

# DENSIDAD POBLACIONAL DEL TECOLOTE LLANERO OCCIDENTAL (*Athene cunicularia hypugaea*) EN HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO

## POPULATION DENSITY OF WESTERN BURROWING OWL (*Athene cunicularia hypugaea*) IN HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO

Valencia-Maldonado, C.<sup>1</sup>; Arroyo-Ortega, J.<sup>2</sup>; Macías-Duarte, A.<sup>2</sup>; Gastelum-Mendoza, F.I.\*<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Universidad Estatal de Sonora, Ley Federal del Trabajo S/N, Col. Apolo, C.P. 83100, Hermosillo, Sonora, México. <sup>3</sup>Comisión Nacional Forestal, Blvd. Los Naranjos no. 20, C.P. 83060, Hermosillo, Sonora, México.

\*Autor de correspondencia: igastelumendoza@gmail.com

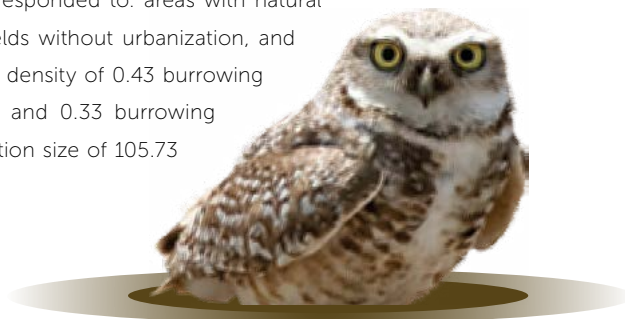
### RESUMEN

El tecolote llanero occidental (*Athene cunicularia hypugaea*) es un rapaz nocturno distribuido en pastizales de América del Norte, considerado en riesgo y bajo protección especial por la legislación de Canadá y México. Sin embargo, esta especie se ha adaptado a áreas urbanas del municipio de Hermosillo, Sonora, México, y se requiere conocer el estatus de su población, para proponer medidas para su conservación. Se estimó la densidad de una población residente en la zona urbana de Hermosillo, Sonora durante las temporadas abril-mayo, 2012 y abril-julio, 2013; épocas que correspondieron a la temporada reproductiva. Se seleccionaron 30 unidades de muestreo (UM) con base al polígono UTM de la ciudad de Hermosillo; los criterios de selección de cada UM correspondieron a: áreas con vegetación natural, urbanización, pendiente, áreas sin urbanización, campos agrícolas sin urbanización, terreno  $\leq 10\%$  de urbanización, los cuales se seleccionaron aleatoriamente. Estimamos una densidad de 0.43 tecolotes  $\text{km}^{-2}$  promedio (IC95%(D)=0.19–0.66 individuos  $\text{km}^{-2}$ ) en 2012 y 0.33 tecolotes  $\text{km}^{-2}$  (IC95 (D)=0.12–0.53 individuos  $\text{km}^{-2}$ ) en 2013, con un tamaño poblacional de 105.73 tecolotes  $\text{km}^{-2}$  (IC95%(N)=48.25–163.21) y 81.33 tecolotes  $\text{km}^{-2}$  (IC95%(N)=30.92–131.74), respectivamente para cada época de muestreo. Las densidades registradas fueron superiores a las reportadas en otros estudios de la especie en áreas urbanas, y sugieren que el área urbana y periurbana de ciudad Hermosillo ofrece un hábitat para mantener a la población y debe ser foco de protección de *A. cunicularia* y su hábitat.

**Palabras clave:** densidad, tamaño de población, ave rapaz, nido, periurbana.

### ABSTRACT

The western burrowing owl (*Athene cunicularia hypugaea*) is a nocturnal bird of prey distributed in North American grasslands, considered under risk and under special protection in the legislation of Canada and México. However, this species has adapted to urban areas of the municipality of Hermosillo, Sonora, México, and there is a need to understand the status of its population, in order to suggest measures for its conservation. The density of a population residing in the urban zone of Hermosillo, Sonora, was estimated during the seasons of April-May, 2012, and April-July, 2013, times that corresponded to the reproductive season. Thirty sampling units (SU) were selected based on the UTM polygon from the city of Hermosillo; the selection criteria for each of the SU corresponded to: areas with natural vegetation, urbanization, slope, areas without urbanization, agricultural fields without urbanization, and  $\leq 10\%$  urbanization terrain, which were selected randomly. We estimated a density of 0.43 burrowing owls  $\text{km}^{-2}$  in average (IC95%(D)=0.19–0.66 individuals  $\text{km}^{-2}$ ) in 2012 and 0.33 burrowing owls  $\text{km}^{-2}$  (IC95 (D)=0.12–0.53 individuals  $\text{km}^{-2}$ ) in 2013, with a population size of 105.73



**Agroproductividad:** Vol. 9, Núm. 9, septiembre. 2016. pp: 73-76.

**Recibido:** junio, 2016. **Aceptado:** agosto, 2016.

burrowing owls  $\text{km}^{-2-1}$  (IC95%(N)=48.25–163.21) and 81.33 burrowing owls  $\text{km}^{-2-1}$  (IC95%(N)=30.92–131.74), respectively, for each sampling season. The densities registered were higher than the ones reported in other studies of the species in urban areas, and they suggest that the urban and peri-urban area of the city of Hermosillo offer a habitat to conserve the population and should be focus of protection for *A. cunicularia* and its habitat.

**Keywords:** density, size of the population, bird of prey, nest, peri-urban.

## INTRODUCCIÓN

Las poblaciones del tecolote llanero occidental (*Athene cunicularia hypugaea*) han disminuido su rango de distribución en Norteamérica en las últimas décadas, debido a la fragmentación y modificación de su hábitat de reproducción, disminución de presas, aumento de su depredación (Wellicome y Holroyd 2001; DeSante *et al.* 2007; Macías-Duarte y Conway 2015). Estos factores han contribuido a la extinción local de poblaciones en su distribución natural, catalogándola en Peligro en el Acta de Especies en Riesgo de Canadá (Environment Canada, 2012). La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza la incluye bajo Preocupación Menor (IUCN, 2015). En México, la especie se encuentra bajo Protección especial (Pr) de la lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), sin embargo, se ha reportado la presencia de esta especie en áreas rurales y urbanas, incluyendo aeropuertos, cementerios y áreas residenciales ya que es un ave rapaz adaptada a este tipo de ambientes modificados (Botelho y Arrowood, 1998). En México, son escasos los estudios del tamaño poblacional o densidad de *A. cunicularia*, pero otros realizados en EE.UU. indican que la mayor concentración poblacional de esta especie está a lo largo del río Colorado, en el Valle de Palo Verde (Gervais *et al.*, 2008). Debido a la pérdida del hábitat, uso de pesticidas y otros contaminantes, las poblaciones aparentemente encuentran refugio y alimento en las áreas urbanas y periurbanas (Figura 3) (Coulombe, 1971; Gervais y Anthony, 2003) donde pueden llegar a prosperar y establecer madrigueras (Figura 1). Así, estimar el tamaño de sus poblaciones es el primer paso para el desarrollo de estrategias de conservación en ese tipo de hábitats (DeSante *et al.*, 2004). En este aspecto, la ciudad de Hermosillo, Sonora, como otros centros urbanos en el área de distribución de la especie, registra presencia de *A. cunicularia* (Figura 1), y supone responsabilidad de manejo



**Figura 1.** Madriguera de tecolote llanero (*A. cunicularia*), localizada a en la zona periurbana de Hermosillo, Sonora, México.

y conservación por parte de los gobiernos municipales que rara vez es considerado de manera explícita. Debido a la falta de estudios descriptivos sobre la población de *A. cunicularia* en entornos urbanos de la ciudad de Hermosillo, surge la necesidad de llevar a cabo estudios en esta especie, ya que se desconocen muchos aspectos básicos, incluyendo su densidad poblacional en áreas urbanas. Esta información básica permitirá en cierta medida recomendar una legislación eficaz para su conservación y planificación de la urbanización (Andelman, 1994). El objetivo del presente trabajo fue estimar la densidad poblacional de *A. cunicularia* durante dos temporadas reproductivas en la zona urbana de la ciudad de Hermosillo, Sonora, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se monitoreó la población de *A. cunicularia* durante las temporadas reproductivas de de abril a mayo, 2012 y de abril a julio, 2013 en la ciudad de Hermosillo, Sonora (29° 05' N y 110° 57' O). Esta ciudad está a una altitud promedio de 200 m; y en áreas urbanas y periurbanas se presentan mosaicos de vegetación secundaria con especies representativas como: *Larrea tridentata*, *Opuntia* spp., *Prosopis velutina*, *Encelia farinosa*, *Olneya tesota*, *Caesalpinia* spp., *Bursera* spp., *Washingtonia* spp., *Ceiba* spp., *Tamarix* spp., *Guaiacum* spp., *Pithecellobium* spp., *Parkinsonia* spp., *Cylindropuntia* spp. y *Jatropha* spp. El clima es árido con una temperatura media anual de 22 °C, con máximas de 40 °C en verano (INEGI, 2010). Para el trabajo de campo se estableció una red de 244 (UM) cuadradas de 1000×1000 m<sup>2</sup> sobre el polígono de la ciudad de Hermosillo, tomando como referencia la

red UTM de la ciudad (Figura 2). Se seleccionaron las unidades de muestreo (UM) que cumplieran los siguientes criterios: áreas con vegetación natural, urbanización al 100 % (excepto cuando exista un canal), terreno con pendiente, áreas sin urbanización, campos agrícolas sin urbanización, terreno  $\leq 10\%$  de urbanización. Mediante la imagen de Google Earth® de la ciudad de Hermosillo, se obtuvieron 30 UM, de las cuales se seleccionaron aleatoriamente para realizar búsquedas. Las UM se recorrieron exhaustivamente una sola vez por temporada reproductiva (abril-mayo 2012 y abril-julio 2013) contando los individuos detectados con él durante el alba de la mañana o el crepúsculo de la tarde.

Se estimó la densidad poblacional ( $D$ ) de *A. cunicularia* asumiendo que el número de tecolotes llaneros detectados ( $y$ ) por UM (con  $1 \text{ km}^2$  de área) tiene distribución Poisson, subrayando que no se realizaron repeticiones de conteo por (UM). De tal forma que el estimador de densidad está dado por:

$$\hat{D} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

Se utilizó la siguiente ecuación para estimar el error estándar de  $\hat{D}$ :

$$\sigma_{\hat{D}} = \sqrt{\frac{\hat{D}}{n}}$$

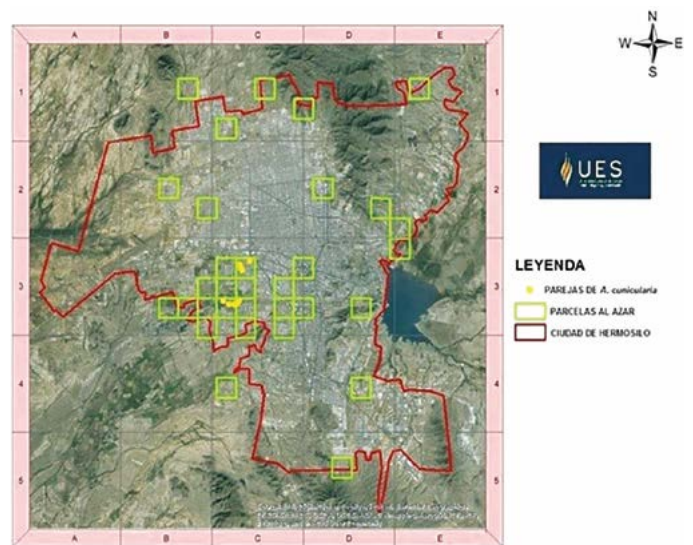
El intervalo de confianza del 95% IC95% de  $D$  está dado por

$$IC95\%(D) = \hat{D} \pm z_{0.975} \sigma_{\hat{D}}$$

Donde  $z_{0.975}$  es el multiplicador del 97.5-ésimo percentil para la distribución normal estándar.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se contabilizaron 13 y 10 tecolotes en las 30 UM muestreadas en 2012 y 2013, respectivamente. Para el año 2012, se estimó una densidad poblacional de  $\hat{D}=0.43$  tecolotes  $\text{km}^2^{-1}$  (IC 95% ( $D$ )=0.19-0.66 tecolotes  $\text{km}^2^{-1}$ ) con un tamaño de población ( $N$ ) de 105.73 tecolotes (IC 95% ( $N$ )=48.25-163.21 individuos). Para el año 2013, se estimó una densidad poblacional de  $\hat{D}=0.33$  tecolotes  $\text{km}^2^{-1}$  (IC 95% ( $D$ )=0.12-0.53 tecolotes  $\text{km}^2^{-1}$ ), con un tamaño de población de 81.3 tecolotes (IC 95% ( $N$ )=



**Figura 2.** Unidades de Muestreo (UM) distribuidas al azar en la ciudad de Hermosillo, Sonora e identificación de parejas de *A. cunicularia*.

30.92-131.74 tecolotes) en la ciudad de Hermosillo. El presente estudio representa la primera estimación de la densidad y el tamaño de la población del tecolote llanero en Hermosillo. Sin embargo, los tecolotes se encontraron distribuidos heterogéneamente dentro del área de estudio. Referente al tipo y caracterización de hábitat urbano utilizado por los tecolotes llaneros, es evidente que dichos organismos son altamente adaptables a las condiciones de infraestructura propias de la ciudad como son: alcantarillas, tuberías de pvc, campos de golf, huecos en banquetas, bardas, cercos, montículos de escombros, siempre y cuando presenten algunas variantes como: parches de vegetación, pendientes bajas, lugares con poco arbolado y cuevas cavadas por ardillas u otros organismos. En los anteriores párrafos se mencionan las características principales del hábitat, sin embargo, con muy poca frecuencia se encontró a la especie en presencia de vegetación densa, sitios sin espacios abiertos y alcantarillado en uso, a pesar de que dichas (UM) presentaban pequeños lugares con abundante agua y variedad de avifauna y roedores se detectaron pocos individuos. Lo anterior sugiere que los patrones de densidad obtenidos en este estudio muestran que la ciudad de Hermosillo, alberga una importante población de *A. cunicularia*; esto permite recomendar que se considere en la planificación del desarrollo urbano de la ciudad, conservar aquellos lugares donde prevalecen las madrigueras de los tecolotes (Figura 3).

## CONCLUSIONES

La estimación del tamaño poblacional de *A. cunicularia* puede hacerse más precisa,



incrementando el tamaño de muestra de las UM y usando criterios específicos sobre la preferencia del hábitat de la especie, ya que usualmente el mayor número de tecolotes se concentra en áreas relativamente restringidas, por tanto, estas áreas serían foco de conservación absoluta. Acciones relevantes para salvaguardar la población de *A. cunicularia* en Hermosillo incluyen el mantenimiento cerca de los nidos madrigueras y minimizar la destrucción de éstas mediante un programa de concientización dirigido a los poseedores de las tierras.



**Figura 3.** Fraccionamiento Mallorca, zona sur de la ciudad de Hermosillo, Sonora, México.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Estatal de Sonora por las facilidades para la realización de este estudio y a sus profesores que brindaron apoyo y conocimiento.

## LITERATURA CITADA

- Andelman S.J., Stock A. 1994. Management, research and monitoring priorities for the conservation of Neotropical migratory land birds that breed in Washington State. Washington Department of Natural Resources, Olympia, Washington, USA.
- Botelho E.S., Arrowood P.C. 1998. The effect of burrow site use on the reproductive success of a partially migratory population of western burrowing owls (*Speotyto cunicularia hypugaea*). *Journal of Raptor Research* 32: 233-240.
- DeSante D.E., Ruhlen E.D., Rosenberg D. K. 2004. Density and abundance of Burrowing Owls in the agricultural matrix of the Imperial Valley, California. *Studies in Avian Biology* 27: 116-129.
- DeSante D.F., Ruhlen E.D., Scaif R. 2007. The distribution and relative abundance of burrowing owls in California during 1991–1993: evidence for a declining population and thoughts on its conservation. Pages 1–41 in *Proceedings of the California burrowing owl symposium, November 2003* (J. H. Barclay, K. W. Hunting, J. L. Lincer, J. Linthicum, and T. A. Roberts, editors). Institute for Bird Populations and Albion Environmental, Inc., Point Reyes Station, California, *Bird Populations Monographs* 1: 1-197.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y faunasilvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Segunda sección 30-Diciembre-2010.
- Environment Canada. 2012. Recovery Strategy for the Burrowing Owl (*Athene cunicularia*) in Canada. Species at Risk Act Recovery Strategy Series. Environment Canada, Ottawa. viii + 34 pp.
- Conway C.J., Garcia V., Smith M.D., Ellis L.A., Whitney J.L. 2006. Comparative demography of Burrowing Owls in agricultural and urban landscapes in southeastern Washington. *Journal of Field Ornithology* 77(3): 280-290.
- Coulombe H.N. 1971. Behavior and population ecology of the burrowing owl (*Speotyto cunicularia*) in the Imperial Valley of California. *Condor* 73:162-176.
- Gervais J. A., Rosenberg D. K., Comrack L.A. 2008. Burrowing owl (*Athene cunicularia*). Pages 218–226. In: *California bird species of special concern: a ranked assessment of species, subspecies, and distinct populations of birds of immediate conservation concern in California* (W. D. Shuford and T. Gardali, editors). *Western Field Ornithologists and California Department of Fish and Game, Studies of Western Birds* 1:1-450.
- Gervais J.A., Anthony R.G. 2003. Chronic organochlorine contaminants, environmental variability, and the demographics of a burrowing owl population. *Ecological Applications* 13: 1250-1262.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010. Base de datos sobre la información de la población del estado de Sonora <<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/poblacion/>> (consultado 10 de Agosto de 2014).
- IUCN. 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 13 May 2016.
- Macías-Duarte A., Conway C.J. 2015. Distributional changes in the Western Burrowing Owl (*Athene cunicularia hypugaea*) in North America from 1967 to 2008. *Journal of Raptor Research* 49(1):75-83
- Rosenberg D.K., Haley K.L. 2004. The ecology of burrowing owls in the agro-ecosystem of the Imperial Valley, California. *Studies in Avian Biology* 27: 120-135.
- Wellicome T.I., Holroyd G.L. 2001. The second international burrowing owl symposium: background and context. *Raptor Research Report* 35: 269-273.