

**Migración de *Ictinia mississippiensis* por el Cabo de San Antonio, Reserva de la Biosfera, Península de Guanahacabibes, Cuba.**

***Ictinia mississippiensis* migration by Cabo de San Antonio, Biosphere Reserve Península de Guanahacabibes, Cuba.**

Alina Pérez Hernández<sup>1</sup>, Alejandro Llanes Sosa<sup>2</sup>, José Manuel de la Cruz Mora<sup>1</sup>, L. Yusnaviel García Padrón<sup>1</sup>, Roberto Varela Montero<sup>1</sup> y Yanet Seijo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>. ECOVIDA. Km. 2 ½ Carretera a Luis Lazo, Pinar del Río. Email: [alina@ecovida.cu](mailto:alina@ecovida.cu)

<sup>2</sup>. Instituto de Ecología y Sistemática. Carretera a Varona K 2 ½ Capdevila. Ciudad Habana.

Fecha de recepción: 18 de julio de 2016 Fecha de aceptación: 21 de noviembre de 2016

**RESUMEN.** Se caracteriza la migración de *Ictinia mississippiensis* en el extremo más occidental de la isla de Cuba por observaciones permanentes de alrededor de 12 hr diarias desde mediados de julio hasta mediados de noviembre durante los años 2012-2015 y se toma la información de las diferentes variables meteorológicas de la Estación Cabo de San Antonio. Se describe la fenología migratoria de la especie durante el período de estudio. La abundancia relativa mensual muestra los máximos valores en septiembre y la dinámica horaria describe dos picos de máxima detectabilidad, uno entre 08:00 y 09:00 hr y otro entre 15:00 y 16:00 hr. Un análisis de correlación de la abundancia relativa de la especie con las diferentes variables meteorológicas arroja significación positiva con la nubosidad total ( $r=,074(**)$ ), el incremento de la temperatura mínima y máxima desde 6 horas antes ( $r=,106(**)$  y  $,113(**)$ ) y las tormentas  $r=,108(**)$ , mientras que la presión y la temperatura ( $r= -,077(**)$  y  $-,067(**)$ ) afectan el indicador de abundancia.

**Palabras clave.** *Ictinia mississippiensis*, migración, fenología migratoria y variables meteorológicas,

**ABSTRACT.** *Ictinia mississippiensis* migration in the most western part of Cuba is characterized through permanent observations on 12 hr daily average, since mid-July until mid-November between 2012-2015 and using the information about the different meteorological variables in the Cabo de San Antonio Met Station. The migratory phenology of the specie is described during the study period. The monthly relative abundance exposed the maximum value in September and the time interval dynamic described two picks of maxim detectability, one of them between 08:00 y 09:00 hr and the other between 15:00 y 16:00 hr. A correlation analysis of the relative abundance with the meteorological variables offered positive significance with clouds concentration ( $r=,074(**)$ ), increase of the minimum and maximum temperature 6 hours before ( $r=,106(**)$  and  $,113(**)$ ) and the storm  $r=,108(**)$ , while the presion and the temperature ( $r= -,077(**)$  y  $-,067(**)$ ) affected the abundance indicator.

**Keywords.** *Ictinia mississippiensis*, migration, migratory phenology and meteorological variables

## INTRODUCCION

El Milano del Mississippi (*Ictinia mississippiensis*), es una especie que cría en las grandes planicies del centro y sur de los Estados Unidos, en pequeñas áreas del suroeste y a lo largo y este del río Misisipi (Parker, 1999). La especie es considerada una migrante completa por conocerse que más del 90 % del total de la población abandona las áreas de cría fuera de este período y se considera además migrante transecuatorial de largas distancias cuya travesía comprende más de 1500 Km (Bildstein, 2004).

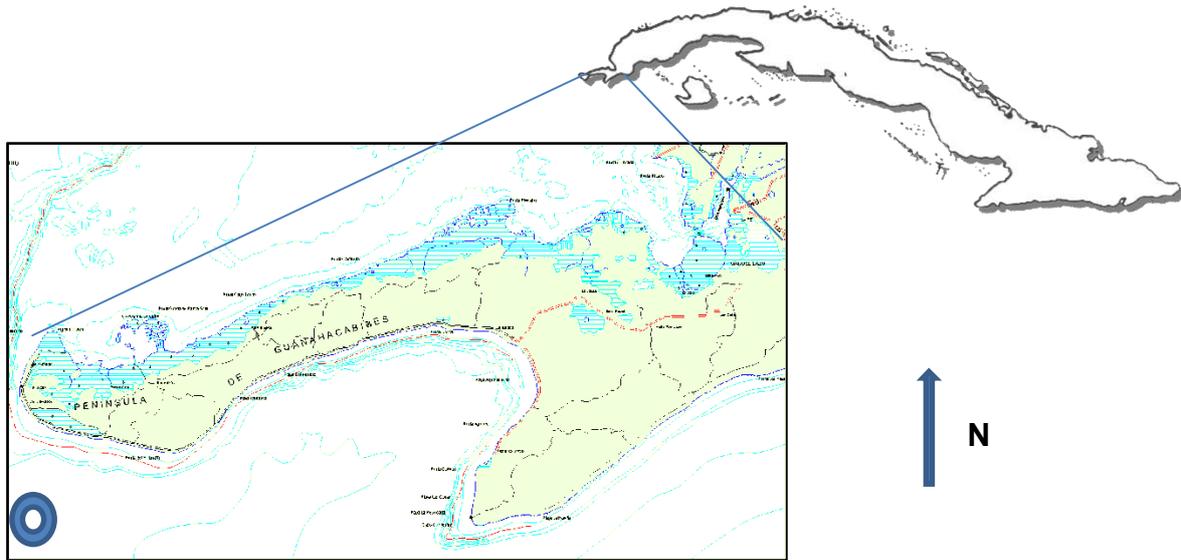
*Ictinia mississippiensis* se reproduce en el Neártico, y su principal ruta de migración es probablemente la costa del Golfo de México (Ruelas, 2007), sin embargo Wheeler (2003), refiere la travesía de algunos individuos desde el sur de La Florida a través de las Antillas en ambas direcciones según la época del año.

En nuestro país estaba considerado un raro transeúnte (Garrido y Kirkconnell, 2000), con solo cuatro registros: dos en La Habana y dos en Ciénaga de Zapata, sin embargo Rodríguez (2010), describe dos nuevas rutas migratorias en Cuba, por observaciones en Siboney (al este) y Cabo de San Antonio (extremo occidental).

Con el presente estudio nos proponemos profundizar en la mayor de las rutas de nuestra isla, Cabo de San Antonio, detallar fenología migratoria de la especie y valorar relación de la migración con diferentes variables meteorológicas.

## MATERIALES Y METODOS

Se llevó a cabo el conteo de las aves rapaces migratorias mediante la observación directa de individuos en el punto localizado en las coordenadas 21 52' 0 '' 21 N 84 57' 04'' W a 10 m s.n.m.m., Cabo de San Antonio, en el extremo más occidental de la isla de Cuba (**Figura 1**).



**Figura 1.** Ubicación del punto de observación Cabo de San Antonio, península de Guanahacabibes.

Los conteos se efectuaron, desde las 06:00 hr hasta las 18:00 hr en el período comprendido entre el 1 de agosto y 30 de octubre de 2012 y 15 de julio y 10 de noviembre de 2013, 2014 y 2015, siempre que las condiciones meteorológicas lo permitieron. El esfuerzo total realizado por meses y años se muestra en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Cantidad de horas de observación por meses y años de trabajo en el extremo occidental de la península de Guanahacabibes.

Meses	Años			
	2012	2013	2014	2015
julio		159,3	154,8	145,1
agosto	272,7	214,8	263,6	222
septiembre	276,3	235,3	255,5	275,7
octubre	252,5	151,7	263,4	297,5
noviembre		75,3	152,3	95,6

El punto de observación elegido posibilitó la visibilidad en los 360° y los observadores encararon siempre hacia el N-NE durante los conteos por ser las direcciones por las que se esperaran arribos masivos de rapaces migratorias.

Los datos se tomaron en planillas estandarizadas similares a la sugerida por la Asociación Americana para la Migración de Gavilanes (HMANA, por sus siglas en Inglés) y las observaciones se realizaron con binoculares de aumento 10 X 40 y telescopio Swarovski 20-60X.

Se describe el pase estacional de la migración de la especie definido como el período durante el cual el 95 % de las aves fueron observadas. El pase diario de la migración consistió en las horas del día durante las cuales pasó el 95 % de las aves. Todas las rapaces observadas fuera de este 95 % del pase diario y estacional de la migración fueron excluidas de los análisis.

Se realizó una prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para comprobar si el 95 % de los datos tenían una distribución normal.

Se determinó la fecha mediana del pase del 95 % de la migración. Se aplicó una prueba de Kruskal Wallis para determinar si los milanos presentaban alguna preferencia de horario.

Los datos meteorológicos fueron tomados cada tres horas desde la estación meteorológica Cabo de San Antonio y se tuvieron en cuenta para el análisis:

CONU: Nubosidad total

Nh: Cantidad de todas las nubes  $C_L$  presentes o de todas las nubes  $C_M$  presentes si  $C_L = 0$  (en octavos)

Cl: Nubes bajas

Cm: Nubes medias

Ch: Nubes altas

DD: Dirección de donde sopla el viento, en decenas de grados.

FF: Velocidad del viento en m/seg.

Pe: Presión al nivel de la estación en décimas de hectopascal, omitiéndose el dígito del millar.

Pm: Presión al nivel del mar en décimas de hectopascal, omitiéndose el dígito del millar

a: Característica de la tendencia barométrica durante las tres últimas horas.

D Pe 3h: Diferencia de presión en tres horas.

T: Temperatura del aire en décimas de grado Celsius.

Hr: Humedad relativa.

RR: Precipitación caída en las tres horas anteriores a la observación.

Tn6: Temperatura mínima en las últimas 6 horas.

Tx6: Temperatura máxima en las últimas 6 horas.

Lluvia, chubasco y tormenta: duración en minutos de estos tres fenómenos atmosféricos (cero cuando no existió el fenómeno en las tres horas anteriores a la observación).

W1: Las nubes se están disolviendo o están menos desarrolladas durante la hora precedente

W2: El estado del cielo no ha cambiado durante la hora precedente

Se correlaciona la Abundancia Relativa de la especie con las diferentes variables meteorológicas medidas.

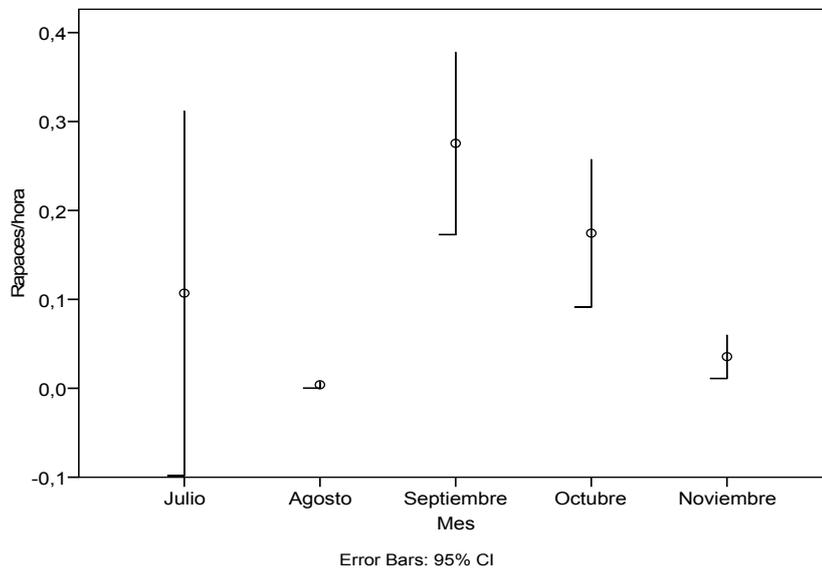
## RESULTADOS

*Ictinia mississippiensis* fue observada todos los años de monitoreo en el Cabo de San Antonio. Los datos del 95% del pase otoñal de la especie registran la migración desde finales de julio hasta principios de noviembre con particularidades por año (**Tabla 2**).

**Tabla 2.** Rango de migración, hora y día pico, mediana del paso y representación del máximo registro en la migración total de la especie, por año de observación.

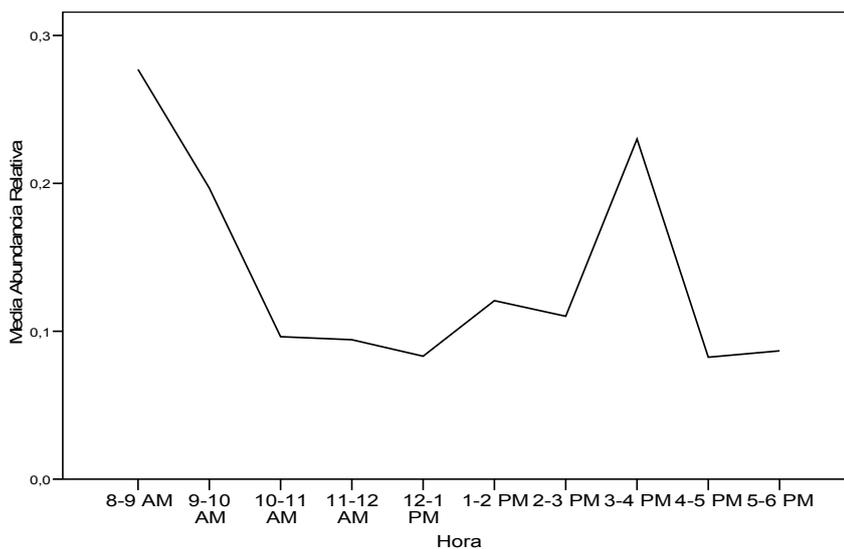
Año	95 % de la migración (días)	Día pico (Total ind./día)	Hora Pico (Total ind/hora)	Mediana del paso	% de migración en el día pico
2012	30 agosto – 22 octubre (54)	14 sep. (10)	14 sep. (10) e/ 11.00 y 12.00 hr	26 septiembre	40
2013	29 julio – 9 noviembre (104)	28 oct. (16)	28 oct. (10) e/ 11.00 y 12.00 hr	18 septiembre	34,04
2014	1 septiembre – 4 noviembre (65)	9 sep. (24)	9 sep. (24) e/ 08.00 y 09.00 hr	3 octubre	13,95
2015	21 julio – 2 noviembre (93)	21 julio y 19 oct (32)	21 julio (32) e/ 15:00 y 16:00 hr	7 noviembre	13,7

Se observaron un total de 234 individuos en los cuatro años de observación y los meses con mayor arribo son septiembre y octubre (**Figura 2**)



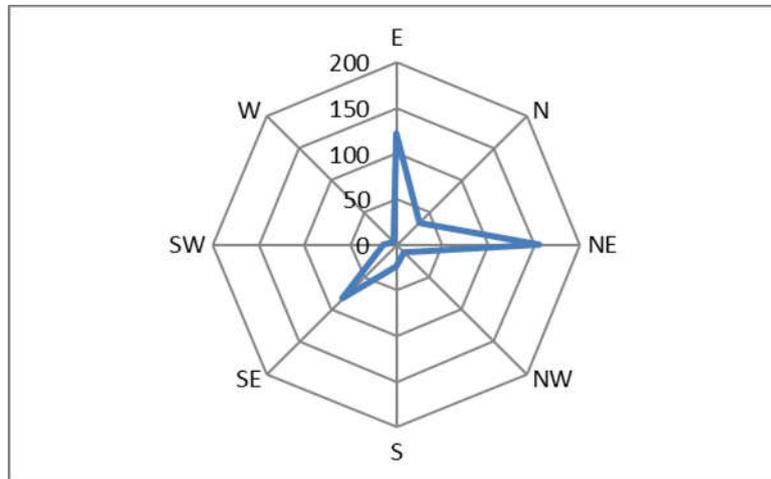
**Figura 2.** Total de rapaces/hora por meses de observación durante los 4 años de monitoreo en el Cabo de San Antonio.

Los individuos fueron detectados a todas las horas del día y los picos de máximo registro fueron entre 08:00 y 10:00 hr y entre 13:00 y 16:00 hr (**Figura 3**)

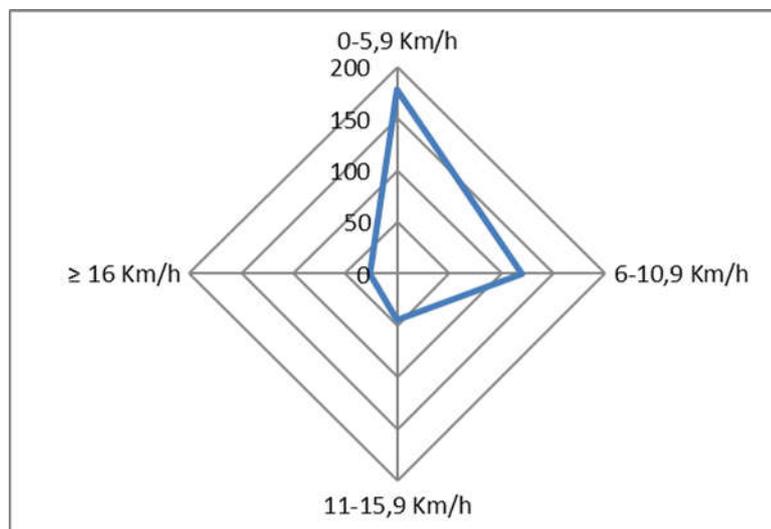


**Figura 3.** Cantidad de rapaces por hora registrada en las diferentes horas de observación.

Los individuos de Milano del Mississippi son más detectados cuando los vientos son provenientes del NE, E y SE (**Figura 4**) y los mayores avistamientos se registraron cuando las velocidades de estos estuvieron entre 0 y 11 km/h (**Figura 5**).



**Figura 4.** Total de individuos detectados según la dirección del viento en la hora de observación.



**Figura 5.** Total de individuos detectados según la velocidad del viento por hora de observación

Un análisis de correlación de la abundancia relativa de la especie con las diferentes variables meteorológicas mostró resultados positivos con la nubosidad total ( $r= ,074(**)$ ), el incremento de la temperatura mínima y máxima desde 6 horas antes ( $r= ,106(**)$  y  $,113(**)$ )

y las tormentas  $r=,108(**)$ . Sin embargo se vio afectada significativamente con la presión y la temperatura ( $r= -,077(**)$  y  $-,067(**)$ ).

## DISCUSIÓN

La detección de *Ictinia mississippiensis* todos los años de observación corrobora la ruta migratoria regular por Cuba específicamente por el occidente cubano, detectada como tal por primera vez por Rodríguez (2010), aunque otros autores como: Hoffman y Darrow (1992), Burke *et al.* (2000) y Lott (2006), habían anticipado su salida desde la Florida hacia nuestro país y la presencia en Cuba.

Los estudios de *Ictinia mississippiensis* no son numerosos y poco se conoce de esta especie fuera de los Estados Unidos (Parker, 1999). Hasta el año 2000, el Milano del Mississippi se consideraba un raro transeúnte, y los únicos cuatro registros que se tenían databan de los meses de abril y marzo (Garrido y Kirkconnell, 2000) y aunque Rodríguez (2010), plantea que podía estar invernando en Cuba en pequeña escala, nosotros suponemos que la presencia del Milano del Mississippi en esta etapa puede apuntar al uso de nuestra isla tanto en su tránsito hacia el Sur como en su regreso a los sitios de cría. La especie arriba a sus sitios de cría de mediados a finales de abril o principios de mayo.

La migración del Milano del Mississippi está circunscrita entre finales de agosto y septiembre-octubre, sin embargo, las fechas de arribo a la península, se enmarcan entre finales de julio y principios de noviembre, se detectaron individuos de esta especie en el extremo occidental en el mes de julio en dos años diferentes (**Tabla 2**), en el 2013 un solo individuo, pero en el 2015 fueron registrados 32, lo que indica que el inicio de la migración puede estar anticipado. Los períodos de mayores registros (septiembre y octubre) coinciden con los descritos por Parker (1999) como meses de mayores salidas de América del Norte.

De ello suponemos que el resultado puede estar en concordancia con las condiciones meteorológicas o con los incrementos poblacionales, pues *Ictinia mississippiensis* es protegida bajo el Federal Migratory Bird Treaty Act desde 1918 y Apéndice II de CITES (Parker, 1999) y las regulaciones estatales también protegen los huevos y nidos que incluso hayan sido abandonado después de la estación de la cría. Un permiso especial sobre la especie

puede emitirse por US Fish and Wildlife Service ((Internet Center for Wildlife Damage Management. 2015).

Los porcentajes de migración en los días pico varían y en algunos años representan cifras elevadas mientras que en otros no, y se lo atribuimos a que pudieran estar llegando a la península lo mismo de manera masiva que escalonadamente.

En nuestras observaciones son detectados dos picos de máxima visibilidad de la especie, Olivo (2004), revela también dos horarios de altos registros en Concepción, Bolivia, uno en la mañana y otro en la tarde y atribuye el segundo a que las temperaturas a esta hora del día son más altas y por tanto, las termales más fuertes, nosotros añadimos que el pico mañanero puede estar relacionado con el despertar de los individuos que pernoctan en el área y el de la tarde con la llegada de la migración ese día.

Se observó también que la mayoría de los individuos fueron detectados cuando los vientos fueron provenientes del NE, E y SE (**Figura 4**) y las velocidades de estos estuvieron entre 0 y 11 km/h (**Figura 5**). Si los individuos migrantes recorrieran la península de la Florida por todo el borde y de ahí llegaran al norte de Cuba, los vientos de esas direcciones ayudarían al remolque de estos al extremo occidental.

Si la distancia entre La Florida y Cuba por el punto más cercano es de 90 millas y de este punto al occidente cubano otras 90 más, suman 180 que equivale a alrededor de 290 Km y si la especie puede volar a unos 50 o 60 Km/h (<http://torcaces.com/la-migracion-de-aves/vuelo-y-altitud/>), para arribar a las 13:00 hr o 15:00 hr que sus picos de máxima detectabilidad, debe salir de los Estados Unidos entre las 08:00 hr y las 10:00 hr.

La abundancia de la especie muestra una alta correlación con la evolución de la nubosidad de manera general, pues los valores suelen ser positivos significativos con la cobertura nubosa, con el incremento de nubes medias, cuando se ha detectado disolución o menos desarrollo durante la hora precedente y cuando el estado del cielo ha mostrado estabilidad en esa hora anterior. Todas estas mediciones se efectúan a las nubes medias o no convectivas como se suelen conocer, que se sitúan regularmente por encima de los 300 m y estos rasgos climatológicos descritos favorecen la baja turbulencia (Roque, 2010).

La tendencia diaria de la temperatura es a incrementar con las horas del día y ya en horas de la tarde bajo altas temperaturas es cuando se forma mayor cantidad de nubes y los elevados niveles de evaporación y humedad relativa favorece además, la formación de corrientes térmicas en la atmósfera muy usadas por las rapaces en su desplazamiento. Es coincidente también el aumento de la frecuencia de tormentas en la tarde por las causas antes explicadas (Álvarez *et al.*, 2005).

Sin embargo, la formación de algún sistema sinóptico próximo al área o alguna nube tormentosa (nubes de desarrollo vertical llamadas cumulo-nimbos y cumulos congestus) generan dos frentes de vientos verticales: por delante de la nube los vientos son ascendentes debido a que se forma un área de baja presión, mientras que en la parte posterior los vientos son descendentes y pueden llegar a ser muy fuertes, sobre todo, en el momento de mayor madurez de la nube, en esta parte se genera un área de altas presiones (Staufer *and* Seaman, 1990) y todo ello, puede afectar la migración y/o detectabilidad de la especie en cuestión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, L, Borrajero, I & Álvarez, R 2005. "Regionalización de las tormentas eléctricas en Cuba a partir del estudio de su marcha anual". Memorias III Congreso Cubano de Meteorología, Ciudad Habana, Cuba, del 5 al 9 de diciembre de 2005 (publicación electrónica), ISBN 959-7160-31-5.
- Bildstein, K.L. (2004). Raptor migration in the neotropics: patterns, processes, and consequences. *Ornitología Neotropical* 15 (Suppl.): 83–99,
- Burke, P., A. Kirkconnell y S. M. Whitehouse. 2000. Franklin's Gull *Larus pipixcan* and Mississippi Kite *Ictinia mississippiensis* new to Cuba. *Cotinga* 14: 101-102.
- Garrido, O. y A. Kirkconnell. 2000. Aves de Cuba. Cornell University Press, 239 pp.
- Hoffman, W. y H. Darrow. 1992. Migration of diurnal raptors from the Florida keys into the West Indies. *Hawk Migration Studies* 17(3):7–14.
- Internet Center for Wildlife Damage Management. 2015. Mississippi Kite. Damage Prevention and Control Methods.  
<http://icwdm.org/handbook/birds/MississippiKites/MississippiKites.aspx>
- Lott, C. 2006. A new raptor migration monitoring site in the Florida Keys: counts from 1999–2004. *J. Raptor Res.* 40:200–209.

- Olivo, C. 2004. Migration patterns of Mississippi Kites (*Ictinia mississippiensis*) in the eastern lowlands of Bolivia. *Ornitología Neotropical* 15 (Suppl.): 261–266.
- Parker, J.W. 1999. Mississippi Kite (*Ictinia mississippiensis*). In A. Poole and F. Gill (Eds.) *The birds of North America*. 402: 28 pp. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.
- Roque, A. 2010. Caracterización físico-meteorológica de las capas bajas de la atmósfera a partir de la implementación de una red de torres altas de gradiente y su aplicación de al estudio de viento como fuente de energía. Informe de proyecto, Desarrollo energético sostenible. Instituto de Meteorología. Cuba.
- Ruelas, E. (2007). Raptor and wading bird migration in Veracruz, México: Spatial and temporal dynamics, flight performance and monitoring applications. A Dissertation presented to the Faculty of the Graduate School University of Missouri – Columbia. 166 pp.
- Stauffer, D. R. and Seaman, N. L. 1990. "Use of four-dimensional data assimilation in a limited-area mesoscale model. Part 1: Experiments with synoptic-scale data". *Monthly Weather Review*. 118:1250-1277.
- Wheeler, B. K. 2003. *Raptors of eastern North America*. Princeton University Press, Princeton, NJ.