

CENSO DE LAS PALOMAS SEMIDOMÉSTICAS (*COLUMBA LIVIA* VAR.) DE LA CIUDAD DE BARCELONA

F. URIBE, L. COLOM, M. CAMERINO, J. RUIZ & J. C. SENAR

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.

Census of Feral Pigeons (Columba livia var.) from the Barcelona city. A census of Feral Pigeons (*Columba livia* var.) has been carried out in Barcelona. The city was divided in 833 squares (300 x 300 m.) and a random sample of them choosed. The birds in these squares were counted and the population was estimated of 70.782 individuals, which signifies a mean of 947,55 pigeons/Km². The highest concentrations of pigeons are in the various old nucleus of the city; in the peripheric and industrial areas there are none or a very small ammount.

(Rebut: 12-III-84)

F. Uribe, M. Camerino, J. Ruiz & J. C. Senar, *Museu de Zoologia, Ap. 593, 08003 Barcelonā, Espanya.* L. Colom, *Secció d'Aus, Parc Zoològic de Barcelona, Parc de la Ciutadella, 08003 Barcelona, Espanya.*

INTRODUCCIÓN

Desde la época de los romanos hasta fines del siglo XIX se han criado palomas para consumo alimenticio o como eficaz intermediario en las comunicaciones. Por lo general las actuales poblaciones urbanas de palomas (*Columba livia* var.) se han originado a partir de aves de cría fugadas y de ejemplares erráticos de palomas mensajeras.

Las colonias de Palomas Bravía no urbanas (*Columba livia livia* Gmelin) más cercanas a Barcelona se encuentran en los litorales de Mallorca y de Menorca (MALUQUER, 1973). Sin embargo, el mayor número de Palomas Bravía viven semidomésticas en áreas urbanas. Dos circunstancias pueden explicar este fenómeno: 1) la analogía entre el medio natural (acantilados rocosos) y la estructura de una ciudad (donde edificios y monumentos se yerguen verticales sobre el suelo), 2) la oferta alimenticia sustentada por los desechos alimenticios de origen diverso (mercados, almacenes...) y las cebas voluntarias de algunos ciudadanos.

Los perjuicios ocasionados por estas aves en los edificios (GEISS, 1976; MINISTRY

OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD, 1979) justifican la planificación de acciones de control. Para calibrar el problema y sondear su modo de ocupación del medio urbano se estableció en primer lugar el tamaño de la población de palomas (en este caso la población de Barcelona con un 5 % de riesgo para una precisión siempre inferior al 25 % de la media estimada.

MATERIAL Y MÉTODO

Área de estudio

El municipio de Barcelona ocupa 9.701,5 Ha. de las cuales el 77 % (7.470 Ha.) alberga algún tipo de edificación. Esta área edificada (fig. 1) mantiene una solución de continuidad con el área edificada del municipio de l'Hospitalet del Llobregat al suroeste mientras que por el noreste el río Besós puede representar una separación más o menos natural en la mayor parte de la frontera con el municipio de Sant Adrià del Besós. Los límites noroeste y sureste están formados

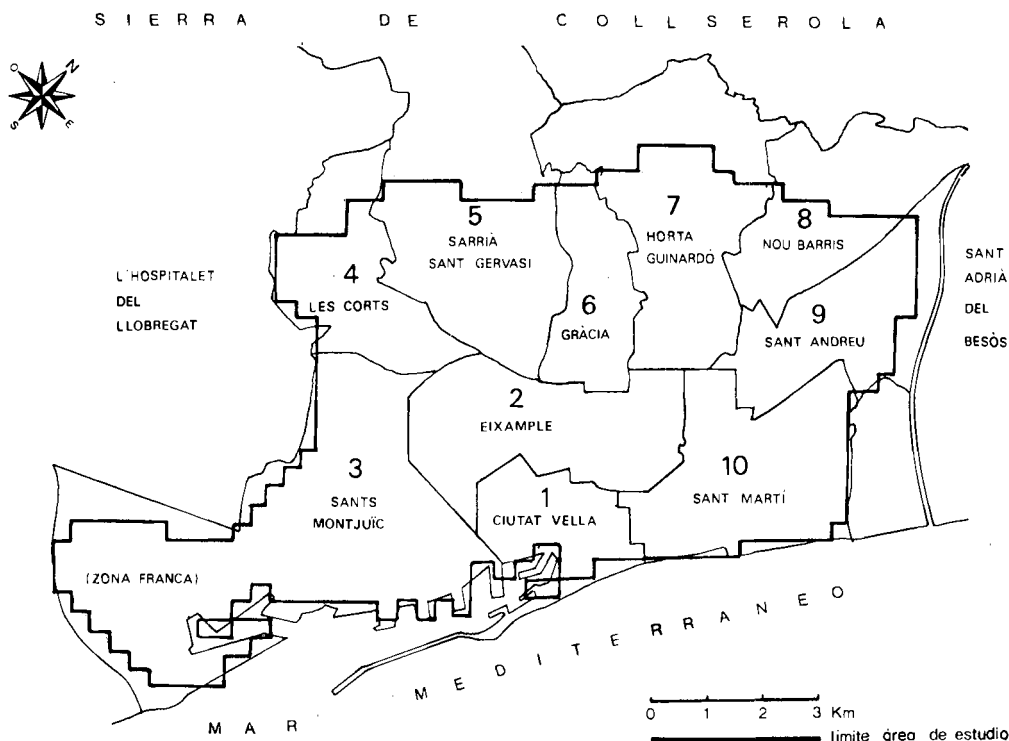


Fig. 1. Mapa ilustrativo de Barcelona señalándose el límite del área de estudio. La división de la ciudad corresponde a la división administrativa en distritos municipales de 1984. Para las palomas parecen terrenos propicios los núcleos antiguos y las áreas adyacentes a viviendas, rehuyendo las zonas industriales y montañosas. 1. Núcleo histórico; 2. Edificación moderna; 3. Núcleo antiguo, zona montañosa e industria; 4. Núcleo antiguo y edificación reciente; 6. Núcleo antiguo y edificación moderna; 7. Núcleo antiguo, edificación moderna, edificación reciente y zona montañosa; 8. Edificación moderna, edificación reciente y zona montañosa; 9. Núcleo antiguo y edificación moderna; 10. Edificación moderna e industria.

Mape of Barcelona showing the limit of the study area. Divisions correspond to the District Council Divisions for 1984. 1. Historic nucleus; 2. Modern buildings; 3. Old nucleus, hilly area and industries; 4. Old nucleus, and recent buildings; 5. Old nucleus, modern buildings and hilly area; 6. Old nucleus and modern buildings; 7. Old nucleus, modern buildings, recent buildings and hilly area; 8. Modern buildings, recent buildings and hilly area; 9. Old nucleus and modern buildings; 10. Modern buildings and industry.

por la barrera montañosa de la Serra de Collserola y por el litoral marino respectivamente.

En la figura 1 se indica una somera descripción del tipo de construcción predominante según los distritos municipales de Barcelona. El área de estudio queda restringida a la zona edificada, susceptible de ser ocupada por las palomas, con un flanco de comunicación activo por el límite suroeste y eficaces barreras naturales en el resto.

Tomando como base un cuadrado de

300 m. de lado se ha cuadrículado el área de estudio, obteniéndose 833 unidades de muestreo. La elección de esta unidad ha obedecido al compromiso entre las siguientes exigencias: 1) tamaño lo más reducido posible, 2) forma cuadrada, 3) tamaño de cuadrado que no encajara con ninguna de las configuraciones urbanísticas de la ciudad para no privilegiar o enmascarar alguna zona en especial, 4) equilibrio entre la supuesta varianza de partida y el esfuerzo de realización del censo.

Toma de datos

Dos observadores provistos de contadores de objetos obtuvieron simultáneamente sendos conteos de las cuadrículas, que recorrieron de un lado al opuesto barriéndolas por todas las vías de acceso peatonal. Las visitas se realizaron desde una hora antes hasta una hora después del mediodía solar en días despejados. Este horario ofrece las ventajas de que coincide con una fase diaria de mayor exposición a la vista de palomas y de ser el de mejor replicación en cualquier época del año:

Puesto que la gran extensión del área de estudio hace inalcanzable un censo por conteo total de la población se ha procedido a un censo por muestreo. Entre el 15 de junio y el 15 de julio de 1983 se realizó un primer censo de prospección a partir de 60 cuadrículas distribuidas al azar. Con los datos de este censo previo se calculó el tamaño de muestra preciso (según la Serie de Poisson) para reducir el intervalo de confianza a un 25 % de la media con un 5 % de riesgo. El tamaño deducido para el segundo censo fue de 160 cuadrículas seleccionadas al azar que se inspeccionaron

entre el 16 de noviembre y el 13 de diciembre del mismo año.

Los inconvenientes que se pueden imputar al método de observación son: 1) la proporción de individuos en la unidad de muestreo no es constante, 2) ligeras dificultades en la delimitación de los cuadrados sobre el terreno, 3) imprecisión para determinar el tamaño de las grandes bandadas en movimiento, 4) las aves situadas en patios interiores, tejados, rincones, etc., quedan fuera del censo así como las aves que incuban.

De acuerdo con estas limitaciones los datos obtenidos deben considerarse como una subestima de la población real pero probablemente reales en cuanto a la relación de densidades entre diferentes zonas de la ciudad (HUDEC, 1977). Trabajos posteriores deberán establecer las correcciones oportunas una vez se determine el fragmento de población que se escapa al método descrito.

RESULTADOS

Censo

En la tabla 1 se resumen los datos de los dos censos. Como resultado de ello la po-

Tabla 1. Datos descriptivos de los censos realizados en Barcelona de palomas semidomésticas para el presente artículo (según fórmulas de SCHWARTZ, 1980).

Descriptive data on the Barcelona Feral Pigeons census (following formulas of SCHWARTZ, 1980).

Censo	15 junio - 15 julio	16 noviembre - 13 diciembre
Número cuadrados	60	162
Superficie censada	7%	20%
\bar{x}	64,11	85,28
s	95,79	126,57
Intervalo confianza población media (5 % riesgo)	24,23	19,61
Precisión (5 % riesgo)	37,8%	23%
Población estimada	53.211	70.782
Intervalo confianza población estimada (5 % riesgo)	20.110	16.276

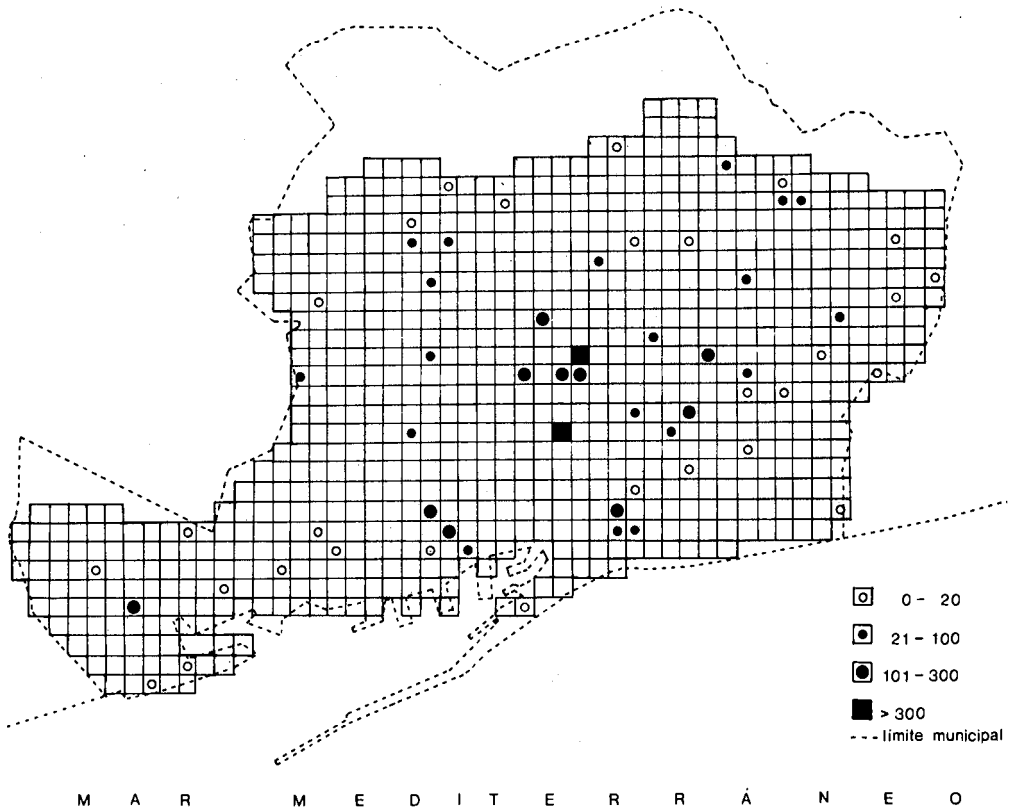


Fig. 2. Distribución geográfica de las densidades de palomas por cuadrado durante la realización del censo prospectivo de 15 de junio a 15 de julio de 1983.

Maped density of Feral Pigeons in Barcelona. Data from the first census (15 June to 15 July 1983).

blación de palomas de Barcelona puede estimarse entre 54.506 y 87.058 individuos con un 5 % de riesgo según el censo de noviembre-diciembre, habiéndose obtenido una precisión del 23 %. Los conteos a posteriori de control sobre algunos cuadrados ($n = 8$) han permitido aplicar un test de T sobre los datos aparejados censo-control en el que no se ha detectado ninguna diferencia significativa ($P > 0,50$) por lo que cabe suponer una cierta estabilidad en la estima.

Distribución geográfica de densidades

Las zonas de mayor densidad de palomas (figs. 2, 3) se corresponden con los diversos

barrios antiguos (Ciutat Vella, Gràcia, Sarrià y Guinardó y en menor grado Sants y Les Corts) y con el Eixample (zona de expansión del núcleo histórico según el Plan Cerdà consistente en una red de calles perpendiculares con reservas de espacio no edificado en el interior de las manzanas), fundamentalmente en la parte suroeste conocida como Esquerra de l'Eixample.

La densidad de palomas es mínima en las zonas periféricas y en las áreas de uso básicamente industrial como es el caso de Sant Martí donde las palomas reducen su presencia a los enclaves con viviendas incluidas en la trama industrial. En la otra gran área industrial, la Zona Franca, aparece un núcleo de gran concentración (fig. 2) dependiente

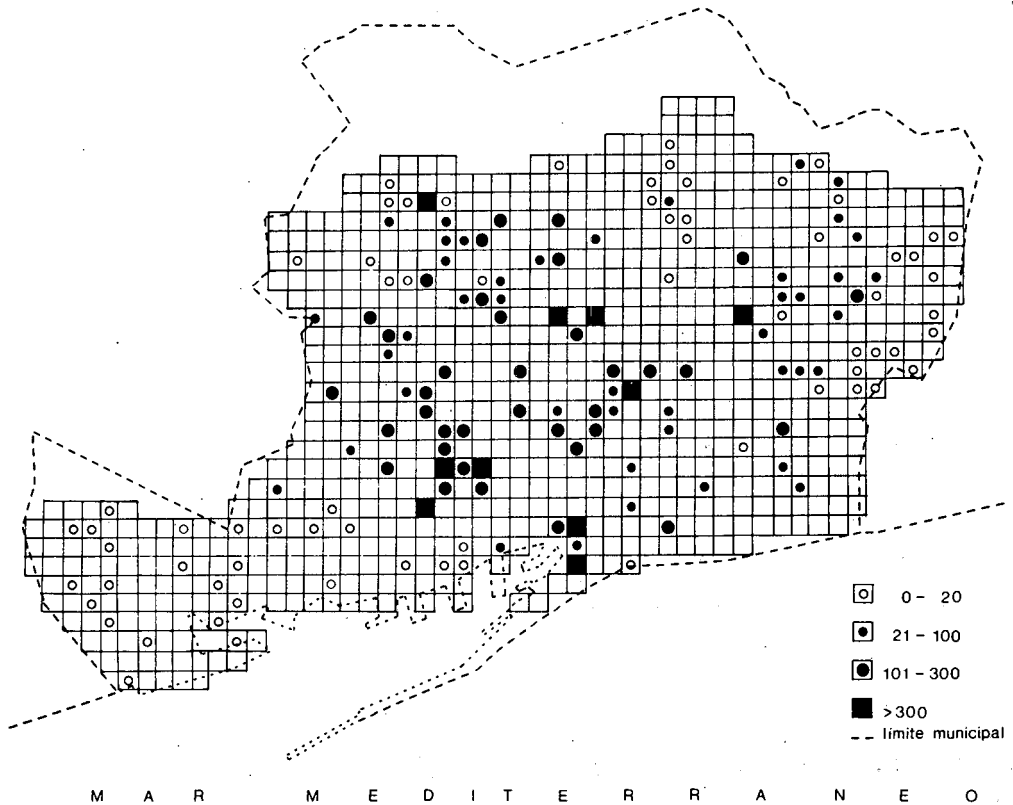


Fig. 3. Distribución geográfica de las densidades de palomas por cuadrado del censo realizado entre el 16 de noviembre y el 13 de diciembre de 1984.

Maped density of Feral Pigeons in Barcelona. Data from the second census (16 november to 13 december 1984).

de los silos de una empresa dedicada a comercializar piensos.

Dispersión de la densidad

Cualquier distribución al azar sigue la ley de Poisson de modo que $s^2 = \bar{x}$, es decir el cociente varianza/media debe ser próximo a 1. En caso contrario la distribución de densidades se aparta del azar y existe contagio. Según los datos del segundo censo este cociente es de 187,86. Este valor indica que la probabilidad de encontrar una paloma en la ciudad es mucho mayor cerca de donde ya hay otra y que dicha probabilidad disminuye rá-

pidamente a medida que nos alejamos de ésta (MARGALEF, 1974). La figura 4 hace patente la gran desviación observada por nuestros datos respecto a las probabilidades esperadas para una distribución de Poisson (calculadas según el procedimiento de SOKAL & ROHLF, 1979).

Planificación de un nuevo censo

Una vez comprobado el contagio en la distribución de palomas debe aplicarse la distribución binomial negativa para determinar el tamaño de muestra idóneo (MONTES DEL OLMO & RAMIREZ-DIAZ, 1978). La tabla

Número de cuadrículas

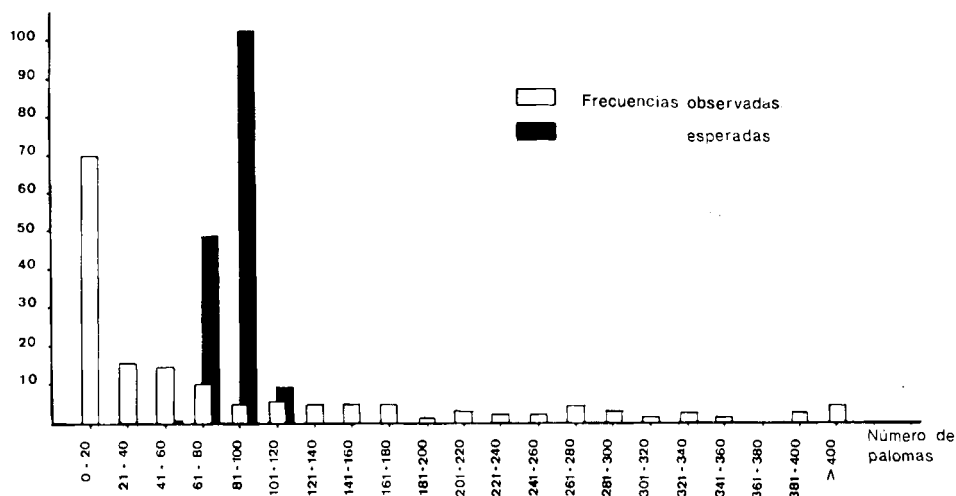


Fig. 4. Comparación entre las frecuencias de densidades de palomas según el segundo censo (noviembre-diciembre) y los valores esperados según el cálculo de la serie de Poisson.

Observed and expected (accordingly to the Poisson series) frequencies of Feral Pigeon densities (second census).

2 indica algunas posibilidades con el riesgo establecido del 5 %. Para un error de la media del 10 % (es decir ± 7.000 palomas aproximadamente en caso de mantenerse la media) sería necesario inspeccionar toda la superficie de estudio. Para un error del 20 % de la media (± 14.000 palomas aproximadamente) se requeriría una muestra de 223 cuadrículas. En base a nuestras posibilidades de acción es recomendable para un nuevo censo seleccionar al azar 225 cuadrados (un 27 % del área de estudio) con el fin de rebajar ligeramente la precisión obtenida en el censo realizado (de 23 % a 20 %).

DISCUSIÓN

En algunas ciudades europeas donde se han llevado a término investigaciones sobre la densidad de palomas, se ha observado que las mayores concentraciones suelen aparecer en el centro (HUDEC, 1977) coincidiendo con el barrio histórico de la ciudad. Barcelona presenta sin embargo un modelo de creci-

miento expansivo que parte de la Ciutat Vella para irradiar hasta la anexión de otros municipios de los que aún permanecen sus núcleos antiguos. Las palomas, sensibles al tipo de urbanización, han colonizado preferentemente estos barrios antiguos adoptando el conjunto de la población columbófila una característica polinuclearidad no discontinua. Precisamente el crecimiento de una ciudad a partir de diversos centros es uno de los motivos de mayor complejidad para una buena definición urbanística (JOHNSON, 1980) ocasionando una elevada heterogeneidad espacial y de usos.

En contraste las áreas de menor densidad son las periféricas, de construcción generalmente reciente, las áreas asentadas sobre el relieve montañoso que rodea el llano de Barcelona y las de uso eminentemente industrial.

En cuanto al aspecto cuantitativo conviene señalar que la densidad media estimada es de 947,55 palomas/km². En los escasos censos realizados de palomas urbanas se observan disparidades metodológicas que limitan su comparación. Los primeros datos se basa-

Tabla 2. Tamaños de muestra (número de cuadrados de 300 m. de lado) necesarios para obtener diversos niveles de precisión con un riesgo de un 5 % a partir de los datos del censo de noviembre-diciembre. Para los cálculos se ha empleado la Serie Binomial Negativa debido al elevado contagio que presenta la distribución de densidades de palomas.

Sample size (number of squares 300 x 300 m.) needed to obtain different precision levels with a risk of 5%; it has been calculated on the census of november-december using the Negative Binomial Series.

Error de la media	10 % de la media	20 % de la media	25 % de la media
Tamaño de la muestra	893	223	142
Superficie muestreada	100%	27%	17%

ban en conteos de parejas mientras que los censos más recientes registran individuos, y en ambos casos se aprecian diferencias en la limitación del censo a una parte concreta o no de la ciudad. A pesar de estas reservas, a la vista de la tabla 3 destaca la elevada densidad media de palomas en la ciudad de Barcelona, al nivel de la densidad del centro de algunas ciudades. Con fines comparativos sería muy interesante disponer asimismo de datos procedentes de otras ciudades de la cuenca mediterránea.

Al agrupar las frecuencias en clases se observa que la función de frecuencia de densidades (fig. 4) adopta una forma aparentemente próxima a la exponencial de modo que hay una elevada probabilidad de encontrar

pocas palomas o ninguna (≤ 20 palomas), mientras que para el resto de densidades su probabilidad se mantiene relativamente homogénea. La estructura de la población en bandos es la justificación más convincente para este comportamiento de la función densidad de probabilidad. Las dos grandes posibilidades de observación son ejemplares solitarios muy dispersos o bandadas más o menos numerosas. Es probable que el tamaño del bando o el número de bandos agregados varíen según la oferta alimentaria del lugar. Las bandadas hipotéticamente pueden verse reforzadas por ciertos factores urbanísticos que facilitan la nidificación localizada y por una posible falta de dispersión de las crías.

En caso de realizar un nuevo censo y a te-

Tabla 3. Densidades promedio de palomas de diversas ciudades europeas. En algunos casos los datos se refieren a individuos/ Km^2 y en otros a parejas/ Km^2 , respetando la forma de expresión de cada autor por suponer que la diferencia metodológica puede ser importante.

Mean densities of Feral Pigeons from different european cities. They are expressed in individuals/ Km^2 or pairs/ Km^2 , according to data of other authors.

Ciudad	Densidad	Referencia
Brno	61,0 indiv/ Km^2	HUDEC, 1977
Brno (centro)	1096,8 indiv/ Km^2	HUDEC, 1977 Hamburgo
Hamburgo	129 parejas/ Km^2	MULSOW, 1968
Hamburgo (centro)	250 parejas/ Km^2	EGGERS, 1975
Kiel	10 parejas/ Km^2	ERZ, 1964
Dortmund	20 parejas/ Km^2	ERZ, 1964
Legnica	22 parejas/ Km^2	TOMIALOJC, 1970
Ciudad Carlos Marx	28 parejas/ Km^2	SAEMANN, 1970
Carlos Marx (centro)	312 parejas/ Km^2	SAEMANN, 1970
Helsinki	135 parejas/ Km^2	KAJOSTE, 1961
Gotinga	222-278 parejas/ Km^2	HAMPL & HEITKAMP, 1968
Gotinga (centro)	722 parejas/ Km^2	HEITKAMP & HINSCH, 1969
Londres (centro)	100-200 parejas/ Km^2	CRAMP & TOMLINS, 1966
Manchester (almacenes portuarios)	810 indiv/ Km^2	MURTON et al., 1972

nor del contagio observado pudiera ser conveniente el diseño de un muestreo estratificado. Sin embargo la complejidad urbanística ya mencionada dificulta una clasificación en áreas continuas del suelo urbano. A falta pues de una sistematización de la heterogeneidad de usos y arquitecturas de la ciudad de Barcelona parece más factible aumentar el tamaño de muestra al azar para limitar la precisión esperada del censo en un 20 %.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Rosario Nos, Directora del Museo de Zoología de Barcelona, por sugerirnos la idea del trabajo y estimular su continuidad. A J. González, C. García, C. Stefanesson, R. Martínez, M. Martínez, A. Curcó, A. Garriga, A. Juny, E. Fanlo, N. Aznar, E. Aranda, T. Miralbé y J. Camprodón, para quienes pasear por la ciudad se convirtió durante unos días en una selectiva observación de aves. Y al Prof. Dr. Jan Pinowski por su interés y ayuda en la composición definitiva del artículo.

RESUMEN

Los trastornos causados por las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) en las ciudades justifican el ensayo de diversos métodos de control que para su mayor eficacia precisan de información básica de los animales cuyo número se quiere limitar.

Los primeros datos que se precisan son el censo y la distribución espacial de densidades. Por medio de un censo planificado se ha obtenido una estima de 70.782 ± 16.276 (con un riesgo del 5 %) palomas en el área edificada del municipio de Barcelona, lo que representa una media de 947,55 palomas/km². Esta media puede considerarse alta en comparación con la alcanzada en otras ciudades europeas.

Las palomas se concentran en los diversos barrios de Barcelona con núcleos de edificios antiguos donde encuentran facilidades para criar, reposar, otear y alimentarse. Las áreas industriales, periféricas, de construcción reciente y las ubicadas sobre elevaciones del terreno muestran una escasa o nula presencia de palomas.

BIBLIOGRAFÍA

CRAMP, S. & TOMLINS, A. D., 1966. The birds of inner London 1951-65. *British Birds*, 59: 209-233.

- EGGERS, J., 1975. Zur Siedlungsdichte der Hamburger Vogelwelt. *Hamb. Avifaun. Beitr.*, 13: 13-72.
- ERZ, W., 1964. Populationsökologische Untersuchungen an der Avifauna zweier nordwestdeutscher Grossstädte. *Z. wiss. Zool.*, 170: 1-111.
- GEISS, A. D., 1976. Effects of building design and quality on nuisance bird problems. *Proc. of the Vertebrate Pest Conference*, 7: 51-53.
- HAMPL, F. & HEITKAMP, U., 1968. Quantitative Bestandsaufnahme der Brutvögel Göttingens 1965 und ein Vergleich mit früheren Jahren. *Beihefte der Vogelwelt* 2: 27-38.
- HEITKAMP, U. & HINSCH, K., 1969. Die Siedlungsdichte der Brutvögel in den Aussenbezirken der Stadt Göttingen 1966. *Vogelwelt*, 90: 161-177.
- HUDEC, K., 1977. Die Siedlungsdichte Verwildeter Hausstauben (*Columba livia domestica*) in Born im Jahr 1974. *Folia Zoologica*, 26 (4): 355-362.
- JOHNSON, J. H., 1980. *Geografía urbana*. Ed. Oikos-tau. Barcelona. 279 pp.
- KAJOSTE, E., 1961. Über die Nistvogelfauna der Innenstadt von Helsinki. *Ornis Fennica*, 38: 45-61.
- MALUQUER, J., 1973. *Els Ocells de les Terres Catalanes*. Ed. Barcino. Barcelona. 321 pp.
- MARGALEF, R., 1974. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona. 951 pp.
- MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD, 1979. *The feral pigeon*. Londres.
- MONTES DEL OLMO, C. & RAMIREZ-DIAZ, L., 1978. *Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades vegetales y animales*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla 83 pp.
- MULSOW, I., 1968. Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Hamburger Vogelwelt. *Abh. Verh. naturw. Ver. Hamburg*, NF 12: 123-187.
- MURTON, R. K.; THEARLE, R. J. P. & THOMPSON, J., 1972. Ecological studies of the feral pigeon *Columba livia* var. I. Population, breeding biology and methods of control. *J. appl. Ecol.*, 9: 835-874.
- SAEMANN, D., 1970. Untersuchungen zur Siedlungsdichte einiger Grossstadtvogel in Karl-Marx-Stadt. *Mitt. d. IG Avifauna DDR*, 3: 3-25.
- SCHWARTZ, D., 1980. *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes*. Ed. Flammarion. Paris. 318 pp.
- SOKAL, R. P. & ROHLF, F. J., 1979. *Biometría*. H. Blume Ediciones. Madrid. 832 pp.
- TOMIALOJC, L., 1970. Quantitative studies on the synanthropic avifauna of Legnica and its environs. *Acta Ornithol.*, 12: 293-392.

Este trabajo se ha beneficiado de una ayuda económica procedente de la Comissió Interdepartamental per la Recerca i la Innovació Tecnològica (C.I.R.I.T.) de la Generalitat de Catalunya.