



## Observaciones sobre los sucesos de temporada reproductiva de *Spizella wortheni*

JULIO C. CANALES D.\*, LAURA M. SCOTT M.\*, MAURICIO COTERA C.\*\* , MARISELA PANDO M.\*\*

En los pastizales del noreste de México, la pérdida y degradación del hábitat han sido los dos factores que han causado, en mayor medida, la declinación en la comunidad de aves, no sólo por el efecto de reducción en el tamaño de las poblaciones, sino porque constituye un obstáculo en la intercomunicación de los hábitats.<sup>1</sup>

Una especie afectada es el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), el cual se encuentra restringido al hábitat de pastizal, habita áreas con una combinación de pastizal y mesquite o yuca-junípero en el interior del noreste de México. Es un ave pequeña, de hábitos semiarborícolas, con pico pequeño y cónico relativamente profundo en la base y con cola larga.<sup>2,4</sup> De las siete especies que conforman el género, *Spizella wortheni* es la única que no realiza movimientos migratorios.<sup>4,5</sup> Esta especie cuenta con un solo registro en EE.UU., proveniente de Nuevo México y había sido reportada en ocho estados de la República Mexicana; sin embargo, los registros de los últimos 30 años provienen de unas cuantas localidades en Coahuila y Nuevo León.<sup>2,6,7,8</sup>

*Spizella wortheni* se encuentra bajo una seria amenaza, debido a la severa fragmentación del hábitat en que vive y por el hecho de que la especie se ha registrado en menos de seis localidades. La exten-

sión del área ocupada por el gorrión y la calidad del hábitat sufren una declinación continua, por lo que las poblaciones cuentan cada vez con menor número de individuos maduros.<sup>9</sup> Por otra parte, considerada una especie endémica del noreste de México,<sup>2,3,8</sup> se encuentra incluida en la categoría de especie amenazada en la lista oficial de especies protegidas del gobierno mexicano.<sup>10</sup>

Hasta ahora, el conocimiento de los aspectos básicos de la ecología de *S. wortheni* era desconocido. Esta investigación es el primer paso que se da hacia el conocimiento del comportamiento y de los sucesos de temporada reproductiva en *S. wortheni*.

### Método

Este estudio se llevó a cabo de enero a diciembre de 2005, con la finalidad de obtener registros de *S. wortheni* y su hábitat en cada una de las estaciones del año.

La obtención de datos para el análisis se basó en el monitoreo de *S. wortheni* sobre 66 transectos de 1000 m de longitud distribuidos al azar dentro del

\* Departamento de Ciencias Básicas, FCF-UANL.

\*\*Departamento Agroforestal, FCF-UANL.

área de estudio; cada transecto tuvo seis puntos separados a 200 m de distancia uno de otro.

Dentro y fuera de tres parcelas de 15 ha delimitadas para la búsqueda de nidos se colocaron redes ornitológicas de 6 m de longitud por 2.6 m de altura para la captura y marcaje de aves. Las redes fueron colocadas un día antes de iniciar las sesiones de captura, se distribuyeron en los sitios con mayores probabilidades de captura del gorrión de Worthen y se abrieron por la mañana antes del amanecer.<sup>11</sup> Se colocaron grupos de redes compuestos de dos, tres, cuatro y cinco redes. Cada sesión de captura tuvo una duración aproximada de ocho horas: cinco horas por la mañana (600-1100) y tres por la tarde (1600-1900), haciendo una revisión de las redes cada 30 minutos. Los ejemplares capturados de *S. wortheni* fueron marcados con anillos plásticos de colores, y se les colocó en la pata derecha un anillo rojo para indicar la colonia (Valle de la Perforadora), y otro amarillo o naranja para indicar si fue macho o hembra, respectivamente. En la pata izquierda se colocó un anillo negro para indicar la edad y otro como marca individual que podía ser de cualquier color, se creó una combinación de estos colores única para cada ave.<sup>1</sup>

Se utilizaron radiotransmisores adheribles modelo A2445 de 1.20gr de peso, con rangos de frecuencia de 148.400-148.800 MHz en doce aves, con el fin de estimar el ámbito hogareño de esta especie. Debido al comportamiento de protección de *S. wortheni*, el cual tiende a usar el estrato arbustivo para ocultarse, se dificultó la localización certera de la dirección de las señales emitidas por los transmisores, obteniendo en muchos casos señales de rebote, por lo que se procedió a utilizar el método de *homing* para estimar el ámbito hogareño. Este método consiste en seguir la señal de los transmisores hasta ubicar visualmente a los animales;<sup>12</sup> una vez que el o los animales estuvieron a vista, se procedió a seguirlos por cada una de sus ubicaciones en el terreno, marcando cada punto con un GPS para formar una base de datos e intentar obtener el tamaño de los terrenos ocupados por cada animal o grupo de animales.

La búsqueda de los nidos se realizó de forma intensiva dentro y fuera de las parcelas establecidas. Una vez localizado el nido, se verificó su estado, asegurando que el observador no fuera detectado

por los padres para evitar la deserción.<sup>11</sup> La búsqueda de los nidos continuó durante la época de puesta y de incubación. Durante la cría de los pollos, la búsqueda de nidos se efectuó a distancia usando binoculares y telescopio Swarovsky de 60x, la ubicación de éstos fue posible gracias a la constante actividad de los padres. Este método permitió observar algunos de los eventos que suceden durante la etapa de anidación de esta especie, así como el comportamiento de cuidado parental de estas aves. Para cada nido encontrado se registraron los siguientes datos: coordenadas UTM, elevación, microhábitat del nido: especie de planta de soporte, medidas de la base y de la copa de árboles o arbustos que lo sustentan, diámetro del fuste a 25 cm del suelo, altura a la que estaba colocado, posición del nido en la planta, cobertura vegetal del suelo en un gradiente longitudinal de 50 m hacia cada uno de los puntos cardinales, cobertura lateral y superior del nido en la planta soporte y distancia de la planta soporte a los nueve vecinos más cercanos.<sup>11,13</sup> Se utilizó un análisis de varianza (ANOVA,  $p < 0.05$ ) para determinar diferencias entre los datos biométricos (peso, longitud del cuerpo, del tarso, del pico y del ala) de los machos y hembras capturados. Los datos dasométricos de las plantas utilizadas para la construcción del nido fueron tratados por medio de una prueba de t para muestras independientes a un nivel de significativo de  $p < 0.05$ .<sup>14</sup> A través del Coeficiente de correlación de Spearman ( $r < 0.05$ ) se buscó si hay relación entre la cobertura superior y lateral del nido y la distancia de los nueve vecinos más cercanos.

## Resultados y discusión

La temporada reproductiva comenzó a mediados del mes de mayo, cuando aparecieron los primeros machos cantando, aunque para esta fecha aún no se podía notar una clara tendencia de los machos a establecer o defender un territorio específico. En esta temporada los hábitos se vuelven muy discretos y la observación de parejas también se dificultó, por lo que las observaciones sobre cortejo y construcción de nidos no se llevaron a cabo.

Es importante mencionar que la temporada reproductiva puede prolongarse hasta agosto, mes en

el que encontramos un nido activo.

De los doce radiotransmisores que se colocaron, cuatro se recuperaron después de que se desprendieron de las aves y fueron colocados en otros ejemplares capturados, después se recuperaron otros nueve radios y se perdieron tres. Con los datos recabados a través de la radiotelemetría se obtuvo información acerca del territorio ocupado por algunos machos, aunque debido a la pequeña cantidad de datos no fue posible aplicar ningún tipo de análisis estadístico para validar la información.

Durante el periodo de estudio se operaron 246 horas-red y se capturaron 94 aves, de las cuales 39 fueron *S. wortheni*. De éstas, 24 fueron hembras y quince fueron machos, la prueba de ANOVA reveló que ambos sexos son similares en sus características somáticas, excepto en el peso ( $F_{1,36}=7.85$   $p>0.05$ ) que es mayor en los machos (tabla I). La tasa de captura de gorrión de Worthen en el área durante este periodo fue de 0.02 aves/red/día.

Tabla I. Valores (media±desv. estándar) registrados de las medidas somáticas de 39 ejemplares de *S. wortheni* capturados

Sexo	Peso (g)	Cuerpo (mm)	Pico (mm)	Tarso (mm)	Ala (mm)
Hembra	11.8 ± 1.3	130.8 ± 5.5	8.5 ± 0.7	17.7 ± 1.1	63.7 ± 11.1
Macho	13 ± 1.1	132.8 ± 6.5	8.8 ± 0.3	17.5 ± 1.3	69.08 ± 2.1

A través de la técnica de *homing*, utilizada en el método de muestreo por telemetría, se obtuvo lo que aparentemente es el tamaño de territorio defendido por dos machos cantando.

La superficie del área para el macho 1 fue de 0.57 ha (figura 1), el área se determinó a partir de la distancia de cada una de las perchas en las que los machos se posaron a cantar hasta formar un circuito. Este macho fue observado en la misma zona y en los mismos puntos en cuatro ocasiones diferentes al inicio de la época reproductiva.

La inferencia de que éste era un territorio ocupado por el macho surgió de la observación durante periodos de dos horas por tres días continuos de éste en el sitio y de observaciones posteriores hechas durante dos días más, por el mismo periodo

de tiempo, una semana después.

Se observó un segundo macho que también fue seguido a través de los puntos en los cuales se perchó a cantar. Este macho se observó en dos ocasiones distintas y se lograron obtener los polígonos que se muestran en la figura 2, que aunque de formas distintas poseen una superficie similar, este macho estaba marcado con bandas de colores y fue visto junto con otros dos pájaros sin marcas.

Dentro y fuera de las parcelas de búsqueda se encontraron seis nidos, de los cuales solamente uno estaba activo con tres huevos. Este nido fue monitoreado y diez días después de haberlo encontrado se observaron dos pollos vivos, desconociéndose qué sucedió con el tercer huevo.

Se midió la cobertura de la vegetación en el área aledaña a los nidos en un gradiente longitudinal de 50 m, observándose que los estratos vegetales de gramíneas y herbáceas no presentan un patrón definido. Por el contrario, el estrato arbustivo sí es importante en los primeros 5 m, disminuyendo la cobertura del mismo conforme aumenta la distancia, tomando como referencia al nido (figura 3A). En general, la cobertura lateral del nido fue superior a la cobertura superior encontrada.

Al observar la altura de la vegetación, en este gradiente se puede notar que existe una tendencia al aumento de la importancia de las estructuras arbustivas para la protección del nido. Existe un patrón similar en la cobertura, pero éste es más defi-

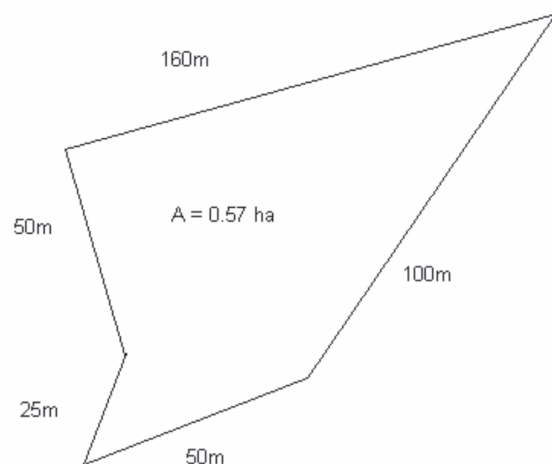


Fig. 1. Forma y área aproximada del territorio del macho 1 de *S. wortheni* cantando en época reproductiva.

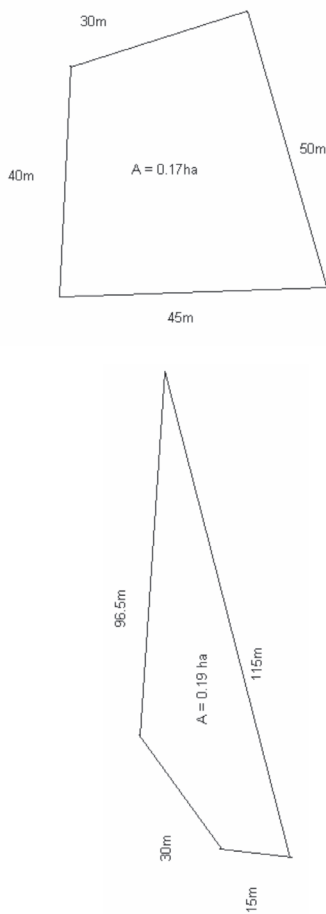


Fig. 2. Forma y superficie del territorio en el que se observó cantando al macho número 2.

nido y, como en el caso anterior, las gramíneas y herbáceas no presentan un patrón que nos pueda indicar si estos elementos de la vegetación influyen en la elección del sitio de anidación (figura 3B).

Tres de los seis nidos encontrados fueron contruidos sobre *Condalia ramosissima*, una especie arbustiva espinosa. Esta especie se encuentra en el área en pequeños parches, generalmente sobre suelos semirrocosos y con pendientes moderadas. La altura promedio de esta especie de arbusto que contenía los nidos fue de  $97.66 \pm 19.65$  cm, con un diámetro de copa de  $83.66 \pm 14.01$  cm y un diámetro de fuste de  $13.21 \pm 0.87$  mm.

Los otros tres nidos fueron colocados sobre *Juniperus monosperma*, una especie arbórea de porte arbustivo. Igual que *C. ramosissima*, se encuentra en parches dentro del pastizal; sin embargo, estos parches son más extensos y se amplían de forma im-

portante hacia las faldas de los cerros adyacentes al área, donde se mezclan con una gran variedad de arbustos y árboles como pinos y encinos. Los datos dasométricos promedio de *J. monosperma* donde se encontraron nidos son: altura:  $96.66 \pm 30.55$  cm; diámetro de copa:  $116.66 \pm 30.55$  cm; diámetro de fuste:  $30.45 \pm 6.17$  mm.

La prueba de *t* mostró que no existen diferencias significativas en la altura del nido, cobertura superior y lateral del nido registradas en las diferentes especies utilizadas para la colocación del nido, así como tampoco entre las alturas de las plantas y el diámetro de copa (tabla II).

Por otra parte, se observó que el arreglo en la colocación de los nidos, basados en la distancia de la planta soporte hacia los nueve vecinos más cerca-

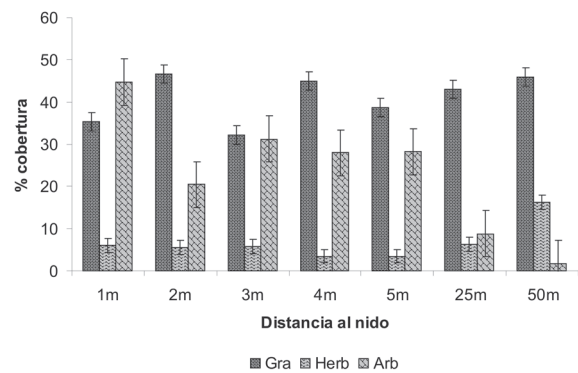
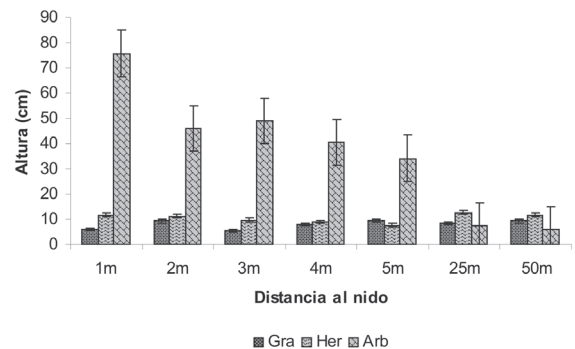


Fig. 3. A. Comparación del porcentaje de cobertura lateral de la vegetación adyacente a los nidos en un gradiente longitudinal de 50 m. Las barras señalan un error de cinco puntos porcentuales en cada marcador.



B. Comparación del porcentaje de altura de la vegetación adyacente a los nidos encontrados en un gradiente longitudinal de 50 m. Las barras señalan un error de cinco puntos porcentuales en cada marcador.

Tabla II. El análisis de  $t$  ( $p < 0.05$ ) no encontró diferencias para las variables medidas en los nidos de *S. wortheni*. En ambas especies la colocación del nido es similar, al igual que la altura de la planta soporte y su diámetro de copa.

Variable	<i>Condalia ramossissima</i>	<i>Juniperus monosperma</i>	$t$	$p$
Altura del nido (cm)	50 ± 22.71	42.66 ± 12.70	0.488	0.651
Cobertura superior (%)	50 ± 0.000	58.33 ± 24.66	-0.585	0.590
Cobertura lateral (%)	50 ± 10.00	73.33 ± 20.81	-1.750	0.155
Altura de la planta (cm)	97.66 ± 19.65	96.66 ± 30.55	0.048	0.964
Diámetro de copa (cm)	83.66 ± 14.01	116.66 ± 30.55	-1.701	0.164

nos, no presenta ningún patrón en la elección de la posición del nido. Respecto a los arbustos vecinos, lo más notable es que los nidos construidos en *C. ramossissima* se encuentran rodeados más estrechamente por los arbustos, que aquellos hechos en *J. monosperma*. A través del Coeficiente de correlación de Spearman ( $r$ ), se encontró una fuerte relación entre la cobertura superior del nido y la distancia del vecino más cercano ( $r=0.94$ ); mientras que aparentemente la distancia del nido al vecino más cercano y la cobertura lateral parece no estar relacionada ( $r=-0.31$ ). Se aplicó el mismo análisis sobre el segundo vecino más cercano y se encontró que en este caso no existe relación entre la cobertura superior y lateral ( $r=0.33$  y  $0.00$ , respectivamente) y la distancia del nido a estas plantas (tabla III). Este resultado indica la importancia de elementos arbustivos cercanos a la planta elegida durante la selección de sitios donde se construye el nido.

Los resultados sugieren que durante la temporada reproductiva el estrato arbustivo adquiere mayor relevancia. A diferencia de lo encontrado por Berhstock *et al.*,<sup>8</sup> quienes reportaron haber encon-

trado nidos de *S. wortheni* en arbustos aislados en Nuevo León, en este estudio se encontraron los nidos en parches de vegetación y no en arbustos aislados.

Los datos obtenidos son similares a los reportados por Thayer<sup>6</sup> y Berhstock *et al.*,<sup>8</sup> que eran los únicos reportes existentes acerca de las características de los nidos de *S. wortheni*. Los nidos son estructuras en forma de copa, construidos de pasto, hierbas y pelo, de los que se pudo reconocer claramente pelo de caballo y vaca. Todo el material se entretreje para formar una copa de unos 4-5cm de profundidad en la que la única hembra incubante que se encontró colocó tres huevos de color azulado con manchas cafés, justo como fueron descritos anteriormente por Thayer<sup>6</sup> en Tamaulipas y Berhstock *et al.*<sup>8</sup> en Nuevo León.

No haber encontrado un patrón definido en la colocación de los nidos, en cuanto a orientación respecto a la planta soporte, sugiere que la elección de parches de vegetación para la construcción del nido responde solamente a la necesidad de disimular la ubicación de éste. La relación que se encontró entre la cobertura del nido y la distancia del vecino más cercano apoya esta idea. Varios autores han encontrado que algunas especies de emberzidos, entre las que se encuentra *S. pusilla*, siguen reglas muy simples de comportamiento en la construcción de sus nidos, entre las que se incluyen cierto grado de ocultación del nido, construirlo a una distancia corta del suelo, comenzar la construcción tan pronto la temporada reproductiva comience a progresar y construir el nido en plantas más altas conforme más avanzada esté la temporada reproductiva,<sup>15-17</sup> algunas de estas reglas de comportamiento parecen estar presentes en *S. wortheni*.

En apariencia, *S. wortheni* no presenta preferencia por alguna especie de planta en particular para la construcción de los nidos, esta afirmación se apoya en el hecho de que en este estudio se encontró que *S. wortheni* utiliza dos especies de plantas, cuya única coincidencia es el porte arbustivo. Por otra parte, se han reportado<sup>8</sup> nidos encontrados sobre *Atriplex canescens*, otra planta de porte arbustivo que se distribuye en la región, mientras que Thayer<sup>6</sup> sólo menciona que los nidos se encontraron en plantas arbustivas espinosas.

Tabla III. Relación existente entre la cobertura superior (CobSup) y lateral (CobLat) de los nidos de *S. wortheni* y la distancia de los dos vecinos más cercanos (NN1 y NN2). La única relación significativa se encontró entre la cobertura superior y el primer vecino más cercano.

Variables	N	$\rho$	$t$ (N-2)	$P$
CobSup/NN1	6	0.941	5.567	0.005*
CobLat/NN1	6	-0.318	-0.672	0.537
CobSup/NN2	6	0.333	0.708	0.517
CobLat/NN2	6	0.000	0.000	1.000

(\*) es significativo en  $p < 0.05$ .

Petersen y Best<sup>18</sup> encontraron que, para *S. breweri*, la altura y densidad de los arbustos vecinos a la planta soporte del nido es un factor importante para la cobertura y para ocultar las actividades de los padres cuando están cerca de éste, también que la cobertura de herbáceas y suelo desnudo en los alrededores del nido fueron menores en comparación al resto de su área de estudio, lo que puede significar una tendencia a seleccionar áreas con vegetación arbustiva más densa. Estos resultados son similares a los de este trabajo, y al igual que para *S. breweri*, para *S. wortheni*, la selección de sitios con vegetación arbustiva relativamente densa y alta puede significar una mejor cobertura del nido y de las actividades de cuidado parental. La selección de arbustos bajos para la colocación del nido responde a la razón de que las estructuras arbustivas más altas por lo general se encuentran más dispersas y la estructura de las ramas es más abierta que en los arbustos bajos.

El gorrión de Worthen nunca utilizó plantas muertas para la construcción del nido, el uso de plantas vivas o de la parte viva de plantas que estén parcialmente vivas provee a los nidos de las aves cobertura contra los depredadores, además de protección contra los factores climáticos.<sup>19</sup> Sin embargo, Hernández y Heredia (com. Pers.) encontraron un nido activo de *S. wortheni* sobre una rodadora seca en el verano de 2004.

El único nido activo que se encontró en el área de estudio fue observado en tres periodos de cuatro horas durante la mañana, el mediodía y la tarde. Con el propósito de no causar disturbio en el área ni provocar que los padres abandonaran a los pollos, o atraer depredadores, solamente se realizaron estas observaciones durante un día. Los datos que se presentan son meramente especulativos y descriptivos, pues el tamaño de muestra tendría que ser mayor para ofrecer conclusiones acerca de las observaciones.

Durante los tres periodos de observación, los padres realizaron 116 entregas de alimento a los pollos en el nido. En todo momento, los padres salieron y volvieron juntos cuando fueron a buscar alimento. Fue la madre quien entregó con mayor frecuencia el alimento a los pollos (79.31% de las ocasiones), aunque también el padre participó en esta tarea (20.68% de las ocasiones); siendo más

común que el padre esperara cerca del nido a que la madre realizara su entrega, para después él pasarle el alimento a la hembra y ésta a su vez a los pollos. En promedio, se registró una entrega cada 5.22 minutos, este ritmo se interrumpió cada vez que los gorrones detectaban algún tipo de disturbio, como tránsito de personas o ganado, retardando la entrega hasta por 23 minutos, aproximadamente. Los excrementos de los pollos fueron removidos del nido por la madre o por el padre; durante las observaciones esta tarea se realizó en promedio cada 47.91 minutos.

El tipo de alimento entregado a los pollos en el nido fue, hasta donde se pudo observar, constituido por artrópodos. Por otra parte, la observación de las aves adultas reveló que *S. wortheni* se alimenta de insectos terrestres y voladores, así como de las semillas producidas por las especies de gramíneas de la zona y de las flores de algunas herbáceas.

## Conclusiones

En general, el área de estudio tiene los recursos necesarios para cubrir los requerimientos de temporada reproductiva del gorrión de Worthen, ya que es un ave con gran afinidad a las zonas abiertas y adaptada a la escasez de cobertura. Sin embargo, el tipo de actividades que se están realizando en la zona no es propicio para la preservación de las poblaciones de *S. wortheni*.

Durante la época de anidación, *S. wortheni* adopta hábitos discretos, construye nidos sobre arbustos bajos que le puedan ofrecer cobertura contra depredadores y protección contra los factores climáticos.

Si bien, fenómenos como el pastoreo y la erosión eólica son elementos fundamentales en la dinámica de los ecosistemas de pastizales,<sup>19</sup> el uso intensivo que se está haciendo de algunos sitios del área para pastorear ganado bovino y caprino, además de la creación de plantaciones de nopal (obs. pers.) que se están realizando, están contribuyendo a la pérdida de suelo y a empobrecer la calidad del sitio. De no implementarse programas adecuados de manejo del pastizal en el área de estudio, podría suceder con esta especie lo que ya ha sucedido con muchas otras que se distribuían en los pastizales de Norteamérica y que han sido extirpadas.<sup>19</sup>

## Resumen

Se realizaron observaciones sobre los sucesos de temporada reproductiva de *Spizella wortheni*, se capturaron, midieron y marcaron ejemplares de la especie y se hicieron observaciones de individuos usando radiotelemetría. Se realizó una búsqueda intensiva de nidos, se evaluó el microhábitat de cada nido encontrado y se hicieron observaciones de cuidado parental en un nido activo. Los resultados sugieren que el área de estudio cumple con las condiciones necesarias para sostener poblaciones reproductivas de la especie, sin embargo las prácticas de pastoreo y uso de suelo en la zona pueden estar afectando el éxito reproductivo del gorrión de Worthen.

**Palabras clave:** *Spizella wortheni*, Pastizal, Temporada reproductiva, Territorios, Cuidado parental.

## Abstract

We made observations in the reproductive season of *Spizella wortheni*. We captured, measured, and marked birds and we made observations on parental care in one active nest. Results suggest that the studied area has all the necessary conditions to support a reproductive population of this species; however, cattle practices and land use in the studied area could be affecting the reproductive success in Worthen's Sparrow.

**Keywords:** *Spizella wortheni*, Grassland, Reproductive season, Territories, Parental care.

## Referencias

1. Manzano-Fischer P.; R. List, G. Ceballos. (1999). Grassland birds in prairie-dog towns in northwestern Chihuahua, Mexico. *Studies in Avian Biology* 19: 263-271.
2. Wege D.C., S.N.G. Howell, A.M. Sada (1993). The distribution and status of Worthen's Sparrow *Spizella wortheni*: a review. *Bird Conservation International* 3: 211-220.
3. Howell, S.N.G., Webb S. (1995). A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Oxford, Inglaterra.
4. Rising, D.J. (1996). A guide to the identification and natural history of the sparrows of the United States and Canada. Academic Press, Toronto Canada.
5. Sibley D.A. (2000). The Sibley guide to birds. National Audubon Society. Chanticleer Press, Inc. N.Y. USA.
6. Thayer J.E. (1925). The nesting of the Worthen Sparrow in Tamaulipas México. *Condor* 27:34.
7. Webster J.D., R.T. Orr. (1954). Summering birds of Zacatecas Mexico, with a description of a new race of Worthen Sparrow. *Condor* 56: 155-160.
8. Berhstock R.A., C.W. Sexton, Lasley G.W., Eubanks T.L., Gee J.P. (1997). First nesting records of Worthen's sparrow (*Spizella wortheni*) for Nuevo León, México, with a habitat characterisation of the nest site and notes on ecology, voice, additional sightings and leg coloration. *Cotinga* 8: 27-33.
9. Birdlife International. (2000). Threatened Birds of the World. Barcelona and Cambridge, UK: Lynx Editions and BirdLife International. p: 542.
10. SEMARNAT (2005). NOM-059-SEMANAT-2001. Protección ambiental -especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. (en línea, consultado 21/11/2005): [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
11. Ralph C.J., G.R. Geupel, M. Pyle, T.E. Martin, D.F. DeSante, B. Milá. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159-Web. 46 p.
12. White G.C., R.A. Garrott (1990). Analysis of wildlife Radio-Tracking data. Academic Press Inc. USA. p: 41-54.
13. Webb E.A. (1985). Distribution, habitat and breeding biology of the Botteri's Sparrow (*Aimophila botteri arizonae*). Master of Arts Thesis. Faculty of the Graduate School of the University of Colorado. USA. 162 p.
14. Sokal R.R., F.J. Rohlf. (1995). Biometry. Third Edition. W. H. Freeman and Company. New York, USA.

15. Best L.B. (1978). Field Sparrow reproductive success and nesting ecology. *Auk* 95: 9-22.
16. Morton M.L., K.W. Sokman, L.E. Peterson. (1993). Nest predation in the Mountain Crowned Sparrow. *Condor* 95: 75-82.
17. Filliater T.S., R. Breitwisch, P.M. Nalen. (1994). Predation on Northern Cardinal nests: Does choice of nest site matter? *Condor* 96: 761-768.
18. Petersen K.L., L.B. Best (1985). Brewer's Sparrow nest-site characteristics in a sagebrush community. *Journal of Field Ornithology* 56(1): 23-27.
19. Commission for Environmental Cooperation (CCE) (2003). Grasslands. Toward a North American Conservation Strategy. Co-edited by Commission for Environmental Cooperation and Canadian Plains Research Center, University of Regina. Canada.

*Recibido: 06 de junio de 2006*  
*Aceptado: 14 de marzo de 2007*