

## ARTÍCULO ORIGINAL

## Migración del gavilán cola de tijera (*Elanoides forficatus*) en la península de Guanahacabibes, Cuba

### Migration of Swallow Tailed Kite (*Elanoides forficatus*) across the Península de Guanahacabibes, Cuba

Alina Pérez Hernández<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-0220-4918>

Alejandro Llanes Sosa<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-0470-0744>

José Manuel de la Cruz Mora<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-8871-2042>

#### Resumen

En el grupo de rapaces migratorias neotropicales que pasa por Cuba durante su travesía hacia el sur se encuentra el gavilán cola de tijera (*Elanoides forficatus*). En este estudio describimos la ruta migratoria de esta especie en Cuba a partir de conteos realizados diariamente desde las 06:00 h hasta las 18:00 h en el cabo de San Antonio, de julio a noviembre durante los años 2012-2015. Detallamos las fechas de inicio y de fin de la migración de la especie, así como el número de individuos registrados por hora. Establecemos dos picos de arribo de la especie con sus máximos valores entre las 08:00 y 10:00 h y entre las 16:00 y 18:00 h. Los conteos nos sugieren que la especie migra hacia Cuba desde mediados de julio hasta finales de septiembre con un pico migratorio en agosto. La cantidad de individuos que detectamos por año ha ido en aumento y el mayor avistamiento lo logramos en 2014: 2,841 individuos. Relacionamos la abundancia de la especie con variables climáticas. El estudio confirma la importancia de la península de Guanahacabibes para esta rapaz migratoria y constituye el principal corredor migratorio de la especie en el caribe insular.

**Palabras clave:** abundancia relativa, cobertura nubosa, migración diaria, rapaz, ruta migratoria.

#### Abstract

The Swallow-tailed Kite (*Elanoides forficatus*) is one of several species of raptors that passes through Cuba during migration. This paper describes the migratory route of this species in Cuba. Observations were conducted daily from 06:00 h until 18:00 h from July until November between 2012 –2015. Counts were done in Cabo de San Antonio, in the most western part of Cuba. We detailed the species beginning and ending dates of migration at our site, as well as the raptors counted per hour. Two arrival peaks were observed. The greatest abundances were between 08:00 and 10:00 hr and between 16:00 and 18:00 hr. Results suggest that the species migrates through Cuba from mid-July to the end of September with a migration peak in August. The total number of individuals detected per year has been increasing. The largest numbers was observed in 2014 with a total of 2, 841 individuals. The abundance of the species is related of the climatic variables. The study confirms the importance of Guanahacabibes peninsula for the migratory raptor and constitutes the main migratory corridor of this species in the insular Caribbean.

**Keywords:** relative abundance, cloudy covering, daily migration, raptor, migratory way.

<sup>1</sup> ECVIDA. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales. Carretera a Luis Lazo, Km 2½, C.P. 20400, Pinar del Río, Cuba. [delacruz@mhn.vega.inf.cu](mailto:delacruz@mhn.vega.inf.cu)

<sup>2</sup> Instituto de Ecología y Sistemática. Carretera de Varona, Km 3½, A.P. 8010, C.P. 10800, Boyeros, La Habana, Cuba. [alejandro@ecologia.cu](mailto:alejandro@ecologia.cu)

\*Autor de correspondencia: [alina@ecovida.cu](mailto:alina@ecovida.cu)



Esta obra está bajo una licencia  
de Creative Commons Reconocimiento-  
NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

## Introducción

Cada año cerca de cinco millones de aves rapaces migran dentro del Neotrópico (Bildstein 2004), y algunas de ellas siguen distintas rutas de salida y de retorno. La topografía y barreras de agua en combinación con la conducta, ecología y factores meteorológicos definen estas rutas (Bildstein 2006).

*Elanoides forficatus* es una especie considerada migratoria parcial de grandes distancias (Bildstein 2006) que nidifica en el sureste de Estados Unidos y migra en el otoño hacia áreas de América del Sur (Meyer 1995). Desafortunadamente, durante el siglo pasado, debido a la cacería y pérdida de hábitats en sitios reproductivos (Zimmerman y Meyer 2004), disminuyeron las áreas de nidificación, de los 21 estados de Estados Unidos en donde había, ahora sólo hay en 7 (Cely 1979, Robertson 1988, Meyer y Collopy 1990, Meyer 1995). Actualmente BirdLife International (2019) la clasifica como una especie de menor preocupación.

El gavilán cola de tijera, durante la migración de otoño, sigue dos rutas fundamentales, una por la costa del Golfo de México y la otra desde la Florida hasta Yucatán con punto de escala en el occidente cubano (Rodríguez 2010). La mayoría de los estudios de conservación de las aves migratorias se ha enfocado en los sitios reproductivos, sin embargo las áreas naturales que constituyen paradas potenciales durante las migraciones han recibido mucha menos atención (Zimmerman y Meyer 2004).

Estos puntos de parada de las aves migratorias durante su travesía son reconocidos como especialmente importantes antes y después de que las aves cruzan las barreras ecológicas que suponen los grandes cuerpos de agua (Petit et al. 1992). La península de Guanahacabibes presenta rasgos naturales bien conservados y una alta diversidad biológica que la hicieron acreedora de las categorías de Reserva de Biosfera en 1987 y Parque Nacional en 2001 (CECM 2001).

Bednarz et al. (1990) sugieren el establecimiento de monitoreos permanentes para las estimaciones poblacionales de las especies de rapaces migratorias. Otros estudiosos del tema sostienen que contando rapaces migratorias en los puntos donde se concentran es un método eficiente de monitorear tendencias poblacionales (Bednarz et al. 1990, Dixon et al. 1998, Zalles y Bildstein 2000, Hoffman y Smith 2003).

Con el presente estudio nos proponemos describir la migración del gavilán cola de tijera y su relación con varia-

bles meteorológicas, por la posición geográfica del área, las características propias del lugar y por contar con una estación meteorológica en el sitio de observación.

## Método

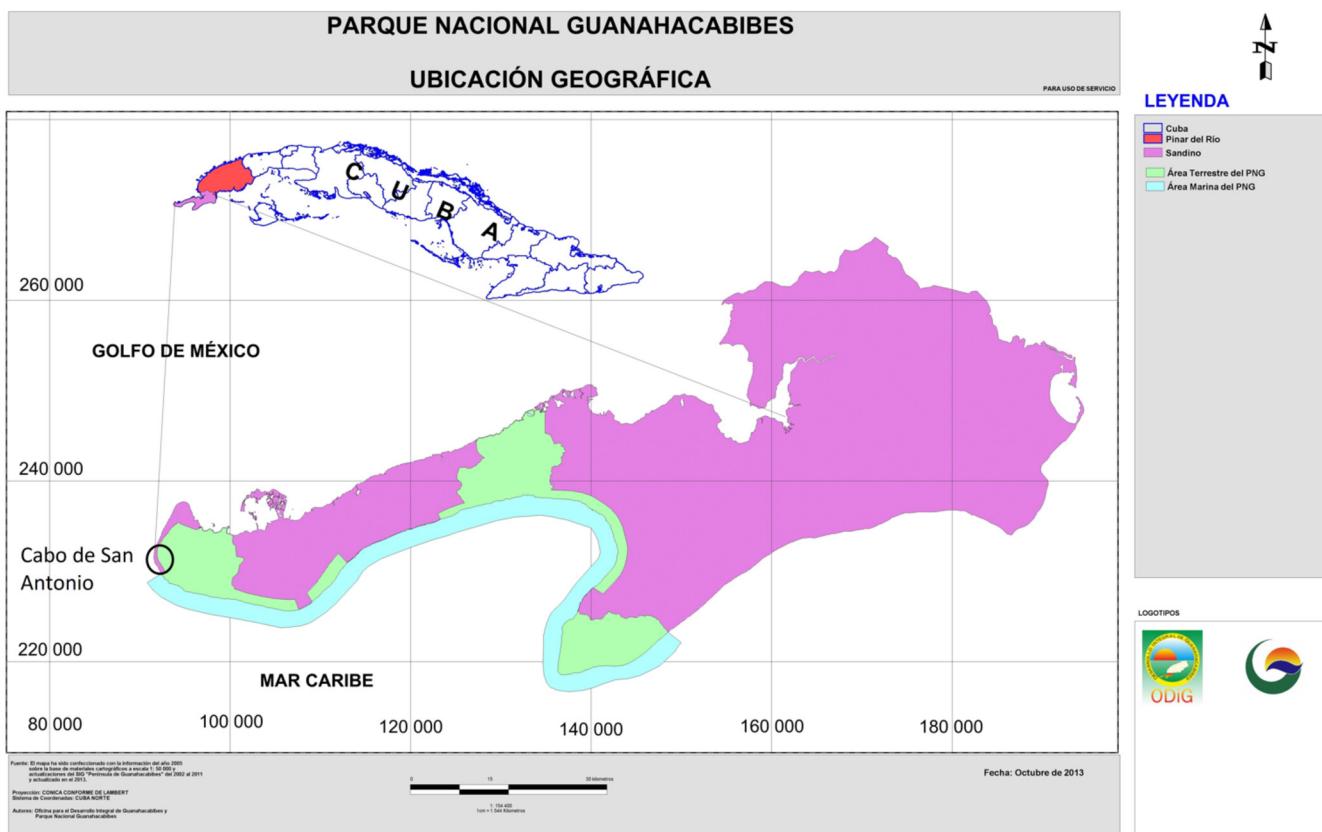
La península Guanahacabibes es un área protegida con reconocimiento internacional, con un alto grado de conservación. Está constituida por 21 formaciones vegetales, entre las que predominan el bosque semideciduo, bosque siempreverde, bosque de ciénaga, vegetación de costa arenosa y manglar (Delgado y Ferro 2013) y cuenta con una alta diversidad florística y faunística que responde a las más variadas exigencias para los especímenes ornitológicos que la frecuentan.

Los conteos de los individuos de la especie los llevamos a cabo mediante la observación directa en el cabo de San Antonio, localizado en el extremo más occidental de la isla de Cuba (21 52'0" 21 N 84 57'04" W) a 10 msnm (Figura 1). Las observaciones las hicimos diariamente, siempre que las condiciones meteorológicas lo permitieron, en el periodo comprendido entre el 1 de agosto al 30 de octubre de 2012 y del 15 de julio al 10 de noviembre de 2013, 2014 y 2015, el muestreo lo realizábamos a partir de las 06:00 h hasta las 18:00 h y siempre que las condiciones meteorológicas lo permitieron.

El punto de observación posibilitó la visibilidad en los 360° y los dos observadores encararon siempre hacia el N-NE durante los conteos, por ser las direcciones en las que se esperaban arribos masivos de rapaces migratorias. El total de horas de observación por año dependió de las condiciones climatológicas, y los mayores esfuerzos se realizaron durante 2013 y 2014. El esfuerzo total realizado por meses y años se muestra en el Cuadro 1.

Con la información de los conteos anuales estimamos el número de individuos de la especie que sobrevoló el extremo más occidental de la isla de Cuba durante la migración otoñal. Los registros se anotaron en planillas estandarizadas similares a la sugerida por la Asociación Americana para la Migración de Gavilanes (HMNA, por sus siglas en inglés) y las observaciones las realizamos con binoculares de aumento 10 X 40 y telescopio Swarovski 20-60X.

El 95% de la migración estacional de la especie la determinamos con el número de individuos detectados entre las 8:00 h y las 18:00 h. El paso de la migración anual la



**Figura 1.** Localización del área de estudio cabo de San Antonio en la península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba. (Mapa tomado del Plan de Manejo del Parque Nacional Guanahacabibes.)

estimamos como el número de gavilanes cola de tijera avisados por hora de observación.

Para el análisis de la abundancia relativa de la especie por meses y horas de observación comprobamos la normalidad de los datos con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y establecimos comparaciones de medias por ANOVA de clasificación simple. Al total de individuos de la especie y a las diferentes variables microclimáticas, dadas por la estación meteorológica cabo de San Antonio, le aplicamos un análisis de correlación de Pearson. El nivel de significación para ambas pruebas fue de  $p < \alpha$  (1%).

Analizamos la detección de la especie según la altura de las nubes y su tipo en el área de observación conforme a datos de la Estación Meteorológica Cabo de San Antonio. Clasificamos las nubes en bajas y medias. Las bajas se nombran según especificaciones técnicas: *Cumulus humilis*, *Cumulus mediocris* o *congestus*, *Cumulonimbus calvus*, *Stratocumulus cumulogenitus*, *Stratocumulus* (no formados por achatamiento de *Cumulus*), *Stratus nebulosus*, *Stratus fractus*, *Cumulus* y *stratocumulus* (formados por achatamiento de *Cumulus* y

*Cumulonimbus capillatus*). Y las nubes medias de la siguiente manera: *Altostatus translúcidos*, *Altostatus opacos*, *Altocumulus translúcidos*, *Altocumulus translúcidos* con cambios continuos y que suceden en uno o más niveles, *Altocumulus translúcidos* en bandas, *Altocumulus cumulogenitus*, *Altocumulus translucidus* u *opacus* en dos o más capas, *Altocumulus castellanus* y *Altocumulus* de un cielo caótico. Identificamos cada tipo según las normas de VMO (1975).

## Resultados

El gavilán cola de tijera (*Elanoides forficatus*) utilizó el occidente cubano, específicamente la península de Guanahacabibes, como ruta migratoria durante todos los años de observación. El promedio de individuos detectados por año fue de  $1993 \pm 21,26$  ( $n = 4$ ) y el total de individuos que avisamos de 2012 a 2015 fue de 694, 2,434, 2,841 y 2,593, respectivamente.

Los meses de arribo del gavilán cola de tijera al extremo

**Cuadro 1.** Esfuerzo de muestreo como el total de horas de observación del gavilán cola de tijera (*Elanoides forficatus*) por meses y años en la península de Guanahacabibes, Cuba.

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
<b>Total:</b>	801.5	836.4	1089.6	940.3

occidental de la isla de Cuba son julio, agosto y septiembre. Pero la mayor cantidad de individuos la registramos en agosto ( $F = 11,333$   $p < 0,005$ ; Figura 2).

Durante todo el periodo de estudio de la migración otoñal, es decir, cuatro años de observación, el primer individuo lo registramos en el cabo de San Antonio el 16 de julio de 2014 y el último lo reportamos el 10 de octubre de 2015. El análisis del 95% de la migración que atraviesa el cabo de San Antonio durante el periodo de estudio no muestra mucha variación entre cada año, la especie atraviesa el punto de observación a mediados de julio y finales de septiembre, generalmente, y los días pico de migración coinciden en la mayoría de los años con los de máximo registro de individuos (Cuadro 2).

El 95 % de la migración diaria del gavilán cola de tijera abarcó diez horas, comprendidas entre las 08:00 h -18:00 h; y el total de individuos mantuvo un patrón similar en los años estudiados (Figura 3). La abundancia relativa (individuos/hora) entre las horas de observación mostró diferencias significativas ( $F = 3,044$   $p = 0,001$ ), los picos de máxima detección fueron entre las 8:00 y 10:00 h, entre las 13:00 y 15:00 h y después de las 14:00 h

El total de individuos que detectamos de la especie *E. forficatus* mostró correlación positiva con la diferencia de presión en 3 h (d Pe 3h) [ $r = 0,049(*)$ ] y la temperatura [ $r = -0,060(*)$ ]. La detección de los individuos fue mayor cuando la cobertura nubosa alcanzó entre 2 y 7 octavos del total de la bóveda celeste (Figura 4).

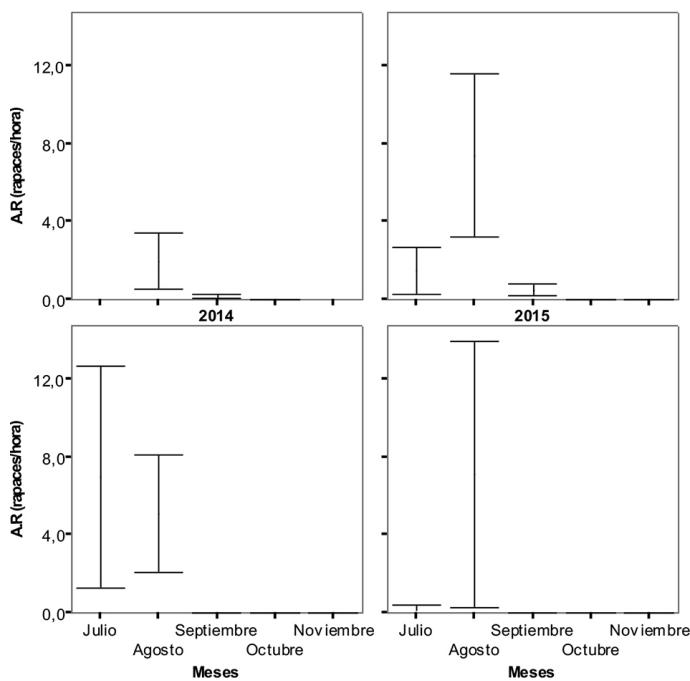
La detección de los individuos del gavilán cola de tijera mostró una relación con determinados tipos de nubes. Sólo fueron detectados individuos de *Elanoides forficatus* ante la presencia de nubes bajas del tipo de *Cumulus mediocris* (nubes de moderado a medio desarrollo vertical) y *Cumulonimbus capillatus* nubes de parte superior fibrosa en forma de yunque (Figura 5). Por otra parte, la mayoría de los individuos de gavilán cola de tijera fueron detectados ante la ausencia de nubes medias (Figura 6).

## Discusión

*Elanoides forficatus* es una especie de rapaz migratoria abundante en el extremo occidental de Cuba durante el

**Cuadro 2.** Descripción del paso del 95% de la migración otoñal de gavilanes cola de tijera (*Elanoides forficatus*) por el Cabo de San Antonio (total de días en los que se detectaron individuos de la especie en la península dentro del periodo de estudio), día pico de máxima detección.

Año	Periodo de paso del 95% de la migración (días)	Día pico (máx. número ind/1 hora de observación)	Máximo registro de individuos en 1 día
2012	2 agosto-30 septiembre (59)	13 agosto (170)	13 agosto (242)
2013	22 julio-26 septiembre (65)	14 agosto (347)	9 agosto (464)
2014	16 julio-23 septiembre (67)	22 julio (343)	22 julio (630)
2015	19 julio-20 agosto (33)	11 agosto (1200)	11 agosto (1200)



**Figura 2.** Abundancia relativa (rapaces/hora) de *Elanoides forficatus* en el cabo de San Antonio por meses y años de observación.

periodo de estudio. Meyer (1995) y Zimmerman y Meyer (2004) habían hecho referencia al paso del gavilán cola de tijera por el occidente cubano. Sin embargo, en el año 2007 Rodríguez (2010) estimó el total de individuos que cruzan el extremo más occidental de la isla con registros de 2,950. Nuestras estimaciones de 2014 fueron similares (2,841), lo que evidencia que se mantiene la ruta migratoria y la población que hace uso de ella.

Las cifras totales de individuos que detectamos en nuestras observaciones durante los cuatro años de estudio, confirman lo planteado en relación con el uso del área como corredor migratorio de esta especie. El cabo de San Antonio constituye la principal ruta de migración de *Elanoides forficatus* en nuestro país y en las Antillas de manera general.

Rodríguez (2010) planteó que el punto de observación del cabo de San Antonio es una inmejorable posición para detectar tendencias poblacionales de la especie en Norteamérica. El número de individuos que detectamos en el último año de observación indica haber contabilizado entre el 61.8% y 88.8% de las estimaciones poblacionales de la especie según Meyer y Collopy (1990).

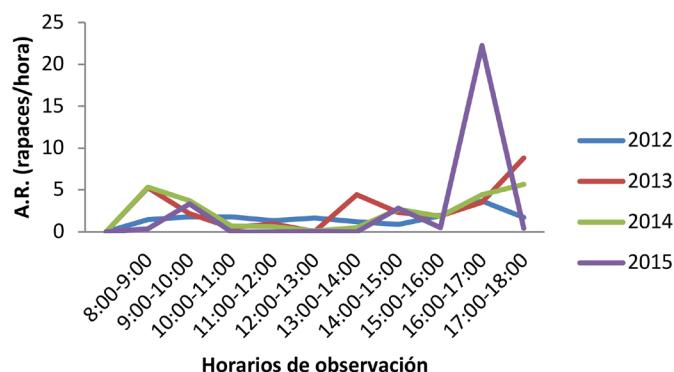
La península Guanahacabibes es un área conservada (Delgado y Ferro 2013), y el cabo de San Antonio específicamente, pues se caracteriza por presentar los suelos profundos, del tipo rendzina roja y negra, esta última con

una composición química y orgánica superior al resto del territorio (MINAGRI 2001).

En el área se garantizan recursos alimenticios, sitios de descanso y resguardo que, según Ruelas (2010), son factores que pueden limitar las poblaciones de rapaces migratorias. Durante la estancia de los migrantes en el extremo occidental de la península, detectamos varios grupos pernoctando en zonas de bosque semideciduo de la localidad de Los Cayuelos, y a otros forrajeando en el mismo cabo de San Antonio en áreas de abundantes libélulas.

Detectamos a la especie sólo durante julio, agosto y septiembre, ya que es una de las primeras rapaces migratorias en realizar sus movimientos desde el norte hacia el sur (Meyer 1995). Otras rapaces las observamos en el mes de julio, pero eran individuos aislados con máximos arribos en otros meses del periodo de estudio, por ejemplo: *Pandion haliaetus*, *Ictinia mississippiensis*, *Falco columbarius*, *Falco peregrinus*, *Falco sparverius*, *Circus cyaneus*, *Buteo platypterus*, *Buteo swainsoni*, *Buteo brachyurus* y *Accipiter striatus*. Acerca de su fenología migratoria, Ruelas (2010) plantea que uno de los factores que limita su migración es la disponibilidad de termales.

Desde el punto de vista sinóptico entre julio y septiembre el corredor migratorio se caracteriza por la influencia de la dorsal del Anticiclón del Atlántico Norte (Barry y Perry 1973, Centella et al. 2001), que genera tiempo estable, altas temperaturas, valores elevados de humedad y la formación de nubes. Se registran además los mayores valores de radiación solar, la temperatura de la superficie del mar tanto en el canal de Yucatán como en el estrecho de la Florida, que es suficientemente alta como para estimular la presencia de termales y nubes potentes. Por tanto, las condiciones me-



**Figura 3.** Abundancia relativa (rapaces/hora) por horas de observación del 95% del pase diario de la migración otoñal de *Elanoides forficatus* en el cabo de San Antonio entre 2012 y 2015.

teorológicas en esta época del año son favorables para la migración exitosa de esta especie.

En relación con el periodo de arribo del gavilán cola de tijera al país (Cuadro 2), consideramos que las llegadas masivas deben estar condicionadas por las situaciones sinópticas del corredor migratorio. En Siboney (oriente cubano), se detectan individuos de la especie más tarde (Rodríguez 2010), lo que pudiera estar relacionado con la entrada de estos individuos por áreas del occidente de Cuba, y el desplazamiento y estancias cortas en lugares intermedios retardan el arribo al oriente del país.

En Los Pretilles (costa norte del municipio Mantua, Pinar del Río) observamos individuos aislados hasta el mes de noviembre (Hernández com. pers.), pero no se detectaron grandes bandos de rapaces, y tampoco coincidieron los días de máxima detectabilidad con los de Guanahacabibes, aunque ambos sitios están en la costa norte del extremo occidental de Cuba. Estos resultados sugieren que la ruta migratoria de *Elanoides forficatus*, en la que se inserta el cabo de San Antonio, incluye entre los sitios precedentes áreas de los Estados Unidos y cayos adyacentes, pues no se conocen entradas masivas por otra parte de la región occidental de Cuba.

Según Ruelas (2010), se estima que la proporción altura/planeo de las rapaces es de 1:8-10 y si conocemos que esta especie vuela a una altura entre 400 y 770 m (Zimmerman y Meyer 2004) con una intermedia de 600 m de altura, y que en cada térmica como promedio asciende hasta unos 800-1000 m, teóricamente puede desplazarse en línea recta de 4.8 a 6 km antes de necesitar una nueva termal. Posiblemente los individuos deben insertarse en 33 termales en su travesía cruzando el estrecho de la Florida y otras 33 para el canal de Yucatán.

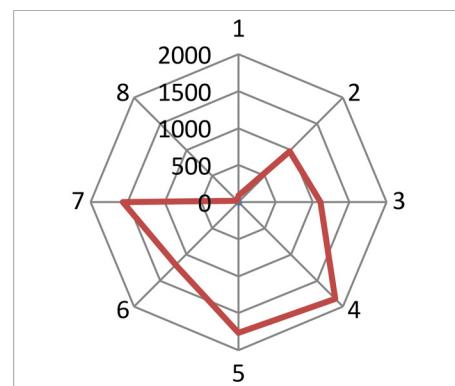
Los picos máximos de observación corroboran los resultados de Rodríguez (2010) en la misma área. Los máximos registros entre las 08:00 y 09:00 h pueden deberse al reordenamiento de grupos que hayan pernoctado en el área para la salida y continuidad de su travesía, pues estos individuos deben haber arribado en días previos. El pico de la tarde, entre 16:00 y 18:00 h, debe estar relacionado con la llegada de los individuos provenientes de Norteamérica y consideramos que si la especie se clasifica como de larga distancia (Bildstein 2004) y según Zimmerman y Meyer (2004), durante la migración la mayoría pasa a través de la península de La Florida, entonces deben cruzar 200 km del estrecho de La Florida hacia Cuba.

Los individuos que detectamos en la tarde deben haber llegado en el momento mismo que los avistamos, pues utilizan las termales para su desplazamiento y éstas se establecen con el incremento de la temperatura justo en este periodo del día (Tarakanov 1983). El aumento de la temperatura también propicia la formación de nubes y por ende la cobertura nubosa, y la Figura 4 muestra que el mayor número de individuos lo detectamos ante cubierta de la bóveda celeste.

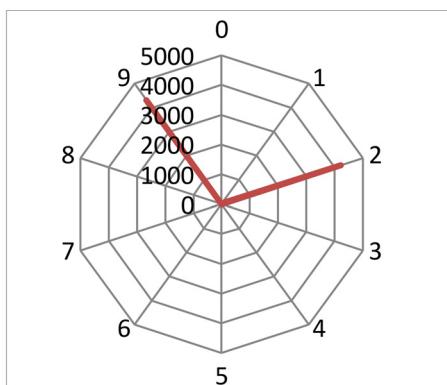
Sólo detectamos individuos del gavilán cola de tijeras ante la presencia de nubes bajas del tipo de *Cumulus mediocris* y *Cumulonimbus capillatus* (Figura 5), que por lo general se caracterizan porque la altura de su base oscila entre los 600 y 630 m (Registros de la Estación Meteorológica Cabo de San Antonio). Desde el punto de vista sinóptico esto explica que la presencia de estas nubes esté relacionada directamente con la formación de las corrientes térmicas de moderadas a fuertes, situación que aprovechan estas rapaces para su travesía.

Por otra parte, la mayoría de los individuos de gavilán cola de tijera son detectados ante la ausencia de nubes medianas (Figura 6). Las nubes medianas por lo general se relacionan con fenómenos sinópticos que ocurren en la atmósfera a una altura superior a los 3,000 m y no se relacionan con la migración de la especie (Zverev 1977).

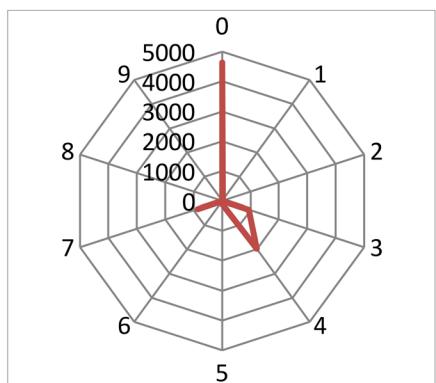
Este estudio confirma la importancia de Cuba, específicamente la península de Guanahacabibes, como sitio de parada y reaprovisionamiento para el gavilán cola de tijera (*Elanoides forficatus*) durante su migración. El cabo de San Antonio constituye el principal corredor migratorio de esta especie en el caribe insular.



**Figura 4.** Total de individuos de *Elanoides forficatus* detectados según la cobertura nubosa (1-8, octavos de cielo cubierto) en el cabo de San Antonio, Cuba.



**Figura 5.** Total de individuos de *Elanoides forficatus* detectados según tipos de nubes bajas en el cabo de San Antonio (0: ausencia de nubes bajas, 1: *Cumulus humilis*, 2: *Cumulus mediocris* o *congestus*, 3: *Cumulonimbus calvus*, 4: *Stratocumulus cumulogénitus*, 5: *Stratocumulus* no formados por achatamiento de *Cumulus*, 6: *Stratus nebulosus*, 7: *Stratus fractus*, 8: *Cumulus* y *stratocumulus* formados por achatamiento de *Cumulus* y 9: *Cumulonimbus capillatus*.



**Figura 6.** Total de individuos de *Elanoides forficatus* detectados según tipos de nubes medias en el cabo de San Antonio (0: ausencia de nubes medias, 1: *Altostratus translúcidos*, 2: *Altostratus opacos*, 3: *Altocumulus translúcidos*, 4: *Altocumulus translúcidos* cambiando continuamente y acaeciando a uno o más niveles, 5: *Altocumulus translúcidos* en bandas, 6: *Altocumulus cumulogenitus*, 7: *Altocumulus translucidus u opacus* en dos o más capas, 8: *Altocumulus castellanus* y 9: *Altocumulus* de un cielo caótico.

## Agradecimientos

Agradecemos al Gulf Coast Bird Observatory y al Centro Meteorológico Provincial de Pinar del Río por su contribución y apoyo en la ejecución del proyecto, y a los revisores del manuscrito las sugerencias para una mejor presentación.

## Literatura citada

- Barry R.G., Perry A.H. 1973. *Synoptic Climatology. Methods and applications*. London: Methuen and Co. Ltd. 555 p.
- Bednarz J.C., Klem D. Jr., Goodrich L.J., Senner S.E. 1990. Migration count of raptors at Hawk Mountain, Pennsylvania, as indicators of population trends, 1934-1986. *The Auk*. 107:96-109.
- Bildstein K.L. 2004. Raptor migration in the Neotropics: Patterns, processes, and consequences. *Ornitología Neotropical*. 15(Suppl.):83-99.
- Bildstein K.L. 2006. *Migrating raptors of the world: their ecology and conservation*. Ithaca (NY): Cornell University Press.
- BirdLife International 2019. Species factsheet: *Elanoides forficatus*. [consultado el 8 de enero de 2019]. Disponible en: <http://www.birdlife.org>
- Cely J. 1979. Status of the swallow-tailed kite and factors affecting its distribution. En: Forsythe D.M., Ezell W.B. Jr., editors. *Proceedings of the first South Carolina endangered species symposium*. Columbia (South Carolina): South Carolina Wildlife and Marine Resource Department.
- Centella-Artola A., Llanes-Regueiro J., Paz-Castro L., López C., Limia-Martínez M. 2001. *Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, República de Cuba. La Habana (Cuba): Instituto de Meteorología-CUBAENERGIA. 166 p.
- [CECM] Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. 2001. Acuerdo No. 4262. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Edición Ordinaria, 18 de diciembre de 2001, Año XCIX, Núm. 88, p. 1771-1772.
- Delgado Fernández F., Ferro Díaz J. 2013. Vegetación de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes, Cuba: mapa actualizado a escala 1:300,000. *Revista ECOVIDA*. 4 (1):111-129.
- Dixon P.M., A.R. Olsen, Kahn B.M. 1998. Measuring

- trends in ecological resources. *Ecological Applications*. 8:225-227. DOI: [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1998\)008\[0225:MTIER\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1998)008[0225:MTIER]2.0.CO;2)
- Hoffman S.W., Smith J.P. 2003. Population trends of migratory raptors in western North America, 1977-2001. *The Condor*. 105:397-419. DOI: <https://doi.org/10.1093/condor/105.3.397>
- Meyer K.D., Collopy M.W. 1990. Status, distribution, and habitat requirements of the American swallow-tailed kite (*Elanoides forficatus*) in Florida. Project Report. Tallahassee (Florida): Florida Game and Fresh Water Fish Commission.
- Meyer K.D. 1995. Swallow-tailed Kite *Elanoides forficatus*. In: Poole A., Gills F., editors. *The Birds of North America*, No. 138. Philadelphia (PA): Academy of Natural Sciences.
- [MINAGRI] Ministerio de la Agricultura. 2001. Suelos de Pinar del Río. Instituto Nacional de Suelos y fertilizantes. Edit. Ciencia y Técnica. Ministerio de la Agricultura. p. 4-28.
- Petit D.R., Petit L.J., Smith K.G. 1992. Habitat associations of migratory birds overwintering in Belize, Central America. En: Hagan III J.M., Johnston D.W., editors. *Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds*. Washington (DC): Smithsonian Institution Press. p. 247-256.
- Robertson W. Jr. 1988. American swallow-tailed kite. En: Palmer R.S., editor. *Handbook of North American birds*. Volume 4. New Haven, (Connecticut): Yale University Press. p. 109-131.
- Rodríguez Santana F. 2010. Distribución, migración y conservación de las aves rapaces del orden Falconiformes en Cuba [tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias]. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (Bioeco), Cuba, y Universidad de Alicante, España. 332 p.
- Ruelas Inzunza E. 2010. Aves rapaces migratorias. Conabio. Biodiversitas. 2:11-15.
- Tarakanov G.G. 1983. La meteorología tropical. Moscú: Vneshtorgizdat. 127 p.
- [WMO] World Meteorological Organization. 1975. International Cloud Atlas: Manual on the observation of clouds and other meteors. WMO-No. 407. Geneva: World Meteorological Organization. ISBN 92-63-10407-7.
- Zalles J.I., Bildstein K.L., editors. 2000. *Raptor Watch: A Global Directory of Raptor Migration Sites*. Cambridge, United Kingdom: BirdLife International, and Kempton (Pennsylvania): Hawk Mountain Sanctuary.
- Zverev, A.S. 1977. *Synoptic Meteorology*. Leningrad: Gidrometeoizdat. 700 p.
- Zimmerman G.M., Meyer K.D. 2004. Migration ecology of Florida's swallow-tailed kites in Cuba, Mexico, and Belize. Tallahassee, Florida: Florida Fish and Wildlife Conservation Commission.



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