

Phenotypic variation in eurasian collared dove (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky) in Durango, Mexico

Variación fenotípica en palomas de collar (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky) en Durango, México

Salazar-Borunda, Manuel Armando¹; Martínez-Guerrero, José Hugo^{1*}; Pereda-Solís, Martín Emilio¹;
Delgado-León, Tania¹; Sierra-Franco, Daniel¹

¹Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Durango, Durango, México. C. P. 34000.

*Autor para correspondencia: che_hugo1@hotmail.com

ABSTRACT

Objective: To estimate the phenotypic variation of six external somatic variables (head length, beak, culmen, tarsal-metatarsal, wing and tail) in Eurasian Collared Dove *Streptopelia decaocto* Frivaldszky.

Design/methodology/approach: Head, beak, culmen, tarsal-metatarsal, wing and tail lengths were measured in Eurasian Collared Dove (n=40). Kruskal-Wallis non-parametric analysis ($z \geq 1.96$) and Guillaumin profiles were used to determine the influence of sex on each variable. The principal component analysis determined the degree of influence of each variable on the phenotypic variation of each variable.

Results: The size of the structures analyzed were different between males and females. The tarsal-metatarsal, head and wing length were structures whose coefficient of variation was lower in both sexes ($P \leq 0.05$). The principal component analysis explained from three components, 72.77% of the morphological variation.

Limitations on study/implications: In the literature review, little information was found describing the morphological variation of birds (*Streptopelia decaocto*) in colonized and non-colonized environments.

Findings/conclusions: The variables that present the greatest variation among individuals have a corneal component.

Keywords: *Streptopelia decaocto*, morphometric, exotic species, principal component analysis.

RESUMEN

Objetivo: Estimar la variación fenotípica de seis variables somáticas externas (longitud de cabeza, pico, culmen, tarso-metatarso, ala y cola) en *Streptopelia decaocto* Frivaldszky.

Diseño/metodología/aproximación: Se midieron las longitudes de cabeza, pico, culmen, tarso-metatarso, ala y cola en aves *Streptopelia decaocto* (n=40). Se utilizó el análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis ($z \geq 1.96$) y los perfiles de Guillaumin para determinar la influencia del sexo sobre cada variable. El análisis de componentes principales determinó el grado de influencia de cada variable sobre la variación fenotípica de cada variable.

Agroproductividad: Vol. 12, Núm. 10, octubre, 2019. pp: 31-35.

Recibido: abril, 2019. **Aceptado:** septiembre, 2019.



Resultados: Los tamaños de las estructuras analizadas fueron diferentes entre los machos y las hembras. La longitud del tarso-metatarso, de la cabeza y del ala, fueron estructuras cuyo coeficiente de variación fue menor en ambos sexos ($P \leq 0.05$). El análisis de componentes principales explicó a partir de tres componentes, el 72.77% de la variación morfológica.

Limitaciones del estudio/implicaciones: En la revisión de literatura se encontró poca información que describa la variación morfológica de las aves (*Streptopelia decaocto*) en ambientes colonizados y no colonizados.

Hallazgos/conclusiones: Las variables que presentan mayor variación entre individuos tienen un componente córneo.

Palabras clave: *Streptopelia decaocto*, morfometría, especie exótica, análisis de componentes principales.

externas, y estimar si el sexo incide en el tamaño estructural del ave.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 40 palomas de collar turcas (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky) en las temporadas otoño-invierno (OI) y primavera-verano (PV) de 2014 en el municipio de Durango, México. La colecta de las aves se realizó bajo el permiso No SGPA/DGVS/12294/13, para especies de aves que no se encuentran bajo ninguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMANAT-2010). Se tomaron seis variables somáticas en campo, típicamente utilizadas en aves (Pyle, 1997): longitud de cabeza (Ca), longitud del pico (Pi), longitud de culmen (Cu), longitud de tarso-metatarso (Ta), longitud de ala (Al) y longitud de cola (Co). Para ello, se utilizó un calibrador vernier marca Surtek® de 0.01 mm de resolución modelo 122202 y una regla metálica Avinet® de 15 cm, modelo WING15ECON.

Para determinar la influencia del sexo sobre las variables somáticas externas, aplicamos un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis ($z \geq 1.96$) y graficamos los perfiles de Guillaumin, considerando la diferencia de los promedios de cada grupo (Mg) con el promedio total (Mt), dividido por la desviación estándar (De) total de cada una de las medidas somáticas (Guillaumin, 1972):

$$\frac{Mg - Mt}{De} = \pm \text{Variación}$$

Calculamos el tamaño estructural del ave a partir del análisis multivariado de componentes principales a fin de determinar la contribución de cada variable a las diferencias observadas, los cálculos estadísticos se realizaron en el software NCSS (2018).

INTRODUCCIÓN

El tamaño estructural (TE) es una variable multifactorial compuesta de varias medidas corporales discretas, representativas y estrictamente estructurales (Piersma & Davidson, 1991), puesto que las reservas corporales de nutrientes, varían en relación a la condición reproductiva (Petrie, 1988), migración (Ebbinge & Bernard, 1995), riesgo de depredación (Lilliendahl, 1997), estacionalidad anual (Zicus & Riggs, 1996), hora del día (Koivula *et al.*, 1995) y calidad del hábitat (Jorde *et al.*, 1995). En ese sentido, un ave es más grande que otra cuando la mayor parte de sus componentes son mayores. Todas estas variaciones pueden resultar insignificantes en animales de gran masa, cuyas reservas corporales representan solo una pequeña fracción del TE, aunque pueden resultar de gran relevancia en aves.

Algunos componentes del TE responden a cambios en el ambiente (Luck *et al.*, 2012) y en ocasiones permiten expresar en el ave fenotipos ventajosos frente a las especies nativas (Richards *et al.*, 2006; Davidson *et al.*, 2011) facilitando así, la colonización de las especies exóticas (Williamson & Fitter, 1996). Dicho fenómeno altera la estructura y funcionamiento del ecosistema colonizado (Catford *et al.*, 2008; Ehrenfeld, 2010) al cambiar los patrones de dominancia, estructura trófica, competencia, mutualismo, depredación y parasitismo (Charles & Dukes, 2008).

La paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky) es un ave exótica, de origen euroasiático que ha colonizado gran parte del continente americano (Pirela *et al.*, 2009; Contreras y Ruiz-Campos, 2011; Blancas-Calva y Blancas-Hernández, 2016; Tinajero y Rodríguez, 2014).

Su dispersión es rápida (Florent *et al.*, 2011) y se extiende desde los núcleos urbanos hacia las áreas rurales (Rocha e Hidalgo de Turcios, 2002) donde interacciona con especies de los ecosistemas nativos. Por lo tanto, es necesario analizar los rasgos morfológicos representativos del ave exótica en las áreas colonizadas a fin de comprender y enriquecer la biología de esta especie. Para ello, se planteó calcular el tamaño estructural del ave mediante el análisis multivariado de componentes principales de las medidas corporales

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las relaciones de tamaño en las estructuras somáticas de las aves fueron diferentes entre los machos y las hembras (Figura 1). La longitud del culmen y del pico presentó mayor variación de tamaño con respecto al cuerpo. En cambio, la longitud del tarso-metatarso, de la cabeza y del ala, fueron estructuras cuyo coeficiente de variación fue menor en ambos sexos ($P \leq 0.05$) (Cuadro 1). Los perfiles de Guillaumin establecieron dimorfismo sexual en la mayoría de las variables somáticas, aunque las diferencias estadísticas solo fueron observables en la longitud de la cabeza, pico y cola (Figura 1).

El análisis de componentes principales (ACP) de las variables somáticas externas explicó el 72.77% de la variación morfológica total a partir de tres componentes (Cuadro 2).

El coeficiente de variación de las variables somáticas analizadas, puede ser explicado por diferentes fenómenos. Considerando que las variables corporales utilizadas tienen un componente óseo y otro córneo. En general, la cantidad del componente óseo es determinada tanto genéticamente como nutricionalmente; en torno a la disponibilidad de calcio durante las fases de crecimiento del animal (Pascual & Senar, 1996).

Las alas son estructuras resultado de complejas adaptaciones, determinadas por presiones selectivas (Mönkkönen, 1995; Thomas, 1996) y aunque es una variable de relevancia biológica, el componente córneo (plumas) representa hasta un 87% de la longitud total (Pascual & Senar, 1996) y varía en torno a la condición corporal del

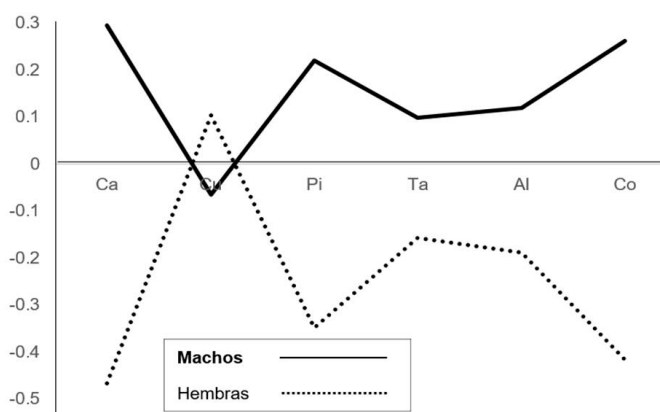


Figura 1. Perfil de caracteres diagnósticos (gráfica de Guillaumin) de palomas de collar (*Streptopelia decaocto*) en Durango, México.

Cuadro 1. Variables somáticas de la paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) en Durango, México.

Longitud	Media (mm)		C. V. M. (%)	C. V. H. (%)
	Machos	Hembras		
Cabeza	4.68±0.32 ^a	4.40±0.35 ^b	6.98	8.16
Pico	1.16±1.16 ^a	1.08±0.11 ^b	11.47	10.71
Culmen	1.70±1.70 ^a	1.74±0.23 ^a	10.51	13.47
Tarso-metatarso	2.77±0.28 ^a	2.70±0.24 ^a	2.50	3.10
Ala	17.19±1.18 ^a	16.82±1.23 ^a	6.90	7.34
Cola	13.38±1.30 ^a	12.63±1.09 ^b	7.69	8.69

Coefficiente de variación en machos (C.V.M.); coeficiente de variación en hembras (C.V.H.); Valores con distinta literal entre sexos son estadísticamente diferentes, Kruskal-Wallis ($z \geq 1.96$).

animal durante la muda (Pehrsson, 1987; Grubb, 2010), el desgaste (Leverson, 1989), la fotooxidación (Blanco et al., 2005), la edad (Alatalo et al., 1984; Nielsen, 1993) e incluso por parásitos (Loye & Zuk, 1991; Burt & Ichida, 1999). Por lo tanto, la longitud del ala está sometida a una marcada variación temporal. Así mismo, el componente córneo de la cola también puede estar influenciado por los fenómenos antes descritos.

Aunque el desgaste del componente córneo del pico puede estar determinado por la dieta y procesos adaptativos (Møller, 1988), el dimorfismo sexual asociado a los machos de esta especie puede estar influenciado por efecto del comportamiento como: acicalamiento, cortejo o construcción del nido (Proctor & Lynch, 1998).

En cambio, la longitud del tarso-metatarso tuvo un coeficiente de variación menor en ambos sexos, lo cual puede estar asociado a que el componente óseo de

Cuadro 2. Análisis de componentes principales en el análisis morfométrico de las variables somáticas externas para palomas de collar (*Streptopelia decaocto*) en Durango, México.

Componente principal	Variable somática	Eigenvalor	Proporción (%)	Proporción acumulada (%)
1	Ca Cu Pi	1.90	31.67	31.67
2	Ta Al	1.28	21.48	53.15
3	Al Co	1.17	19.61	72.77

Variables: longitud de cabeza (Ca), longitud de culmen (Cu), longitud de pico (Pi), longitud de tarso-metatarso (Ta), longitud de ala (Al), longitud de cola (Co).



esta variable representa hasta un 69% de la longitud total (Pascual & Senar, 1996), por lo tanto, presenta muy poca variación temporal en animales cuyo crecimiento ha finalizado. No obstante, las variaciones entre individuos pueden ser en respuesta a presiones selectivas (Senar et al., 2006) que conduzcan a una divergencia morfológica (Garant et al., 2005). Esta diversidad fenotípica a su vez, puede ser producto de adaptaciones ambientales (Jarvis et al., 2014) y puede ser efecto de la adaptación continua a los ambientes colonizados.

CONCLUSIONES

Aunque existe dimorfismo sexual en las palomas de collar turcas, la variación estructural entre individuos se puede explicar a partir de tres componentes cuya base estructural es córnea.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo. A los revisores que, con sus comentarios, enriquecieron este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Alatalo, R., Gustafsson, L. & Lundbäck, A. (1984). Why do young passerine birds have shorter wings than older birds?. *Ibis*, 126(3), 410-415. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1984.tb00264.x>.
- Blancas-Calva, E. & Blancas-Hernández, J. (2016). Presencia de la paloma turca (*Streptopelia decaocto*) en la ciudad de Lima, Perú. *Huitzil*, 17(1), 111-114. doi: 10.28947/hrmo.2016.17.1.221.
- Blanco, G., Frías, O. G.-F. J. & Hornero-Méndez, D. (2005). Environmental-induced acquisition of nuptial plumage expression: a role of denaturation of feather carotenoproteins? *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1575), 1898-1900. doi: 10.1098/rspb.2005.3157.
- Burt, E. & Ichida, J. (1999). Occurrence of Feather-Degrading Bacilli in the Plumage of Birds. *The Auk*, 116(2), 364-372. doi: <https://doi.org/10.2307/4089371>.
- Catford, J., Jansson, R. & Nilsson, C. (2008). Reducing redundancy in invasion ecology by integrating hypotheses into a single theoretical framework. *Diversity and Distributions*, 15(1), 22-40. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2008.00521.x>.
- Charles, H. & Dukes, J. (2008). Impacts of Invasive Species on Ecosystem Services. In: Nentwig W. (eds.) *Biological Invasions. Ecological Studies (Analysis and Synthesis)*, vol 193. Springer, Berlin, Heidelberg. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-540-36920-2_13.
- Contreras, A. & Ruiz-Campos, G. (2011). Primer informe de leucismo en la paloma de collar *Streptopelia decaocto*. *Cuadernos de Investigación UNED*, 3(1), 85-87. doi: 10.22458/urj.v3i1.210.
- Davidson, A. M., Jennions, M. & Nicotra, A. (2011). Do invasive species show higher phenotypic plasticity than native species and, if so, is it adaptive? A meta-analysis. *Ecology Letters*, 14(4), 419-431. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01596.x>.
- Ebbinge, B. & Bernard, S. (1995). The Importance of Body Reserves Accumulated in Spring Staging Areas in the Temperate Zone for Breeding in Dark-Bellied Brent Geese *Branta b. bernicla* in the High Arctic. *Avian Biology*, 26(2), 105-113. doi: 10.2307/3677058.
- Ehrenfeld, J. (2010). Ecosystem Consequences of Biological Invasions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41(1), 59-80. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144650>.
- Florent, B., Royle, A. & Cam, E. (2011). Hierarchical modeling of an invasive spread: the Eurasian Collared-Dove *Streptopelia decaocto* in the United States. *Ecological Applications*, 21(1), 290-302. doi: 10.1890/09-1877.1.
- Garant, D., Kruuk, L.E., Wilkin, T.A., McCleery, R.H. & Sheldon, B.C. (2005). Evolution driven by differential dispersal within a wild bird population. *Nature*, 433(1), 60-65. doi: 10.1038/nature03051.
- Grubb, T. (2010). Ptilochronology: A Review and Prospectus. In: Jhonson R. (eds). Springer, Ohio, USA.
- Guillaumin, M. (1972). Etude biometrique des populations naturelles de *P. Carlivae* Rbr et *P. Ciasii* Rbr (Lep. Hesperidae). I Estimation du taux de chevauchement des distributions statistiques de deux populations en relation avec la notion de distance taxonomique. *Archives de Zoologie Expérimentale et Eénérale*, 4(1), 505-545.
- Jarvis, M., Mirarab, S., Aberer, A.J., Li, B., Houde, P., Li, C. et al., (2014). Whole-genome analyses resolve early branches in the tree of life of modern birds. *Science*, 347(6215), 1320-1331. doi: 10.1126/science.1253451.
- Jorde, D., Haramis, M., Bunck, C. & Pendleton, G. (1995). Effects of Diet on Rate of Body Mass Gain by Wintering Canvasbacks. *The Journal of Wildlife Management*, 59(1), 31-39. doi: 10.2307/3809112.
- Koivula, K., Orell, M., Rytönen, S. & Lathi, K. (1995). Fatness, Sex and Dominance; Seasonal and Daily Body Mass Changes in Willow Tits. *Journal of Avian Biology*, 26(3), 209-216. doi: 10.2307/3677321.
- Leverton, R. (1989). Wing length changes in individually-marked Blackbirds *Turdus merula* following moult. *Ringing & Migration*, 10(1), 17-25. doi: <https://doi.org/10.1080/03078698.1989.9676002>.
- Lilliendahl, K. (1997). The effect of predator presence on body mass in captive greenfinches. *Animal Behaviour*, 53(1), 75-81. doi: <https://doi.org/10.1006/anbe.1996.0279>.
- Loye, J. & Zuk, M. (1991). *Bird-Parasite Interactions: ecology, evolution, and behaviour*. EUA: Oxford Ornithology Series.
- Luck, G., Lavorel, S., McIntyre, S. & Lumb, K. (2012). Improving the application of vertebrate trait-based frameworks to the study of ecosystem services. *Journal of Animal Ecology*, 85(5), 1065-1076. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2012.01974.x>.
- Møller, A. (1988). Badge size in the house sparrow *Passer domesticus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 22(5), 373-378. doi: <https://doi.org/10.1007/BF00295107>.
- Mönkkönen, M. (1995). Do migrant birds have more pointed wings?: A comparative study. *Evolutionary Ecology*, 9(5), 520-528. doi: <https://doi.org/10.1007/BF01237833>.
- NCSS (2018). *Statistical Software*. Kaysville, Utah, E.U.A.

- Nielsen, B. (1993). Age dependent variation in wing length of Bearded Tits *Panurus biarmicus*. *Ornis Svecica*, 3(1), 117-124.
- NOM-059-SEMANAT-2010 (2010). Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Pascual, J. and Senar, J. (1996). What are different biometric measures of avian body size measuring?. *Butlletí del Grup Català d'Anellament*, 13(1), 1-8.
- Pehrsson, O. (1987). Effects of body condition on molting in Mallards. *The Condor*, 89(2), 329-339.
- Petrie, M. (1988). Intraspecific variation in structures that display competitive ability: large animals invest relatively more. *Animal Behaviour*, 36(4), 1174-1179. doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(88\)80076-9](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(88)80076-9).
- Piersma, T. & Davidson, N. (1991). Confusions of mass and size. *The Auk*, 108, 441-444.
- Pirela, D., Urdaneta, A., Chacín, M., Casler, C. & Rincón, J. (2009). Composición de las comunidades de aves en la cuenca baja del río Catatumbo, Estado Zulia Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 43(3), 377-396.
- Proctor, N. & Lynch, P. (1998). *Manual of Ornithology: Avian Structure and Function*. Yale University Press, EUA.
- Pyle, P. (1997). *Identification Guide to North America Birds. Part I: Columbidae to Ploceidae*. State Creek Press, USA.
- Richards, C., Muth, N., Bossdorf, O. & Gurevitch, J. (2006). Jack of all trades, master of some? On the role of phenotypic plasticity in plant invasions. *Ecology Letters*, 9(8), 981-983. doi: [10.1111/j.1461-0248.2006.00950.x](https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2006.00950.x).
- Rocha, G. & Hidalgo de Turcios, S. (2002). The spread of the Collared Dove *Streptopelia decaocto* in Europe: colonization patterns in the west of the Iberian Peninsula. *Bird Study*, 49(1), 11-16. doi: [10.1080/00063650209461239](https://doi.org/10.1080/00063650209461239).
- Senar, J., Borrás, A., Cabrera, J. & Cabrera, T. B. M. (2006). Local differentiation in the presence of gene flow in the citril finch *Serinus citrinella*. *Biology Letters*, 22(2), 85-87. doi: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2005.0412>.
- Thomas, A. (1996). Why do Birds have Tails? The Tail as a Drag Reducing Flap, and Trim Control. *Journal of Theoretical Biology*, 183(3), 247-253. doi: <https://doi.org/10.1006/jtbi.1996.0218>.
- Tinajero, R. & Rodríguez, R. (2014). Incremento en la distribución y primer registro de anidación de la paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) en la península de Baja California, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(3), 898-909. doi: <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.38518>.
- Williamson, M. & Fitter, A. (1996). The Varying Success of Invaders. *Ecology*, 77(6), 1661-1666. doi: [10.2307/2265769](https://doi.org/10.2307/2265769).
- Zicus, M. & Riggs, M. (1996). Change in body mass of female common goldeneyes during nesting and brood rearing. *The Wilson Journal of Ornithology*, 108(1), 61-71.

