

Abundance of domestic dove (*Columbia livia domestica* Gmelin, 1789) in Santiago de Tolú, Sucre, Colombia

Abundancia de paloma doméstica (*Columbia livia domestica* Gmelin, 1789) en Santiago de Tolú, Sucre, Colombia

Jaime De La Ossa V¹ Ph.D, Alejandro De La Ossa-Lacayo² M.Sc,
María Monroy-Pineda³ M.Sc.

¹Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical. Sincelejo, Sucre, Colombia. ²Selvagua S.A.S, Universidad de Sucre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical. Sucre, Colombia. ³Universidad de Sucre, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil, Colombia. *Correspondencia: jaimedelaossa@yahoo.com

Received: November 2015; Accepted: August 2016.

ABSTRACT

Objective. Determination of the population abundance and diet resources of *C. livia domestica* and in Santiago de Tolú city, Sucre, Colombia. **Materials and methods.** The work was carried out during 6 months: January-March and September-November of 2015, in dry season and rains season, between the 06:00 and the 08:00 hours, 4 fixed point sampling was used with timed counts; likewise, measurements were taken for the noise levels found in the study area. **Results.** The total population was 185 individuals, with a total density of 7.71 ind/ha (5.9-9.0). significant difference was obtained ($p < 0.01$) among the 4 studied populations, it was observed that the main feeding source is residuals of human food deposited as urban waste, when comparing the volumes of available waste and the density in each place it is observed that direct relationship exists. Significant populational differences are not determined among the two seasons studied. The levels sound oscillated among 40.3-72.1dB. The calculated density was lower when compared to other studies but higher than the density that has been established as harmful for this species in urban populations. **Conclusions.** *C. livia domestica* it is recognized like a species considered urban plague, because it transmits diverse zoonotic diseases, it affects infrastructure and it contaminates foods by means of its excrements, the registration of its density, becomes a high-priority necessity for the public health.

Keywords: Abundance, Caribbean, Colombia, columbiforme, diet, population (Source: CAB).

RESUMEN

Objetivo. Determinar la abundancia poblacional y fuentes de alimentación de *C. livia domestica* en la ciudad de Santiago de Tolú, Sucre, Colombia. **Materiales y métodos.** Se trabajó durante 6 meses: enero-marzo y septiembre-noviembre de 2015, en época seca y época lluvias, entre las 06:00 y las 08:00 horas, con conteos cronometrados se aplicó el método de muestreos en punto fijos en cuatro lugares de la ciudad; igualmente se hicieron medidas de los niveles de ruido existente en el área de trabajo. **Resultados.** La población total fue de 185 individuos, con una densidad bruta de 7.71 ind/ha (5.9-9.0). Se obtuvo diferencia significativa ($p < 0.01$) entre las 4 poblaciones estudiadas, se observó

que la principal fuente de alimentación son residuos de comida humana depositados como desechos urbanos, al comparar los volúmenes de desechos disponibles y la densidad en cada sitio se observa que existe relación directa. No se determinan diferencias poblacionales significativas entre las dos épocas del año estudiadas. Los niveles sonoros oscilaron entre 40.3-72.1 dB. La densidad calculada es menor al compararla con otros estudios, pero sobrepasa la densidad establecida como nociva para esta especie en poblaciones urbanas; los niveles de ruido que soporta la población se establecen como altos y tolerables. **Conclusiones.** Teniendo en cuenta que *C. livia domestica* se reconoce como una especie considerada plaga urbana, porque transmite diversas enfermedades zoonóticas, afecta infraestructura y contamina alimentos mediante sus excrementos, el registro de su densidad, se convierte en una necesidad prioritaria para la salubridad pública.

Palabras clave: Abundancia, caribe, Colombia, columbiforme, dieta, población (*Fuente: CAB*).

INTRODUCTION

This bird species has a size range of 30.5 to 35.5 cm and a weight ranging from 180-355 g. It has medium-sized tail; blackish beak with white wax at the base, reddish or pink legs, amber eyes, dark as a juvenile. It has no sexual dimorphism. Plumage between individuals is variable, and has an original light gray pattern of color and two great black stripes in the wings, at the end of the tail a black strip, white rump and purple and green iridescences on the neck. However, most individuals can go from white or whitish with irregular reddish to black spots with primary feathers and a white tail (1,2). This columbiform species is monogamous, and has as a notorious behavior where the male protects the female and the nest, ensuring the survival of their progeny (3).

In natural environment it inhabits and nests in interior highlands and coastal cliffs; In urban environments it congregates in flocks that can have hundreds of individuals that usually move, fly and perch together. They are located on ceilings, shelves, ducts, drains, attics, domes, attics, in which they build their nests, composed of dry branches and herbs placed on a simple base (3,4).

As for their reproductive behavior, it is known that after 8 to 12 days of mating, the female places 1 or 2 eggs that hatch 18 days later; the young leave the nest at 6 weeks of age; they have short reproductive periods and can be effectively mated all year round, a reason that would partly explain their abundant populations (3).

Originally from a large area of Eurasia and Africa (1), its original distribution was specifically Africa (Cape Verde, Guinea, Mauritania, Senegambia), Asia (China, Gansu, Jilin, Shanxi) Great Britain, Portugal, Madeira Island, Azores), Oceania (Australia, New Zealand) (2). The pigeon (*Columba livia domestica*), known as domestic pigeon, dove of Castile, brave pigeon or zuro, is considered an introduced species, now domestic, of cosmopolitan distribution, which is raised in homes and kept as

INTRODUCCIÓN

Esta especie de ave posee un rango de tamaño de 30.5 a 35.5 cm y un peso que oscila entre 180-355 g. Presenta cola mediana; pico negruzco con cera blanca en la base, patas rojizas o rosadas, ojos ámbar, oscuros en el juvenil. Sin dimorfismo sexual. Con plumaje variable entre individuos, tiene un patrón original de color que es gris claro y en las alas dos grandes franjas de color negro, en el extremo de la cola una franja negra, rabadilla blanca y en el cuello iridiscencias moradas y verdes. Sin embargo, la mayor parte de los individuos pueden ir desde el blanco o blanquecino con manchas irregulares rojizas hasta el negro con plumas primarias y cola blanca (1,2). Esta especie de columbiforme es monógama, y tiene como comportamiento notorio que el macho resguarda a la hembra y al nido, asegurando la supervivencia de la prole (3).

En medio natural habita y anida en tierras altas interiores y en acantilados costeros; en ambientes urbanos se congrega en parvadas que pueden llegar a tener cientos de individuos que usualmente se mueven, vuelan y perchan juntas. Se les localiza en techos, repisas, ductos, desagües, desvanes, cúpulas, áticos, en los cuales construyen sus nidos, compuestos de que ramas secas y hierbas colocadas sobre una base simple (3,4).

En cuanto a su comportamiento reproductivo se sabe que después de 8 a 12 días de apareamiento, la hembra coloca 1 o 2 huevos que eclosionan 18 días después; los jóvenes dejan el nido a las 6 semanas de edad; poseen cortos periodos reproductivos y se pueden aparear efectivamente todo el año, razón que explicaría en parte sus abundantes poblaciones (3).

Originaria de una amplia área de Eurasia y África (1), de forma específica su distribución original era África (Cabo Verde, Guinea, Mauritania, Senegambia), Asia (China, Gansu, Jilin, Shanxi),

an ornate bird (5,6).

Regarding its status, it has: IUCN: LC (minor concern); In US Migratory Bird Act: no special status; In US Federal List: no special status; CITES: no special status. *C. livia domestica* has been classified as one of the worst urban birds in the world, since its effects include, in addition to the destruction of structures, a zoonotic risk (7).

These pigeons are zoonotically determined to be associated with 40 diseases of which 30 are transmissible to humans and 10 to domestic animals, and are therefore considered a serious public health problem. Generally, these diseases are transmitted through the dry excretions that are transported in the air or by direct contact with them (8,9).

Additionally, the domestic pigeon is associated with more than 60 ectoparasites, including siphonaptera and mites, it is possible that with their feathers and dust they contaminate and affect human health. Some of the diseases related to pigeons are: salmonellosis, psittacosis, cryptococcosis, aspergillosis, listeriosis, staphylococcosis and dermatosis, among others (3,10,11).

There is a lack of information regarding this species in anthropic environments, both epidemiologically and ecologically; In Colombia the studies related to this species are few (6,12-14), the existing population is unknown for most of the cities (13,15). The domestic pigeon is considered a serious urban problem to the degree that it is called "flying rat", it is considered to be a harmful vertebrate (3).

In this work the population abundance and the feeding sources of *C. livia domestica* in the city of Santiago de Tolú, Sucre, Colombia, were determined as a diagnosis that later allows to propose an environmental management program, given the possible affectations that this Species by overpopulation can cause.

MATERIALS AND METHODS

Area of study: The city of Santiago de Tolú, Sucre, Colombia, located at 9 ° 31'59 "N and 75 ° 34'59" O, was built in the urban area of the city of Santiago de Tolú, on the shores of the Gulf of Morrosquillo. Specifically, the surveys were carried out in an area between Carreras 2 and 4 with streets 15 and 16, downtown area of the city. With a total area of 240.000m² (24ha), the study area is characterized by its occupation of residential and commercial premises and includes the main square (Figure 1). The coordinates of the sampling points are shown in Table 1.

Europa (España, Islas Canarias, Gran Bretaña, Portugal, Isla de Madeira, Islas Azores), Oceanía (Australia, Nueva Zelanda) (2). La paloma (*Columba livia domestica*), conocida como paloma doméstica, paloma de Castilla, paloma bravía o zuro, es considerada una especie introducida, hoy doméstica, de distribución cosmopolita, que se cría en hogares y se mantiene como un ave de ornato (5,6).

Respecto de su status se tiene: IUCN: LC (preocupación menor); en US Migratory Bird Act: sin status especial; En US Federal List: sin estatus especial; CITES: sin estatus especial. *C. livia domestica* ha sido calificada como una de las peores aves urbanas del mundo, pues sus efectos incluyen, además de la destrucción de estructuras, riesgo zoonótico (7).

A estas palomas zoonóticamente se le determina como asociadas a 40 enfermedades de las cuales 30 son transmisibles a los humanos y 10 a los animales domésticos, por lo que se les considera un serio problema de salud pública. Generalmente, estas enfermedades son transmitidas por los excrementos secos que son transportados por el aire o por tener contacto directo con ellos (8,9).

Adicionalmente, la paloma doméstica se asocia como portadora de más de 60 ectoparásitos, que incluyen sifonápteros y ácaros, es posible que con sus plumas y polvo contaminen y afecten la salud de los humanos. Algunas de las enfermedades que están relacionadas con las palomas son: salmonelosis, psitacosis, criptococosis, aspergilosis, listeriosis, estafilococosis y dermatosis, entre otras (3,10,11).

Se determina aún un vacío de información respecto de esta especie en ambientes antrópicos, tanto a nivel epidemiológico como ecológico; en Colombia los estudios relacionados con esta especie son pocos (6,12-14), se desconoce para la mayoría de la ciudades la población existente (13,15). La paloma doméstica se tiene como un serio problema urbano al grado de llamársele "rata del aire", se considera que es una especie de vertebrado dañina (3).

En el presente trabajo se determinó la abundancia poblacional y las fuentes de alimentación de *C. livia domestica* en la ciudad de Santiago de Tolú, Sucre, Colombia, como un diagnóstico que permita posteriormente proponer un programa de manejo ambiental, dadas las posibles afectaciones que esta especie por sobrepoblación puede ocasionar.



Figure 1. Study area and sampling sites (Google earth version 5.0 free).

Sampling: The total sampling method (16-19) was applied, worked during six months of 2015, three months in dry season: January to March, and three months in rainy season: September to November; A weekly count was performed for each point simultaneously, which is equivalent to a total of 24 samples in total for each point; With daily sessions from 06:00 to 08:00 hours, with counts timed every hour (13,14).

Sampling at simultaneous and timed fixed points was selected to guarantee the absence of sample mobilization between sampling sites (20). In addition, it was considered that the gregarious behavior of this species shows a high degree of congregation and permanence of individuals within their group (3). In parallel, noise levels were measured, with two readings per session at each sampling point at 07.00 and 08.00 hours, using a Svan 971® (13) sound level meter.

Determination of food sources: In each of the points the places of deposit of domestic waste WERE verified through ocular inspection. Once located, we proceeded to classify their contents (21). There were 30 samples per set point, corresponding to 5 samples / month. The calculated representative sample was: ($N = 75$, $p = 0.05$, Alpha 90%, maximum error of estimate 5%). The determination of waste was done as follows: human food leftovers (SAH) and non-biodegradable waste (RND).

Information Analysis: The comparison of the variation in population between the sampled sites, workdays and the schedules in each one of the markets, was carried out using Fiedman's Anova with a level of significance of 0.05. Also, the gross density and density per counting point (22-24) were estimated.

Table 1. Coordinates of the sampling points.

Point	N	O
1	9°31'26"	75°35'00"
2	9°31'31"	75°35'41"
3	9°31'20"	75°34'72"
4	9°31'18"	75°35'10"

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: Se trabajó en casco urbano de la ciudad de Santiago de Tolú, departamento de Sucre, Colombia, ubicado a 9°31'59" N y, 75°34'59" O, sobre la zona sur del Caribe colombiano, a orillas del golfo de Morrosquillo. Específicamente los muestreos de llevaron a cabo en una zona comprendida entre las Carreras 2 y 4 con calles 15 y 16, zona céntrica de la ciudad. Con un área total de 240.000m² (24ha), el área de estudio se caracterizada por su ocupación de viviendas residenciales y locales comerciales e incluye la plaza principal (Figura 1). Las coordenadas de los puntos de muestreo se muestran en la Tabla 1.

Muestreos: Se aplicó el método de muestreo total (16-19), se trabajó durante seis meses del año 2015, tres meses en época seca: enero a marzo, y tres meses en época de lluvias: septiembre a noviembre; se realizó un conteo semanal para cada punto simultáneamente, lo que equivale a un total de 24 muestreos en total por cada punto; con sesiones diarias de las 06:00 a las 08:00 horas, con conteos cronometrados cada hora (13,14).

El muestreo en puntos fijos simultáneos y cronometrados se escogió para garantizar la ausencia de movilización de ejemplares entre sitios de muestreo (20), además se tuvo en cuenta que el comportamiento gregario de esta especie muestra un alto grado de congregación y permanencia de individuos dentro de su grupo (3). Paralelamente se midieron los niveles de ruido, con dos lecturas por sesión en cada punto de muestreo a las 07.00 y 08:00 horas, utilizando un sonómetro Svan 971® (13).

Determinación de fuentes de alimentación: En cada uno de los puntos se verificó mediante inspección ocular los lugares de depósito de desechos domésticos. Una vez localizados se procedió a clasificar los contenidos (21). Se realizaron 30 muestreos por punto establecido, correspondientes a 5 muestreos/mes. La muestra representativa calculada fue: ($N=75$, $p= 0.05$, Alfa 90%, error máximo de estimación 5%). La determinación los residuos se hizo de la siguiente

RESULTS

The number of individuals recorded per month and per site are presented in table 2. The calculated gross density, taking 185 individuals as total, was 7.71 ind / ha. The specific density for each site was: 1 = 9 ind / ha, 2 = 5.9 ind / ha, 3 = 6.1 ind / ha and 4 = 6.5 ind / ha.

Table 2. Number of individuals per month and per site.

Site	January	February	March	Sep	Oct	Nov	Mean
1	98	99	101	112	119	125	109
2	11	20	10	15	18	22	16
3	42	29	33	42	38	39	37.2
4	19	12	25	28	21	32	22.8
Total	170	160	169	197	196	218	185

Significant differences were determined when Friedman's Anova was used to compare populations between sampling sites ($N=6$, $df=3$) = 17.00000; $p<0.00071$, site 1 differing significantly (Figure 2).



Figure 2. Statistical difference of the population determined between the sampling sites.

As for the time of the year in relation to the observed population, there are no significant differences with Friedman's Anova ($N=4$, $df=5$) = 9.388489 $p<0.09454$. Likewise, no significant differences were observed when comparing Friedman's Anova number of animals per site during the study months ($N=4$, $df=5$) = 9.388489 $p<0.09454$.

manera: sobrantes de alimentación humana (SAH) y residuos no biodegradables (RND).

Análisis de la información: La comparación de la variación poblacional entre los sitios muestreados, días de trabajo y los horarios en cada uno de los mercados, se llevó a cabo mediante Anova de Friedman con un nivel de significación de 0.05. Asimismo, se estimó la densidad bruta y la densidad por punto de conteo (22-24).

RESULTADOS

El número de individuos registrados por mes y por sitio se presentan en la tabla 2. La densidad bruta calculada, tomando como población total 185 individuos, fue de 7.71 ind/ha. La densidad específica para cada sitio fue: 1= 9 ind/ha, 2=5.9 ind/ha, 3= 6.1 ind/ha y 4= 6.5 ind/ha.

Se determinan diferencias significativas al aplicar Anova de Friedman para comparar las poblaciones entre los sitio de muestreo ($N=6$, $df=3$)=17,00000; $p<0.00071$, diferenciándose significativamente diferente el sitio 1 (Figura 2).

En cuanto a la época del año respecto de la población observada no se presentan diferencias significativas mediante Anova de Friedman ($N=4$, $df=5$)=9.388489 $p<0.09454$. Igualmente, no se observan diferencias significativas al comparar mediante Anova de Friedman número de animales por sitio durante los meses de estudio ($N=4$, $df=5$)=9.388489 $p<0.09454$.

Los niveles de ruido medidos para cada sitio fueron en promedio: 1= 71.2 dB (50.4-84,5); 2= 60.3 dB (44.2-75.2); 3=72.1 dB (55.1-85.3) y 4= 59.6dB (40.3-68.1).

Las fuentes de alimento determinadas hacen referencia principalmente a desechos urbanos domésticos que son depositados en la zona pública (Tabla 3). Se observó que este tipo de recurso no solo es utilizado por las palomas sino por otras especies que incluyen perros callejeros y aves silvestres: *Quiscalus mexicanus* (María mulata), *Pitangus sulphuratus* (chamaría) y *Campylorhynchus griseus* (chupa huevo); así como ratas (*Rattus norvegicus*) y ratones (*Mus musculus*).

Al aplicar Anova de Friedman se determinan diferencias significativas en cuanto al volumen de residuos comestible por sitio ($N=30$, $df=3$)=64.453, $p<0.0001$, siendo significativamente diferentes el sitio 1 con los demás (Figura 3).

The noise levels measured for each site were on average: 1 = 71.2 dB (50.4-84.5); 2=60.3 dB (44.2-75.2); 3 = 72.1 dB (55.1-85.3) and 4 = 59.6 dB (40.3-68.1).

The determined food sources refer mainly to domestic urban wastes that are deposited in public areas (Table 3). It was observed that this type of resource is not only used by pigeons but also by other species including stray dogs and wild birds: *Quiscalus mexicanus* (Maria mulata), *Pitangus sulphuratus* (chamaría) and *Campylorhynchus griseus* (chupa huevo); As well as rats (*Rattus norvegicus*) and mice (*Mus musculus*).

Friedman's Anova revealed significant differences in the volume of edible waste per site (N = 30, df = 3) = 64.453, p <0.0001, with site 1 being significantly different from the others (Figure 3).

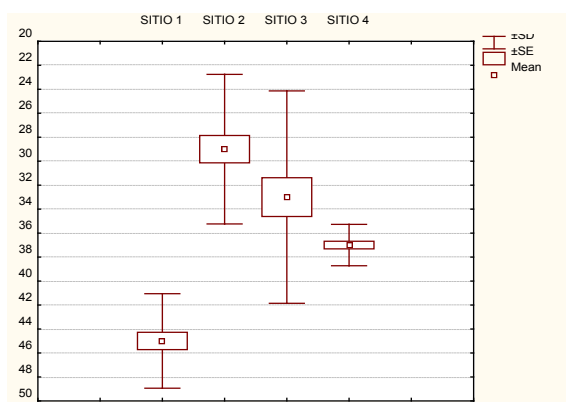


Figure 3. Statistical difference in feed availability between sampling sites.

DISCUSSION

The average density found in this study, equivalent to 7.71 ind / ha (5.9 to 9 ind / ha), is lower when compared to the two public markets: old and new, from the capital of the department of Sucre, where, respectively, Densities of 200 ind / ha and 57.36 ind / ha (13,14) were found; It is also below the range of 75 to 225 ind / ha determined for the city of Buenos Aires, Argentina (16) and the 9.78 ind / ha found for the city of Barcelona, Spain (25). Notwithstanding this difference in values, a density higher than 4 Ind / ha is considered harmful because it becomes a serious environmental problem (14). It is an invasive species that colonizes urban environments successfully, as it finds sufficient shelter and food in these places, in addition to the relative absence of predators (3,4,26),

Table 3. Average determination of the daily availability of food present in domestic urban waste deposited in the public area of the study area (Human food surplus - SAH and non-degradable waste - RND).

Site	SAH (Kg)	RND (Kg)
1	45	55
2	29	41
3	33	62
4	30	60
Total	137	218
%	38.6	61.4

DISCUSIÓN

La densidad media hallada en este estudio equivalente a 7.71 ind/ha (5.9 a 9 ind/ha), es menor al contrastarla con los dos mercados públicos: antiguo y nuevo, de la capital del departamento de Sucre, en donde respectivamente, se hallaron densidades de 200 ind/ha y de 57.36 ind/ha (13,14); igualmente, es inferior al rango de 75 a 225 ind/ha determinado para la ciudad de Buenos Aires, Argentina (16) y a los 9.78 ind/ha hallados para la ciudad de Barcelona, España (25). No obstante, existir esta diferencia de valores se considera que una densidad mayor a 4 Ind/ha es nociva porque se convierte en un serio problema ambiental (14). Se trata de una especie invasora que coloniza ambientes urbanos de manera exitosa, ya que encuentra en estos lugares suficiente refugio y alimento fácilmente, además de la relativa ausencia de depredadores (3,4,26), lo que le permite tener incrementos poblacionales de gran escala, como los que se detectan en este estudio y trabajos similares en zonas urbanas de otros países (16,25).

Las diferencias de densidad halladas entre los distintos sitios de muestreo están dadas porque las condiciones ambientales de cada lugar son diferentes, así mismo hay diferencias en la oferta de hábitat y la calidad del mismo (14,27). Se sabe que en ambientes urbanos tiende a congregarse en parvadas que pueden llegar a tener cientos de ejemplares, que tienden a moverse, volar y perchar en grupos; se les localiza habitando casi todo tipo de infraestructura urbana en donde puedan estar tranquilas (3,4) y en zonas que les ofrezcan el alimento necesario (3), como es el caso de los desechos urbanos de alimentación humana, como se pudo establecer en este estudio.

which allows it to have large population increase, such as those detected in this study and similar work in urban areas of other countries (16,25).

The density differences found among the different sampling sites are given because the environmental conditions of each site are different, and there are also differences in the habitat availability and quality (14,27). It is known that in urban environments, they tend to congregate in flocks that can have hundreds of specimens, which tend to move, fly and perch in groups; They are located in almost all types of urban infrastructure where they can be quiet (3,4) and in areas that offer them the necessary food (3), such as urban human consumption waste, as could be established in This study.

The absence of significant differences between the two seasons of the year, both drought and rainfall, may be due to the fact that there is no reproductive seasonality and their mating, posture and breeding cycles are relatively fast, in total they do not exceed 2.5 months (3) ; Sexual maturity manifests between 4 and 7 months, being earlier in the male (28); Biological characteristics that partially determine the high population (3,14).

Their diet usually includes seeds, fruits and sometimes invertebrates, when, on the other hand, these pigeons that live in urban environments is based on waste, various grains and other food materials that people give them intentionally or involuntarily (3); In urban areas they have an omnivorous tendency, which is accentuated when it is used as a source of food for garbage collectors (29). In this study they were observed to consume human food waste, which were also harvested by both domestic and wild species, which may represent a serious threat to public health due to their role as host and transmitter of zoonotic diseases (6,30).

The amount of available feed offered by the evaluated wastes, corresponding to an average of 137 kg / day, is comparatively enough, especially considering that the total number of animals estimated was 185 and that a reproductive age adult consumes in Average 70 g / day (25 kg / year) (28).

The food supply and variability of the diet of this bird are categorized under urban conditions as omnivorous (29), allowing to analyze the population abundance by sampling site and the availability of urban food waste in each place, corroborate that the amount of pigeons detected in each site is directly related to the food supply (31), while at the same time it can be cataloged considering its diet as a generalist and opportunistic species; Emphasizing that dietary opportunism is related to optimal foraging theory (32); Which is in line with the search for or use of accessible sources for

La inexistencia de diferencias significativas entre las dos épocas del año, es decir: sequía y lluvias, puede deberse a que no existe estacionalidad reproductiva y sus ciclos de apareamiento, postura y crianza son relativamente rápidos, en total no sobrepasan los 2.5 meses (3); la madurez sexual se manifiesta entre los 4 y los 7 meses, siendo más precoz en el macho (28); características biológicas que determinan en parte la alta abundancia poblacional (3,14).

Su dieta incluye por lo general semillas, frutas y en ocasiones invertebrados, por su parte, cuando estas palomas viven en ambientes urbanas subsisten de los desperdicios, granos diversos y otros materiales alimenticios que les proporciona la gente intencional o involuntariamente (3); se le identifica en zonas urbanas como de tendencia omnívora, la cual se acentúa cuando recurre como fuente de alimentación a los basureros (29). En este estudio se les observó consumiendo residuos de alimentación humana, los cuales también eran aprovechados tanto por especies domésticas como silvestres, lo que puede representar grave amenaza para la salud pública, debido a su papel como reservorio y transmisor de enfermedades zoonóticas (6,30).

La cantidad de alimento disponible que ofrecen los desechos evaluados, correspondiente a una media de 137 kg/día, es suficiente comparativamente, en especial si se tiene en cuenta que el número total de animales calculado fue de 185 ejemplares y que un adulto reproductivo consume en promedio 70 g/día (25 kg/año) (28).

La oferta de alimento y la variabilidad de la dieta de esta ave categorizada bajo condiciones urbanas como omnívora (29), permite al analizar la abundancia poblacional por sitio de muestreo y la disponibilidad de desechos urbanos de alimentación en cada lugar, corroborar que la cantidad de palomas detectada en cada sitio posee relación directa con la oferta de alimento que se tiene (31), al tiempo que se puede catalogar respecto de su dieta como una especie generalista y oportunista; resaltando que el oportunismo en la dieta se relaciona con la teoría del óptimo forrajeo (32); que se ajusta a la búsqueda o utilización de fuentes accesibles que ofrecen para consumo muchos tipos de alimentos (33). Adicionalmente, en este caso, la ocupación urbana, el consumo de los residuos de comida humana y la alta abundancia poblacional, muestran una gran la plasticidad ecológica (34).

Existe la posibilidad que debido a la exposición o transporte de diferentes patógenos durante la búsqueda de alimentos o por la utilización de

many kinds of food (33). Additionally, in this case, the urban occupation, the consumption of human food waste and the high population abundance, show a great ecological plasticity (34).

There is the possibility that due to exposure or transport of different pathogens during the search for food or the use of contaminated food, such as those that may be among the household waste of domestic food, which is also shared with other species, including rats and mice, stray dogs and urban wildlife, risk situations are generated for the transmission of diseases in exposed populations (35).

The noise level present in the study area does not disturb the activity of the pigeons, despite being a high noise level. It has been detected that the noise of motor vehicles with values between 80 and 110 decibels does not cause visible reactions in individuals of the mentioned species, which is in line with what is found in this work (16).

The noise levels found in this work, between 50.4 and 84.5 dB, are within the range determined for the New Market of Sincelejo and for the Old Market of the same city, which were: 59.8 and 80.2 Db and 68.2 and 83.5 Db respectively (13,14). The noise level present in the study area does not disturb the activity of pigeons, despite being a high level (13,14,16). It is important to note that the human being is considered to be acoustic discomfort when exposure to sound levels is between 55 and 65dB, and it is established that at 75dB long term hearing loss is observed and between 110-140dB there is hearing loss in the short term and above 140dB, the known pain threshold is presented (36).

To conclude, in urban areas, *C. livia domestica* can be considered a potential health hazard, not only because of the possible transmission of diseases, but also because of the negative effects it exerts on infrastructure. Especially if the environmental measures necessary to make adequate population control and hygienic management of household food waste are not available.

Considering that *C. livia domestica* is recognized as a species considered an urban pest, because it transmits various zoonotic diseases, affects infrastructure and contaminates food through its excrement, recording its density, becomes a priority need for public health programs which must be officially implemented.

alimentos contaminados, como los que pueden estar entre los desechos urbanos de comida doméstica, que además es compartida con otras especies, entre ellas ratas y ratones, perros callejeros y fauna silvestre urbana, se generen situaciones de riesgo para la transmisión de enfermedades en las poblaciones expuestas (35).

El nivel de ruido presente en el área de estudio no perturba la actividad de las palomas, a pesar de ser un valor alto. Se ha detectado que el ruido de los vehículos motorizados con valores entre 80 y 110 decibeles no provoca visibles reacciones en individuos de la especie mencionada, lo cual se ajusta a lo hallado en el presente trabajo (16).

Los niveles de ruido hallados en este trabajo, entre 50.4 y 84.5 dB, están dentro del rango determinado para el Mercado Nuevo de Sincelejo y para el Mercado Antiguo de la misma ciudad, que fueron: 59.8 y 80.2 Db y 68.2 y 83.5 Db, respectivamente (13,14). El nivel de ruido presente en el área de estudio no perturba la actividad de las palomas, a pesar de ser un valor alto (13,14,16). Es importante resaltar que para el ser humano se considera que siente incomodidad acústica cuando la exposición a niveles sonoros está entre 55 y 65dB, y se establece que a los 75dB se observa pérdida del oído a largo plazo y entre 110-140dB hay pérdida del oído a corto plazo y por encima de los 140dB se presenta el conocido umbral de dolor (36).

En conclusión, en espacios urbanos se puede considerar que *C. livia domestica* es un potencial peligro para la salud, no solo por la posible transmisión de enfermedades, sino también por los efectos negativos que ejerce sobre la infraestructura. En especial si no se tienen las medidas ambientales necesarias para hacer un adecuado control poblacional y un manejo higiénico de los residuos alimenticios domésticos.

Teniendo en cuenta que *C. livia domestica* se reconoce como una especie considerada plaga urbana, porque transmite diversas enfermedades zoonóticas, afecta infraestructura y contamina alimentos mediante sus excrementos, el registro de su densidad, se convierte en una necesidad prioritaria para los programas de salud pública que deben ser implementados oficialmente.

REFERENCES

1. Del Hoyo J, Elliot A, Sargatal J. Handbook of the birds of the world. Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona , Lynx Ediciones; 1997.
2. Gómez de Silva H, Oliveras de Ita A, Medellín RA. *Columba livia*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. México: Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Bases de datos SNIB-CONABIO; 2005.
3. Olalla A, Ruiz V, Ruvalcaba I, Mendoza R. Palomas, especies invasoras. CONABIO Biodiversitas 2009; 82:7-10.
4. Johnston RF. Rock Pigeon (*Columba livia*). The Birds of North America Online. Ithaca, USA: Cornell Lab of Ornithology; 2014.
5. Escalante PBP, Sada AM, Robles-Gil J. Listado de nombres comunes de las aves de México. México: CONABIO; 1996.
6. Méndez-Mancera VM, Villamil-Jiménez LC., Buitrago-Medina DA, Soler-Tovar D. La paloma (*Columba livia*) en la transmisión de enfermedades de importancia en salud pública. Rev Cien Anim 2013; 6:177-194.
7. Mathews S. Sudamérica Invasida. Programa Mundial sobre Especies Invasoras- GISP. El creciente peligro de las especies exóticas invasoras. Uruguay: Unesco; 2005.
8. Pfeiffer TJ, Ellis DH. Environmental isolation of *Cryptococcus neoformans* var *gattii* from *Eucalyptus tereticornis*. J Med Vet Mycol 1992; 30:407-408.
9. Ordóñez N, Castañeda E. Serotipificación de aislamientos clínicos y del medio ambiente de *Cryptococcus neoformans* en Colombia. Biomédica 1994; 14:131-139.
10. Caicedo LD, Álvarez VMI, Llanos CE, Molina D. *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas del perímetro urbano de Cali. Colombia Médica 1996; 27:106-109.
11. Toro H. Palomas: Historia, presencia en Chile y riesgos asociados. Tecno Vet 2000; 6:20-23.
12. Villalba-Sánchez C, De La Ossa-Lacayo A. *Columba livia domestica* Gmelin, 1789: plaga o símbolo. Rev Colombiana Cienc Anim 2014; 6(2):424-433.
13. Villalba-Sánchez C, De La Ossa-Lacayo A, De La Ossa VJ. Densidad de paloma doméstica (*Columba livia domestica* Gmelin, 1789) en el nuevo mercado público de Sincelejo, Sucre, Colombia. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica 2015a 18(4):497-502.
14. Villalba-Sánchez C, De La Ossa-Lacayo A, De La Ossa VJ. Densidad de paloma doméstica (*Columba livia domestica* Gmelin, 1789) en el antiguo mercado público de Sincelejo, Sucre, Colombia. Rev Asoc Col Cienc Biol 2015b; 27:72-79.
15. Baptiste MP, Castaño N, Cárdenas D, Gutiérrez FP, Gil DL, Lasso CA. (Eds.). Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia (149-199). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 2010.
16. Feninger O. Estudios cuantitativos sobre aves en áreas urbanas de Buenos Aires con densa población humana. Hornero 1983; 12(1):174-191.
17. Geupel GR, Howell SNG, Pyle P, Webb S. Ornitología de Campo Tropical, curso de identificación de aves neotropicales y métodos de monitoreo de sus poblaciones. Centro de Aves Migradoras de Smithsonian Institution. California, U.S.: Fish and Wildlife Service - Point Reyes Bird Observatory USA; 1992.
18. Sutherland WJ, Newton I; Green RE. (Eds.). Bird Ecology and Conservation - A Handbook of Techniques (17-52). Oxford: University Press; 2004.
19. Torres M, Quinteros Z, Takano F. Variación temporal de la abundancia y diversidad de aves limícolas en el refugio de vida silvestre Pantanos de Villa, Perú. Ecol Apl 2006; 5(1-2):119-125.
20. Verner J, Milne KA. Coping with sources of variability when monitoring population trends. Ann Zool Fennici 1989; 26:191-200.

21. Collazo, H, Duque R. Residuos sólidos. Bogotá: ACODAL; 1998.
22. Krebs CJ. Ecological methodology. New York: Harper Collins; 1989.
23. Zar JH. Biostatistical analysis. Upper Saddle River: Prentice Hall; 1998.
24. Marques TA, Thomas L, Fancy SG, Buckland ST. Improving estimates of bird density using multiple covariate distance sampling. *Auk* 2007; 124:1229-1243.
25. Senar JC, Sol D. Censo de Palomas *Columba livia* var. de la ciudad de Barcelona: Aplicación del muestreo estratificado con factor de corrección. *Butll GCA* 1991; 8:19-24.
26. Bernal L, Rivas M, Rodríguez C; Vásquez C. Vélez MP. Nivel de impacto de la sobrepoblación de palomas (*Columba livia domestica*) en los habitantes del perímetro del parque Principal del Municipio de Envigado en el año 2011. [En línea]. 2012. [acceso agosto 2016] URL Disponible en: <http://marthanellymesag.weebly.com/uploads/6/5/6/5/6565796/palomas.pdf>
27. Botanical online. La Paloma como plaga. [En línea]. (Acceso el 10 de septiembre de 2016). URL Disponible en: http://www.botanical-online.com/animales/paloma_plaga.htm
28. Meluzzi A. Milandri R. Cría de palomas para carne: situación actual y perspectivas futuras. *Rivista di Avicoltura* 1988; 57(4):21-30.
29. Miranda L. Aislamiento e identificación de patógenos entéricos de heces de palomas en la ciudad de la Paz, Bolivia. [Tesis] Bolivia. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés; 2006.
30. Ramírez O, Amador M, Camacho L, Carranza I, Chaves E, Moya A, Veja M, Verdesia J, Quiros W. Conocimiento popular de la Paloma de Castilla (*Columba livia*) en el Parque Central de Alajuela, Escuela de Ciencias Biológicas. *Zeledonia* 2008; 12(1):14-19.
31. Hurst GA. Food and feeding..The Wild turkey: biology and management. Harrisburg PA: Stackpole Books; 1992.
32. Pianka RE. Ecología evolutiva. Barcelona: Ediciones Omega; 1982.
33. Leopold AS. Fauna silvestre de México. México: IMERNAR; 1977.
34. Krebs CJ, David NB. Behavioral ecology: and evolutionary approach. Sunderland: Sinauer Assoc; 1984.
35. Torgersona P, Macphersonb C. The socioeconomic burden of parasitic zoonoses: global trends. *Vet Parasitol* 2011; 182:79-95.
36. OMS - Organización Mundial para la Salud. Guidelines for Community Noise. Ginebra: OMS; 1999.