

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

J. C. Senar, J. Carrillo, L. Arroyo, T. Montalvo & V. Peracho

Senar, J. C. 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. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, vol. 7: 62–71.

Abstract

Estimate of the abundance of pigeons (Columba livia var.) in the city of Barcelona and evaluation of effectiveness of elimination measures.— Culling is one of the most commonly used methods to control urban pigeon populations. The Barcelona Public Health Agency (ASPB) eliminated a total of 227,479 pigeons using this technique between 1991 and 2006. We compared the estimate of abundance of pigeons in Barcelona city in 1991 (183.667 ± 14.914) with that in 2006 (256.663 ± 26.210) (CI 95%). While pigeon density did not increase in the city centre during this period, density in a ring around the city increased significantly, leading to a general increase in the urban population of these birds. The number of complaints regarding pigeons received per district did not correlate with abundance. ASPB culling per district correlated with abundance and not with numbers of complaints received, indicating interventions generally followed a technical protocol. Pigeon density per district correlated significantly with the human population density but not with the total number of inhabitants. Findings indicate the effectiveness of culling is low in this setting and suggest greater emphasis should be placed on control measures centered on limiting factors, particularly reduction of food availability and nest removal.

Key words: Abundance, Culling, Feral Pigeon populations, *Columba livia* var., Limiting factors.

Resumen

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.— Uno de los métodos más comúnmente utilizados para el control de las poblaciones de palomas urbanas es la captura y eliminación selectiva de individuos. Con este método, la Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB) eliminó entre 1991 y 2006, un total de 227.479 palomas. En el presente trabajo se compara la abundancia de palomas de la ciudad de Barcelona estimada en 1991 (183.887 ± 14.914), con los valores obtenidos en una nueva estima realizada en 2006, con un total de 256.663 ± 26.210 (IC 95%) palomas. Mientras que en el centro de la ciudad la densidad de palomas no aumentó entre esos años, la densidad en todo el anillo que rodea el centro aumentó de forma significativa, conduciendo a un

aumento global de toda la población urbana. El número de denuncias recibidas por distrito por molestias ocasionadas por las palomas no se correlacionó con su abundancia. El esfuerzo de capturas por distrito realizado por la ASPB se correlacionó con la abundancia de palomas y no con el número de denuncias recibidas, lo que indica que las actuaciones realizadas siguen en general un protocolo técnico. La densidad de palomas por distrito se correlacionó significativamente con la densidad de habitantes de cada distrito, pero no con el número total de habitantes. Los datos presentados demuestran la baja efectividad de las medidas de control de palomas por eliminación de individuos, y abogan por un mayor énfasis en los métodos de control centrados en los factores limitantes de la especie, en concreto la oferta alimentaria y los lugares de nidificación.

Palabras clave: Abundancia, Eliminación de individuos, Poblaciones de paloma, *Columba livia* var., Factores limitantes.

(Rebut: 14/10/2008; Acceptació condicional: 09/01/2009; Acceptació definitiva: 30/04/2009)

J. C. Senar⁽¹⁾, J. Carrillo⁽²⁾ & L. Arroyo⁽³⁾, Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Psg. Picasso s/n., 08003 Barcelona, Espanya (Spain).– T. Montalvo⁽⁴⁾ & V. Peracho⁽⁵⁾, Servei d'Higiene Pública i Zoonosi, Agència de Salut Pública de Barcelona, Av. Príncep d'Astúries 63 3r. 2^a, 08012 Barcelona, Espanya (Spain).

⁽¹⁾ E-mail: jcsenar@bcn.cat ⁽²⁾ E-mail: tohtli@yahoo.com ⁽³⁾ E-mail: larroyo@bcn.cat

⁽⁴⁾ E-mail: tmontal@aspb.cat ⁽⁵⁾ E-mail: vperacho@aspb.cat

Introducció

La paloma semi-doméstica (*Columba livia* var.) es la especie de ave más abundante de nuestras ciudades, causando importantes problemas sanitarios y de degradación del mobiliario urbano (Johnston & Janiga, 1995). Con el objetivo de aminorar estos problemas, numerosas ciudades llevan a cabo, de forma periódica, campañas de control de la población. Los resultados de los distintos métodos y campañas, es sin embargo muy variable (Johnston & Janiga, 1995).

Un aspecto básico de cualquier acción de control, es la valoración de su efectividad, por ejemplo evaluando el tamaño de la población antes y después de las acciones de control (Feare, 1991; Hone, 1994). A pesar de su importancia, estas valoraciones raramente se llevan a cabo (Sol & Senar, 1992; Sol & Senar, 1995; Buijs & Van Wijnen, 2001).

La ciudad de Barcelona presenta una de las densidades de palomas más altas en medio urbano del mundo (Senar & Sol, 1991; Johnston & Janiga, 1995). De 1983 a 1990, la ASPB llevó a cabo un programa de control por eliminación de individuos, sacrificando durante ese periodo un total de 108.193 palomas. La medida, sin embargo, resultó totalmente insuficiente para el control de la especie, que no varió en su densidad a lo largo de ese período (Uribe et al., 1984; Sol & Senar, 1992; Sol, 1998).

En el presente artículo se proporcionan los datos de una nueva estima de la abundancia de palomas de la ciudad de Barcelona realizada a finales de 2006, después de nuevas acciones de control de la población por eliminación, y se valora su eficacia. Posteriormente se analiza la relación entre la abundancia de palomas y la densidad de la población humana en los distintos distritos de la ciudad.

Material y métodos

La estima de la abundancia de palomas de la ciudad de Barcelona se realizó entre el 1 de noviembre de 2006 y el 10 de febrero de 2007, período que coincide con la menor actividad reproductora de la especie (Uribe et al., 1985). Los límites del municipio de Barcelona así como del área de estudio muestreada, aparecen en la figura 1 (ver también tabla 1). Se han excluido de la zona muestreada las áreas de Barcelona correspondientes a Collserola y Zona Franca, por la baja densidad de palomas que presentan (Uribe et al., 1984). Estos límites se corresponden con los utilizados en la estimación de abundancia de 1991 (Senar & Sol, 1991), facilitando así la comparación entre estimas. El número total de cuadrículas (550 x 550 m) fue de 200, de las que se muestrearon 67. El número de cuadrículas muestreadas así como su ubicación, se corresponde también con las utilizadas en las estimaciones de abundancia de 1991, si bien en 2006 se muestrearon 4 cuadrículas más, y se cambió la ubicación de unas pocas cuadrículas, que por diversas causas no pudieron ser muestreadas en 2006 (e.g. realización de obras, cambios urbanísticos, etc.). Cada cuadrícula fue muestreada entre dos horas antes y dos horas después de las 12 h (periodo de máxima actividad), siguiendo la metodología de Uribe et al. (1984) y Senar & Sol (1991). Con el fin de aumentar la precisión de las estimas de abundancia y poder comparar entre estimas, el área de estudio se dividió en los mismos estratos utilizados en 1991 (fig. 2).

Durante la realización de cualquier estima de abundancia, una parte de la población típicamente no es visible, por encontrarse dentro de los nidos, descansando en puntos inaccesibles o simplemente no ser detectados (Williams et al., 2002). Para evitar este sesgo, se utilizó un factor de corrección de 3,5, multiplicando todas las estimas obtenidas por este valor. Este factor de corrección se basa en los datos de seguimiento de poblaciones marcadas en Barcelona (Senar & Sol, 1991) y en Pavia (Barbieri & De Andreis, 1991).

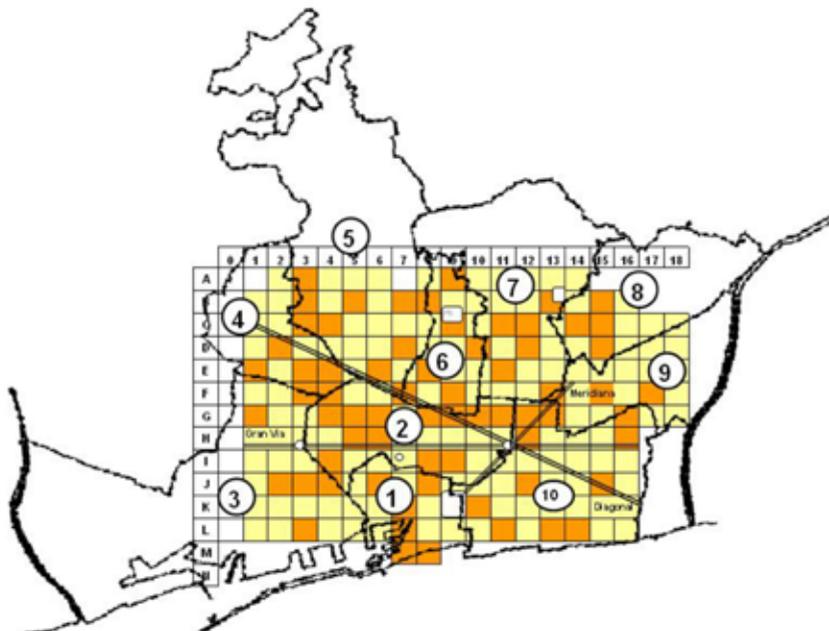


Fig. 1. Mapa de Barcelona en el que se dibujan los 10 distritos de Barcelona, numerados del uno al diez, al que se superpone la cuadrícula utilizada para la estima de la población de palomas.

Fig. 1. Map of Barcelona showing the city's 10 districts, numbered one to ten, with a superimposed grid to estimate the pigeon population.

Las capturas de eliminación de individuos fueron realizadas por la ASPB. Las capturas se realizaban de forma rotatoria por todos los distritos de Barcelona, utilizando redes cañón accionadas por aire comprimido. El número total de palomas capturadas desde 1991 a 2006, aparece en la tabla 1 por distritos. El esfuerzo de captura por distrito se ha computado como el porcentaje de capturas en cada distrito respecto al número de capturas totales, estandarizado por la extensión ocupada por cada distrito (tabla 1). Se ha computado además el número de denuncias por molestias de las palomas a los ciudadanos, recibidas en la ASPB por distrito y año (2005–2007) (tabla 1).

Resultados

El número medio de palomas contabilizadas fue de 1.354 individuos por cuadrícula ($N = 67$, $EE = 888.663$, rango 91–5.957). Ello se traduce en una abundancia total de 270.743 ± 36.815 (IC 95%) palomas, valor notablemente superior a la estima obtenida en 1991 (220.955 48.601, tabla 2). El mapa de abundancia de palomas para 2006 y para 1991 se muestra en la figura 3. La comparación de los dos censos muestra que mientras en los estratos ii, iii y iv (agrupados) la densidad no varió entre las dos estimas poblacionales (Sign Test, $z = 0,35$, $p = 0,72$), en el estrato i (Ciutat Vella) la densidad disminuyó ($z = 2,04$, $p < 0,05$), y en el estrato periférico (v) la densidad aumentó de forma muy significativa ($z = 3,06$, $p < 0,01$),

Tabla 1. Distritos de Barcelona, con su código numérico (C), su superficie total (S, en ha), su número de habitantes absoluto (Nh, censo de 2006), el número total de palomas eliminadas (Np, de 1991 a 2006), el porcentaje de esfuerzo de eliminación (Ee, estandarizando el número de palomas eliminadas sobre el número total de eliminaciones y la superficie del distrito), el número medio de denuncias recibidas por año (D, de 2005 a 2007) por cada mil ciudadanos (estandarizado por el número de habitantes del distrito), y su densidad de palomas por km² (Dp, en 2006). El código de cada distrito se corresponde con los códigos de la figura 1. Se proporciona además el valor total de superficie, de habitantes y de palomas eliminadas, así como la mediana de esfuerzo de eliminación, de denuncias y de densidad de palomas.

Table 1. Districts of Barcelona, with their code number (C), total surface area (S, in ha), population figures (Nh, census 2006), number of pigeons culled (Np, from 1991 to 2006), percentage of elimination efforts (Ee, standardising the number of pigeons eliminated on the total number of eliminations and surface area of the district), the mean number of complaints filed per year (D, from 2005 to 2007) per 1000 people (standardising the number of inhabitants per district), and pigeon density per km² (Dp, in 2006). The code for each district corresponds to that in figure 1. Total surface value, human population, numbers of pigeons culled, number of complaints and pigeon density are also given.

Distrito	C	S	Nh	Np	Ee	D	Dp
Ciutat Vella	1	449	113.154	46.170	31	0,18	6.072
Eixample	2	747	260.237	46.685	19	0,12	5.781
Sants-Montjuïc	3	2.135	176.027	22.709	3	0,12	3.066
Les Corts	4	602	82.546	15.638	8	0,13	4.443
Sarria-Sant Gervasi	5	2.009	138.656	12.900	2	0,15	3.475
Gràcia	6	419	119.210	20.793	15	0,14	5.016
Horta-Guinardó	7	1.196	169.739	13.492	3	0,09	1.854
Nou Barris	8	804	165.368	12.390	5	0,06	5.450
Sant Andreu	9	656	141.154	18.330	8	0,12	4.940
Sant Martí	10	1.080	218.004	18.372	5	0,14	3.957
Total / Mediana		10.096	1.578.546	227.479	7	0,12	4.692

siendo responsable del aumento global de la población de palomas de Barcelona. La aplicación del muestreo estratificado (5 estratos) permitió estimar la abundancia de palomas en 256.560 ± 32.151 (IC 95%), valor que puede compararse con el censo estratificado de 1991 (183.887 ± 14.914 , tabla 2). No obstante, la nueva redistribución de las densidades de palomas obtenida en 2006, nos hizo proponer una nueva estratificación, basada en sólo dos estratos (fig. 4). Esta nueva estratificación, aunque no varió el valor estimado de abundancia, permitió reducir el intervalo de confianza: 256.663 ± 26.210 (IC 95%).

Durante el periodo 1991 a 2006, se eliminaron un total de 227.479 palomas, con una media de 15.165 (SE = 975) palomas por año. El número de palomas eliminadas varió según el distrito ($F_{8,15} = 62,21$, $p < 0,001$) y según el año ($F_{14,15} = 6,49$, $p < 0,001$). El distrito sobre el que se invirtió un mayor esfuerzo de eliminación fue Ciutat Vella, que equivale en buena parte al estrato i (tabla 1, figs. 1, 2). En ese distrito se dedicó un esfuerzo del 31%, cuando

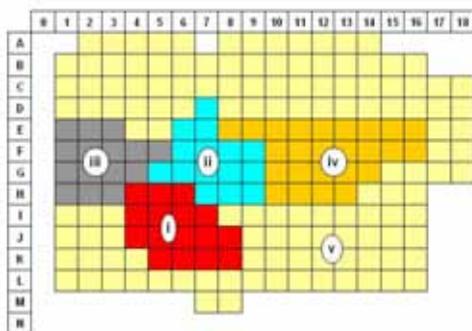


Fig. 2. Estratos en los que se dividió la zona muestreada de la ciudad de Barcelona. Estos estratos equivalen a los utilizados en el censo de 1991 (Senar & Sol, 1991).

Fig. 2. Strata dividing the sampled areas in Barcelona. These strata are equivalent to those used in the 1991 census (Senar & Sol, 1991).

la mediana de esfuerzo para el resto de distritos fue del 5,2% (rango 2–19). El segundo distrito con mayor esfuerzo de captura fue el Eixample, que coincide en buena parte con el estrato ii (tabla 1, figs. 1, 2). El esfuerzo de capturas por distrito se correlacionó con la abundancia de palomas y no con el número de denuncias recibidas (tabla 3). El número de denuncias recibidas por distrito por molestias ocasionadas por las palomas, no estaba correlacionado con la abundancia de palomas ($r = 0,24$, $p = 0,50$, $N = 10$).

La densidad de palomas por distrito se correlacionó significativamente con la densidad de habitantes de cada distrito, pero no con el número total de habitantes (tabla 4, fig. 5).

Discusión

En los últimos años existe una extensa literatura sobre los pobres efectos de la eliminación selectiva de individuos como método de control poblacional (Vidal et al., 1998; Bosch et al., 2000; Baker & Harris, 2006; Oro & Martínez–Abrain, 2007; Robertson, 2008). Los resultados del presente estudio muestran que a pesar de la eliminación en Barcelona, de unas 15.000 palomas anuales, la población total no solamente no se ha reducido, sino que ha aumentado. Estos resultados refuerzan los obtenidos en otras ciudades (Kautz & Malecki, 1990; Wormuth, 1993) y en estudios anteriores en la misma Barcelona (Kautz & Malecki, 1990; Sol & Senar, 1992). Según Kautz & Malecki

Tabla 2. Resultados de las estimas de la abundancia de palomas de la ciudad de Barcelona según datos de 1991 (Senar & Sol, 1991) y los datos del censo del actual trabajo durante 2006. Los valores se dan para el censo no estratificado, y para el censo estratificado según los cinco estratos de la figura 2.

Table 2. Estimates for abundance of pigeons in Barcelona city according to 1991 (Senar & Sol, 1991) and 2006 census data. Stratified and non-stratified values are given according to the five strata in figure 2.

	1991		2006	
	Sin estratificar	Estratificado	Sin estratificar	Estratificado
Abundancia	220.955	183.887	270.743	256.663
IC 95%	48.601	14.914	36.815	26.210

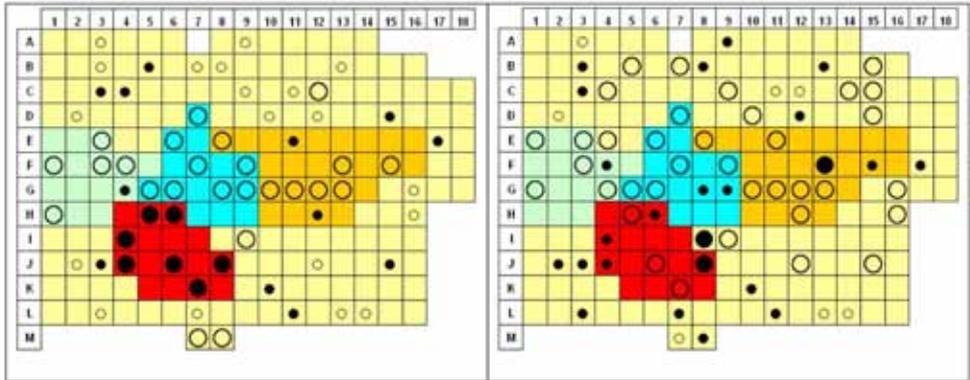


Fig. 3. Resultados de los censos de 1991 (izquierda) y 2006 (derecha). Densidades de palomas: ○ 0–500; ● 500–1.000; ○ 1.000–3.000; ● > 3.000.

Fig. 3. Results of the 1991 (left) and 2006 (right) censuses. Densities of pigeons: ○ 0–500; ● 500–1,000; ○ 1,000–3,000; ● > 3,000.

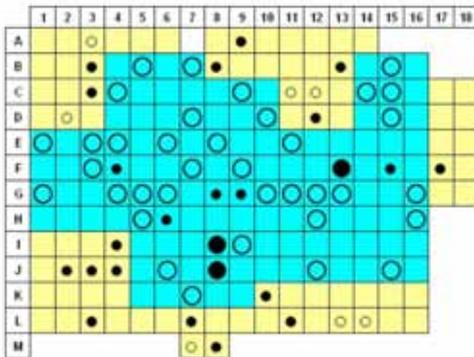


Fig. 4. Nueva estratificación en dos estratos para la estima de la abundancia de palomas de la ciudad de Barcelona.

Fig. 4. New stratification in the two strata to estimate abundance of pigeons in Barcelona city.

(1990), la eliminación de individuos, para ser efectiva, ha de sacrificar a > 30% de la población, lo que en el caso de Barcelona equivaldría a la eliminación de casi 77.000 palomas anuales, con el consiguiente incremento en el coste económico. La alternativa más adecuada, sigue siendo por tanto el control de los recursos limitantes, como son los posibles lugares de nidificación o la oferta alimentaria, que además de proporcionar mejores resultados, son métodos duraderos y por tanto sostenibles (Senar, 2002). En la ciudad italiana de Perugia, por ejemplo, se consiguió reducir la población de palomas en un 23% en un año, simplemente cerrando con tela metálica los orificios de ventilación de los edificios, reduciendo así la oferta de lugares de nidificación para la especie (Ragni et al., 1996). En Basilea, el control de la oferta alimentaria proporcionada por la ciudadanía dio como resultado, una reducción de la población de palomas del 50% en un año (Haag–Wackernagel, 1993).

Tabla 3. Relación entre el esfuerzo de captura de palomas realizado por la ASPB por distrito, y el número de denuncias recibido y la densidad de palomas estimada.

Table 3. Relation between pigeons captured by the ASPB per district, and the number of complaints received and estimated pigeon density.

	Beta	r parcial	t(7)	p
Denuncias	0,39	0,55	1,76	0,12
Densidad	0,63	0,73	2,82	0,03

Tabla 4. Relación entre la densidad de palomas por distrito y el número de habitantes total y su densidad (habitantes/ha).

Table 4. Relation between the density of pigeons per district and the number and density of inhabitants (inhabitants/ha).

	Beta	r parcial	t(7)	p
Habitantes	-0,33	-0,46	-1,37	0,21
Densidad	0,85	0,80	3,57	< 0,01

No obstante, debe señalarse que el distrito de Ciutat Vella, que en 1991 presentaba la mayor densidad de palomas de Barcelona, ha visto reducida de forma importante su densidad. Esta reducción probablemente se debe a los mayores esfuerzos de captura y eliminación realizados en esa zona (aproximadamente seis veces el esfuerzo promedio invertido en el resto de la ciudad), y a su pequeño tamaño que hace factible una captura masiva. Adicionalmente, puede que la substitución de antiguos edificios por otros nuevos (con menos opciones de oquedades para nidificar) que ha afectado este distrito en los últimos años también haya contribuido a reducir la densidad de palomas en Ciutat Vella.

El distrito del Eixample, sometido también a un importante esfuerzo de capturas (tabla 1) mantuvo su densidad poblacional. Todo ello sugiere, que si bien el control de toda la población de la ciudad de Barcelona mediante el sacrificio de individuos es económicamente impracticable, y no es sostenible por los procesos de regulación intra-poblacional, que rápidamente llevan a la recuperación de los valores poblacionales originales, ésta puede ser efectiva en momentos puntuales o como medida de apoyo en otras acciones más sostenibles.

La densidad de palomas en los distritos de Barcelona se correlacionó con la densidad de la población humana, de forma similar a otras ciudades europeas (Buijs & Van Wijnen, 2001). El número de denuncias por distrito por parte de la ciudadanía no estaba correlacionado con la densidad de palomas. Por su parte el esfuerzo de capturas por distrito se correlacionó con la abundancia de palomas y no con el número de denuncias recibidas, lo que muestra que la gestión se rige principalmente por criterios técnicos, que priorizan la problemática global de la ciudad sobre la solución de casos individuales.

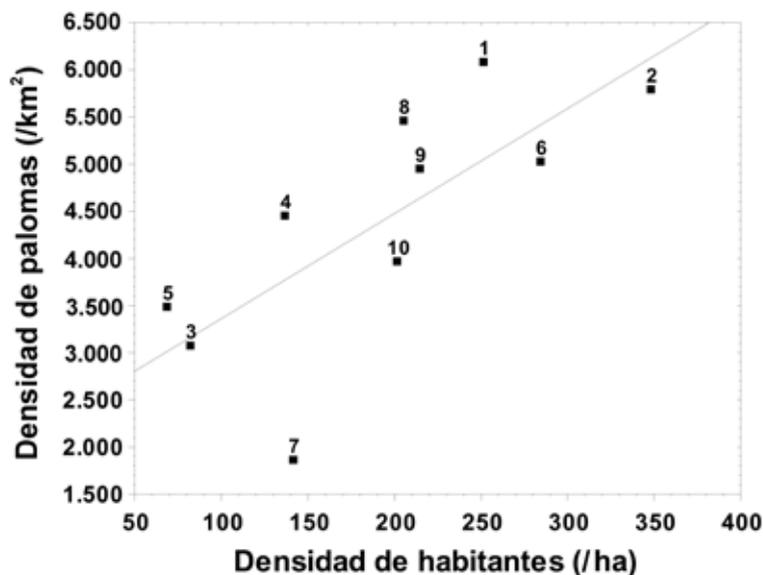


Fig. 5. Relación entre la densidad de habitantes (habitantes/ha) de los distintos distritos de Barcelona y su densidad de palomas (palomas/km²). Los nombres de los distintos distritos aparecen en la tabla 1.

Fig. 5. Relationship between the density of inhabitants (inhabitants/ha) in the districts of Barcelona and pigeon density (pigeons/km²). The names of the districts are shown in table 1.

Resumiendo, los resultados muestran la baja efectividad de las acciones de eliminación de individuos para el control de la población de palomas en medios urbanos, especialmente cuando se trata de grandes ciudades con un número elevado de individuos. No obstante, estas acciones presentan una cierta efectividad si se llevan a término de forma localizada en el espacio.

Agradecimientos

Agradecemos a Domingo Rodríguez Tejeiro por sus comentarios a una versión anterior del artículo y a Lara Delgado su colaboración en el trabajo de campo. El presente trabajo ha sido financiado por la Agencia de Salud Pública de Barcelona.

Referencias

- Baker, P. & Harris, S., 2006. Does culling reduce fox (*Vulpes vulpes*) density in commercial forests in Wales, UK. *European Journal of Wildlife Research*, 52: 99–108.
- Barbieri, F. & De Andreis, C., 1991. Indagine sulla presenza dei colombi (*Columba livia forma domestica*) nel centro storico di Pavia e nell'oltrepò pavese (U.S.L. N. 79, Voghera). *Suppl. Ric. Biol. Selvag.*, 17: 195–198.
- Bosch, M., Oro, D., Cantos, F. J. & Zabala, M., 2000. Short-term effects of culling on the eco-

- logy and population dynamics of the yellow-legged gull. *J. appl. Ecol.*, 37: 369–385.
- Buijs, J. A. & Van Wijnen, J. H., 2001. Survey of feral rock doves (*Columba livia*) in Amsterdam, a bird-human association. *Urban Ecosystems*, 5: 235–241.
- Feare, C. J., 1991. Control of bird pest populations. In: *Bird population studies*: 463–478 (C. M. Perrins, J.-D. Lebreton & G. J. Hirons, Eds.). Oxford Univ., Oxford.
- Haag-Wackernagel, D., 1993. Street pigeons in Basel. *Nature*, 361: 200.
- Hone, J., 1994. *Analysis of vertebrate pest control*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Johnston, R. F. & Janiga, M., 1995. *Feral pigeons*, Oxford Univ. Press, New York.
- Kautz, J. E. & Malecki, R. A., 1990. Effects of harvest on Feral rock dove survival, nest success, and population size. *Fish and Wildlife Technical Report*, 31: 1–16.
- Oro, D. & Martínez-Abrain, A., 2007. Deconstructing myths on large gulls and their impact on threatened sympatric waterbirds. *Animal Conservation*, 10: 117–126.
- Ragni, B., Velatta, F. & Montefameglio, M., 1996. Restrizione dell'habitat per il controllo della popolazione urbana di *Columba livia*. In: *Control of Synanthropic bird populations: problems and perspectives*: 106–110 (Ed. Anonymous). WHO/FAO, Roma.
- Robertson, S. A., 2008. A review of feral cat control. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10: 366–375.
- Senar, J. C., 2002. Fauna urbana: ¿control o gestión? *La Tierra*, 48: 33.
- Senar, J. C. & Sol, D., 1991. Censo de Palomas *Columba livia* var. de la ciudad de Barcelona: Aplicación del muestreo estratificado con factor de corrección. *Butll. G.C.A.*, 8: 19–24
- Sol, D., 1998. Gaviotas, palomas y el fracaso del control de aves por eliminación. *Quercus*, 146: 31–34.
- Sol, D. & Senar, J. C., 1992. Comparison between two censuses of Feral pigeon *Columba livia* var. from Barcelona: an evaluation of seven years of control by killing. *Butll. G.C.A.*, 9: 29–32.
- 1995. Urban pigeon populations: stability, home range, and the effect of removing individuals. *Can. J. Zool.*, 73: 1154–1160.
- Uribe, F., Colom, L., Camerino, M., Ruiz, J. & Senar, J. C., 1984. Censo de las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Misc. Zool.*, 8: 237–244.
- Uribe, F., Senar, J. C., Colom, L. & Camerino, M., 1985. Morfometría de las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Misc. Zool.*, 9: 339–345.
- Vidal, E., Medail, F. & Taton, T., 1998. Is the yellow-legged gull a superabundant bird species in the Mediterranean? Impact on fauna and flora, conservation measures and research priorities. *Biodiversity and Conservation*, 7: 1013–1026.
- Williams, B. K., Nichols, J. D. & Conroy, M. J., 2002. *Analysis and Management of Animal Populations: Modeling, estimation, and decision making*. Academic Press, New York.
- Wormuth, H. J., 1993. Measures to control overpopulation of feral mammals and birds, especially of feral cats and pigeons. *Monatshefte für Veterinärmedizin*, 48: 583–593.