

Abundancia y microbiología en palomas migratorias al centro de Veracruz

Abundance and microbiology in migratory pigeons to the centre of Veracruz

LORENA LÓPEZ-DE BUEN^{1*}, GRACIELA RENDÓN-CASTRO¹, PATRICIA CERVANTES-ACOSTA¹ Y BERNARDO LÓPEZ-YAÑEZ¹

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Circunvalación Esq. Yañez s/n, Col. Unidad Veracruzana, CP 91710, Veracruz, Ver., México. Teléfonos: +52 (229) 934 2075, +52 (229) 178 0044.

*Autor para correspondencia: Correo-e: llopezdebuen@gmail.com

RECIBIDO EL 4 DE MARZO DE 2013 / ACEPTADO EL 6 DE JUNIO DE 2013

RESUMEN

Las palomas ala blanca (*Zenaida asiatica*) y huilota (*Zenaida macroura*) destacan entre las aves de cacería por sus altos ingresos económicos, pero pueden ser transmisoras de enfermedades. En la UMA "El Farallón" (SEMARNAT-UMA-EX-0036-VER/06), Actopan, Veracruz (México), se realizaron cuatro conteos de palomas en vuelo en las temporadas 2008-2009 y 2009-2010 y en ejemplares donados por los cazadores se realizaron necropsias en busca de microorganismos patógenos (frotis frescos, tinción Ziehl-Neelsen y cultivo bacteriológico). En dos conteos en tres puntos de observación (septiembre-noviembre, 2008 y 2009) se detectaron 2'008,478 y 2'271,300 palomas. Y en dos conteos por puntos fijos en transecto, en enero de 2009 (ex temporada) 50,000 palomas y en octubre de 2009 (temporada de caza y migración) 7'241,667 palomas. En las necropsias (n=191) *Z. asiatica* pesó 136.1 ± 18 g (n=143) y *Z. macroura* 106.9 ± 18 g (n=48). La condición corporal promedio (peso corporal/ala izquierda) fue 1.62 *Z. asiatica* y 1.44 *Z. macroura*, en clasificación media con quilla notoria y buenos músculos pectorales. No se encontraron cambios patológicos aparentes ni presencia de *M. avium* o *Eimeria spp.* Se concluye que las palomas presentan aparente buen estado de salud pero variación en su abundancia anual, lo que sugiere la importancia de conteos estacionales para establecer las tendencias poblacionales y las tasas de aprovechamiento.

Palabras clave: Abundancia, microbiología, palomas, *Zenaida asiatica*, *Zenaida macroura*.

INTRODUCCIÓN

La fauna silvestre como recurso natural ha tenido gran relevancia en la cultura y economía del pueblo mexicano a través de los años. Ha sido utilizada de diferentes formas, siendo la cacería la principal fuente de aprovechamiento (Contreras, García y Guzmán, 2001). Actualmente, dicha actividad cinegética se concentra en 109 especies, de las cuales 66 son aves y 43 mamíferos y se desarrolla en alrededor de 485 ranchos cinegéticos autorizados en una superficie aproximada de cuatro millones de hectáreas (González-Bazán, 2008).

Conforme al número de permisos expedidos y al monto de los pagos realizados por concepto de derechos de caza, las palomas destacan entre

ABSTRACT

The white-winged dove (*Zenaida asiatica*) and mourning dove (*Zenaida macroura*) are among the most profitable hunting birds, but may transmit diseases. At "El Farallon" Wildlife Conservation Unit (SEMARNAT-UMA-EX-0036-VER/06) in Actopan, Veracruz (Mexico), four counts of pigeons in flight were conducted in the 2008-2009 and 2009-2010 seasons and necropsies were carried out in specimens donated by hunters in search of pathogens (fresh smear, Ziehl-Neelsen and bacteriological culture). On two counts in three observation points, from September to November 2008 and 2009, 2'008,478 and 2'271,300 pigeons were detected. And on two counts by transect fixed points, the results were 50,000 pigeons in January 2009 (ex-season) and 7'241,667 in October 2009 (hunting season and migration). In the necropsies (n = 191), *Z. asiatica* weighed 136.1 ± 18 g (n = 143) and *Z. macroura*, 106.9 ± 18 g (n = 48). The average body condition (body weight/left wing) was 1.62 for *Z. asiatica* and 1.44 for *Z. macroura*, with average rating with a notable keel and great pectoral muscles. No apparent pathological changes or presence of *M. avium* or *Eimeria spp.* were found. We concluded that the pigeons show apparent good health but variation in annual abundance, which suggests the importance of seasonal counts to establish population trends and harvest rates.

Keywords: Abundance, microbiology, pigeons, *Zenaida asiatica*, *Zenaida macroura*.

las aves de cacería, particularmente las especies ala blanca (*Zenaida asiatica*) y huilota (*Zenaida macroura*) que son endémicas de América y cuentan con amplia distribución (DGVS, 2006). Sin embargo, la cacería de ambas especies requiere especial atención, porque, aunque generan uno de los mayores ingresos económicos, los agricultores las consideran especies plaga cuando incrementan sus poblaciones por el alimento disponible en los cultivos, lo que ocasiona su cacería indiscriminada y la disminución de las poblaciones (Höfle et al., 2005).

Debido a que los cazadores suelen consumir las aves capturadas se han realizado estudios para establecer el estado de salud en algunas de las poblaciones en aprovechamiento (López-deBuen, Díaz-Mérida y López-

Yañez, 2011), ya que las aves pueden actuar como transmisores de enfermedades, además de que los microorganismos patógenos pueden afectar la sobrevivencia de la parvada (Gortázar, 2005; Soler, Brieva y Ribon, 2009). Por ejemplo, la tuberculosis aviar (*Mycobacterium avium*) que ocurre esporádicamente (Thomas, Hunter y Atkinson, 2008) o la coccidiosis (*Eimeria spp.*) que destaca por su frecuencia y amplia distribución y afecta el estado tisular del intestino grueso y delgado, con lesiones erosivas y hemorrágicas (Restrepo y Carvajal, 1982; Di Mare, 2003).

El estado de Veracruz cuenta con 99 UMAs de modalidad extensiva, donde se aprovechan principalmente aves acuáticas y palomas (SEMARNAT, 2011). La zona centro del estado es un área de gran importancia cinegética porque es un paso obligado en la ruta migratoria del Golfo, donde se han registrado hasta 239 especies, que representan más de dos tercios del total de aves migratorias para el hemisferio norte (Ruelas-Inzunza, 2006).

Aunque se ha dado seguimiento de las poblaciones en vuelo, existe poca información sobre las características de los individuos, por lo cual, en el presente trabajo se estimaron la abundancia y el estado de salud en palomas migratorias ala blanca (*Zenaida asiatica*) y huilota (*Z. macroura*) detectando la posible presencia de *Mycobacterium avium* y *Eimeria spp.*

MATERIALES Y MÉTODO

Área de estudio

La Unidad de Manejo Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) “El Farallón” (SEMARNAT-UMA-EX-0036-VER/06) está ubicada en el municipio de Actopan, en la zona costera central del estado de Veracruz (19° 23' - 19° 44' N y 96° 20' - 96° 48' O). Cuenta con una superficie de 169,440 km² en 10 msnm de altitud. Posee clima cálido húmedo Aw2 (e) gw con abundantes lluvias en verano y presencia de canícula. La temperatura promedio es de 24.8 °C y la precipitación pluvial media anual de 860.1 mm. La vegetación predominante es de tipo caducifolio con especies como guarumbo *Cecropia peltata*, chancarro *Cecro-*

pia obtusifolia, jonote *Heliocarpus appendiculatus*, guanacastle *Enterolobium cyclocarpum* y encino *Quercus ilex* (Actopan, 2013; Rendón-Castro, 2012).

Estimación de abundancia

Se realizaron cuatro estimaciones durante las temporadas de caza 2008-2009 y 2009-2010 utilizando dos métodos de conteo con búsqueda intensiva y puntos de radio variable y fijo (Ralph et al., 1996). Se modificó el método inicial de conteo a solicitud de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado (SEMARNAT-Veracruz) y de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVVS) para lograr una estandarización e igualar la tasa de aprovechamiento por cintillo de 105 ejemplares con el estado de Tamaulipas.

En las temporadas de caza 2008-2009 y 2009-2010 se realizaron conteos y observaciones diarias (19 de septiembre al 20 de noviembre) en tres puntos específicos ubicados a 500 m al sur de la UMA, en la zona norte-sur del canal migratorio de paso de las palomas (Figura 1). Los conteos fueron realizados por tres observadores en horario de 08:00 a 14:00 h y de 16:00 a 18:00 h, y las parvadas grandes se fotografiaron para su conteo posterior.

En la temporada de caza 2009-2010 se realizaron dos conteos (fuera de temporada el 23 de enero de 2009 y en la temporada de caza el 25 de octubre de 2009) con el método de SEMARNAT-DGVVS (Manzano-Hernández, F., basado en Ralph et al., 1996 y Ortega-Álvarez, Sánchez-González, Berlanga, Rodríguez-Contreras y Vargas, 2012) mediante la técnica de puntos fijos en ruta (Figura 2) con conteos establecidos cada kilómetro e intervalos de tiempo de 3 minutos por punto (la distancia recorrida de 20 km, con equivalencia a un muestreo regional de 50,000 ha, que cubriera proporcionalmente todos los tipos de vegetación en el área (actual de selva baja caducifolia y relictos espaciados de selva mediana), considerando las zonas agrícolas como un mismo tipo (maizales, caña de azúcar y potreros espaciados).

El conteo se realizó en conjunto con la UMA “La Ponderosa” que se encuentra en la misma ruta migratoria y se utilizó un vehículo para



Figura 1. Tres sitios fijos de conteo de palomas *Zenaida asiatica* y *Z. macroura* durante la temporada de cacería 2008-2009 y 2009-2010 (septiembre-noviembre) en la UMA "El Farallón" de Actopan, Veracruz, México.

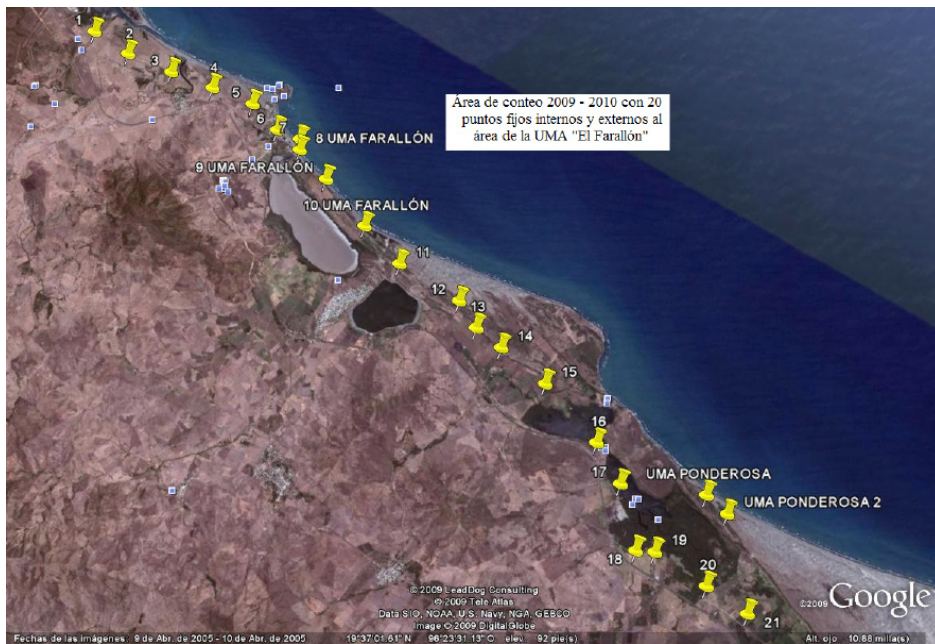


Figura 2. Conteo de palomas *Zenaida asiatica* y *Z. macroura* en 20 puntos fijos de 100 m en transecto, durante la temporada de cacería 2009-2010 en la UMA "El Farallón" de Actopan, Veracruz, México.

recorrer las distancias entre los puntos, seleccionando 20 puntos georreferenciados en la ruta. El conteo se inició 15 minutos antes del amanecer y el tiempo de observación por sitio fue de tres minutos, registrando tres personas el número de palomas escuchadas y observadas. En cada punto de observación se consideró un radio fijo de 100 m pero también se

registraron las palomas detectadas durante el trayecto entre las estaciones.

Estado de salud

Las palomas fueron proporcionadas por los cazadores de la UMA durante las temporadas de caza 2008-2009 y 2009-2010 y el número de individuos a estudiar dependió de la disponibilidad

de la cacería del día. La valoración del estado de salud se realizó en dos etapas: la primera, con el pesaje de las aves y la medición del ala izquierda (como referencia anatómica de tamaño; Di Mare, 2003) para establecer una relación de condición corporal, y la necropsia, con la obtención de muestras de hígado, pulmones e intestino; y la segunda, que consistió en la detección de la presencia o ausencia de microorganismos patógenos, específicamente *Mycobacterium avium* y *Eimeria spp.* (como microorganismos de referencia que suelen afectar a las aves; Gale, 1977; Todd y Hammond, 1977).

Para el diagnóstico de *M. avium* se realizaron frotis de hígado, pulmón e intestino teñidos con Zielh-Neelsen para lograr la detección de bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR), y el cultivo bacteriológico se realizó en medio Lowenstein-Jensen inoculado con una solución homogenizada de hígado e intestino. Para la descontaminación de la muestra se utilizó cloruro de Hexadecil Piridinio (HCP), que es un agente detergente. Se tomó una alícuota de 1 g de hígado del ave y se trituró para depositarlo en un tubo cónico con tapa, se agregaron 15 ml de HCP y se homogenizó la muestra, dejando reposar durante 12 horas a temperatura de refrigeración (4 °C). Los medios de cultivo se inocularon en la porción media del tubo cónico con 50 µl de la solución homogenizada, en una campana de extracción de control biológico esterilizada. Una

vez inoculados los medios se almacenaron en estufa de cultivo a 37 °C por 4 a 6 semanas (Tell, 2003; Vázquez-Morales, 2009).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estimación de abundancia

Con el método de conteo en tres puntos, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, en la temporada 2008-2009 se observaron 2'008,478 palomas en vuelo (Cuadro 1), correspondiendo a *Z. asiatica* 1'215,080 y a *Z. macroura* 793,398.

También, con el método de conteo en tres puntos pero sin diferencia de especies, en los meses de septiembre, octubre y noviembre de la temporada 2008-2009 se observaron 2'271,300 palomas en vuelo. En esta temporada se presentó un retraso en la llegada de los ejemplares, sin obtener observaciones durante el mes de septiembre (Cuadro 2). Al comparar el conteo de octubre y noviembre de 2008 y 2009 (considerando ambas especies) no se observaron diferencias significativas (octubre $t=0.43$, $P=0.80$; noviembre $t=0.72$, $P=0.37$) en el número de individuos detectados.

Con el método de conteo de 20 puntos fijos en transecto (SEMARNAT-DGVS) y considerando la observación de individuos en el trayecto entre puntos, se obtuvo en el conteo ex temporada del 23 de enero de 2009 un total

Cuadro 1. Conteo de palomas *Zenaida asiatica* y *Z. macroura* en la temporada de cacería 2008-2009 en la UMA "El Farallón" de Actopan, Veracruz, México

Especie	Mes conteo	Total	Promedio	Intervalo	Total global
<i>Zenaida asiatica</i>	Sep	6,430	535.83	287.86	1'215,080
	Oct	1'174,950	39,165.00	81,055.39	
	Nov	33,700	1,982.35	1,689.39	
<i>Zenaida macroura</i>	Sep	838	69.83	90.89	793,398
	Oct	753,360	25,112.00	57,290.39	
	Novi	39,200	2,305.88	1,659.24	

Cuadro 2. Conteo de palomas *Zenaida asiatica* y *Z. macroura* en la temporada de cacería 2009-2010 en la UMA "El Farallón" de Actopan, Veracruz, México

Especie	Mes conteo	Total	Promedio	Intervalo	Total global
<i>Zenaida asiatica</i> / <i>Z. macroura</i>	Sep	0	0	0	2'271,300
	Oct	2'147,800	74,062.07	158,543.18	
	Nov	123,500	8,821.43	20,574.07	

de 50,000 palomas en vuelo, correspondiendo 34,167 a *Z. asiatica* y 15,833 a *Z. macroura*. En el conteo de temporada de migración y cacería, realizado el 25 de octubre de 2009, se obtuvo un total de 7'241,666 palomas en vuelo, correspondiendo a *Z. asiatica* 4'058,333 y 3'183,333 a *Z. macroura* (Cuadro 3).

Al considerar únicamente los datos obtenidos con el conteo de las palomas observadas en los puntos fijos de conteo, se obtuvo para el 23 de enero un total de 27,500 ejemplares en vuelo, siendo 19,167 *Z. asiatica* y 8,333 *Z. macroura* y para el conteo del 25 de octubre un total de 4'116,667, siendo 2'162,500 *Z. asiatica* y 1'954,167 *Z. macroura* (Cuadro 4).

Al comparar los datos de los conteos en temporada de caza o fuera de ésta, se pudo observar una diferencia notable en el número de ejemplares contabilizados, obteniendo diferencias significativas en el mes de enero para *Z. asiatica* ($t=0.99$ $P=0.001$) aunque no para *Z. macroura* ($t=0.99$ $P=0.07$). Pero en el mes de octubre, las diferencias fueron significativas para ambas especies (*Z. asiatica* $t=0.99$ $P=3.01E-05$ y *Z. macroura* $t=0.99$ $P=0.0002$). Esto sugiere la importancia de realizar estudios específicos sobre los métodos de conteo a considerar, reconociendo la importancia de la obtención

de sobrestimaciones para el otorgamiento de los permisos de caza, ya que se observa una variación mayor del 100% en los datos obtenidos con los diferentes métodos, que van desde 2'008,478 y 2'271,300 palomas con el método de 3 puntos de conteo hasta 4'241,667 y 7'116,667 de palomas con el método de los 20 puntos fijos en transecto, sin considerar o considerando a los ejemplares observados durante el trayecto entre sitios de observación.

Sin embargo, lo anterior sugiere la presencia de pocos individuos residentes en comparación con el número de visitantes durante el paso migratorio. Esta observación soporta la propuesta de Ruelas-Inzunza (2006), sobre que el área es una zona de descanso importante al interior del corredor migratorio, siendo éste uno de los pasos de migración más importantes para México, por el alto número de especies y los individuos que lo utilizan.

Comparando en el método de conteo propuesto por SEMARNAT-DGVS, los datos de las palomas observadas en los puntos fijos y en el trayecto entre sitios del transecto o sólo los conteos en los puntos fijos, se obtuvieron diferencias significativas en el número de individuos contabilizados; en el número de palomas en los puntos y el trayecto en enero y octubre ($t=0.99$,

Cuadro 3. Conteo de palomas *Zenaida asiatica* y *Z. macroura* en 20 puntos fijos de 100 m en transecto, donde se considera a suma de los ejemplares observados en los puntos y en el trayecto, durante la temporada de cacería 2009-2010 en la UMA "El Farallón" de Actopan, Veracruz, México

Especie	Total 60 ha/50,000 ha	Promedio/intervalo	Total global 60 ha/50,000 ha
23 enero 2009			
<i>Z. asiatica</i>	41 / 34,167	2.05 ± 1.85	50 / 50,000
<i>Z. macroura</i>	19 / 15,833	0.95 ± 1.23	
25 octubre 2009			
<i>Z. asiatica</i>	4,870 / 4'058,333	243.5 ± 159.93	8,690 / 7'241,667
<i>Z. macroura</i>	3,820 / 3'183,333	191.0 ± 154.13	

Cuadro 4. Conteo de palomas *Zenaida asiatica* y *Z. macroura* en 20 puntos fijos de 100 m en transecto, durante la temporada de cacería 2009-2010 en la UMA "El Farallón" de Actopan, Veracruz, México

Especie	Total 60 ha/50,000 ha	Promedio/intervalo	Total global 60 ha/50,000 ha
23 enero 2009			
<i>Z. asiatica</i>	23 / 19,167	1.15 ± 1.27	33 / 27,500
<i>Z. macroura</i>	10 / 8,333	0.5 ± 0.69	
25 octubre 2009			
<i>Z. asiatica</i>	2,595 / 2'162,500	129.75 ± 78.93	4,940 / 4'116,667
<i>Z. macroura</i>	2,345 / 1'954,167	117.25 ± 88.78	

P=1.79E-06 *Z. asiatica* y t=0.99, P=2.63E-05 *Z. macroura*) contra el número de palomas observadas únicamente en los 20 puntos (t=0.99, P=6.14E-07 *Z. asiatica* y t=0.99, P=1.15E-05 *Z. macroura*). Esto sugiere la importancia de una sobrestimación del método de hasta 57.84%, al contar en forma repetida a las palomas con la técnica que considera los individuos detectados durante el trayecto a los puntos fijos.

Morfometría

En la temporada de caza 2008-2009 fue posible obtener un total de 141 palomas (24 *Z. macroura* y 117 *Z. asiatica*) para su análisis. En la siguiente temporada de caza 2009-2010, debido a causas ajenas a la investigación, sólo se pudo obtener un total de 50 palomas (24 *Z. macroura* y 26 *Z. asiatica*).

Z. asiatica presentó un peso promedio de 136.1 ± 18 g, siendo las hembras 135.7 ± 19 g (n= 91) y los machos 136.7 ± 16 g (n= 52). Estos pesos coincidieron en los intervalos mencionados por Leopold (1959) de 130 a 196 g, pero no con lo reportado por Di Mare (2003) en Costa Rica, con 154.1 g en general, con 148.2 g en hembras y 161.6 g en machos. La medida del ala izquierda fue de 84 ± 8 mm (n= 143), en hembras 83 ± 7 mm (n= 91) y en machos 87 ± 9 mm (n= 52), no coincidiendo con los intervalos de 147-166 mm de Leopold (1959) ni de Di Mare (2003) de 154 mm, con 151.5 mm en hembras y 156.9 mm en machos.

Z. macroura presentó un peso promedio de 106.9 ± 18 g (n= 48), siendo 101.9 ± 7 g en las hembras (n= 32) y 116.1 ± 3 g en los machos (n= 16) con el largo del ala izquierda de 74 ± 4 mm (n= 48), en las hembras 73 ± 4 mm (n= 32) y en los machos 74 ± 4 mm (n= 16). Estos datos concuerdan con los valores de 96 a 130 g reportados por Leopold (1959), pero no con los valores de 136 a 157 mm mencionados para el ala plegada.

Estado de salud

La condición corporal estimada, con base en la relación promedio del peso corporal/LAI, fue para *Z. asiatica* 1.62, 1.63 para las hembras y 1.57 para los machos, y para *Z. macroura* 1.44, 1.39 para las hembras y 1.57 para los machos. En las necropsias realizadas (*Z. asiatica* n=143,

Z. macroura n=48) no se encontraron cambios patológicos aparentes en los tejidos observados, y el estado general de los músculos pectorales y masas musculares se calificó en condición corporal media (condición corporal baja = quilla prominente y músculos pectorales pobres; condición corporal alta = quilla imperceptible y músculos pectorales prominentes). El hígado presentó acumulación de tejido graso periférico conforme a lo esperado, ya que, según lo mencionado por Gosler (2004), constituye uno de los requerimientos de almacenamiento normal de calorías, necesario para las aves que realizan migraciones largas.

En el diagnóstico de tuberculosis aviar, mediante la observación de frotis teñidos con Ziehl-Neelsen para la detección de bacilos de *M. avium* y la inoculación de medios de cultivo Lowenstein-Jensen, se obtuvieron resultados negativos. La presencia de coccidias también fue negativa en todos los frotis observados, lo cual difiere de lo esperado conforme a lo descrito por Di Mare (2003), que reporta prevalencia de 6% en *Z. asiatica* para el área de anidación de la zona de Tempisque, Costa Rica.

Se sugiere que los resultados negativos, en cuanto a la presencia de alteraciones patológicas observadas en las necropsias o la presencia de *M. avium* y *Eimeria spp.*, sean producto de un aparente buen estado de salud en las aves, las cuales requieren de buena condición corporal para lograr exitosamente la migración. Solamente en una de las palomas de *Z. macroura* se encontró un nematodo en tracto intestinal (intestino delgado) y dicho hallazgo coincidió con el hecho de que el ave presentó los valores menores, en cuanto al peso y medidas entre todos los ejemplares analizados.

CONCLUSIONES

Las poblaciones de palomas de *Z. asiatica* y *Z. macroura* que realizan migración por la zona centro del estado de Veracruz, en la ruta del Golfo de México, presentan variaciones importantes en el número de individuos entre temporadas, por lo que se resalta la importancia de realizar estimaciones periódicas para establecer las tasas de aprovechamiento en las

temporadas de caza. El estado de salud en las parvadas es aparentemente bueno, con una condición corporal media y sin presencia de micobacterias o coccidias.

REFERENCIAS

- Actopan (2013). Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Veracruz-Llave. Municipio de Actopan. Recuperado 01/23/2014, proviene de <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM30veracruz/municipios/30004a.html>
- Contreras, B.A., García, S.J. & Guzmán, V.A. (2001). Aprovechamiento de las aves cinegéticas, de ornato y canoras de Nuevo León, México. *Ciencia UANL*, 4, 462-470.
- Di Mare, M.I. (2003). Densidad Poblacional y Uso Sostenible de la Paloma Ala Blanca (*Zenaida asiatica*) en Áreas Costeras de Bagaces a Abangares en el Área de Conservación Tempisque, Costa Rica. Informe al Área de Conservación de Tempisque. Heredia, Costa Rica: Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.
- DGVS. (2006). Talleres sobre conservación y uso sustentable de aves y mamíferos silvestres, en relación con las unidades de conservación y manejo de vida silvestre (UMA) en México. México, D.F.: INE-SEMARNAT-UPC.
- Gale, N.B. (1977). Tuberculosis, pp. 91-101, en: Enfermedades infecciosas y parasitarias de las aves silvestres. Karstad, L y Trainer, D.O. (editores). Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- González-Bazán, M.J. (2008). La sustentabilidad y su inserción al comercio. *Revista Digital Universitaria* [en línea], 9, n° 3. Recuperado 01/23/2014, proviene de <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num3/art16/int16.htm>
- Gosler, A. (2004). Birds in the hand, pp. 85-115, en: *Bird Ecology and Conservation-A Handbook of Techniques*. Sutherland, W.J., Newton, I., Green, R.E. (editors). Oxford University Press Inc. New York. EU.
- Höfle, U., Gortázar C., Ortiz J.A., Knispel B. & Kaleta E.F. (2005). Outbreak of trichomoniasis in a woodpigeon (*Columba palumbus*) wintering roots. *Eur J. wildl Res*, 50, 73-77.
- Leopold, A.S. (1959). *Fauna Silvestre de México*, pp. 341-349. México, D.F.: Editorial Pax.
- López-deBuen, L., Díaz-Mérida V.M. & López-Yañez B.A. (2011). Diagnóstico posmortem de una población de cercetas alas azules (*Anas discors*) en el estado de Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 13, 455-460.
- Ortega-Álvarez, R., Sánchez-González L.A., Berlanga H., Rodríguez-Contreras V. & Vargas V. (2012). Manual para monitores comunitarios de aves. CONABIO, NABCI, CBM-M y CONANP. Recuperado 01/23/2014, proviene de http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/scripts_aves/docs/m_monitores_comunitarios_aves.pdf
- Ralph, C.J, Geupel G.R., Pyle P., Martin T.E., DeSante D.F. & Milá B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Rendón-Castro, G. (2012). Estimación de abundancia en palomas de importancia cinegética y prevalencia de tuberculosis aviar y coccidiosis. Tesis de Maestría. Universidad Veracruzana. Veracruz. México.
- Restrepo, A. & Carvajal H. (1982). Coccidias en aves silvestres. *Actualidades Biológicas*, 11, 115-119.
- Ruelas-Inzunza, E. (2006). La migración de aves. En: Moreno, C.P. (Ed.). *Entornos veracruzanos: la costa de La Mancha*, pp. 447-458. Xalapa, Ver. México: Instituto de Ecología, A.C.
- SEMARNAT. (2011). Veracruz cuenta ya con 465 UMA's. Veracruz informa (en línea). Recuperado 01/23/2014, proviene de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales <http://veracruzinforma.com.mx/2011/02/veracruz-cuenta-ya-con-465-umas-semarnat>
- Soler, D., Brieva C. & Ribon W. (2009). Mycobacteriosis in Wild Birds: the Potential risk of Disseminating a Little-known Infectious Disease. *Revista Salud Pública*, 11,134-144.
- Tell, L.A. (2003). Diagnosis of Avian Mycobacteriosis: Comparison of Culture, Acid-Fast Stains, and Polymerase Chain Reaction for the identification of *Mycobacterium avium* in experimentally Inoculated Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Avian Diseases*, 47, 444-452.
- Thomas, N.J., Hunter B. & Atkinson C.T. (2008). *Infectious Diseases in Wild Birds* (pp. 289-302) London: Blackwell Publishing.
- Todd, K.S. & Hammond D.M. (1977). Pp. 240-288. Coccidea de Anseriformes, Galliformes y Passeriformes. En: *Enfermedades infecciosas y parasitarias de las aves silvestres*. Karstad, L. y Trainer, D. O. (editores). Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Vázquez-Morales, C.T. (2009). Detección no invasiva de micobacterias y protozoarios *Cryptosporidium sp.*, en mamíferos silvestres del parque zoológico "Miguel Ángel de Quevedo" del Puerto de Veracruz. Tesis de Licenciatura. Veracruz. México: Universidad Veracruzana.