

Variables del microhábitat que influyen en la grulla cubana (*Grus canadensis nesiotés*) para seleccionar el sitio de anidación en un humedal de Cuba

Yarelys Ferrer-Sánchez,^{1,2,*} Alexis Herminio Plasencia Vázquez,³ Fernando Abasolo-Pacheco,² Idael Ruiz Companioni¹

Resumen

La grulla cubana (*Grus canadensis nesiotés*), subespecie endémica de Cuba, está amenazada; se estiman tan sólo 550 individuos. La facilitación de zonas de nidificación quizá incrementaría el éxito reproductivo de la subespecie. Sin embargo, el poco conocimiento sobre los factores determinantes de la selección del área de nidificación limita cualquier intento de manejo. Aquí, caracterizamos la estructura de la vegetación alrededor de cuatro nidos y en puntos dentro del Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila, región central de Cuba. Medimos las variables estructurales de la vegetación que pudieran determinar la selección del microhábitat de nidificación. Hicimos 20 parcelas alrededor de los nidos y en cuatro puntos a 100 m de cada nido, en las que se midieron: altura, cobertura a 30 y a 100 cm del suelo y distancia entre hierbas (método vecino más cercano). Comparamos los datos entre nidos y puntos y calculamos un índice de selección. Las áreas alrededor de los nidos mostraron diferencias para la altura, cobertura y distancia entre hierbas. Solamente la cobertura 30 cm fue homogénea. Las distancias entre hierbas con mayor frecuencia estuvieron entre 5 y 10 cm. La altura, cobertura a 100 cm y la distancia entre hierbas forman parte del patrón de selección del sitio de nidificación de la grulla cubana en este humedal.

Palabras clave: Subespecie amenazada, Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila, variables estructurales de la vegetación, subespecie endémica, herbazal de ciénaga.

Microhabitat variables influencing nest-site selection by Cuban sandhill crane (*Grus canadensis nesiotés*) in a wetland of Cuba

Abstract

The Cuban Sandhill Crane (*Grus canadensis nesiotés*), endemic subspecies of Cuba, is threatened and has an estimation of 550 individuals only. Facilitating nesting areas could increase the reproductive success of the subspecies. However, little is known about the determinants of the nesting area selection. This limits any attempt of management. Here, we characterize the structure of the vegetation around four nests and points within the Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila wetland, central region of Cuba. We measured the structural variables of vegetation that could determine the nesting microhabitat selection. We defined 20 plots around nests and selected four points to 100 m of each nest in the cardinal directions, in which we measured: height, coverage at 30 and 100 cm and distance between herbs (nearest neighbor method) in the herbaceous stratus. We compared the data between nests and points and calculated a selection index. The areas around nests showed differences for height, coverage and distance between herbs. Only coverage at 30 cm was homogeneous. The distances between herbs were more frequently between 5 and 10 cm. The height, coverage at 100 cm and distance between herbs are part of a nesting site-selection pattern of the Cuban sandhill crane in this wetland.

Keywords: Threatened subspecies, Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila, vegetation structural variables, endemic subspecies, swamp marsh grassland.

Recibido: 17 de mayo de 2016. **Aceptado:** 8 de noviembre de 2016

Editor asociado: Jack C. Eitniear

¹ Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, La Habana, Cuba. Correo electrónico: * yferrersanchez@gmail.com

² Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

³ Centro de Investigaciones Históricas y Sociales (CIHS), Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

Introducción

La grulla cubana (*Grus canadensis nesiotés*), subespecie endémica, es el ave de mayor tamaño de Cuba y de todo el Caribe insular, y marca el límite inferior latitudinal en la distribución de la especie en el continente americano (Gálvez y Chávez-Ramírez 2010). *Grus canadensis* es una de las especies de grullas más abundante (Kruse y Dubovsky 2015); sin embargo, la subespecie cubana presenta tan sólo 11 poblaciones y en 2002 se estimaron únicamente 550 individuos (Gálvez y Chávez-Ramírez 2010), lo que la convierte en una especie amenazada (Gálvez y Ferrer 2012). Aunque existe información ecológica sobre la población más numerosa, que habita en el ecosistema de sabanas blancas de la Reserva Ecológica Los Indios, Isla de la Juventud (Walkinshaw 1953, Gálvez *et al.* 2005), aún son muy pocos los estudios realizados en los restantes hábitats que albergan a las poblaciones en el archipiélago cubano (Ferrer *et al.* 2010, Gálvez y Chávez-Ramírez 2010). Esta falta de información ecológica respecto a una subespecie amenazada, unido a que cada población y su hábitat presentan características muy particulares, hace que cualquier estrategia de manejo dirigida hacia la subespecie contribuya a su conservación.

La creación de condiciones artificiales similares a las que utilizan las grullas y en especial la facilitación de zonas de nidificación conservadas puede ser un factor que ayude a incrementar la reproducción de la grulla cubana, lo cual sería un éxito. Sin embargo, el desconocimiento sobre los factores determinantes de la selección de los sitios de nidificación limita cualquier intento de conservación. Por lo tanto, en este estudio determinamos si la grulla cubana selecciona sus sitios de nidificación a partir de variables estructurales de la vegetación (microhábitat de anidación). Para ello, caracterizamos la estructura de la vegetación alrededor de los nidos y en puntos dentro de un área de anidación.

Métodos

El estudio lo realizamos en el Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila (GHNCA), ubicado en la región central de Cuba, específicamente al norte de la provincia Ciego de Ávila (N 22° 1' 24.60" – W 78° 30' 43.30"), durante el mes de julio de 2015. El área de estudio lo ubicamos en un herbazal de ciénaga inundado de aproximadamente 130 ha, caracterizada por un estrato herbáceo homogéneo que presenta entre los 50 y 100 cm de altura sobre un relieve llano. Este sitio lo utiliza la grulla cubana como hábitat de nidificación durante febrero-

junio y como área de alimentación durante el resto del año (Ferrer y Ruiz 2009).

Para la determinación de patrones de selección de la subespecie en el área de anidación se registraron cuatro nidos con huevos eclosionados. Cada nido fue el centro de una parcela circular de 15 m de radio, en las cuales delimitamos 20 parcelas más pequeñas de 1 m² distribuidas aleatoriamente. Las variables que medimos fueron la altura (cm; metro milimetrado), cobertura vegetal a 30 y 100 cm del suelo (pantalla de densidad), distribución espacial de las hierbas (método del vecino más cercano; Krebs 2014) y densidad vegetal. Estas variables se han considerado importantes para la anidación de las grullas (Watanabe 2006, Ferrer *et al.* 2010) al proveer a la pareja de camaflaje en el nido, lo cual evita depredadores terrestres y facilita/limita el desplazamiento de los polluelos dentro del herbazal de ciénaga. Aplicamos estos mismos parámetros en cuatro puntos establecidos a 100 m de cada nido en las direcciones cardinales. De esta forma pudimos caracterizar y evaluar estructuralmente parámetros de la vegetación circundante (Borhidi y Herrera 1977).

Los datos los analizamos con pruebas como la U de Mann-Whitney, Kruskal Wallis y Student Newman Keuls (SNK) en el programa Statistic 6.0 (StatSoft, Tulsa, OK). Como índice de selección determinamos el índice de Savage (que relaciona las proporciones usadas de cada recurso con las proporciones que aparecen en la naturaleza; Manly *et al.* 2002). El índice de Savage varía entre 0 hasta infinito, el cero es el valor central de la no-selección. Subdividimos los datos de cada variable en cinco categorías para ajustar los datos continuos al análisis del índice de selección (e.g. Ferrer *et al.* 2010). Realizamos una prueba de hipótesis nula para saber si la selección era aleatoria, y empleamos la prueba Chi Cuadrada en el programa Ecological Methodology. Todos los análisis los realizamos con un nivel de significación de 0.05.

Resultados

La altura de la vegetación donde se localizaron los nidos tuvo un intervalo de 60.39-82.38 cm con diferencias entre los nidos ($H_{(3, n=4)}=113.48$; $P<0.0001$); el primer nido tuvo la vegetación más alta (Figura 1A). Los valores de cobertura de la vegetación fueron similares entre los nidos a la altura de 30 cm; sin embargo, para la cobertura a los 100 cm tuvieron una mayor diferenciación, comprendidos entre los 51.19-83.25 cm (Cuadro 1). Para la cobertura de la vegetación a 30 cm de altura no encontramos diferencias significativas entre los nidos ($H_{(3, n=4)}=6.29$, $P=0.1$). Aunque la cobertura a 100 cm de altura difirió signifi-

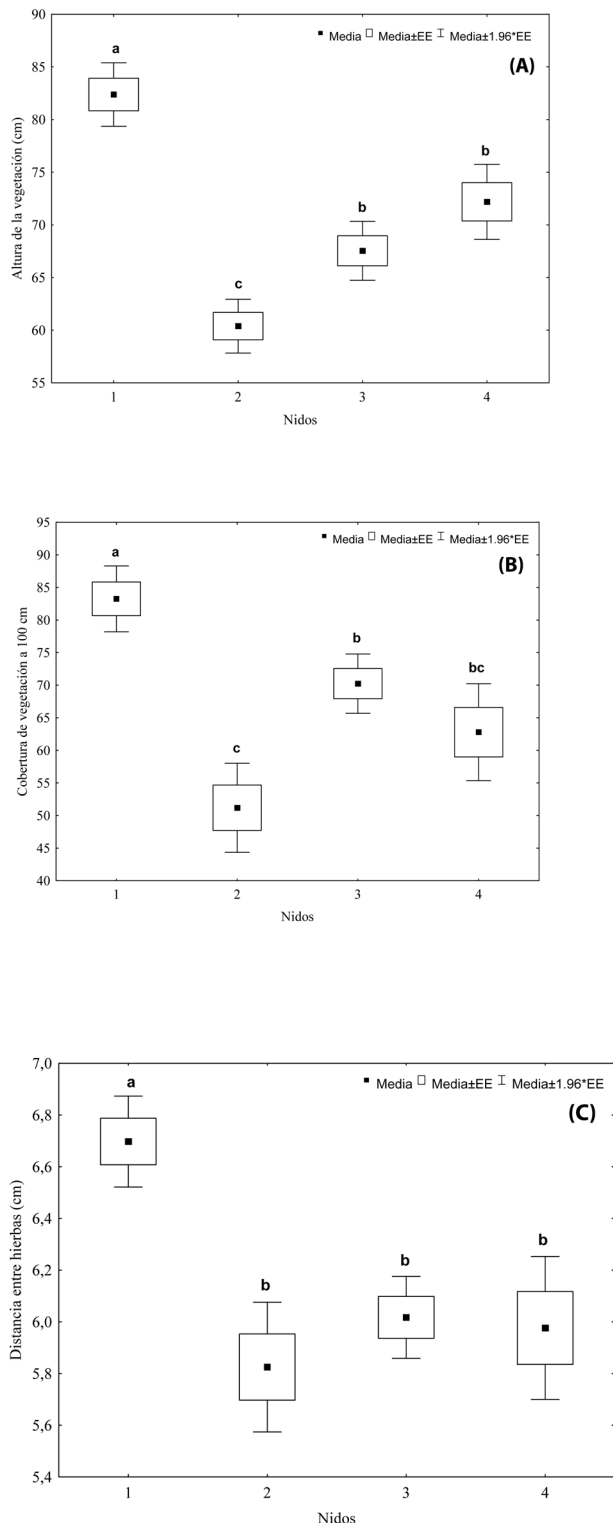


Figura 1. Variables estructurales de la vegetación herbácea alrededor de cuatro nidos de la grulla cubana (*Grus canadensis nesiotis*) en el Gran Humedal del Norte de Ávila, Cuba, durante la temporada de reproducción de 2015. (A) altura del estrato herbáceo; (B) cobertura del estrato herbáceo a los 100 cm de altura; (C) distancia entre hierbas dentro del estrato herbáceo. Letras diferentes indican diferencias significativas. Media \pm 1.96*EE son los límites de confianza al 95%.

cativamente entre los nidos ($H_{(3, n=4)}=113.48$; $p<0.001$). Las diferencias estuvieron entre las áreas de los nidos 1 y 2 y entre éstas y la de los nidos 3 y 4 (Figura 1B). Para los valores de la distancia entre hierbas encontramos diferencias significativas entre los nidos ($H_{(3, n=4)}=92.83$; $P<0.001$) dadas por el área del nido 1, el resto fueron semejantes (Figura 1C).

La altura de la vegetación alrededor de los nidos fue mayor respecto a los puntos (Cuadro 2). Sin embargo, la cobertura de vegetación a los 100 cm y la distancia entre hierbas fue menor en nidos respecto a los puntos (Cuadro 2). La cobertura a 30 cm tuvo menor valor de error estándar tanto en los nidos como en los puntos. La tabla de frecuencias para la comparación entre la distancia a los vecinos más cercanos entre hierbas para el nido y los puntos presentó diferencias en las frecuencias de aparición para los vecinos que se encontraban separados por una distancia entre 5-10 cm (Figura 2). Los otros rangos de distancia del vecino mostraron frecuencias similares.

El índice de selección que calculamos para cada variable varió de 0.43-5 para la altura, de 0.68-1.88 para la cobertura a 100 cm y de 0.77-1.84 para la distancia entre hierbas. La cobertura a 30 cm ofreció los valores más bajos (0-1.88). Los mayores valores de los índices estuvieron en la categoría 1, con excepción de la altura que tuvo el mayor valor en la categoría 5 donde se registraron los mayores valores de esta variable. La prueba χ^2 aplicada entre las frecuencias de los valores pertenecientes a los nidos (recursos usados) con los de los puntos (recursos disponibles), presentó diferencias significativas para las variables altura ($\chi^2=13.3$, $P=0.01$) y para la distancia entre hierbas ($\chi^2=175.1$, $P=0.001$). Las coberturas a 100 cm y a 30 cm no fueron diferentes entre las zonas de ubicación del nido y las áreas en los alrededores ($\chi^2=4.1$, $P=0.4$ y $\chi^2=5.39$, $P=0.3$).

Discusión

Las diferencias que obtuvimos en las características estructurales de la vegetación de las áreas alrededor de los cuatro nidos reflejan la variabilidad de las condiciones del microhábitat en el herbazal de ciénaga como ecosistema. Esta variabilidad puede estar dada por factores como la disponibilidad de agua y su flujo, que constituyen un subsidio de energía dentro de este ecosistema. El área específica donde se localizaron los nidos forma parte de una sabana inundada, caracterizada por un estrato herbáceo aparentemente homogéneo que alcanza entre los 50 y 100 cm de altura sobre una llanura parcialmente cenagosa. Con estas características resulta razonable que al

Cuadro 1. Variables de la vegetación en los alrededores de cuatro nidos de la grulla cubana (*Grus canadensis nesiotés*) en el Gran Humedal del Norte de Ávila, Cuba, durante la temporada de reproducción de 2015. Media \pm error estándar (mínimo-máximo).

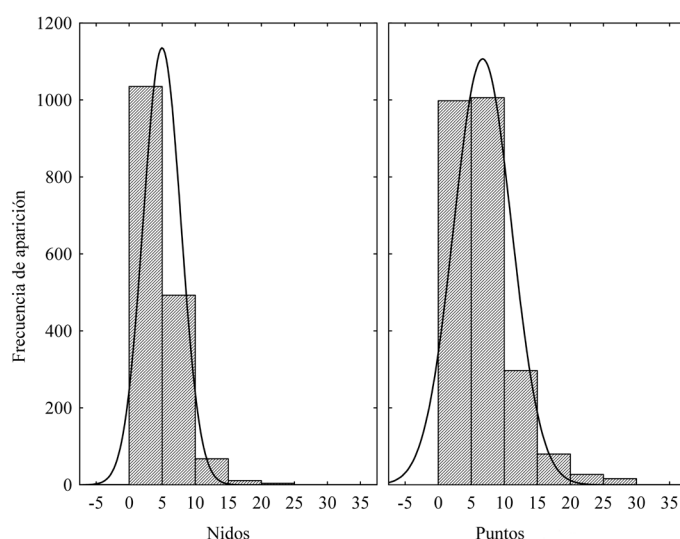
Áreas	Altura (cm)	Cobertura 30 cm (%)	Cobertura 100 cm (%)	Distancia entre hierbas (cm)
Área del Nido 1	82.38 \pm 1.54 (5.70-161)	99.30 \pm 0.37 (80-100)	83.25 \pm 2.58 (2.90-100)	6.70 \pm 0.09 (1-27)
Área del Nido 2	60.39 \pm 1.30 (4.80-161.20)	98.90 \pm 0.54 (73.30-100)	51.19 \pm 3.48 (0-100)	5.83 \pm 0.13 (1-26.50)
Área del Nido 3	67.54 \pm 1.43 (11.50-180.20)	100 \pm 0 (100-100)	70.24 \pm 2.32 (17.10-100)	5.02 \pm 0.08 (1-29)
Área del Nido 4	72.19 \pm 1.82 (6.40-196.50)	99.90 \pm 0.11 (93.30-100)	62.79 \pm 3.80 (8.60-100)	5.98 \pm 0.14 (0-26.9)

analizar la cobertura a los 30 cm de altura ésta fuera semejante para todos los nidos y con los puntos descritos, independientemente de las especies de herbáceas presentes o las condiciones hidrológicas, por lo que esta variable no es determinante para que las grullas seleccionen el sitio donde anidarán. Estos resultados coinciden con análisis previos realizados dentro del GHNCA a 26 nidos de grullas más dispersos y que abarcaban distintas zonas con diferente intensidad de actividad humana (Ferrer *et al.*, 2010). Con estos últimos nidos analizados en 2015, y concentrados en una misma zona del herbazal, confirmamos que para las acciones de manejo del hábitat de anidación no es necesario trabajar con la cobertura herbácea a bajas alturas.

La vegetación circundante al sitio seleccionado para construir el nido puede proteger a las grullas de los depredadores y limita su visibilidad a otras parejas (Littlefield 2001). Este sitio debe facilitar la entrada del ave al nido y la visibilidad necesaria para detectar cualquier situación de peligro potencial (Walkinshaw 1949). Bennett (1978) reportó resultados similares que apoyan la idea de selección de sitios en los cuales la altura y la densidad de la vegetación permitan el movimiento de las grullas. Sin embargo, Watanabe (2006) atribuye importancia a la altura de la vegetación en las áreas de anidación de *G. c. canadensis*, al ser mayor la altura (20.12 cm) respecto a los puntos (15.93 cm). Esta diferencia es importante desde el punto de vista de camuflar a la grulla que se encuentre incubando los huevos en el nido y evitar de esta forma depredadores terrestres. Para las grullas que caminan dentro de la vegetación herbácea lógicamente no tiene sentido una vegetación 2 cm más o menos alta, pero sí lo tiene para disminuir la visibilidad de individuos en el nido. Walkinshaw (1973) y Bennett (1988) sugirieron que las especies de plantas son sólo un componente pequeño en la selección del área de anidación, comparado

con la importancia de la estructura de la vegetación. En este estudio, la información aportada sobre la estructura de la vegetación alrededor de sólo cuatro nidos apoya estas ideas.

A pesar del alcance reducido de estos resultados, el conocimiento de estas variables para la selección del sitio de nidificación por la grulla cubana en Ciego de Ávila es importante, ya que favorece y facilita el diseño de las estrategias de manejo y conservación. Con esta información se podrían recrear con mayor precisión las condiciones de los sitios seleccionados para la anidación y favorecería el incremento poblacional de las grullas. Además, estas variables se pueden considerar para diseñar estudios en otras poblaciones de grullas en Cuba y de esta forma analizar si estas variables son importantes para

**Figura 2.** Histograma de frecuencia de las distancias entre hierbas en los alrededores de cuatro nidos de la grulla cubana (*Grus canadensis nesiotés*) y en puntos alrededor de los nidos, en el Gran Humedal del Norte de Ávila, Cuba, durante la temporada de reproducción de 2015.

Cuadro 2. Variables estructurales de la vegetación herbácea de cuatro nidos de la grulla cubana (*Grus canadensis nesiot*es) y en puntos dentro del Gran Humedal del Norte de Ávila, Cuba, durante la temporada de reproducción de 2015. Media \pm error estándar (mínimo-máximo).

Categoría	Altura (cm)	Cobertura 30 cm	Cobertura 100 cm	Distancia entre hierbas (cm)
Nidos	67.80 \pm 1.77 (9.30-172)	99.90 \pm 0.14 (93.30-100)	55.90 \pm 3.81 (5.70-100)	4.91 \pm 0.07 (0.00-21.90)
Puntos	65.90 \pm 1.00 (4.80-197)	99.60 \pm 0.20 (73.30-100)	62.80 \pm 2.20 (0-100)	6.66 \pm 0.09 (1.00-29.00)
U de Mann-Whitney	76,331.50 <i>P</i> <0.0001	3,820.0 <i>P</i> <0.31	2,514.50 <i>P</i> <0.0001	1458,432 <i>P</i> <0.001

otras poblaciones de la subespecie en otros humedales del archipiélago, donde no se han realizado estos estudios. Se requiere un monitoreo para completar nuestro conocimiento sobre el hábitat y variables de la vegetación asociadas a la anidación de la grulla cubana. Aunque existe un estudio previo de Ferrer *et al.* (2010), con resultados similares a los que obtuvimos en este estudio en cuanto a variables estructurales de la vegetación en los nidos, se necesitan esfuerzos para localizar nuevas áreas de anidación, identificar estas áreas y relacionar esta información usando sistemas de información geográfica que nos permitan predecir las posibles áreas hacia donde se podría extender la población en su periodo reproductivo. Aunque el tamaño de muestra es limitado, sólo cuatro nidos, se trata de una subespecie endémica y amenazada. Este riesgo de pseudo-replicación de los datos es inevitable y fue asumido, ya que en los estudios de especies amenazadas, con tamaños poblacionales tan bajos, el efecto de esta asunción estadística es menor al costo de la pérdida de datos (principio precautorio).

Agradecimientos

Agradecemos a E. Rodríguez y los técnicos del Refugio de Fauna El Venero por el apoyo en el trabajo de campo. A IdeaWild y Birders’ Exchange por la donación de equipamiento. A los revisores del manuscrito por sus sugerencias aceptadas y comentarios enriquecedores.

Literatura citada

Bennett, A.J. 1978. Ecology and status of greater sandhill cranes in southeast Wisconsin. Tesis de maestría, Universidad de Wisconsin, Wisconsin, EUA.

Bennett, A.J. 1988. Habitat use by Florida sandhill cranes in the Okefenokee Swamp, Georgia. Proceeding of the North American Crane Workshop 121-129.

Borhidi, A. y R.A. Herrera. 1977. Génesis, características y clasificación de los ecosistemas de sabanas en Cuba. Cien-cias Biológicas 1:115-130.

Ferrer, Y. y I. Ruiz. 2009. Patrón de actividad diurna de la Gru-lla Cubana (*Grus canadensis nesiot*es Gundlach, 1875) en el refugio de fauna El Venero, Cuba. Mesoamericana 13:6-12.

Ferrer, Y., D.D. Ávila y I. Ruiz. 2010. Caracterización y se-lección del sitio de anidación de la grulla cubana (*Grus canadensis nesiot*es) en el herbazal del Refugio de Fau-na El Venero, Cuba. Animal Biodiversity and Conserva-tion 33:19-29.

Gálvez, X. y F. Chávez-Ramírez. 2010. Distribution, abun-dance, and status of Cuban Sandhill Cranes (*Grus ca-nadensis nesiot*es). The Wilson Journal of Ornithology 122:556-562.

Gálvez, X. y Y. Ferrer. 2012. *Grus canadensis nesiot*es Bangs y Zappey, 1905. Pp. 219-220. In: González, H., L. Rodrí-guez, A. Rodríguez, C.A. Mancina e I. Ramos (eds.). Libro rojo de los vertebrados de Cuba. Instituto de Ecología y Sistemática. La Habana, Cuba.

Gálvez, X., V. Berovides y F. Chávez-Ramírez. 2005. Nesting ecology and productivity of the Cuban sandhill crane on the Isle of Youth, Cuba. Proceeding of the North American Crane Workshop 9:225-236.

Krebs, C. J. 2014. Ecological Methodology. 3rd ed. Addison Wesley Longman. London.

Kruse, K.L. y J.A. Dubovsky. 2015. Status and harvests of sand-hill cranes: Mid-Continent, Rocky Mountain, Lower Colo-rado River Valley and Eastern Populations. Administrative Report, U.S. Fish and Wildlife Service, Lakewood, Colo-rado.

- Littlefield, C.D. 2001. Sandhill crane nest and egg characteristic at Malheur National Wildlife Refuge, Oregon. Proceeding of the North American Crane Workshop 8:40-44.
- Manly, B.F., L. McDonald, D. Thomas, T.L. McDonald, W.P. Erickson. 2002. Resource Selection by Animals. Statistical Design and Analysis for Field Studies. Springer Netherlands.
- Walkinshaw, L.H. 1949. The Sandhill Cranes. Cranbrook Institute of Science Bulletin 29:12-02.
- Walkinshaw, L.H. 1953. Nesting and abundance of the Cuban Sandhill Crane on the Isle of Pines. The Auk 70:1-10.
- Walkinshaw, L.H. 1973. Cranes of the world. Winchester Press, Nueva York.
- Watanabe, T. 2006. Comparative breeding ecology of Lesser Sandhill Cranes (*Grus canadensis nesiotes*) and Siberian Cranes (*G. leucogeranus*) in Eastern Siberia. Tesis de doctorado, Universidad de Texas, Texas, EUA.



Sociedad para el Estudio y Conservación
de las Aves en México, A.C.