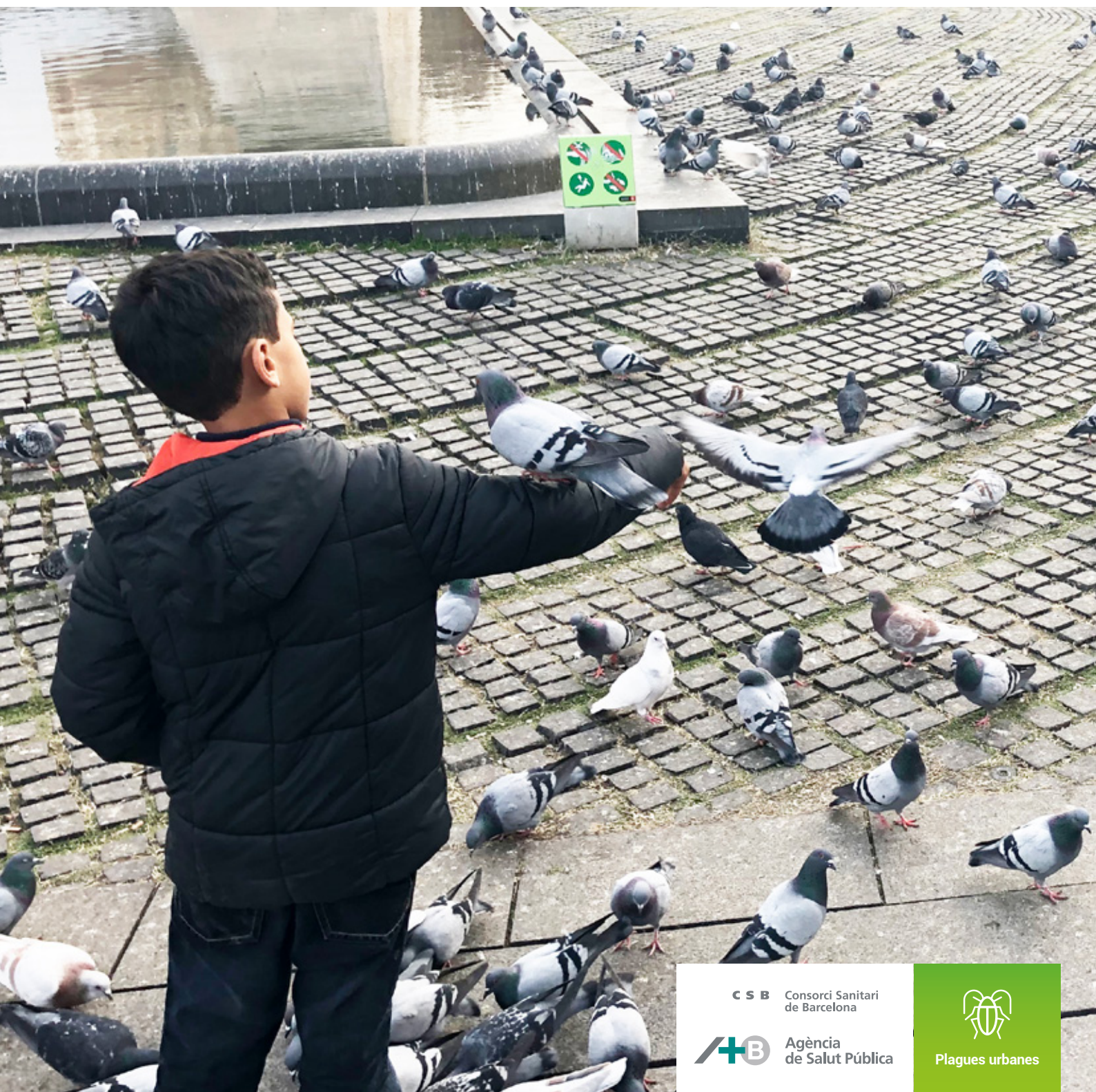

Estudi sanitari en la població de coloms

Barcelona 2016



CSB Consorci Sanitari de Barcelona

+B Agència de Salut Pública



Plagues urbanes



Estudi sanitari de la població de coloms (*Columba livia*) a la ciutat de Barcelona. 2016

Servei de Vigilància i Control de Plagues Urbanes

Direcció de Vigilància Ambiental

Agència de Salut Pública de Barcelona



I. Índex

I. Índex	2
II. Introducció	3
III. Objectius	5
a. Objectiu general	5
b. Objectius específics	5
V. Material i mètodes	6
VI. Resultats	9
VII. Discussió	8
VIII. Resum	15
VIII. Bibliografia	8
Taules i Figures	20

II. Introducció

Fenòmens recents com la globalització, el canvi climàtic o la creixent expansió urbana, converteixen les nostres ciutats en l'hàbitat natural de diverses espècies, especialment aus, com els coloms urbans (*Colomba livia*) (Bonney et al., 2008). Aquestes poden estar naturalment infectades per diversos patògens que poden afectar a la espècie humana, no obstant això, existeix limitada literatura que avaluï el risc que poden comportar sobre la salut humana (Haag-Wackernagel, 2004).

Existeixen diversos mecanismes pels quals les aus urbanes podrien participar en la circulació de patògens, no obstant això, destaquen en els que actuen com a hostes. Existeix evidència de nombrosos casos reportats d'infecció en humans, com *Chlamydophila psittaci*, *Salmonella enterica*, *Campylobacter jejuni*, *Mycobacterium xenopi* i *Toxoplasma gondii* (Haag-Wackernagel, 2004; Ramos et al., 2010; Tizard, 2004). Les infeccions per *Campylobacter* i *Salmonella* han estat estudiades i revisades en diverses ocasions, especialment en gavines, pardals i coloms, determinant com a principal via d'infecció el consum d'aliment contaminat amb el patògen (Ramos et al., 2010; Tizard, 2004).

Els principals factors que augmenten el risc de les infeccions en què les aus són hostes, són l'alta densitat d'aus infectades en l'entorn i l'estret contacte entre humans i aus infectades o el seus hàbitats (Bonney et al., 2008). Tots dos factors es veuen potenciats en l'entorn urbà de les grans ciutats, especialment amb els coloms urbans.

El colom urbà és una de les més grans espècies eusinantròpiques a nivell mundial, amb gran variabilitat poblacional entre nuclis urbans, diferint en grandària, pes i plomatge (Jacquin et al., 2013; Johnston y Janiga, 1995). Aquestes pròpies característiques de la població, així com múltiples característiques de l'entorn, determinen la seva distribució (Hetmanski et al., 2011; Johnston y Janiga, 1995; Sacchi et al., 2002).

Els patògens més destacats per la seva alta prevalença en coloms són *Campylobacter* i *Chlamydophila* (Vázquez et al., 2010), encara que existeix gran variabilitat segons la localitat i, en el cas de *Chlamydophila* existeix certa estacionalitat, augmentant la prevalença en època de reproducció (Heddema et al., 2006; Stenzel et al., 2014; Tanaka et al., 2005).

En el cas de *Chlamydophila psittaci*, s'ha constatat i estudiat casos d'infecció zoonòtica (Dickx et al., 2010; Magnino et al., 2009).

Un altre patògen que s'ha aïllat en coloms és *Salmonella*, agent lligat estretament a toxiinfeccions alimentàries importants, especialment *Salmonella enterica subsp. typhimurium*, la qual ha estat identificada en coloms (Rocha-e-Silva et al., 2014; Tanaka et al., 2005).

Per a poder controlar les poblacions de coloms s'han descrit diferents mètodes, però la combinació de tècniques sol ser la més beneficiosa (Giunchi et al., 2012). La captura i sacrifici presenta una efectivitat reduïda, limitacions tècniques i poca acceptació per part de grups de ciutadans, encara que en un marc de control integrat és una solució necessària i eficaç a problemes locals (Bonney et al., 2008; Giunchi et al., 2012; Johnston y Janiga, 1995; Sol i Senar, 1995). La disminució de l'èxit reproductiu, per mitjà de la recol·lecta, inactivació i/o substitució dels ous de colom és pràcticament inaplicable en colònies naturals i urbanes (Bonney et al., 2008; Giunchi et al., 2012; Johnston y Janiga, 1995). De la mateixa manera, l'ús de fàrmacs esterilitzants químics ha estat estudiat feblement i sense evidència d'efectivitat en condicions naturals i a llarg termini (Bonney et al., 2008; Giunchi et al., 2012). Finalment, la modificació de l'hàbitat és un mètode efectiu a llarg terme i amb bona acceptació per part de la població (Giunchi et al., 2012; Johnston y Janiga, 1995). Concretament, la reducció de la disponibilitat d'aliment és el mètode més efectiu per mantenir la població de coloms sota control, que s'aconsegueix mitjançant l'educació i sensibilització



ciutadana (Giunchi et al., 2012; Haag-Wackernagel, 1993; Haag-Wackernagel, 1995; Senar et al., 2016).

A Barcelona, a les últimes dècades, s'han realitzat diversos estudis sobre la població de coloms. Per una part, s'ha realitzat diversos censos de la població de coloms a la ciutat, donada la preocupació que segueix existint en front a l'alta densitat de coloms que es troben a Barcelona. S'observa com des dels anys 80 fins 2006 la població de coloms de Barcelona no va deixar de créixer, arribant a superar els 250.000 exemplars, sent una de les ciutats amb més densitat de coloms de Europa (Senar i Sol, 1991; Senar et al., 2011; Uribe et al., 1984). És a partir de llavors que es comença a posar en marxa intervencions a nivell de la ciutat combinant l'eliminació activa amb la conscienciació ciutadana adreçada a evitar la pràctica d'alimentar-les (Pascual et al., 2011; Senar et al., 2009). En el cens de 2010 s'observa una reducció del 56,7% respecte a l'anterior cens, atribuïble a les accions conjuntes de captura y sensibilització (Faus i Senar, 2010; Senar et al., 2011).

D'altra banda, des de l'Agència de Salut Pública de Barcelona s'han realitzat estudis sanitaris de la població de coloms de Barcelona de manera periòdica des de 2007. Des de llavors, i fins i tot des de 1991, any del qual també es disposa de dades, la prevalença de *Campylobacter* ha disminuït, arribant al 11,4% en 2013, el que suposa una important reducció, ja que en 1991 era del 26,3% y en 2007 del 27,4%, aquest descens és atribuït a la reducció de l'aliment disponible per a les campanyes de sensibilització i conscienciació ciutadana, donat que normalment l'aliment és la font d'infecció. La prevalença de *Salmonella* sempre s'ha mantingut en valors constants, sent del 0,98% en 2013, en l'estudi més recent (Casanovas et al., 1995; SVCPU, 2014).

L'objectiu d'aquest estudi és analitzar l'estat sanitari (mitjançant la prevalença *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.* i *Chlamydophila psittaci*) en la població de coloms de la ciutat de Barcelona al 2016 i descriure les seves



característiques morfològiques i biomètriques, així com la seva distribució i evolució històrica (1991 – 2016).

III. Objectius

a. Objectiu general

Analitzar l'estat sanitari de la població de coloms de la ciutat de Barcelona, així com la seva distribució per districtes i evolució històrica (1991 – 2016).

b. Objectius específics

- Estimar l'estat sanitari, mitjançant la prevalença de *Campylobacter*, *Salmonella* i *Chlamydothyla*, en la població de coloms de la ciutat de Barcelona.
- Descriure les característiques (edat, sexe, fenotip de plomatge i condició física) de la població de coloms de la ciutat de Barcelona.
- Avaluar si existeix relació entre l'estat sanitari i les característiques de la població de coloms de la ciutat de Barcelona.
- Descriure l'evolució i distribució per districtes de l'estat sanitari de la població de coloms de la ciutat de Barcelona entre els anys 1991 – 2016.

IV. Material y Mètodes

Disseny i mida de la mostra

Aquest estudi es compon de dos dissenys diferents. Inicialment es planteja un estudi observacional descriptiu transversal que consta d'una població de 340 coloms de la ciutat de Barcelona al 2016. El programa WIN EPISCOPE 2.0 va ser utilitzat per al càlcul de la grandària de la mostra necessària per a estimar la prevalença de les malalties d'estudi. Per a un nivell de confiança del 95% i una precisió del 5%, la mostra mínima necessària per a calcular la prevalença de *Chlamydomphila* és de 296 (prevalença estimada de 33%) i de 340 per *Campylobacter* (prevalença estimada de 26%). En el cas de la *Salmonella* s'espera una prevalença al voltant del 1,5%, pel que amb un nivell de confiança del 95% i una precisió del 1% seria necessari mostrejar 568 individus. Si només es volgués detectar la presència de la malaltia a Barcelona, amb un nivell de confiança del 99%, seria necessari mostrejar 305 exemplars.

Es va optar per establir la mostra en 340 coloms ja que permet calcular adequadament la prevalença de *Chlamydomphila* y *Campylobacter*, i permet detectar la presència de *Salmonella* en la població de coloms de Barcelona.

La presa de mostres es va realitzar de manera representativa per als 10 districtes de la ciutat, seguint el procediment descrit per Senar i Sol, 1991 i que s'ha anat implementant des de llavors en els posteriors estudis sanitaris. Aquest procediment divideix les districtes de la ciutat en estrats en funció de la densitat de coloms (Casanovas et al., 1995).

Es van prendre mostres en 4 punts concrets per districte, recollint aleatòriament 10 o 5 exemplars per punt de captura, en funció de la densitat de coloms a l'àrea (figura 1).

Finalment, es planteja un estudi observacional descriptiu ecològic en el qual es comparen els 10 districtes de la ciutat de Barcelona a la actualitat i en el temps (1991 – 2016).

Obtenció de les dades

Les dades de l'estudi es van obtenir de cada colom individualment una vegada capturat. Les captures es van realitzar mitjançant un xarxa canó impulsada per aire comprimit. Els coloms capturats van ser transportats en caixes habilitades i autoritzades per la Comunitat Autònoma, amb un màxim de 40 exemplars per calaix, amb la finalitat de mantenir el benestar animal.

Per cada individu es van obtenir dues mostres cloacals a partir de dos hisops estèrils, que es van dur el mateix dia al Laboratori de la Agència de Salut Pública de Barcelona, preservats a mitjà de transport Cary Blair a 2-8°C.

Per a cada exemplar es va prendre l'edat, el fenotip de plomatge, les mesures biomètriques (pes, longitud de l'ala, longitud del crani), si presentaven lesions externes, i el sexe.

Per a poder dur a terme l'estudi ecològic es van utilitzar les dades obtingudes en els estudis sanitaris de coloms dels anys 1991, 2007, 2010 y 2013.

Variables morfomètriques

L'edat es va recollir i va avaluar categoritzada en 4 grups segons l'estat de desenvolupament, valorant plomatge, cera i centelleigs al pit, segons el procediment descrit per Uribe et al., 1985. Per a l'anàlisi estadístic es van agrupar els individus en 2 categories: jove [1-2] i adult [3-4].

El sexe de l'exemplar es va determinar segons l'aparell reproductor, separant mascles de femelles.

La condició física es va avaluar mitjançant l'índex de condició física, que és va calcular com *Pes / Longitud de l'ala* (Álvarez y Barba, 2008). Per a l'anàlisi estadístic la variable es va categoritzar en quartils.

El fenotip de plomatge es va descriure per observació directa entre els 9 tipus descrits en Johnston i Janiga, 1995. El més extens i que es correspon amb el propi de l'espècie silvestre és l'anomenat *Blue-Bar*. La resta de fenotips descrits són *Blue-Checker*, *Red-Bar*, *Red-Checker*, *Spread*, *Red*, *White*, *Pied* y *T*.

Variables geogràfiques

Per a cada colom es va recollir el punt de captura. Per a l'anàlisi estadística es va utilitzar els 10 districtes de Barcelona.

També es van agrupar per estrats segons les seves característiques sociodemogràfiques (densitat de coloms, densitat de residents i densitat de residents més grans de 65 anys) i arquitectòniques (longitud mitjana dels carrers i percentatge de barri antic).

Aïllament i identificació dels patògens

La detecció de *Campylobacter spp.* i *Salmonella spp.*, es va realitzar mitjançant procediments basats en les normes ISO 10272-1:2006 y 6579:2002, respectivament.

Per a la detecció de *Campylobacter spp.* es van incubar les mostres dels hisops cloacals en Agar mCCDA durant 48h a 39°C en condicions de microaerobiosis. Posteriorment es va realitzar la confirmació i identificació mitjançant proves bioquímiques.

Per a la detecció de *Salmonella spp.* es van preenriquir les mostres dels hisops cloacals en aigua de peptona tamponada durant 24h. Posteriorment es van incubar en tetrionato Müller-Kauffmann i en Rappaport-Vassiliadis durant 24h per



a l'enriquiment selectiu. Les colònies sospitoses van ser incubades en Agar XLD i Agar ASAP per a la seva detecció i identificades mitjançant proves bioquímiques.

L'anàlisi de *Chlamydophila psittaci*, es va dur a terme mitjançant un procediment implementat recentment en el Laboratori de l'Agència de Salut Pública de Barcelona, basat en el procediment descrit per Nordentoft et al., 2011.

V. Resultats

En la taula 1 s'expressen les característiques de la població de coloms de la ciutat de Barcelona al 2016, així com les prevalences obtingudes de les malalties d'interès

Morfometria de la població de coloms de Barcelona

En 2016, la proporció d'edats observada va ser de 5,7 adults per cada exemplar jove (CI: 4,2–7,6). La proporció de sexes observada va ser de 1,16 mascles per cada femella, sense ser significativa aquesta diferència (CI: 0,94–1,44).

Respecte al plomatge, el fenotip més freqüent va ser *Blue-Bar* (60,3%), seguit de *Blue-Checker*, *Red-Bar* y *Pied* (14,7%, 10,9% y 10,3% respectivament). Els fenotips de plomatge *Red-Checker* y *Spread* van ser poc freqüents (1,8%). Només un exemplar amb fenotip de plomatge *White* va ser capturat i cap exemplar va presentar el fenotip descrit com *T*.

El pes mitjà de la població de coloms va ser de 278,3g (CI: 274,8–281,7g), la longitud mitjana de l'ala va ser de 228,4cm (CI: 227,5–229,2cm) i la longitud mitjana del crani va ser de 52,9cm (CI: 52,7–53,0cm). L'índex de condició física mig calculat va resultar en 1,22g/cm (CI: 1,20–1,23cm).

Campylobacter spp. en coloms

Dels 340 exemplars mostrejats, 50 van resultar positius a *Campylobacter jejuni*. Es va obtenir una prevalença del 14,7% (CI: 11,3–18,9%).

No s'observa una possible associació entre les variables morfomètriques d'estudi i la presència de *Campylobacter jejuni* (taula 2).

Respecte a la distribució geogràfica a Barcelona, destaquen els districtes

de Sarrià-Sant Gervasi i Horta-Guinardó, amb la menor i major prevalença de *Campylobacter jejuni*. (2,5% y 25%, respectivament), la resta de districtes es troba entre aquests valors. No obstant això, les diferències entre districtes són poc evidents, només entre el districte Sarrià-Sant Gervasi i els districtes Eixample, Horta-Guinardó i Sant Martí es presenten diferències significatives ($p=0,029$, $p=0,013$ y $p=0,020$, respectivament). No s'observa un possible patró respecte a les variables sociodemogràfiques i arquitectòniques que s'han considerat.

***Salmonella* spp. en coloms**

De les 340 mostres, 2 no es van poder processar en el laboratori (0,6%). No es va identificar cap exemplar positiu a *Salmonella* spp. de les 338 mostres processades.

***Chlamydomphila psittaci* en coloms**

De les 327 mostres processades en el laboratori, 39 van resultar positives a *Chlamydomphila psittaci*, pel que es va obtenir una prevalença del 11.9% (CI: 7,5–15,4%).

S'observa una possible associació entre l'índex de condició física i la presència de *Chlamydomphila psittaci* ($p=0,003$). Els exemplars amb un índex de condició física elevat presenten el doble de prevalença de *Chlamydomphila psittaci*, a més, cap exemplar amb l'índex de condició física baix s'ha identificat com a positiu. No s'observa cap altra associació entre les variables morfomètriques d'estudi i la presència del patogen (taula 2).

Evolució històrica

Respecte a l'evolució de la prevalença de *Campylobacter* spp. en la població de coloms de la ciutat de Barcelona, s'observa que existeixen diferències significatives entre els anys de mostreig ($p<0,001$). En 2007 la

prevalença se situava en el 27,4% i en 2010 en el 24,1%, valors significativament superiors respecte a 2013. En 2016 s'observa un lleuger descens amb una prevalença del 14,7%, però sense ser significatiu (taula 3 i figura 2).

A nivell de districte, s'observa una reducció significativa de la prevalença de *Campylobacter spp.* entre 2007 i 2013 a Eixample, entre 2010 i 2013 a Les Corts, Sarrià–Sant Gervasi i Sant Martí i entre 2010 i 2016 a Sant Andreu. En cap cas s'observa un augment significatiu de la prevalença de *Campylobacter spp.* en 2016 respecte a anys anteriors.

En el cas de *Salmonella spp.* s'observa que també existeix un descens en la prevalença de la malaltia, en aquest cas passant d'un 3,15% en 2007 a no detectar-se en 2016 per primera vegada ($p=0,001$).

A nivell de districte, no s'observen diferències significatives entre anys excepte a Gràcia, en què s'observa una reducció significativa entre 2007 i 2016 ($p=0,019$).

Els casos positius de *Salmonella spp.* s'han concentrat en tots els anys de mostreig en 4 districtes: Ciutat Vella, Sants–Montjuïc, Gràcia i Sant Andreu. Des de 2010, els districtes Sants–Montjuïc i Sant Andreu estan lliures de *Salmonella spp.*, i en 2016 la totalitat de Barcelona va resultar lliure.

En el cas de *Chlamydomphila psittaci* no hi ha dades com per a realitzar una anàlisi de l'evolució. Els casos positius es concentren en 3 districtes: Nou Barris, Sant Martí i Sants Montjuïc, que agrupen el 70 % dels casos positius.

VI. Discussió

Els resultats obtinguts posen de manifest un descens en les prevalences de *Campylobacter spp.* i *Salmonella spp.* en la població de coloms de la ciutat de Barcelona respecte els últims anys, no obstant això, *Campylobacter spp.* i *Chlamydophila psittaci* segueixen presents. Un de cada set coloms és positiu a *Campylobacter* i un de cada vuit a *Chlamydophila psittaci*, considerat el patògen més important que pot transmetre el colom a l'home segons alguns autors (Magnino et al., 2009).

Existeix molta variabilitat entre les prevalences obtingudes de *Campylobacter spp.* en diverses ciutats europees. En concret, el valor obtingut en aquest estudi és molt inferior al 69,1% obtingut a Madrid (Vázquez et al., 2010), però superior al 8,1% a Croàcia (Vučemilo et al., 2003) i 3% a Noruega (Lillehaug et al., 2005).

Respecte a la prevalença de *Chlamydophila psittaci*, també existeix molta variabilitat en la literatura. La revisió de Magnino et al., 2009 situaria Barcelona entre les ciutats europees amb menor prevalença, al nivell de les ciutats de França en l'última dècada (3,4%-20%), Alemanya (13%), Suïssa (1,6% y 3,3%), Bèlgica (1,6%) (Dickx et al., 2010) i Països Baixos (5-10%) (Heddema et al., 2006). La resta de ciutats europees es troben amb valors molt superiors, arribant a prevalences superiors al 60% (Magnino et al., 2009). A Madrid s'ha descrit una prevalença molt superior a l'obtinguda, de 52,6% (Vázquez et al., 2010), i al Japó del 22,9% (Tanaka et al., 2005). Gran part de la variabilitat observada es podria explicar per l'estacionalitat que presenta l'excreció del patògen, superior en l'època de reproducció (Heddema et al., 2006; Stenzel et al., 2014; Tanaka et al., 2005). En aquest estudi, el mostreig es va realitzar fora del període de



reproducció, per la qual cosa es recomana per a futures ocasions poder avaluar les prevalences en l'època de reproducció.

Pel disseny i grandària de la mostra utilitzats, podem determinar que la població de coloms de la ciutat de Barcelona es troba lliure de *Salmonella spp.* en 2016 (nivell de confiança del 99%). En el cas d'aquest patogen, en general, les prevalences que s'han obtingut en altres ciutats són baixes. Al Japó la prevalença va ser del 3,9% i diverses ciutats estaven lliures (Tanaka et al., 2015). A Croàcia, no obstant això, es va obtenir una prevalença bastant superior, del 15,3% (Vučemilo et al., 2003).

No s'ha observat relació entre la distribució de *Campylobacter spp.* i la densitat de coloms descrita en el cens dut a terme el mateix any. Tampoc s'observa relació amb les variables sociodemogràfiques que estan relacionades amb la densitat de coloms, descrites per Faus i Senar, 2010.

Les característiques de la població de coloms de la ciutat de Barcelona s'han mantingut, en termes generals, constants respecte a les descrites per Uribe et al, 1985. Llavors, el fenotip de plomatge més freqüent era *Blue-bar*, en un 74,6%. Actualment, encara que en menor proporció, continua sent el fenotip més extens, per la qual cosa continua existint poca variabilitat. Tots els fenotips descrits de plomatge segueixen presents a Barcelona, excepte el fenotip *T* que mai ha estat descrit. També es manté la proporció de sexes sense diferències. No es presenten diferències significatives respecte a les variables biomètriques ni a l'índex de condició física mig, calculat a partir de les dades de Uribe et al, 1985, sent de 1,24g/cm respecte 1,22g/cm actualment. No obstant això, destaca la diferència entre la proporció d'edats. Uribe et al., 1985 descriu una proporció de 3,3 adults per cada exemplar jove mentre que actualment aquesta proporció és major, de 5,7. Aquest fet podria explicar-se com a resultat de les accions de control de la població que s'han aplicat en l'última dècada, afectant a la reproducció dels coloms i observant-se en un nombre menor d'individus joves.

En comparació amb els valors de referència del Royal Alberta Museum, encara que la longitud de l'ala mitjana observada coincideix amb exactitud, el pes viu de referència se situa molt per sota, sent el de referència de 347,9g (CI: 340–356g). En conseqüència, l'índex de condició corporal observat també és molt inferior, sent el de referència de 1,5g/cm. Aquesta situació coincideix amb l'observada a Madrid per Vázquez et al, 2010, en què no es van obtenir valors diferents dels del present estudi.

En el caso de *Campylobacter spp.* i *Chlamydophila psittaci*, el colom actua aparentment com reservori asimptomàtic (Vázquez et al., 2010). Els resultats d'aquest estudi són compatibles amb aquest fet, ja que no s'ha observat relació entre la infecció per aquests patògens i les variables morfomètriques d'estudi, tan sols en el cas de *Chlamydophila psittaci*, existeix una possible associació entre els individus positius i un major índex de condició física. No obstant això, la literatura sí que descriu l'associació entre la presència d'aquest patogen amb la co-infecció pel circovirus del colom (Stenzel et al., 2014), i en el cas de *Campylobacter* la seva presència es veu associada amb l'aparició de barres d'estrès en les plomes (Jovani et al., 2014), aquests fets no han estat estudiats de forma directa en aquest estudi. En el cas de *Salmonella spp.*, la seva presència sí que està associada a un pitjor estat de salut dels coloms (Rocha-e-Silva et al., 2014), tanmateix, això no s'ha pogut estudiar per la falta d'exemplars positius.

La important reducció en les prevalences de *Campylobacter spp.* i *Salmonella spp.* suggereixen que les mesures de control aplicades a la ciutat de Barcelona han tingut un efecte a nivell epidemiològic, reduint un possible risc de transmissió, especialment entre els anys 2010 i 2013 (Senar et al., 2011). En aquest període es van implementar programes de control que combinaven accions de captura i sacrifici amb la sensibilització de la ciutadania, amb una major efectivitat en la reducció del nombre de coloms com demostra Faus i Senar, 2010 en una prova pilot en la pròpia ciutat de Barcelona.

No existeixen diferències significatives en les prevalences de 2016 de *Campylobacter spp.* respecte 2013 en cap districte, encara que existeix un lleuger augment total de la prevalença a la ciutat de Barcelona.

L'estudi té algunes potencials limitacions. En primer lloc, cal esmentar que *Chlamydophila psittaci* s'excreta amb certa estacionalitat, per la qual cosa és possible que els resultats obtinguts no siguin representatius. Seria interessant monitorar l'excreció del patògen al llarg de l'any a Barcelona, sobretot en l'època de reproducció

D'altra banda, existeix certa dificultat per a mostrejar representativament tota la població de coloms de la ciutat, ja que pot ser difícil capturar mostres representatives de totes les poblacions de Barcelona, atès que alguns espais són inaccessibles per a la captura. Així i tot, dins de les limitacions, s'ha planificat la captura de forma extensa per tota Barcelona, procurant representar tots els districtes de la ciutat.

Aquest estudi demostra que els coloms urbans continuen suposant un risc potencial per a la salut humana a la ciutat de Barcelona, atès que presenten prevalences de *Campylobacter spp.* i *Chlamydophila psittaci* superiors a altres ciutats europees amb característiques similars i que aquestes malalties no presenten un patró de distribució o simptomatologia que les facin previsibles. Per a reduir riscos i evitar el ressorgiment de *Salmonella spp.* han de mantenir-se mesures de vigilància i control.

VII. Resum

RESUM: El contacte amb els coloms urbans (*Columba livia*) pot comportar un risc per a la salut, atès que aquestes poden ser portadores de 60 patògens diferents per als humans, entre els quals destaquen *Campylobacter*, *Salmonella* i

Chlamydomphila. El nostre objectiu és analitzar l'estat sanitari (mitjançant la prevalença d'aquestes malalties) en la població de coloms de la ciutat de Barcelona, així com la seva distribució i evolució històrica (1991–2016). Per a això es plantegen dos dissenys diferents: Inicialment es planteja un estudi transversal, que consta d'una població de 340 coloms de la ciutat de Barcelona, seleccionades per mostreig estratificat de forma representativa per als 10 districtes de Barcelona, obtenint de cada exemplar mostres biològiques i paràmetres morfològics i biomètrics. En segon lloc, es planteja un estudi ecològic, en el qual s'han comparat les prevalences de les malalties d'estudi en el temps i per districte. La prevalença obtinguda de *Campylobacter jejuni* va ser de 14,7% (CI: 11,3–18,9%) i de *C. psittaci* va ser de 11,9% (CI: 7,5–15,4%). Totes les mostres van resultar negatives a *Salmonella spp.* No s'ha observat relació entre la presència dels patògens i els paràmetres estudiats. Tampoc es presenten amb un patró geogràfic definit. Respecte a estudis anteriors, s'observa una reducció en la prevalença de *Campylobacter spp.* ($p < 0,001$) y de *Salmonella spp.* ($p = 0,001$). Aquests resultats suggereixen que les mesures de control aplicades a la ciutat de Barcelona han estat efectives, reduint la prevalença de les malalties. No obstant, atès que aquestes malalties no presenten un patró de distribució o simptomatologia marcats, els coloms continuen suposant un risc potencial en la salut i s'han de continuar aplicant programes de vigilància i control sanitari.

Key words: *palomas, Columba livia, Campylobacter, Chlamydomphila psittaci, Salmonella, prevalencia, evolucion, Barcelona.*

VIII. Bibliografia

- Albonetti, P., Marletta, A., Repetto, I., and Sasso, E. 2015. Efficacy of nicarbazin (Ovistop®) in the containment and reduction of the populations of feral pigeons (*Columba livia* var. *domestica*) in the city of Genoa, Italy: a retrospective evaluation. *Veterinaria Italiana*, 51, 63-72.
- Alvarez E, Barba E. 2008. Nest quality in relation to adult bird condition and its impact on reproduction in great tits *Parsus major*. *Acta Ornithol* 43:3-9. doi: 10.3161/000164508X345275.
- Barros AJD, Hirakata VN. 2003. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BCM Med Res Methodol* 20:3-21. doi: 10.1186/1471-2288-3-21.
- Bonnefoy X, Kampen H, Sweeney K. 2008. Public Health Significance of Urban Pests. Denmark: *WHO Regional Office for Europe*.
- Bursi, E., Gelati, A., Ferraresi, M., and Zannetti, G. 2001. Impiego della nicarbazina nel controllo della riproduzione del colombo randagio di città. *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Parma*, 21, 97-115.
- Casanovas L, de Simón M, Ferrer MD, Arqués J, Monzón G. 1995. Intestinal carriage of campylobacters, salmonellas, yersinias and listerias in pigeons in the city of Barcelona. *J Appl Bacteriol* 78:11-13.
- Dickx V, Beeckman DS, Dossche L, Tavernier P, Vanrompay D. 2010. *Chlamydophila psittaci* in homing and feral pigeons and zoonotic transmission. *J Med Microbiol* 59(Pt11):1348-53. doi: 10.1099/jmm.0.023499-0.

- Faus J, Senar JC. 2010. Anàlisi de l'efectivitat de les accions pilot de control sobre la població de coloms de Barcelona 2009-2010. Barcelona: *Museu de Ciències Naturals de Barcelona*.
- Geigenfeind I, Vanrompay D, Haag-Wackernagel D. 2012. Prevalence of *Chlamydia psittaci* in the feral pigeon population of Basel, Switzerland. *J Med Microbiol* 61(Pt2):261-5. doi: 10.1099/jmm.0.034025-0.
- Giunchi D, Albores-Barajas YV, Baldaccini NE, Vanni L, Soldatini C. 2012. Feral pigeons: problems, dynamics and control methods. In: Larramendy ML, Soloneski S, eds. Integrated pest management and pest control - current and future tactics. Rijeka: *InTech* 215-240. doi: 10.5772/31536.
- Haag-Wackernagel. 1993. Street pigeons in Basel. *Nature* 361:200.
- Haag-Wackernagel. 1995. Regulation of the street pigeon in Basel. *Wildl Soc Bull* 23(2):256-260.
- Haag-Wackernagel, Moch H. 2004. Health hazards posed by feral pigeons. *J Infect* 48(4):307-313. doi: 10.1016/j.jinf.2003.11.001.
- Heddema ER, ter Sluis S, Buys JA, Vanderbroucke-Grauls MJE, van Wijnen JH, Visser CE. 2006. Prevalence of *Chlamydophila psittaci* in fecal droppings from feral pigeons in Amsterdam, The Netherlands. *Appl Environ Microbiol* 72(6):4423-4425. doi: 10.1128/AEM.02662-05.
- Hetmanski T, Bochenski M, Tryjanowski P, Skorka P. 2011. The effect of habitat and number of inhabitants on the population sizes of feral pigeons around towns in northern Poland. *Eur J Wildl Res* 57:421-428. doi: 10.1007/s10344-010-0448-z.
- Jacquin L, Lenouvel P, Haussy C, Ducatez S, Gasparini J. 2011. Melanin-based coloration is related to parasite intensity and cellular immune response in an urban free living bird: the feral pigeon *Columba livia*. *J Avian Biol* 42:11-15. doi: 10.1111/j.1600-048X.2010.05120.x.

- Jacquín L, Récapet C, Prévot-Julliard AC, Leboucher G, Lenouvel P, Erin N, et al. 2013. A potential role for parasites in the maintenance of color polymorphism in urban birds. *Oecologia* 173(3):1089-99. doi: 10.1007/s00442-013-2663-2.
- Johnston RF, Janiga M. 1995. Feral Pigeons. New York: Oxford University Press.
- Jovani R, Montalvo T, Sabaté S. 2014. Fault bars and bacterial infection. *J Ornithol* 155:819. doi: 10.1007/s10336-014-1054-8.
- Lillehaug A, Monceyron Jonassen C, Bergsjø B, Hofshagen M, Tharaldsen J, Nesse LL, et al. 2005. Screening of feral pigeon (*Columba livia*), mallard (*Anas platyrhynchos*) and graylag goose (*Anser anser*) populations for *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., avian influenza virus and avian paramyxovirus. *Acta Vet Scand* 46(4): 193-202.
- Magnino S, Haag-Wackernagel, Geigenfeind I, Helmecke S, Dovč A, Prukner-Radovčić E, et al. 2009. Chlamydial infections in feral pigeons in Europe: Review of data and focus on public health implications. *Vet Microbiol* 135:54-67. doi: 10.1016/j.vetmic.2008.09.045.
- Nordentoft S, Kabell S, Pedersen K. 2011. Real-time detection and identification of *Chlamydophila* species in veterinary specimens by using SYBR green-based PCR assays. *Appl Environ Microbiol* 77(18):6323-6330. doi: 10.1128/AEM.00536-11.
- Pascual J, Senar JC, Uribe F, Riba D. 2011. Determinació dels factors ambientals que incideixen en la distribució dels coloms a la ciutat de Barcelona. Barcelona: *Museu de Ciències Naturals de Barcelona*.
- Pascual J, Riba D, Senar JC. 2015. Cens de la població de coloms i altres aus urbanes a Barcelona 2015. Barcelona: *Museu de Ciències Naturals de Barcelona*.

- Ramos R, Cerda-Cuellar M, Ramirez F, Jover L, Ruiz X. 2010. Influence of refuse sites of the prevalence of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* serovars in seagulls. *Appl Environ Microbiol* 76(9):3052-6. doi: 10.1128/AEM.02524-09.
- Rocha-e-Silva RC, Cardoso WM, Teixeira RSC, Albuquerque AH, Horn RV, Lopes ES, et al. 2014. Isolation of *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* (O:4,5:i) and *Salmonella enterica* subsp. *Typhimurium* from free-living domestic pigeons (*Columba livia*). *Arq Bras Med Vet Zootec* 66(5):1435-1438. doi: 10.1590/1678-6716.
- Rose E, Nagel P, Haag-Wackernagel D. 2006. Spatio-temporal use of urban habitat by feral pigeons (*Columba livia*). *Behav Ecol Sociobiol* 60:242-254. doi: 10.1007/s00265-006-0162-8.
- Sacchi R, Gentilli A, Razzetti E, Barbieri F. 2002. Effects of building features on density and flock distribution of feral pigeons *Columba livia* var. *domestica* in an urban environment. *Can J Zool* 80: 48-54. doi: 10.1139/z01-202.
- Senar JC, Sol D. 1991. Censo de Palomas *Columba livia* var. de la ciudad de Barcelona: Aplicación del muestreo estratificado con factor de corrección. *Butll GCA* 8:19-24.
- Senar JC, Carrillo J, Arroyo L, Montalvo T, Peracho V. 2009. Estima de la abundancia de palomas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona y valoración de la efectividad del control por eliminación de individuos. *Arx Misc Zool* 7:62-71.
- Senar JC, Pascual J, Riba D. 2011. Cens de la població de coloms de la ciutat de Barcelona 2010. Barcelona: *Museu de Ciències Naturals de Barcelona*.
- Senar JC, Montalvo T, Pascual J, Peracho V. 2016. Reducing the availability of food to control feral pigeons: changes in population size and composition. *Pest Manag Sci* 72. doi: 10.1002/ps.4272.

- Servei de Vigilància i Control de Plagues Urbanes (SVCPU). 2014. Estudi Sanitari de la població de coloms de la ciutat de Barcelona. 2013-14. Barcelona: *Agència de Salut Pública de Barcelona*.
- Sol D, Senar JC. 1995. Urban pigeon populations: stability, home range, and the effect of removing individuals. *Can J Zool* 73:1154-1160.
- Stenzel T, Pestka D, Choszcz D. 2014. The prevalence and genetic characterization of *Chlamydia psittaci* from domestic and feral pigeons in Poland and the correlation between infection rate and incidence of pigeon circovirus. *Poult Sci* 93(12):3009-16. doi: 10.3382/ps.2014-04219.
- Tanaka C, Miyazawa T, Watarai M, Ishiguro N. 2005. Bacteriological survey of feces from feral pigeons in Japan. *J Vet Med Sci* 67(9):951-3.
- Tizard I. 2004. Salmonellosis in wild birds. *Semin Avian Exot Pet Med* 13(2):50-66. doi: 10.1053/j.saep.2004.01.008.
- Uribe F, Colom L, Camerino M, Ruiz J, Senar JC. 1984. Censo de las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Misc Zool* 8:237-244.
- Uribe F, Senar JC, Colom L, Camerino M. 1985. Morfometría de las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Misc Zool* 9:339-345.
- Vázquez B, Esperón F, Neves E, López J, Ballesteros C, Muñoz MJ. 2010. Screening for several potential pathogens in feral pigeons (*Columba livia*) in Madrid. *Acta Vet Scand* 52:45. doi: 10.1186/1751-0147-52-45Asd.
- Vučemilo M, Vlahović K, Dovč A, Mužinić J, Pavlak M, Jerčić J, et al. 2003. Prevalence of *Campylobacter jejuni*, *Salmonella typhimurium*, and avian Paramyxovirus type 1 (PMV-1) in pigeons from different regions in Croatia. *Z Jagdwiss* 49:303-3013.

TAULES I FIGURES

Taula 1. Característiques de la població de coloms de la ciutat de Barcelona al 2016

	Total (n=340) ^a	IC ^b 95%
Variables resposta		
Presència de <i>Campylobacter spp.</i> (%)	14,7	11,3 - 18,9
Presència de <i>Salmonella spp.</i> ^a (%)	0,0	0,0 - 0,0
Presència de <i>Chlamydothyla psittaci</i> ^a (%)	11,9	7,5 - 15,4
Variables d'exposició		
Edad (jóvenes (%))	15,0	11,6 - 19,2
Sexo (machos (%))	53,8	48,5 - 59,1
Fenotipo de plumaje (%)		
<i>Blue-Bar</i>	60,3	55,0 - 65,4
<i>Red-Bar</i>	10,9	8,0 - 14,7
<i>Blue-Checker</i>	14,7	11,3 - 18,9
<i>Red-Checker</i>	1,8	0,8 - 3,9
<i>Spread</i>	1,8	0,8 - 3,9
<i>White</i>	0,3	0,0 - 2,1
<i>Pied</i>	10,3	7,5 - 14,0
Peso vivo (g)	278,25	274,75 - 281,74
Longitud del ala (cm)	228,37	227,50 - 229,24
Longitud del cráneo (cm)	52,90	52,75 - 53,05
Índice de condición física (g/cm)	1,22	1,20 - 1,23

^a Presència de *Salmonella spp.* n=338; Presència de *C. psittaci* n=327

^b Interval de confiança

Taula 2. Associació entre la presència de *Campylobacter spp.* i les variables d'estudi

		<i>Campylobacter spp.</i>			
		Positius (%)	PR ^a	IC ^b (95%)	p-valor
Índex de condició física					0,297
	Bajo	16,5	1,0	0,56 - 1,80	
	Medio	16,5	1,0		
	Alto	9,5	0,6	0,28 - 1,21	
Fenotip de plomatge					0,688
	Blue-Bar	13,2	1,0		
	Red-Bar	21,6	1,6	0,81 - 3,33	
	Blue-Checker	18,0	1,4	0,69 - 2,72	
	Red-Checker	16,7	1,3	0,20 - 7,86	
	Spread	16,7	1,3	0,20 - 7,86	
	White	0,0	-		
	Pied	11,4	0,9	0,32 - 2,33	
Edat					0,83
	Joven	15,7	1,1	0,54 - 2,17	
	Adulto	14,5	1,0		
Sexe					0,738
	Macho	15,3	1,0		
	Hembra	14,0	0,9	0,55 - 1,54	
Districte de Barcelona					0,158
	Ciutat Vella	10,0	4,0	0,47 - 34,35	



Eixample	20,0	8,0	1,05 - 61,23
Sants-Montjuïc	15,0	6,0	0,66 - 54,25
Les Corts	20,0	8,0	0,95 - 67,16
Sarrià-Sant Gervasi	2,5	1,0	
Gràcia	15,0	6,0	0,75 - 47,75
Horta-Guinardó	25,0	10,0	1,25 - 80,20
Nou Barris	17,5	7,0	0,90 - 54,48
Sant Andreu	6,7	2,7	0,25 - 28,15
Sant Martí	20,0	8,0	1,07 - 60,07

^a Raó de prevalences ^b Interval de confiança

Taula 3. Associació entre la presència de *Campylobacter spp.* i *Salmonella spp.* i l'any de captura a la ciutat de Barcelona i per districtes

	<i>Campylobacter spp.</i>				<i>Salmonella spp.</i>			
	Positius (%)	PR ^a	IC ^b (95%)	p-valor	Positius (%)	PR ^a	IC ^b (95%)	p-valor
Barcelona				<0,001				0,001
2007	27,4	2,4	1,68 - 3,45		3,15	3,23	0,90 - 11,62	
2010	24,1	2,1	1,46 - 3,05		0,63	0,64	0,11 - 3,80	
2013	11,4	1,0			0,98	1,00		
2016	14,7	1,3	0,86 - 1,93		0,00	-		
Ciutat Vella				0,354				0,159
2007	24,3	1,0	0,44 - 2,48		0,00	-		
2010	17,5	0,8	0,29 - 1,92		2,50	0,38	0,04 - 3,98	
2013	23,3	1,0			6,67	1,00		
2016	10,0	0,4	0,14 - 1,34		0,00	-		
Eixample				<0,001				-
2007	52,5	3,0	1,44 - 6,27		0,00			
2010	17,5	1,0	0,39 - 2,60		0,00			
2013	17,5	1,0			0,00			
2016	20,0	1,1	0,46 - 2,86		0,00			
Sants-Montjuïc				0,083				0,313
2007	32,5	1,6	0,66 - 4,02		7,50	-		
2010	5,0	0,3	0,31 - 1,99		0,00	-		
2013	20,0	1,0			0,00	1,00		
2016	15,0	0,8	0,20 - 2,78		0,00	-		
Les Corts				0,003				-
2007	15,0	0,8	0,24 - 2,37		0,00			



2010	40,0	2,0	0,71 - 5,62	0,00			
2013	0,0	-		0,00			
2016	20,0	1,0		0,00			
Sarrià-				<0,001			-
Sant Gervasi							
2007	15,0	4,5	0,57 - 35,67	0,00			
2010	32,5	9,8	1,34 - 70,95	0,00			
2013	3,3	1,0		0,00			
2016	2,5	0,8	0,05 - 11,62	0,00			
Gràcia				0,501			0,019
2007	20,0	1,6	0,56 - 4,37	15,00	5,85	0,73 - 46,72	
2010	25,0	2,0	0,73 - 5,21	2,50	0,98	0,63 - 15,19	
2013	12,8	1,0		2,56	1,00		
2016	15,0	1,2	0,39 - 3,53	0,00	-		
Horta-				0,121			-
Guinardó							
2007	35,0	2,0	1,15 - 10,63	0,00			
2010	20,0	1,3	0,55 - 7,22	0,00			
2013	10,0	1,0		0,00			
2016	25,0	1,5	0,75 - 8,35	0,00			
Nou Barris				0,118			-
2007	40,0	4,0	0,96 - 16,65	0,00			
2010	17,5	1,8	0,40 - 7,71	0,00			
2013	10,0	1,0		0,00			
2016	17,5	1,8	0,40 - 7,71	0,00			
Sant Andreu				0,020			0,183
2007	30,0	4,5	1,00 - 20,25	5,00	-		



	2010	33,3	5,0	1,19 - 21,06	0,00	-
	2013	10,3	1,0		0,00	1,00
	2016	6,7		-	0,00	-
Sant Martí				0,027		-
	2007	15,0	4,5	0,50 - 40,60	0,00	
	2010	33,3	10,0	1,35 - 73,90	0,00	
	2013	3,3	1,0		0,00	
	2016	20,0	6,0	0,80 - 44,91	0,00	

^a Raó de prevalences

^b Interval de confiança

FIGURES

Figura 1. Mapa amb els punts de mostreig en els districtes de Barcelona.

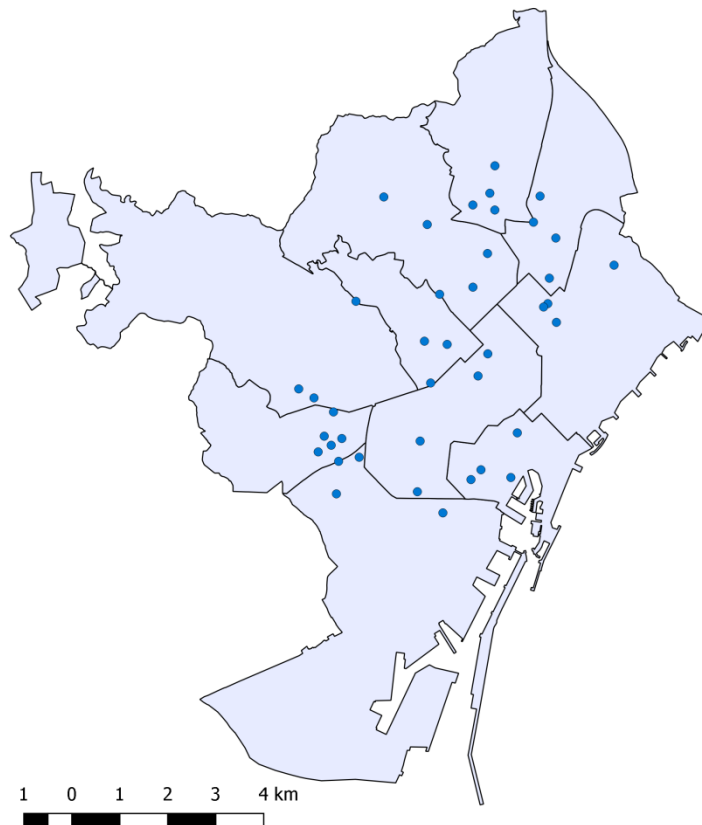
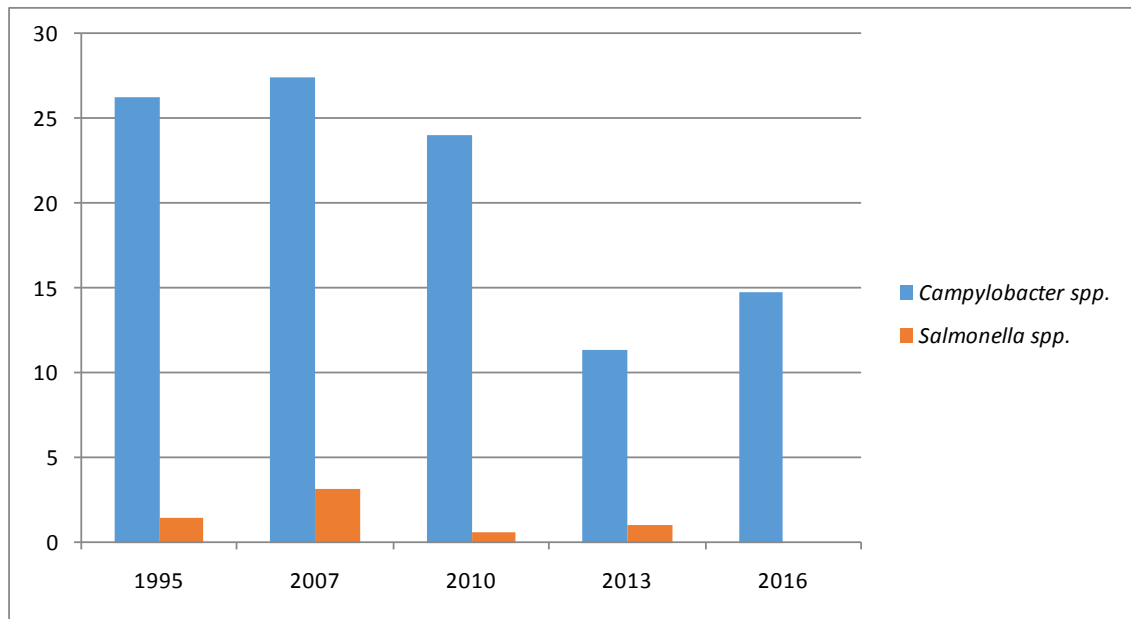


Figura 2. Evolució de la prevalença de *Campylobacter spp.* i *Salmonella spp.* a la ciutat de Barcelona.



C S B Consorci Sanitari
de Barcelona



Plagues urbanes

Connectem
f **t** **y** **in**

www.aspb.cat