



Impacto potencial de una especie invasora: el caso de la paloma común (*Columba livia*)

Artículo de revisión bibliográfica

Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal
Subdirección de Cultura Ciudadana y Gestión del Conocimiento

Diciembre de 2019. Producto de investigación.

Alcaldía de Bogotá



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
— AMBIENTE —
Instituto Distrital de Protección y
Bienestar Animal

Documento de Investigación



Directora Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal

Clara Lucía Sandoval Moreno

Subdirectora Cultura Ciudadana y Gestión del Conocimiento

Catalina Rivera Forero

Subdirector de Atención a la Fauna

Luis Carlos Patiño Tovar

Autores

Guillermo Hernando Rico Hernández

Revisó: Catalina Rivera Forero
Subdirectora Cultura

Aprobó su divulgación: Comité de Investigación

RESUMEN

Las especies invasoras exhiben unas características ecológicas específicas que las hacen particularmente competitivas frente a otras especies. La paloma común es una especie invasora exitosa que genera un impacto potencial sobre la economía, la diversidad biológica y la salud pública. En Colombia se hace necesario generar conocimiento sobre la biología, la ecología, la demografía y la epidemiología de la especie para así evaluar el impacto negativo que puede generar y promover programas de monitoreo y control de la especie.

PALABRAS CLAVE

Control, impacto, especie invasora, manejo, ecología, domesticación, Bogotá.

INTRODUCCIÓN

La introducción de especies exóticas en un ecosistema determinado tiene serias implicaciones sobre la conservación de especies nativas, en especial, sobre aquellas que se encuentran bajo amenaza de extinción (Cattau *et al.* 2010). Estos efectos deletéreos tienen un mayor impacto cuando son consecuencia de la introducción de especies con comportamiento invasivo, afectando la composición y distribución espacial de las especies nativas y a las poblaciones humanas y de fauna doméstica asociadas (Andrade, 1998; Grynderup, 2001).

La paloma común, *Columba livia*, (Gmel, 1789) es una especie invasora, habitante frecuente de áreas urbanas y suburbanas, que puede generar efectos deletéreos contra la población humana y el medio ambiente. En el presente artículo se hace una revisión de las implicaciones que tiene la presencia de una especie invasora en un hábitat determinado, así como el impacto potencial que puede tener la paloma común.

ESPECIES INVASORAS

Numerosos estudios han demostrado que la introducción de especies invasoras genera un impacto negativo sobre la diversidad biológica (Gutiérrez, 2006; Molnar *et al.*, 2008; Ranney, 2009; McGeoch *et al.*, 2010). Lo anterior ha conllevado a que en los últimos años se reporte un creciente interés sobre las especies invasoras debido a que sus efectos inciden en aspectos biológicos, económicos e incluso políticos. Si bien a nivel mundial se ha documentado el impacto ecológico de las especies invasoras sobre las comunidades nativas, sus mecanismos y consecuencias no han sido bien caracterizados; es claro que las especies invasoras son competidoras o depredadoras de especies nativas, pero también ejercen impactos indirectos, por ejemplo, transmisión de enfermedades infecciosas y alteración de la reproducción, que son total o parcialmente desconocidos (Rico-Hernández, 2004; D'Amore *et al.* 2009; Rico-Hernández, 2010).

Muchos de estos impactos tienen efectos económicos negativos para la población humana, ya que pueden verse afectadas actividades productivas de alto valor económico, como lo son cultivos y explotaciones pecuarias o generar un perjuicio directo sobre la comunidad (Dukes y Mooney, 2004; Vilá *et al.* 2006).

Las especies invasoras exitosas se caracterizan por presentar altas tasas reproductivas y de dispersión, larga vida, reproducción clonal o vegetativa, alta variabilidad genética, tener una distribución natural y un nicho trófico ampliado, ser generalista de hábitat y tener una dieta poco restrictiva y hábitos gregarios. Adicionalmente, al tener una alta capacidad de asociarse a comunidades humanas exhiben una ventaja competitiva frente a otras especies (Lim *et al.* 2003).

Varias investigaciones han coincidido en que una especie invasora, por lo general, es un estratega *r* (corta vida y alta tasa reproductiva) e incluso puede tener la flexibilidad ecológica de alternar entre ser estratega *r* y estratega *K* (larga vida y baja tasa reproductiva) de acuerdo con las condiciones ambientales que se presenten (Begon *et al.*, 1986; Stiling, 1996; Sakai *et al.*, 2001). Se ha considerado que aquellas especies que presentan la mayoría de estas características tienen una alta probabilidad de establecerse en un nuevo ecosistema (Espinola y Ferreira, 2007).

El ratón noruego (*Rattus norvegicus*) es quizás una de las especies invasoras que genera el mayor impacto sobre la población humana, razón por la cual, al considerarse un problema de salud pública, supone un alto costo para su control y eventual erradicación. Para el caso particular colombiano, el gusano de la polilla guatemalteca (*Tecia solanivora* Povolny) se considera también como una de las especies invasoras que mayores pérdidas económicas ha generado dentro del sector agropecuario del país (Ziller *et al.* 2005).

Una especie invasora exitosa es la paloma común. Esta especie se distribuye naturalmente en el Norte de África, Asia y Europa mediterránea, pero en la actualidad, se encuentra introducida en todos los continentes e islas oceánicas (Gómez de Silva *et al.* 2005; Gottdenker *et al.* 2008). La paloma común exhibe dos características típicas de una especie invasora: presenta poblaciones locales densas y una rápida expansión de rango una vez que se ha establecido (Badii y Landeros, 2007; Rico-Hernández, 2010).

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS DE LA PALOMA COMÚN (*Columba livia*)

La paloma común es usualmente monógama. Se reproduce durante todo el año y presenta hasta cinco nidadas anuales. Puede anidar en árboles, acantilados y construcciones urbanas. El tamaño promedio de postura de la especie es de dos huevos, que eclosionan entre 16 a 19 días después de su ovoposición. Las crías reciben cuidado parental hasta las tres semanas de edad. Es una especie de hábitos

diurnos que se puede encontrar solitaria o en parvadas. Se alimenta en el suelo principalmente de granos y semillas, complementando su dieta con invertebrados. En vida silvestre puede vivir entre 5 y 15 años, mientras que en condiciones controladas puede exhibir una mayor longevidad (Gómez de Silva *et al.* 2005; Gaviria y Gaviria, 2010; Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018).

Se ha estimado que la especie ha estado presente en ambientes urbanos de la región andina desde el siglo XVI (Ojasti, 2001). En Colombia se encuentra actualmente en la mayoría de las urbes y en zonas semiurbanas y rurales (Verhelst *et al.* 2001; Amaya-Espinel y Rico-Hernández, 2005; Parra-Hernández *et al.* 2007; Ayerbe-Quiñones *et al.* 2008; Rico-Hernández, 2010; Rico-Hernández, 2016; Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018).

Su presencia en paisajes naturales se ha reportado además en diferentes áreas de interés para la conservación de las aves; en Colombia, por ejemplo, se ha evidenciado su presencia en el humedal Santa María del Lago de Bogotá, hábitat natural de avifauna nativa y migratoria (Álvarez, 2009), en el complejo de humedales del Valle de Ubaté (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-Fundación Humedales, 2004), y en la cuenca del río Coello (Losada-Prado *et al.* 2005). Se ha reportado incluso en ecosistemas marinos como islas del Caribe colombiano (Estela, 2006).

La introducción reciente de la especie a Colombia, promovida por el interés de la cría doméstica desde 1940 (año en el que se realizaron las primeras importaciones desde Bélgica de las líneas Ross, Bricous y Rhal), ha fomentado la conformación de asociaciones de colombofilia en varias regiones del país (Fuente: Asociación Colombófila Vallecaucana). Muchas de estas palomas podrían haber escapado de los criaderos y contribuido así al crecimiento de las actuales poblaciones ferales que se encuentran en numerosas urbes y zonas semiurbanas del país.

Debido a su domesticación, la paloma común no tiene temor al ser humano. Por el contrario, grandes poblaciones de la especie se asocian a asentamientos humanos, donde por lo general garantizan refugio y alimentación (VanDruff *et al.*, 1996; Gaviria y Gaviria, 2010; Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018). Es así como las grandes ciudades son propicias para el establecimiento exitoso de poblaciones de la paloma común; por ejemplo, en Barcelona, 15 años después de un programa de captura y eliminación selectiva, se estimó una población de más de 250,000 individuos (Senar *et al.* 2009).

Para el caso específico de Bogotá, los tamaños poblaciones de la paloma común y las condiciones ambientales sugieren una estabilidad de las poblaciones, e incluso un crecimiento de las mismas, a través del tiempo. En efecto, en un reciente estudio realizado por el Instituto de Protección y Bienestar Animal (Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018) se estimó que la abundancia relativa de la especie en la Plaza de Bolívar, centro de Bogotá, es en promedio de 29 animales/m².

Impacto potencial

La paloma común no es la única especie de ave invasora que ha prosperado en Colombia, la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*) se ha establecido exitosamente en el territorio nacional desde principios del siglo XX (Hilty y Brown, 1986; Arendt, 1988), pero es quizás la especie de avifauna invasora que representa un evidente impacto potencial en la salud pública, la economía y la diversidad biológica de las regiones donde ésta se distribuye. Lo anterior ha sido debidamente documentado por varios estudios, algunos de los cuales han sido generados en Colombia (Nelson y Murray, 1971; Ramírez *et al.* 1976; Casanovas *et al.* 1995; Caicedo *et al.* 1996; Gruwell *et al.* 2000; OPS, 2002; González *et al.* 2004; Haag-Wackernagel y Spiewak, 2004; Amaya-Espinel y Rico-Hernández, 2005, Caballero *et al.* 2005, Pedersen *et al.* 2006; González-Acuña *et al.* 2007; Graczyk *et al.* 2007; Tietz *et al.*, 2007; Rosario *et al.* 2008; Natala *et al.* 2009; Soto-Piñeiro y Acosta-Guevara, 2009; Gaviria y Gaviria, 2010; Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018).

Impacto sobre la salud pública

En la Tabla 1 se presentan las principales enfermedades infecciosas potencialmente transmitidas, tanto directa como indirectamente por la paloma común, las cuales generan un impacto negativo a la salud pública, a la economía, especialmente dentro del sector pecuario, y eventualmente sobre la diversidad biológica, ya que algunas de las enfermedades infecciosas transmitidas pueden afectar poblaciones de la avifauna nativa.

Tabla 1. Enfermedades infecciosas potencialmente transmitidas por la paloma común (Fuente: Fraser *et al.* 1991)

Enfermedad	Agente etiológico	Epidemiología
Newcastle	Paramyxovirus I	El virus se transmite por vía aerógena, por descargas respiratorias, heces y exudados. Es la principal amenaza de la avicultura a nivel mundial. Una epidemia de esta enfermedad puede llegar a generar grandes pérdidas a la industria avícola. La enfermedad puede generar conjuntivitis en humanos (Cuello <i>et al.</i> , 2011).
Clamidiosis	<i>Chlamydia psittaci</i>	Su transmisión se da por vía aerógena, especialmente en aves confinadas. Enfermedad zoonótica.
Histoplasmosis	<i>Histoplasma capsulatum</i>	Se transmite por aerosoles a partir de excretas de palomas contaminadas. Enfermedad zoonótica.
Criptococosis	<i>Cryptococcus neoformans</i>	El hongo causante de la enfermedad se encuentra en las excretas de las palomas y se

		transmite por inhalación de las esporas o contaminación de heridas. Enfermedad zoonótica
Toxoplasmosis	<i>Toxoplasma gondii</i>	La enfermedad se transmite al hombre por ingesta de carne contaminada o de oocitos proveniente de las heces de los gatos. Una paloma infectada puede transmitir la enfermedad a gatos, al ser presa fácil de estos últimos. Enfermedad zoonótica.
Salmonelosis	<i>Salmonella spp.</i>	Se transmite por el contacto o ingesta de alimentos contaminados. Enfermedad zoonótica.

Debido a que la especie ha sido considerada en algunos países como una plaga por su impacto sobre la salud pública, en la mayoría de las grandes ciudades americanas y europeas existen programas para el control de la población de esta especie (VanDruff *et al.*, 1996; Gaviria y Gaviria, 2010).

La paloma común ha sido identificada como reservorio natural para *Chlamydia psittaci*, adicionalmente se ha reportado como reservorio y fuente transmisora de encefalitis (Gruwell *et al.* 2000; OPS, 2002), histoplasmosis, virus de la enfermedad de Newcastle (Caballero *et al.* 2005), cryptococcosis (Caicedo *et al.* 1996; Rosario *et al.* 2008), toxoplasmosis, salmonella y otras enfermedades bacterianas (Ramírez *et al.* 1976; Casanovas *et al.* 1995; Pedersen *et al.* 2006; Graczyk *et al.* 2007) y parasitarias (Nelson y Murray, 1971; González *et al.* 2004; Haag-Wackernagel y Spiewak, 2004; González-Acuña *et al.* 2007; Tietz *et al.*, 2007; Soto-Piñeiro y Acosta-Guevara, 2009; Natala *et al.* 2009; Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018).

En Colombia, algunos estudios realizados en diferentes regiones del país han reportado aislamiento de *Cryptococcus neoformans* a partir de excretas de paloma común (Caicedo *et al.* 1996; Quintero *et al.* 2005); la anterior evidencia científica constituye a la especie en un riesgo potencial para la salud pública. Las enfermedades zoonóticas mencionadas anteriormente, pueden ser contraídas por los humanos al exponerse a sitios con acumulaciones de excremento de esta especie.

En un estudio reciente realizado en Bogotá se lograron identificar varias especies de parásitos (ver Tabla 2) y en varios individuos se evidenciaron lesiones compatibles con viruela aviar de tipo seco y húmedo y de lesiones con pérdida de extremidades o falanges (Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018). Lo anterior sugiere la necesidad de desarrollar nuevas investigaciones tendientes a evaluar tanto el estado de salud de la población de palomas en la ciudad como el potencial que tiene la especie para convertirse en un problema de salud pública.

Tabla 2. Especies de ectoparásitos y endoparásitos identificados en palomas en Bogotá (Fuente: Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018)

Ectoparásitos	Endoparásitos
<i>Columbicola spp.</i> (piojo masticador)	<i>Trichostrongylus spp.</i>
<i>Campanulotes spp.</i> (piojo masticador)	<i>Capillaria spp.</i>
<i>Echidnophaga spp.</i> (pulga de las palomas)	<i>Eimeria spp.</i>
<i>Lynchia spp.</i> (mosca de las palomas)	<i>Ascaridia spp.</i>

Impacto sobre la economía

El virus que ocasiona la enfermedad de Newcastle (Paramyxovirus 1) ha sido aislado en la paloma común, con lo cual el contagio a otras aves es probable, ya que ésta se puede constituir en especie transmisora. Precisamente, en varias ocasiones, la introducción del virus de un país a otro se ha debido al transporte de perdices, faisanes y palomas (Gómez de Silva *et al.* 2005a).

La enfermedad de Newcastle históricamente ha representado una alta prevalencia en Colombia y puede generar grandes pérdidas económicas en la industria avícola, por lo que su ocurrencia en una región es de reporte obligatorio a las autoridades zoonosanitarias, de acuerdo con la Resolución 01937 de 2003 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2003; Romero *et al.* 2009). No se descarta que la paloma común sea también transmisora de otras enfermedades infecciosas que puedan afectar económicamente a la industria avícola (Fraser *et al.* 1991).

Por otro lado, las excretas de las palomas pueden acelerar el deterioro de edificios y estatuas, incrementando el costo de su mantenimiento (Amaya-Espinel *et al.*, 2006; Gaviria y Gaviria, 2010; Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018). De igual forma, en plantas de producción de alimentos para uso humano y animal, esta especie puede consumir y contaminar grandes cantidades de alimento, generando pérdidas económicas para la producción (Gaviria y Gaviria, 2010). Adicionalmente, en aeropuertos la especie se constituye en un riesgo para las actividades aeronáuticas, lo cual se traduce en un incremento en el costo de la operación (Amaya-Espinel y Rico-Hernández, 2005; Amaya-Espinel *et al.*, 2006).

Impacto sobre la diversidad biológica

Al ocupar hábitats de varias especies nativas de la avifauna, la paloma común se puede constituir en competencia sobre el uso y aprovechamiento de estos hábitats y de sus recursos. En efecto, se ha documentado que la especie puede llegar a reducir las poblaciones de otras aves granívoras como la tórtola cola larga (*Columbina inca*) y el pinzón mexicano (*Carpodacus mexicanus*) (Gómez de Silva *et al.* 2005). En un estudio en el centro de Bogotá se lograron identificar nueve especies de avifauna nativa que parecieran ser excluidas por la población de palomas para acceder a

fuentes de alimento y de refugio (Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, 2018).

Si bien la presencia de la especie en algunos hábitats puede beneficiar a algunas especies de aves rapaces, al constituirse en presa de aves, como la lechuza de campanario (*Tyto alba*), el aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) (Gómez de Silva *et al.* 2005; Márquez *et al.* 2006; Tenez, 2008); se ha documentado la transmisión de herpesvirus tipo 1 (virus del cual es reservorio natural la paloma común) a algunas especies nativas del continente americano (Gailbreath y Oaks, 2008), situación que la constituye en un riesgo biológico para la integridad de las poblaciones nativas de avifauna.

CONCLUSIONES

Resulta evidente el impacto potencial que tienen las poblaciones de paloma común sobre la salud pública, la economía y la fauna silvestre nativa. Luego es preciso la realización de estudios sobre biología, ecología, demografía y epidemiología de las poblaciones de estas poblaciones. Lo anterior puede contribuir a la toma de decisiones por parte de las autoridades correspondientes, para implementar estrategias de manejo y control bajo parámetros de bienestar animal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, R. 2009. Notas sobre la avifauna del humedal Santa María del Lago, Cordillera Oriental de los Andes Colombianos. *Revista Luna Azul* (28):24-39.

Amaya-Espinel, J.D., Córdoba-Córdoba, S. y Rico-Hernández, G. 2006. Evaluation of bird-strike risk in two colombian airports: a standard methodology to rank species and propose management priorities. *Bird Strike Committee Proceedings. 2006 Bird Strike Committee USA/Canada. 8th Annual Meeting. Saint Louis, MO, USA.* p.28.

Amaya-Espinel, J.D. y Rico-Hernández, G. 2005. Caracterización y evaluación del peligro aviario presente en el Aeropuerto "Almirante Padilla" de Riohacha, Colombia. Informe final y plan de manejo. Aeronáutica Civil de Colombia – Unión Temporal UTAR Manejo Peligro Aviario. Contrato de Consultoría No. 4000220. Bogotá, D.C., Colombia. 92p.

Andrade, G. 1998. Efecto de las especies introducidas y trasplantadas sobre la biota local. p. 93-95. En: Chaves, M.E.; Arango, N. (eds.) *Causas de pérdida de biodiversidad Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad 1997 – Colombia. Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente.* p 93-95.

Arendt, W. 1988. Range expansion of the cattle egret (*Bubulcus ibis*) in the Greater Caribbean Basin. *Colonial Waterbirds* 11(2):252-262.

Ayerbe-Quiñones, F., López-Ordóñez, J., González-Rojas, M., Estela, F., Ramírez-Burbano, M., Sandoval-Sierra, J. y Gómez-Bernal, J. 2008. Aves del departamento del Cauca – Colombia. *Biota Col.* 9(1):77-132.

Badii, M. y Landeros, J. 2007. Invasión de especies o el tercer jinete de apocalipsis ambiental: una amenaza a la sustentabilidad. *Int. J. Good Consc.* 2(1): 39-53.

Begon, M., Harper, J., Townsend, C. 1986. *Ecology: Individuals, populations and communities.* Blackwell Science Publications. New York, EUA. 486p.

Berry, O. y Kirkwood, R. 2010. Measuring recruitment in an invasive species to termine eradication potential. *The J. Wildlife Managem.* 74(8):1661-1670.

Caballero, F., Alba, M., Icochea, E., Perales, R. y Rosadio, R. 2005. Susceptibilidad de la paloma silvestre (*Columba livia*) a un virus velogénico viscerotrópico de la enfermedad de Newcastle en condiciones experimentales. *Rev. Inv. Vet. Perú* 16(1):41-48.

Caicedo, L., Álvarez, M.I., Llanos, C. y Molina, D. 1996. *Cryptococcus neoformans* en excretas de palomas del perímetro urbano de Cali. *Col. Méd.* 27(3-4):106-109.

- Casanovas, L., De Simón, M., Ferrer, M., Arqués, J. y Monzón, G. 1995. Intestinal carriage of campylobacters, salmonellas, yersinias and listerias in pigeons in the city of Barcelona. *J. Appl. Bacteriol.* 78(1):3-11.
- Cattau, C., Martin, J. y Kitchens, W. 2010. Effects of an exotic prey species on a native specialist: Example of the snail kite. *Biol. Cons.* 143(2):513-520.
- Cuello, S., Vega, A. y Noda, J. 2011. Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. *Rev. Electr. Vet.* 12(6):1-30.
- D'Amore, A., Kirby, E. y Hemingway, V. 2009. Reproductive interference by an invasive species: an evolutionary trap? *Herpet. Cons. Biol.* 4 (3):325-330.
- Dukes, J. y Mooney, H. 2004. Disruption of ecosystem processes in western North America by invasive species. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 77:411-437.
- Espinola, L. y Ferreira, H. 2007. Especies invasoras: conceptos, modelos y atributos. *INCI.* 32(9):580-585.
- Estela, F. 2006. Aves de Isla Fuerte y Tortuguilla, dos islas de la plataforma continental del Caribe colombiano. *Bol. Invest. Mar.Cost.* 35:267-272.
- Fraser, C., Bergeron, J., Mays, A. y Aiello, S. 1991. *The Merck Veterinary Manual.* Merck y Co. Rahway, N.J., USA. 1832p.
- Gailbreath, K. y Oaks, L. 2008. Herpesviral inclusión body disease in owls and falcons is caused by the pigeon herpesvirus (*Columbid herpesvirus 1*). *J. Wildlife Dis.* 44(2):427-433.
- Gaviria, J. y Gaviria, J.C. 2010. Guía práctica para el control ecológico de plaga de aves. JARCH. Bogotá, Colombia. 94p.
- Gómez De Silva, H., Oliveras de Ita, A. y Medellín, R.A. 2005. *Columba livia.* En: Medellín, R.A. (ed.) Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México, D.F., México.
- González, D., Castillo, G., López, J., Moreno, L., Donoso, S., Skewes, O., Martínez, R. y Cabello, J. 2004. Parásitos gastrointestinales y externos de la paloma doméstica (*Columba livia*) en la ciudad de Chillán, Chile. *Agro-Ciencia.* 20(2):107-112.
- González-Acuña, D., Silva, F., Moreno, L., Cerda, F., Donoso, S., Cabello, J. y López, J. 2007. Detección de algunos agentes zoonóticos en la paloma doméstica (*Columba livia*) en la ciudad de Chillán, Chile. *Rev. Chil. Infect.* 24(3):199-203.

Gottdenker, N., Walsh, T., Jiménez-Uzcátegui, G., Betancourt, F., Cruz, M., Soos, C., Miller, E. y Parker, P. 2008. Causes of mortality of wild birds submitted to the Charles Darwin Research Station, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador from 2002-2004. *J. Wildlife Dis.* 44(4):1024-1031.

Graczyk, T., Sunderland, D., Rule, A., Da Silva, A., Moura, I., Tamang, L., Girouard, A., Schwab, K., Breyse, P. 2007. Urban feral pigeons (*Columba livia*) as a source for air-and-waterborne contamination with *Enterocytozoon bieneusi* spores. *Appl. Environ. Microbiol.* 73(13):4357-4358.

Gruwell, J., Fogarty, C.; Bennett, S., Challet, G., Vanderpool, K., Jozam, M. y Webb, J. 2000. Role of peridomestic birds in the transmission of St. Louis encephalitis virus in Southern California. *J. Wildlife Dis.* 36(1):13-34.

Grynderup, J. 2001. Impact of invasive species on biodiversity conservation and the livelihoods of poor people. *Aliens. Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission.* 13:8-9.

Gutiérrez, F. 2006. Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. 156p.

Haag-Wackernagel, D. y Spiewak, R. 2004. Human infestation by pigeon fleas (*Ceratophyllus columbae*) from feral pigeons. *Ann. Agric. Environ. Med.* 11:343-346.
Hilty, S. y Brown, W. 1986. *A Guide to the Birds of Colombia.* Princeton University Press. New Jersey, EUA. 836p.

Instituto Colombiano Agropecuario. 2003. Resolución 01937 de 2003 en Diario Oficial de Colombia No. 45260 de 26 de Julio de 2003. Bogotá, D.C. 16p.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Fundación Humedales. 2004. Caracterización biofísica, ecológica y sociocultural del complejo de humedales del Valle de Ubaté: Fúquene, Cucunubá y Palacio. Una contribución a la definición de escenarios y objetivos de manejo para la conservación de la biodiversidad. Informe Final. Bogotá, D.C. 214p.

Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal. 2018. Diagnóstico para determinar el manejo poblacional de una especie de avifauna invasiva en la Plaza de Bolívar en la ciudad de Bogotá, D.C. Informe Final. Bogotá, D.C., 188p.

Lim, H., Sodhi, N., Brook, B. y Soh, M. 2003. Undesirable aliens: factors determining the distribution of three invasive bird species in Singapore. *J. Trop. Ecol.* 19(6):685-695.

Losada-Prado, S., Carvajal-Lozano, A. y Molina-Martínez, Y. 2005. Listado de especies de aves de la cuenca del río Coello (Tolima, Colombia). *Biota Col.* 6(1):101-116.

Márquez, C., Gast-Harders, F., Vanegas, V y Bechard, M. 2006. *Falco peregrinus* Gmeli, 1788. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 394p.

McGeoch, M., Butchart, S., Spear, D., Marais, E., Kleynhans, E., Symes, A., Chanson, J. y Hoffmann, M. 2010. Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy response. *Diversity and Distributions* 16(1): 95-108.

Molnar, J., Gamboa, R., Revenga, C. y Spalding, M. 2008. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6(9):485-492.

Natala, A., Asemadahun, N., Okubanjo, O., Ulayi, B., Owolabi, Y., Jato, I. y Yusuf, K. 2009. A survey of parasites of domesticated pigeon (*Columba livia domestica*) in Zaria, Nigeria. *International Journal of Soft Computing* 4(4):148-150.

Nelson, B. y Murray, M. 1971. The distribution of mallophaga on the domestic pigeon (*Columba livia*). *Int. J. Parasitol.* 1:21-29.

Ojasti, J. 2001. Especies exóticas invasoras. Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino. Convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable ATN/JF-5887-RG CAN – BID. Caracas, Venezuela. 64p.

Organización Panamericana de LA Salud – OPS. 2002. Orientaciones para la vigilancia, prevención y control del Virus del Nilo Occidental. *Boletín Epidemiológico / OPS.* 23(4):12-14.

Parra-Hernández, R., Carantón-Ayala, D., Sanabria-Mejía, J., Barrera-Rodríguez, L., Sierra-Sierra, A., Moreno-Palacios, M., Yate-Molina, W., Figueroa-Martínez, W., Díaz-Jaramillo, C.; Flórez-Delgado, V., Certuche-Cubillos, J., Loaiza-Hernández, H. y Florido-Cuellar, B. 2007. Aves del municipio de Ibagué – Tolima, Colombia. *Biota Col.* 8(2):199-220.

Pedersen, K., Clark, L., Andelt, W. y Salman, M. 2006. Prevalence of shiga toxin-producing *Escherichia coli* and *Salmonella entérica* in rock pigeons captured in Fort Collins, Colorado. *J. Wildlife Dis.* 42(1):46-55.

Quintero, E., Castañeda, E. y Ruiz, A. 2005. Distribución ambiental de *Cryptococcus neoformans* en el departamento de Cundinamarca-Colombia. *Rev. Iberoam. Micol.* 22:93-98.

Ramírez, R., Robertstad, G., Hutchinson, L. y Chávez, J. 1976. Mycotic flora in the lower digestive tract of feral pigeons (*Columba livia*) in the El Paso, Texas Area. *J. Wildlife Dis.* 12:83-85.

Ranney, J. 2009. What is the impact of introducing an invasive species into an ecosystem? Wilson High School. Modeling Dynamic Systems. Oregon, EUA. 25p.

Rico-Hernández, G. 2004. Implicaciones de enfermedades infecciosas en la conservación de fauna silvestre de vida libre. *Rev. U.D.C.A Act.y Div. Cient.* 7(1):59-67.

Rico-Hernández, G. 2010. Fauna exótica e invasora en Colombia. Contrato No. 10-10-011-049PS. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, D.C., Colombia.

Rico-Hernández, G. 2016. Las especies invasoras no dan tregua en Colombia: ¿qué daños generan? <https://es.mongabay.com/2016/12/las-especies-invasoras-no-dan-tregua-colombia-danos-generan/>

Romero, M., Narváez, W. y Sánchez, J. 2009. Enfermedad de Newcastle en aves de traspatio del eje cafetero colombiano. *MVZ Córdoba* 14(2):1705-1711.

Rosario, I., Acosta, B., Colom, F. 2008. La paloma y otras aves como reservorio de *Cryptococcus spp.* *Rev. Iberoam. Micol.* 25:S13-S18.

Sakai, A.K., Allendorf, F.W., Holt, J.S., Lodge, D.M., Molofsky, J.M., With, K.A., Baughman, S., Cabin, R., Cohen, J., Ellstrand, N.C., McCauley, D.E., O'Neil, P., Parker, I., Thompson, J. y Weller, S. 2001. The population biology of invasive species. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2001 (32)1: 305-332.

Senar, J. C., Carrillo, J., Arroyo, L., Montalvo, T. y 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.

Sol, D. y 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. *Bull. GCA* 9:29-32.

Soto-Piñeiro, C. y Acosta-Guevara, I. 2009. Hallazgo de filaria en palomas. *Rev. Electr. Vet.* 10(7B).

Stiling, P. 1996. Ecology: theories and applications. Prentice Hall. New Jersey, EUA. 539p.

Tenez, D. 2008. Avistamiento de actividad de cacería nocturna por parte del halcón peregrino en la Ciudad de Guatemala. Proc. Fourth International Partners in Flight Conference: Tundra to Tropics. p. 88-90.

Tietz, S., Marinho De Quadros, R., Da Silva, C. y Baldo, M. 2007. Parasites of pigeons (*Columba livia*) in urbana reas of lages, Southern Brazil. Parasitol. Latinoam. 62:183-187.

VanDruff, L., Bolen, E. y San Julian, G. 1996. Management of urban wildlife. 507-530. *En*: Bookhout, T. (ed.) Research and management techniques for wildlife and habitats. The Wildlife Society. Maryland, EUA. 740p.

Verhelst, J., Rodríguez, J., Orrego, O., Botero, J., López, J., Franco, V. y Pfeifer, A. 2001. Aves del Municipio de Manizales – Caldas, Colombia. Biota Col. 2(3):265-284.

Vilá, M., Bacher, S., Hulme, P., Kenis, M., Kobelt, M., Nentwig, W., Sol, D. y Solarz, W. 2006. Impactos ecológicos de las invasiones de plantas y vertebrados terrestres en Europa. Ecosist. 15(2):1-12.

Ziller, S., Reaser, J., Neville, L., Brandt, K. (Eds) 2005. Invasive alien species in South America: national reports y directory of resources Programa Global de Especies Invasoras, Ciudad del Cabo, África del Sur. 114p.