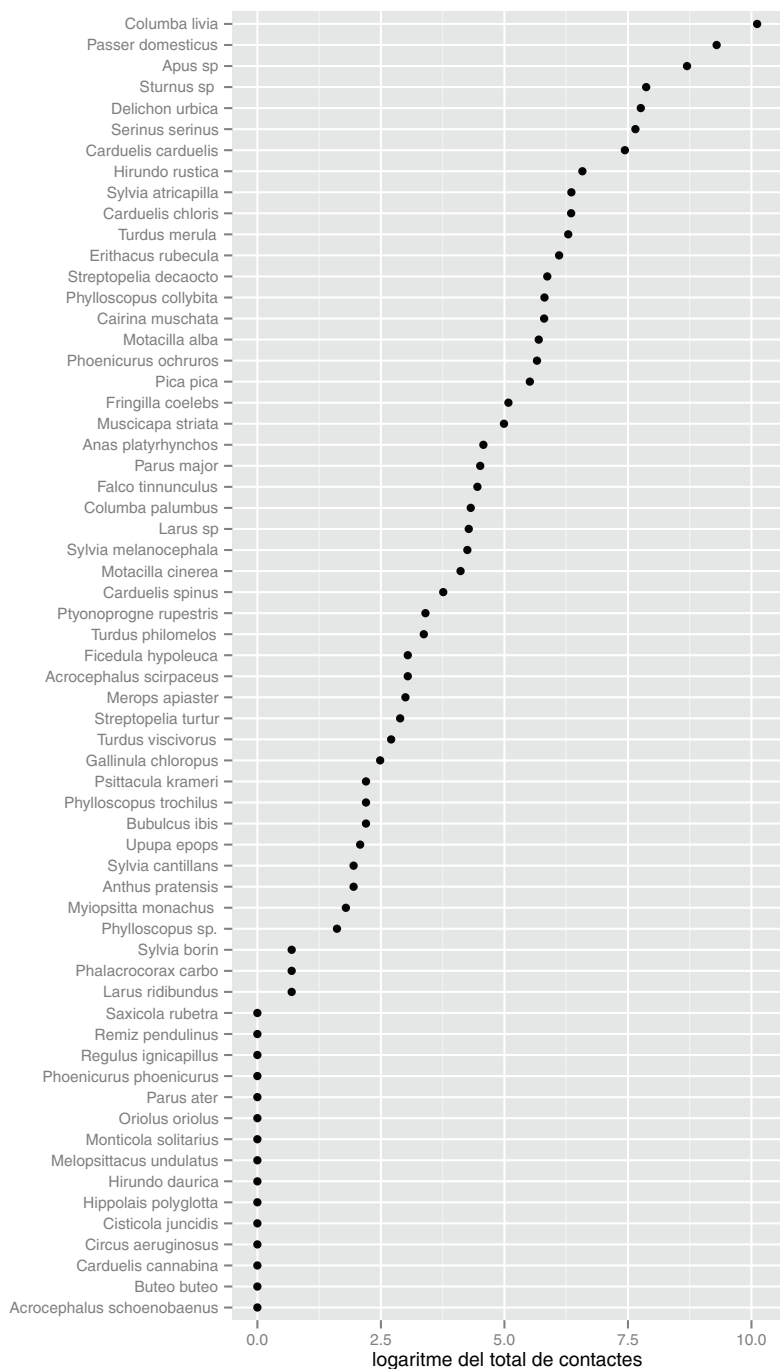


FIGURA 2. Llistat d'espècies censades a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta. L'ordenació s'ha fet en base al número de contactes.

FIGURE 2. List of the censued species in the 10 green points in the city of Castellón de la Plana during the period 2006-2012 based on point counts. Ordered by number of contacts.

cinètica força pressionada per tot arreu. El tudó no compet amb el colom roquer directament, ni pels espais de cria ni per l'alimentació; els contactes mai no són al terra dels punts verds. I finalment en el cas de la tórtora europea, migrant transsahariana, cal dir que s'han produït uns pocs contactes, sobretot de mascles cantant, en espais on abans no hi era (parc del geòleg Royo i parc de Rafalafena); això no obstant no pressuposa necessàriament que tinga a veure amb la reducció del colom roquer. Potser tinga més a veure amb l'increment de la massa verda que es produeix a la ciutat en fer-se els arbres més alts i frondosos. Els requeriments d'hàbitat d'aquesta espècie pel que fa a la cria i a l'alimentació són especialment exigents. És important referir que en el catàleg nacional d'espècies protegides figura com a vulnerable (Conselleria de Territori i Habitatge, 2005) tot i no lliurar-se de les pressions cinètiques de la mitja veda (agost) a molts termes castellanencs.

L'ordre que segueix en abundància és el dels Passeriformes (43%). El representen 42 espècies pertanyents a 11 famílies (Taula 2). Les proporcions d'aquestes que a continuació s'indiquen ho seran en referència a l'ordre corresponent.

La família dels passeríds (Passeridae) (19.3%) (Taula1) és la més nombrosa degut a l'alta presència de teuladins (*Passer domesticus*). D'aquests cal remarcar que troben en la ciutat un ecosistema que els resulta més idoni. No obstant això n'hi ha veus d'alarma pel que fa a la davallada que està patint l'espècie a altres ciutats propiciada, hipotèticament, per la influència d'antenes de telefonia mòbil instal·lades a zones urbanes (Balmori & Hallberg, 2007), per la crema de carburants a la ciutat o per l'augment de tórtora turca, factor aquest darrer que no es produeix a la ciutat de Castelló de la Plana. El teuladí sí que compet directament amb el colom roquer pel menjar i amb els falciots (*Apus sp.*) per la ubicació dels espais de cria. Els teuladins incrementen la població a partir de la segona quinzena de maig fins a la segona d'agost degut a l'augment de la població juvenil; a aquest pic li segueix una davallada en els contactes que coincideix, i potser que siga causa-efecte, en el moment delicat de la muda on les aus romanen més desapercebudes; després d'aquest període que dura aproximadament un mes, tornen a veure's encara que sempre en davallada,

degut a les baixes normals de l'espècie. Durant la hivernada s'estabilitzen.

Als passeríds li segueixen en representativitat els fringíl·lids (Fringillidae) amb un 8.1% (Taula 2). Les espècies més significants d'aquesta família són el gafarró (*Serinus serinus*), la cadenera (*Carduelis carduelis*) i verderol (*Carduelis chloris*) presentant un mateix esquema fenològic. Hi ha un augment de la població a partir de la segona quinzena de febrer fins que es produeix el pic més alt entre abril i maig degut a presència d'individus joves. Després es dispersa la població fins que torna a augmentar, lleugerament, a principis de tardor, potser amb contingents europeus. De les tres el més representat és el gafarró que nidifica a quasi tots els punts verds aprofitant la presència d'una xicoteta gramínea (*Poa annua*) que li aporta aliment atesa l'absència del citró blanc (*Diplo-taxis erucoides*) que és, en teoria, la base habitual de la seua alimentació. És especialment significativa la presència pràcticament contínua d'un bàndol al parc de Rafalafena on, a més de l'esmentada gramínea, menja les llavors diminutes d'una espècie de figuera al·loctona (*Ficus microcarpa*). Però si n'hi ha una espècie entre els passeriformes que ha irromput a la ciutat en contingent és la cadenera ja que se l'ha vista nidificar a tots els punts de cens. Potser siga un dels increments poblacionals més importants d'una espècie a la ciutat de Castelló. I també passa, però amb diferents proporcions, amb el verderol que apareix nidificant abundantment al parc de Rafalafena, aparellada a la presència de xiprers (*Cupressus sempervirens*) i en parelles testimonials a la plaça del bisbe Pont i Gol, a Maria Agustina, Fadrell i al parc del geòleg Royo. A més dels nidificants n'hi ha també representació, encara que molt reduïda, de dues espècies hivernants. Una d'elles és el pinsà (*Fringilla coelebs*) que ocupa els parcs amb major cobertura vegetal (Rafalafena i geòleg Royo); la seua presència va de principis d'octubre a principis de març. La ciutat l'acull amb tres recursos tròfics importants: lledons, olives (*Olea europaea*) i baies de cotoneaster (*Cotoneaster lacteus*). L'altra espècie menys representada, és el lluer (*Carduelis spinus*), la presència del qual fluctua segons temporades; se sap que les migracions d'aquesta espècie hivernal es produeixen si minven, a les zones de cria, la collita de fruits de bedolls (*Betula sp.*) i de verns (*Alnus glutinosa*). A la ciutat

Ordre	Família	Valencià	Castellà	Nom científic	Totals
Pelecانیformes	Falacrocoràcids	Corba marina grossa	Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2
Ciconiformes	Ardèids	Esplugabous	Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	9
Anseriformes	Anàtids	Coll verd	Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>	78
Anseriformes	Anàtids	Ànec blanc de granja	Pato blanco de granja	<i>Anas platyrhynchos</i>	19
Anseriformes	Anàtids	Ànec mut	Pato mudo	<i>Cairina muschata</i>	331
Falconiformes	Accipítrids	Arpella de marjal	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1
Falconiformes	Accipítrids	Aligot comú	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1
Falconiformes	Falcònids	Moixeta	Cernicalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	86
Gruiformes	Ràl·lids	Polla d'aigua	Gallineta comú	<i>Gallinula chloropus</i>	12
Caradriiformes	Làrids	Gavina vulgar	Gaviota reidora	<i>Larus ridibundus</i>	2
Caradriiformes	Làrids	Gavines	Gaviotas	<i>Larus sp</i>	72
Columbiformes	Colúmbids	Colom roquer	Paloma bravía	<i>Columba livia</i> var. <i>domestica</i>	24.728
Columbiformes	Colúmbids	Tudó	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	75
Columbiformes	Colúmbids	Tórtora turca	Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	353
Columbiformes	Colúmbids	Tórtora	Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	18
Psittaciformes	Psittacídids	Cotorreta grisa	Cotorrita gris	<i>Myiopsitta monachus</i>	6
Psittaciformes	Psittacídids	Cotorra de Kramer	Cotorra de Kramer	<i>Psittacula krameri</i>	9
Psittaciformes	Psittacídids	Periquet	Periquito	<i>Melopsittacus undulatus</i>	1
Apodiformes	Apòdids	Falciots	Vencejos sp	<i>Apus sp (A. pallidus, A. apus)</i>	5.973
Coraciiformes	Meròpids	Abellerol	Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	20
Coraciiformes	Upúpids	Puput	Abubilla	<i>Upupa epops</i>	8
Passeriformes	Hirundínids	Roqueret	Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	30
Passeriformes	Hirundínids	Oroneta	Golondrina comú	<i>Hirundo rustica</i>	719
Passeriformes	Hirundínids	Oroneta cua rogenca	Golondrina daurica	<i>Hirundo daurica</i>	1
Passeriformes	Hirundínids	Avió comú	Avión comú	<i>Delichon urbica</i>	2.345
Passeriformes	Motacil·lids	Titeta d'hivern	Bisbita comú	<i>Anthus pratensis</i>	7
Passeriformes	Motacil·lids	Cueta torrentera	Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	61
Passeriformes	Motacil·lids	Cueta blanca	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	297
Passeriformes	Túrdids	Pit roig	Petirrojo	<i>Eritacus rubecula</i>	449
Passeriformes	Túrdids	Culroig	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	287
Passeriformes	Túrdids	Cua-roja reial	Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1
Passeriformes	Túrdids	Bitxec rogenic	Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	1
Passeriformes	Túrdids	Merla blava	Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	1
Passeriformes	Túrdids	Merla	Mirlo comú	<i>Turdus merula</i>	540
Passeriformes	Túrdids	Tord	Zorzal comú	<i>Turdus philomelos</i>	29
Passeriformes	Túrdids	Griva	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	15
Passeriformes	Sílvids	Trist	Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	1
Passeriformes	Sílvids	Xitxarra dels joncs	Carricerín comú	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1
Passeriformes	Sílvids	Xitxarra de canyar	Carricero comú	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	21
Passeriformes	Sílvids	Bosqueta vulgar	Zarcero comú	<i>Hippolais polyglotta</i>	1
Passeriformes	Sílvids	Busquereta de garriga	Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	7
Passeriformes	Sílvids	Capnegret	Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	70
Passeriformes	Sílvids	Busquereta mosquitera	Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	2
Passeriformes	Sílvids	Busquereta de casquet	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	576

TAULA 3. Llistat sistemàtic d'ordres, famílies i espècies censades a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta. Es mostren el total de contactes en números absoluts.

TALBE 3. Systematic list of orders, families and species censused in the 10 green points of Castellón de la Plana during the period 2006 - 2012 based in point counts. Total contacts in absolut numbers are shown.

Ordre	Família	Valencià	Castellà	Nom científic	Totals
Passeriformes	Sílvids	Mosquiter comú	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	334
Passeriformes	Sílvids	Mosquiter de passa	Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	9
Passeriformes	Sílvids	Mosqueters	Mosquiteros	<i>Phylloscopus sp.</i>	5
Passeriformes	Sílvids	Reiet safraner	Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	1
Passeriformes	Muscicàpids	Papamosques gris	Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	147
Passeriformes	Muscicàpids	Papamosques blanquet	Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	21
Passeriformes	Pàrids	Primavera	Carbonero garrapinos	<i>Periparus ater</i>	1
Passeriformes	Pàrids	Totestiu	Carbonero común	<i>Parus major</i>	91
Passeriformes	Remízids	Teixidor	Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	1
Passeriformes	Oriòlids	Oriol	Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	1
Passeriformes	Còrvids	Blanca	Urraca	<i>Pica pica</i>	248
Passeriformes	Estúrnids	Estornells	Estorninos	<i>Sturnus sp (S. vulgaris, S. unicolor)</i>	2.618
Passeriformes	Passeríds	Teuladí	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	10.876
Passeriformes	Fringíl·lids	Pinsà	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	161
Passeriformes	Fringíl·lids	Gafarró	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	2.105
Passeriformes	Fringíl·lids	Verderol	Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	573
Passeriformes	Fringíl·lids	Cadernera	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	1.701
Passeriformes	Fringíl·lids	Llueret	Lugano	<i>Carduelis spinus</i>	43
Passeriformes	Fringíl·lids	Passerell	Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	1

TAULA 3 (Cont.). Llistat sistemàtic d'ordres, famílies i espècies censades a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta. Es mostren el total de contactes en números absoluts.

TALBE 3. (Cont.) Systematic list of orders, families and species censued in the 10 green points of Castellón de la Plana during the period 2006 - 2012 based in point counts. Total contacts in absolut numbers are shown.

és freqüent trobar-lo d'hivern, agrupats en xicotets bàndols (3-5 individus), al parc de Rafalafena.

La següent família en abundància és la dels hirundínids (Hirundinidae) (5.5%) (Taula 2). Està representada bàsicament per l'avió comú (*Delichon urbicum*) i per l'oroneta (*Hirundo rustica*); l'avió comú, au urbana per excel·lència, apareix amb major proporcions atès que aprofita molts llindars de construccions (finestres, balcons...) per fer els nius. L'oroneta, en canvi, necessita espais interiors on ubicar els nius, que troba més fàcilment a les zones rústiques ja que la ciutat moderna no li ho ofereix. Ambdues espècies ocupen la ciutat des de principis de març fins a les darreries de setembre. L'avió comú presenta major representativitat que l'oroneta. La fenologia d'ambdues mostra dos pics, un en primavera a l'arribada d'Àfrica i un durant la tardor degut a les concentracions colonials que fan en preparar la migració postnupcial. I si aquestes dues ocupen la ciutat durant primavera i d'estiu n'hi ha un únic hirundínid hivernal que apareix cada

vegada més freqüentment, es tracta de l'avió roquer (*Ptyonoprogne rupestris*).

La família dels estúrnids (Sturnidae) està representada en un 4.6 % (Taula 1) per dues espècies, una que està tot l'any, l'estornell negre (*Sturnus unicolor*) i l'altra que apareix només d'hivernada, l'estornell vulgar (*Sturnus vulgaris*). Se'ls ha considerat conjuntament (Fig. 2, Taula 3) encara que des de març fins a octubre l'espècie que ocupa la ciutat i cria en ella és l'estornell negre. El vulgar apareix en grans bàndols entrada la tardor (finals d'octubre, principis de novembre) i usa la ciutat només de dormidor. La seua estància aplega, al menys a la ciutat de Castelló, fins la setmana de la Magdalena on el soroll de coets i carcasses acaben d'acomodar-lo en la seua migració prenupcial cap a les terres del nord. És coneguda la concentració de l'espècie al ficus de la plaça Maria Agustina i als plataners i pins del parc de Ribalta. S'ha notat en els darrers hiverns una davallada del contingent hivernant potser provocada per l'augment de les temperatures que l'estimulen a dormir fora de la ciutat.

Als estúrnids els segueixen en representativitat, encara que més baixa, els túrdids (*Turdidae*) (2.35%) (Taula 2). Per ordre d'abundància cal assenyalar la presència de 5 espècies. La merla (*Turdus merula*), túrdid present durant tot l'any, és escassa i es creu que la seua davallada es deu a l'ús d'herbicides usats en els conreus veïns i als propis pesticides emprats en el tractament dels jardins (Castany & López-Iborra, 1992; Barreda & Castany 2007, 2008). Fenològicament presenta un pic en el període postnupcial degut a la irrupció de joves. Se l'ha vist nidificar a la plaça de la Constitució, a la Dr. Marañon i als parcs del geòleg Royo i de Rafalafena. L'enemic essencial de la merla, a més dels esmentats, són la garsa (*Pica pica*), els gossos solts que pul-lulen pels parcs i gats assilvestrats omnipresents a la ciutat ja que els pollets sempre cauen al terra i són fàcilment predats. És un au generalista que menja insectes i tota l'oferta de baies que li ofereixen els jardins (mores, olives, lledons, cotonaster, llentiscles...). Li segueix en quantitat el pit roig (*Erithacus rubecula*) que està també present als jardins durant tot l'any (sobretot als més grans); també és un au generalista amb les mateixes preferències que la merla. Creiem, i encara és només una hipòtesi, que ja nidifica al jardí de Rafalafena; no obstant això també s'han vist individus solts i cants de mascles al parc del geòleg Royo i al de Dr. Marañon. El tercer túrdid en nombre d'individus és el culroig (*Phoenicurus ochruros*), hivernant que ocupa espais antròpics; menja, com els seus companys de família, insectes i baies. Al respecte és espectacular la presència de l'espècie a les palmeres (*Washingtonia robusta*) de la plaça Maria Agustina on s'ajunten entre 5-10 individus a menjar dels seus fruits. A diferència, però, dels anteriors, és exclusivament hivernant, aplega a mitjan d'octubre i se'n va a finals d'abril. El tord (*Turdus philomelos*), també escàs, potser estiga denunciant la pressió cinètica a la qual està sotmés a les nostres contrades durant pràcticament tota la hivernada. No és rar veure'l passar en bàndols dispersos a mitjans d'octubre; i també és freqüent veure'n algun de quedat als dos parcs grans, el dels geòleg Royo i el de Rafalafena. De recurs tròfic, en qualsevol cas, en té. El darrer representant és la griva (*Turdus viscivorus*). Només se l'ha censat al parc de Rafalafena. Mantenim com a hipòtesi que està intentant criar a conseqüència, potser, de la colonització de zones potencials per

individus vinguts del pinar del Grao on és un nidificant abundant. L'augment de cobertura vegetal als jardins de l'auditori i al propi parc de Rafalafena presenten un espai excel·lent per a la cria; només té en contra que en plena època nupcial es facen les coetades de Magdalena ben a prop d'aquests espais. Com la resta de túrdids menja insectes i baies. Fenològicament l'espècie mostra un estatus sedentari encara que reduïda només al jardí esmentat.

I als túrdids els segueixen els sílvids (*Sylviidae*) (1.8%) (Taula 2). Per ordre d'abundància cal assenyalar la busquera de cap negre (*Sylvia atricapilla*), el mosquiter comú (*Phylloscopus collybita*) i el capnegret (*Sylvia melanocephala*). Les tres espècies són presaharianes. Si s'observen les respectives gràfiques fenològiques, la busquera i el mosquiter només són a la ciutat d'hivern; si bé la busquera aplega abans i se'n va després que el mosquiter. El capnegret és el sílvid que allarga més la seua estància als jardins de la ciutat. No se l'ha vist nidificar si bé ho fa als horts veïns de la ciutat. La dispersió postnupcial i l'increment de migrants, tot i ser de curta distància, incrementen la presència d'agost a maig. La presència de les dues sílvids és deguda bàsicament a l'abundància de recurs tròfic que per a elles tenen molts arbres i arbustos de la ciutat. Mengen fruits d'oliver, lledoner, olivereta, baies de cotoneaster, llentiscle... Els dos espais on presenten més abundància són els parcs de geòleg Royo i el de Rafalafena. És fàcil també trobar busqueries del cap negre a la plaça del bisbe Pont i Gol menjant olivereta. De la resta de sílvids, amb presència més que anecdòtica a la ciutat, cal comentar que són tots transaharianes i usen els espais verds urbans únicament de pas. Són la xitxarra de canyar (*Acrocephalus scirpaceus*), la busquereta de garriga (*Sylvia cantillans*), el mosquiter de passa (*Phylloscopus trochilus*), la busquereta vulgar (*Sylvia communis*), la bosqueta vulgar (*Hippolais polyglotta*), la busquereta mosquitera (*Sylvia borin*) i la xitxarra dels joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*). Aquest grup ha passat l'hivern a zones subsaharianes i tornen al continent europeu a nidificar. Cap d'elles ho farà a la ciutat.

La família dels motacíl·lids (*Motacillidae*) també té una reduïda representativitat (0.65%) (Taula 2) ja que es tracta d'espècies lligades directament o indirecta a aigua o espais humits. N'hi ha cueta blanca (*Motacilla alba*) i cueta torrentera (*Motacilla*

cinerea). Els espais on és prou freqüent censar-les és al parc de Rafalafena i al del geòleg Royo. En els dos n'hi ha aigua abundant en una mena de xicotet llac i en abeuradors instal·lats. Les respectives vores són aprofitades per ambdues espècies per capturar insectes, que són la base de la seua alimentació. Ambdós espècies redueixen la seua presència a la tardor i a l'hivern. La torrentera està d'octubre a març i la blanca de principis de setembre a finals d'abril. En ambdós casos mostren pics importants en novembre i desembre degut a l'increment d'aus hivernants. La major abundància de cueta blanca és deguda a la seua condició de generalista. No seria descartable la seua nidificació als parcs amb major presència vegetal; de fet ho fa a escassos centenars de metres en el riu Sec de Castelló.

Pel que fa a la resta d'espècies passeriformes cal nomenar el cas, també excepcional, de la garsa (*Pica pica*), únic còrvid que representa ella sola el 0.44% del cens. La garsa ha aparegut fa pocs anys a la plana castellonenca (Castany, 2014); les dades concretes remunten als anys 1994-95 quan es veuen els primers exemplars a les Goles del Millars. En pràcticament dues dècades l'espècie ha colonitzat exitosament la Plana convertint la seua presència en un problema. És carronyera, omnívora i llesta la qual cosa s'hi troba a la base del seu èxit. Preda tot tipus de nius i com menja de tot ha trobat en la pròpia ciutat un ecosistema excel·lent apartada d'altres espais, normalment vedats de caça, on rep fortes pressions cinegètiques. L'espècie mostra l'esquema d'un au sedentària que incrementa la seua població després de criar i durant la tardor. Sent un au pràcticament acabada d'establir com a nidificant a la ciutat és encara prompte per hipotetitzar sobre el pic de tardor ja que aquest podria ser degut a l'arribada d'aus d'altres llocs, a la major facilitat de cens o al fet d'usar la ciutat com a refugi fugint dels caçadors. Encara haurà de passar temps per verificar qualsevol d'aquestes o altres hipòtesis. Un altre dels passeriformes també freqüent a les places i parcs de la ciutat és el papamosques gris (*Muscicapa striata*). El seu discret cant fa que passe força desapercbut a les oïdes dels vianants. Se'l pot observar als espais entre sol i ombra on es passa el dia fent cabrioles a la recerca d'insectes voladors. Fenològicament la seua presència va des del mes de maig al mes d'octubre; és un dels transsaharians que

aplega més tard. Nidifica a molts dels punts verds de la ciutat i és un au prou antròpica que no tem l'home ni les seues instal·lacions. L'altre company muscicàpid de viatge és el mastegatxex (*Ficedula hypoleuca*), transsaharià també, només apareix als jardins, anecdòticament, en èpoques de passa. Una altra espècie present a la ciutat (0.16%) pertanyent a la família dels pàrids és el totestiu (*Parus major*). Es tracta d'una au sedentària adaptada exitosament a qualsevol tipus de hàbitat ja que menja fruits, llavors i insectes. Els seus espais de cria són els forats, bé siguen d'arbres, ribassos... motiu pel qual compet directament amb el teuladí ja que també usa espais de cria semblants.

L'ordre que segueix en representativitat als Passeriformes és el dels Apodiformes (10.6%). Es tracta dels falciots que en gran nombre solquen en primavera i d'estiu el cel de la ciutat a la recerca d'insectes, de plàncton aeri o de forats on fer els nius. La dificultat que suposa diferenciar en vol les espècies de falciot comú (*Apus apus*) i falciot pàl·lid (*Apus pallidus*) ens ha dut a presentar-les juntes com a *Apus sp.* De fet n'hi ha cites que assenyalen un increment important del pàl·lid (M. Tirado, com. pers.). En qualsevol cas es tracta d'aus amb preferències d'hàbitat urbans i sí que es constata que el major nombre d'individus són falciots comuns. Fenològicament es tracta d'espècies transsaharianes que apleguen en abril i se'n van en agost.

Altres espècies.

La resta d'ordres representats no apleguen a l'1% del total. Els que inclouen espècies habitualment aquàtiques, com ara els anseriformes, Charadriiformes, Ggruiformes, Ciconiformes i Pelecaniformes són contactes fets quasi sempre al parc del llac (geòleg Royo); dels Anseriformes cal dir que es tracta de tres espècies introduïdes, els ànecs muts (*Cairina muschata*), i els coll verds blancs de granja o de coloració silvestre (*Anas platyrhynchos*); els Charadriiformes (gavines) són contactes en vol d'individus que es desplacen de la mar -que es troba a 4 km- a la pròpia ciutat (cada vegada més freqüentment), als embassaments o als abocadors de l'interior de la província; els Gruiformes estan representats per la gallineta d'aigua (*Gallinula chloropus*) que apareix alguna vegada de manera natural tot i rebre les pressions de gossos i rates força habituals al llac

esmentat; i finalment els Pelecaniformes, representats per la corva marina grossa (*Phalacrocorax carbo*) que ha estat censada només una vegada al llac despareixent al cap d'uns dies després de reduir (quasi extingir) la població de carpes; els Ciconiiformes, representats per l'esplugabous (*Bubulcus ibis*) també se l'ha censat de pas atesa la seua abundància a la marjalera i als horts de tarongers que encara es reguen a manta. Dels Falconiformes cal comentar l'augment interessant que ha sofert la moixeta (*Falco tinnunculus*) a la ciutat i als extraradis; això es deu, més que probablement, a la davallada de pressió per part dels caçadors silvestristes durant els passos; a la ciutat s'han comptabilitzat entre 5 i 6 parelles sense incloure les 2 o 3 que n'hi ha al Grau. La moixeta està en la ciutat durant tot l'any; menja bàsicament macroinvertebrats i també pollets d'aus acabats d'eixir del niu. Els Psittaciformes, representats per la cotorra gris (*Myiopsitta monachus*), la de Kramer (*Psittacula krameri*) i pel periquito (*Melopsittacus undulatus*) són espècies d'aus al·lòctones instal·lades al Parc de Ribalta i que pul·lulen per tota la ciutat. Finalment apareixen en els censos dos representants dels Coraciformes, als abellerols (*Merops apiaster*), que només s'escolten en períodes de pas, i els puputs (*Upupa epops*) que en nombre molt reduït ocupen alguns espais de la ciutat a la recerca dels cada vegada més escassos forats.

Anàlisi de la comunitat.

Riquesa

Les Figures 3, 4 i 5 mostren, respectivament, l'abundància total, el promedi de contactes per plaça i la riquesa d'espècies durant la primavera i l'hivern que són els dos moments ornítics més importants. La hivernada, ha inclòs l'interval que va des de la segona quinzena de novembre a la primera de febrer; i la primavera des de la segona quinzena d'abril a la primera de juliol.

En termes globals s'ha comptabilitzat un promedi de 53 contactes per plaça (rang: 94-32) d'un promedi també total de 5.620 individus (rang: 10.030-3.381). D'hivern s'han censat 12.241 individus d'un total de 35 espècies; i en primavera 19.249 individus de 41 espècies. El promedi d'individus per plaça ha segut de 1.924 en primavera (rang: 2.947-1.149) i 1.224 d'hivern (rang: 2.303-657) (Fig. 4). En ambdós moments ornítics n'hi ha diferències significatives entre els punts verds ($\chi^2=33.25$; $p=0.0001$; ***). Tanmateix, quan es tracta d'espècies (Fig. 5) les diferències entre els punts verds, que n'hi ha, se suavitzen. El promedi d'espècies per plaça és de 17 tant d'hivern com en primavera. D'hivern ($\chi^2=10.500$; $p=0.0622$; n.s.) aquestes oscil·len entre 28 i 27 als parcs de Rafalafena i del geòleg Royo i de 12, 14 a les places de Sta. Clara, Fadrell, Constitució i

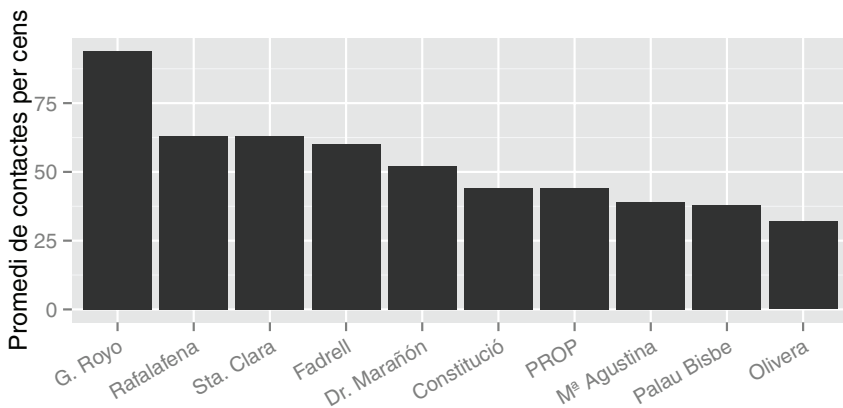


FIGURA 3. Abundància promedi de contactes d'aus censades a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta.
FIGURE 3. Mean number of birds censued in the 10 green points of Castellón de la Plana during the period 2006 - 2012 based in point counts.

Maria Agustina. En primavera el promedi d'espècies per punt ($\chi^2= 11.382$; $p= 0.0443$; n.s.) van de les 26 i 30 espècies als parcs del geòleg Royo i de Rafalafena i les 12, 13 als parcs de Fadrell i Constitució, respectivament.

Biodiversitat

“A priori” el concepte de diversitat ens duu a

pensar en la varietat d'objectes i en la seua distribució. Si es vol obtenir informació sobre l'organització d'una comunitat d'aus formada per poblacions de diferents espècies, es fa necessari plantejar-se la diversitat. I aquesta és una premisa que permet, “a posteriori” introduir-nos en aspectes conservacionistes. Un primer indicador de la diversitat és el nombre d'espècies diferents presents en la comunitat.

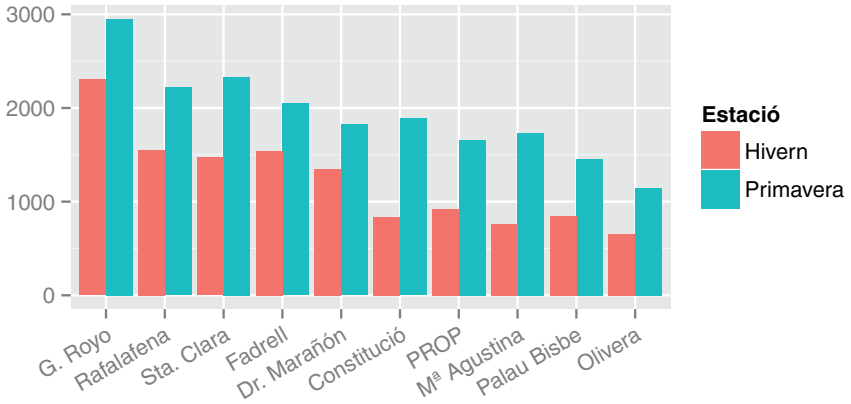


FIGURA 4. Abundància d'individus en primavera i hivern censats a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta.

FIGURE 4. Abundance in spring and winter censued in censued in the 10 green points of Castellón de la Plana during the period 2006 - 2012 based in point counts.



FIGURA 5. Riquesa d'espècies en primavera i hivern censades a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta.

FIGURE 5. Species richness in spring and winter in 10 green point in the city of Castellón de la Plana during the period 2006-2012 based in point counts.

Ja hem vist abans que aquestes n'eren 35 d'hivern i 41 durant l'època de cria. Però aquestes dades resulten poc eficaces perquè no tenen en compte la respectiva abundància de cadascuna d'elles. Per tal de cobrir aquesta mancança Shannon i Weaver (1963) crearen un índex que permetia comparar els resultats obtenint informació sobre la distribució de

l'índex de diversitat, la seua relació amb el nombre d'espècies i la possible existència d'heterogeneïtats. Tingueren en compte tant el nombre d'espècies com la distribució o repartiment dels individus en eixes espècies. En l'estudi s'ha calculat l'índex de diversitat (H) per punts verds i per anys (Figures 6 i 7). Connectada, doncs, la varietat d'individus, d'espècies

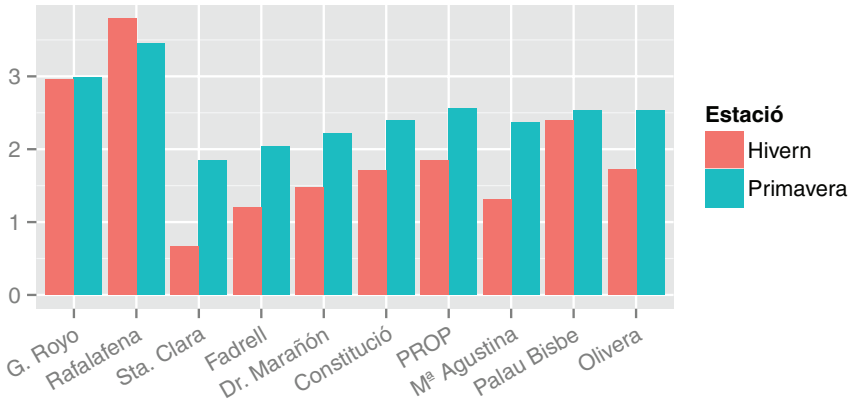


FIGURA 6. Índex de diversitat (H) primaveral, hivernal i anual corresponents a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta.
FIGURE 6. Spring, winter and annual Diversity index (H) in 10 green points of Castellón de la Plana during the period 2006 - 2012 based in point counts.

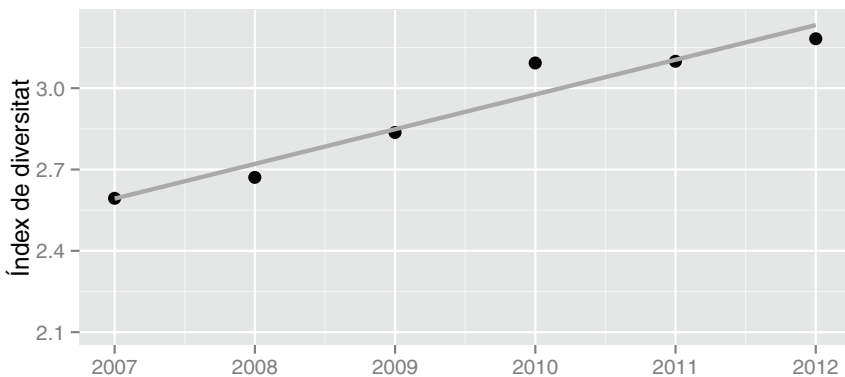


FIGURA 7. Índex de diversitat (H) interanual corresponent a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta.
FIGURE 7. Interannual diversity index (H) in 10 green points of Castellón de la Plana during the period 2006 - 2012 based in point counts.

i la seua distribució, s'observa que els valors oscil·len entre 1 i 3. D'una banda els nivells més baixos de diversitat es troben d'hivern (a excepció del parc de Rafalafena on la diversitat hivernal supera la primaveral). Les places de Santa Clara, de Fadrell, de Maria Agustina i de Dr. Marañón presenten els índex més baixos (de 0.6 a 1.3); les del bisbe Pont

i Gol, del geòleg Royo i de Rafalafena els més alts (de 2.3 a 3.7). En primavera, a excepció dels parc del geòleg Royo i de Rafalafena que presenten una diversitat de 2.9 i 3.4, respectivament, tota la resta de llocs s'igualen amb valors que van de 1.8 a 2.5. Aquestes últimes places en primavera són ocupades per fringíl·lids (*S. serinus*, *C. carduelis* i *C. chloris*),

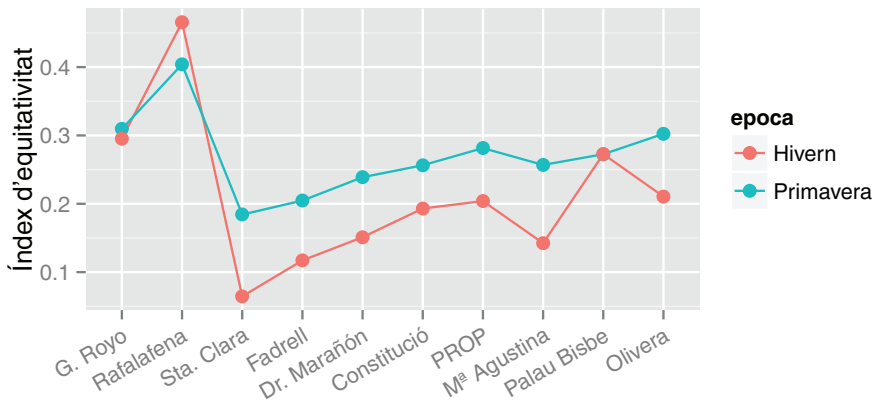


FIGURA 8. Índex d'equitativitat primaveral i hivernal corresponent a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta.

FIGURE 8. Spring and winter equitativity index in 10 green points of Castellón de la Plana during the period 2006 - 2012 based in point counts.

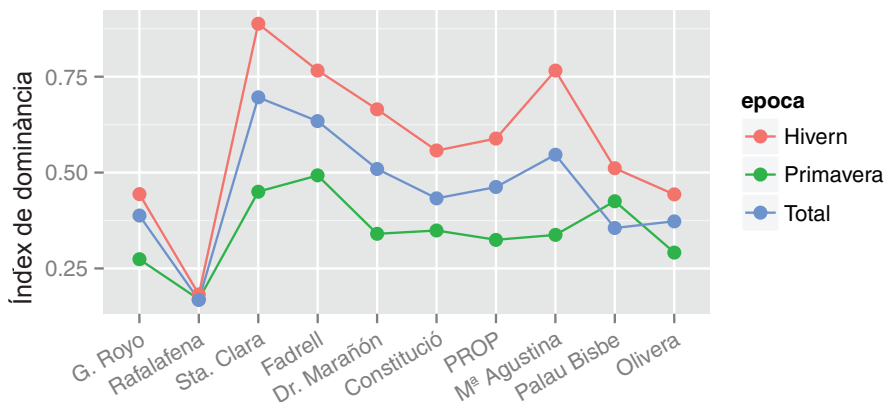


FIGURA 9. Índex de dominància corresponent a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta.

FIGURE 9. Dominance index in 10 green points of Castellón de la Plana during the period 2006 - 2012 based in point counts.

per hirundínids (*D. urbicum*) i pels apòdids (*Apus sp.*), que no estan d'hivern.

Els índex de diversitat fluctuen, hipotèticament, en funció de si els punts verds disposen d'aigua accessible per a beure, de la presència de vegetació, del tipus de vegetació i de la grandària de la plaça. Els detalls d'aquesta hipòtesi seran motiu d'un proper article. No obstant això els dos grans parcs, el del geòleg Royo i el de Rafalafena, són els que presenten major presència d'individus, d'espècies i de diversitat. Són parcs amb un major nombre, varietat i altura d'arbres, d'arbustos i de superfície de gespa, a més de fàcil accés a l'aigua.

Interanualment s'observa (Fig. 7) un increment conjunt de diversitat important entre 2006 i 2012 de més d'1 punt. La hipòtesi més contundent que podria explicar aquesta circumstància és la intervenció que s'ha fet al conjunt de la ciutat amb la retirada de coloms de places i parcs. De fet, a nivell de contactes, s'ha progressat dels 4.170 contactes de coloms que es feren en 2006 als 2.568 contactes de 2012. Això representa una davallada d'un 50% que ha influenciat, òbviament, en l'augment de la diversitat.

Per tal de valorar l'índex de diversitat conjunt i els particulars per punts verds és interessant comparar-los amb el d'altres espais. Per exemple la

diversitat als 16 km de desembocadura del Millars oscil·la entre l'1 en el tram de més a l'O i els 4.4 a la mateixa desembocadura (Castany, 2007); al parc de Ribalta de Castelló (Barreda & Castany, 2008) la variació interanual de la diversitat durant 6 anys presenta una mitjana de 3.5 durant l'hivern i de 2.7 durant l'època de cria; pot observar-se en aquest cas com la diversitat és semblant a la del parc de Rafalafena, més alta d'hivern i més baixa en primavera. Els camps de conreu de regadiu -tarongerar- del terme d'Alqueries (obs. pers.) presenten una H de 2.91 d'hivern, i de 3.14 en primavera. Als camps de conreu de secà de Vilanova d'Alcolea -garroferar, oliverar i ametllerar- l'H és de 3.12 d'hivern i de 3.19 en primavera (J. L. Fabra, com. pers.).

Equitativitat

L'equitativitat (Pielou, 1975) és una proporció que fa referència a la distribució del nombre d'individus entre ells, independentment del nombre d'espècies. El seu càlcul és una manera de normalitzar els índexs de diversitat obtinguts en comunitats amb diferents nombre d'espècies i poder saber quina d'aquestes comunitats està més lluny de la seua diversitat màxima (1); aquesta s'aconseguiria si totes les espècies es presentaren en la mateixa proporció d'individus. A la Fig. 8 es mostra l'índex per punts verds. Com es pot observar els resultats de l'índex

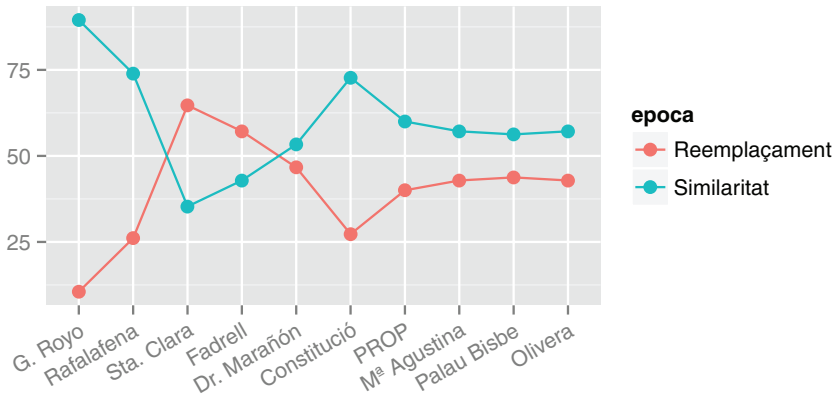


FIGURA 10. Índex de similaritat i de reemplaçament corresponent a 10 punts verds de la ciutat de Castelló de la Plana durant el període 2006-2012 en base a estacions d'escolta.
FIGURE 10. Similarity and Replacement index in 10 green points of Castellón de la Plana during the period 2006 - 2012 based in point counts.

de diversitat i el d'equitativitat mantenen relació. Tret del parc de Rafalafena, que presenta un valor de 0.4 tan d'hivern com en primavera, la resta oscil·len entre el 0.1 el 0.2. Aquests valors tan baixos, que s'allunyen moltíssim del valor 1, són deguts, com s'ha comentat abans, a la presència desproporcionada de bándols de coloms urbans.

Dominància

La informació sobre dominància (ID) (Fig. 9) ve a corroborar les dades ja referides sobre equitativitat. L'índex relaciona el número d'espècies censades i la importància de les més preponderants. Al respecte hi ha diferències significatives, com s'ha dit, pel que fa a la dominància entre els 10 punts verds ($\chi^2=36.120$; $p<0.0001$; ***). A major equitativitat, major diversitat i menor dominància. I a l'inrevés, a menor equitativitat, menor diversitat i major dominància.

Similaritat i reemplaçament

Finalment l'índex de similaritat i de reemplaçament (Fig. 10), que és una proporció on es relaciona el número d'espècies censades i el número d'espècies comunes entre elles, presenta diferents resultats segons els punts verds. El grau és de 0.77. Al llarg dels mesos es manté pràcticament un promedi de 28 espècies comunes i 15 de diferents. No hi ha diferències entre ells ($\chi^2=5.094$; $p=0.9265$; n.s.). No obstant això la gràfica apunta dos moments en què la similaritat baixa un poc per baix de la mitjana marcant tot just els dos passos, el prenupcial (març-abril) en 0.66 i el postnupcial (setembre-octubre) en 0.69. Són els dos moments en què hi ha, d'altra banda, el major nivell de reemplaçament específic.

Agraïments

A D. Pepe Pascual i a D. Gonzalo Romero, regidors de l'àrea de medi ambient i sostenibilitat durant el període que ens ocupa l'estudi per haver cregut que l'assoliment d'aquest projecte a llarg termini ha seguit i continua sent possible i força interessant per conèixer amb profunditat una part de la riquesa faunística de la ciutat de Castelló de la Plana.

Bibliografia

Anderson, D. R., Burnham, K. P., White, G. C. & Otis, D. L. 1983. Density estimation of small-mammal populations using a trapping web and distance sampling methods.

Ecology 64: 674-680. Citat en Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. RAICES, Madrid.

Anton, M (Ed). 2008. Anuari d'Ornitologia de Catalunya. 2007. Barcelona. Institut Català d'Ornitologia.

Balmori, A. & Hallberg, Ö. 2007. The Urban Decline of the House Sparrow (*Passer domesticus*): A Possible Link with Electromagnetic Radiation Electromagn. Biol. Med. 26(2): 141-51

Barreda, J. & Castany, J. 2007. Aus a la desembocadura del riu Sec de Castelló. Associació Grup Au d'Ornitologia. Castelló.

Barreda, J. & Castany, J. 2008. Aus al Parc de Ribalta de Castelló. Associació Grup Au d'Ornitologia. Castelló.

Bernis, F. 1988. Los vencejos. Su biología, su Presencia en las Mesetas Españolas como Aves Urbanas. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

Castany, J. & López-Iborra, G. 1992. Ornitofauna i vegetació del Riu Anna al seu pas pel terme d'Onda. Butlletí del centre d'Estudis Municipals d'Onda 4: 87-196.

Castany, J. & López-Iborra, G. 2001. Ornitofauna del riu Anna. In Castany, J. & López-Iborra, G.: Estudi ecològic del riu Anna. Anàlisi prèvia al funcionament de la depuradora mancomunada Vila-real, Betxí, Onda. Diputació de Castelló. Castelló.

Castany, J. 2007. Situació dels passeriformes palustres a les Goles del Millars, Clot de la Mare de Déu i riu Sec de Castelló. Poster. Actes de les II Jornades de Recuperació del Millars. Almassora.

Castany, J. 2013. Seguiment d'aus al Toll d'Ascla (Onda, Castelló) de 2007 a 2011. Nemus, 2: 93-113.

Conselleria de Territori i Habitatge. Catàleg dels vertebrats valencians, 2005. Conselleria de Territori i Habitatge. València.

Dies, B., Dies, J. I., Oltra, C., García, J. y Català, F. J. 1999. Las aves de la albufera de Valencia. VAERSA. València.

Editorial Prensa Valenciana, 2005. Gran Enciclopedia de la Comunidad Valenciana. pp. 170.

Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L., & Herrando, S. (Ed.) 2004. Atlas dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002. Institut Català d'Ornitologia (ICO) / Lynx Edicions. Barcelona.

García-Gans, J. & Català, F. J. 2007. Avifauna urbana y periurbana de la ciudad de Valencia. Ajuntament de València. Delegación de sanidad y consumo. València.

Grup Ornitologic Balear (GOB) 1991-2011. Anuari ornitològic de les Balears. Informes 1991-2011. Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa. Palma.

Gómez, V. 2006. Aves del Parque General San Martín (Mendoza). Distribución y características. Multequina vol. 15, nº 2.

González-Urrutia, M. 2009. Avifauna urbana en América latina: estudios de casos. Gestión Ambiental 17: 55-68.

Institut Català d'Ornitologia, 2014. Projecte Orenetes. <http://www.orenetes.cat/>. Consultat 31 de juliol de 2014.

Institut Català d'Ornitologia (ICO), 2008. Sisè informe del Programa de Seguiment d'Ocells Comuns a Catalunya (SOCC). Institut Català d'Ornitologia. Barcelona.

Instituto Nacional de Estadística www.ine.es. (consultat el 01-01-2011).

Jiménez-Moreno, F. J. & Mendoza, R. 2010. Aves urbanas en ciudad univervitaria de la BUAP. Elementos 79: 23-27.

Juri, M. D. & Chani, J. M. 2009. Variación estacional en la composición de las comunidades de aves en un gradiente urbano. Ecología austral v.19 n° 3.

Leveau, C. M. & Leveau, L. M. 2006. Ensamblajes de aves en calles arboladas de tres ciudades costeras del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Hornero v. 21 (1)

Martí, R. & Del Moral, J. C. (Ed.) 2003. Atlas de las aves reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Espanyola de Ornitología. Madrid.

Molina, L.F. 2011. Conservación de especies y sostenibilidad urbana. Alarife 22.

Moreno, C. E. 2001. M & T. Manuales y tesis SEA, vol.1. Métodos para medir la biodiversidad. CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, ORCYT-UNESCO. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe. UNESCO.

Perepelicin, P. V. & Faggi, A.M. 2009. Diversidad de aves en tres barrios de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. Multequina vol. 18, n° 2.

Pérez, A. 1994. Atlas climático de la Comunidad Valenciana. Valencia: Generalitat Valenciana. P. 205.

Pielou, E. C. 1975. Ecological diversity. John Wiley & Sons, Inc., New York

Purroy, F. 1997. Atlas de las aves de España. Lynx edicions. Barcelona.

Rivera, H. F. 2006. Composició y estructura de una comunidad de aves en un área suburbana en el suroccidente colombiano. Ornitología colombiana, 4: 28-38

SEO/BirdLife, 2012. Seguimiento de Aves Comunes Reproductoras en España. Programa SACRE. Informes 1996-2011. SEO-BirdLife. Madrid.

Shannon, C. E. & Weaver, W. 1963. The mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana. Illinois.

Tirado, M. (Ed.) 2011. Anuario Ornitológico de la Comunidad Valenciana 2009. Internatura. Castellón de la Plana.

Villegas, M. & Garitano-Zavala, 2008. Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de la Paz, Bolivia. Ecología en Bolivia, Vol. 43 (2): 146-153.

Urios, V., Escobar, J. V., Pardo, R., & Gómez, J. A. 1991. Atlas de las aves nidificantes de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura i Pesca. València.

Rebut el 20 de juny de 2014

Acceptat el 25 d'agost de 2014