

Uso del espacio de la *chara verde* (*Cyanocorax yncas* (Boddaert, 1783, Aves, Corvidae) en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, Chiapas, México

Mariela Moreno Aguilar¹*, Marco Antonio Altamirano González-Ortega²,
David Alberto Muñoz Zetina¹ y Ana Guadalupe Rocha Loredó¹

¹Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 1ra. Sur Poniente 1460, Centro, 29000. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. | ²Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 29000.* Correspondencia: mary.479@hotmail.com

RESUMEN

Se realizó el estudio del uso del espacio de la chara verde (*Cyanocorax yncas*) en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se determinaron dos periodos de análisis: desde octubre de 2013 hasta enero de 2014 como periodo no reproductivo y desde febrero hasta mayo de 2014, como periodo reproductivo. Mediante el método de muestreo total aleatorio, se realizaron observaciones mensuales de individuos de *C. yncas*, en seis cuadrantes de 230 x 230 m, entre las 7:00 am y 1:30 p.m. Se empleó el programa Home Range, v.1.5 para el análisis de 640 registros georreferenciados: 257 registros correspondieron al periodo no reproductivo y 383 al periodo reproductivo. El uso del espacio en general se ubicó entre 1 y 38.5 hectáreas, para el periodo no reproductivo resultó estar entre 1 y 36.0 hectáreas y para el periodo reproductivo entre 0.7 y 24.9 hectáreas. Los resultados señalan un requerimiento de uso del espacio por parte de *C. yncas* en el periodo reproductivo, de por lo menos un 20% más de superficie. Se requiere, desarrollar una estrategia de conservación a largo plazo para la chara verde, con base en la información generada sobre uso del espacio, donde se reconozca la variación temporal y espacial de los procesos ecológicos en los que la especie está involucrada, así como las interacciones de competencia y la dispersión.

Palabras clave: aves, córvidos, área natural protegida, urbanización.

ABSTRACT

We studied the use of space of the Green Jay (*Cyanocorax yncas*) in the Subject Zone to Ecological Conservation El Zapotal, Tuxtla Gutierrez, Chiapas. Two periods of analysis they were determined: non-reproductive period (October 2013 to January 2014) and reproductive period (February to May 2014). We use the total random sampling for make monthly observations of individuals of *C. yncas*, in six quadrants of 230 x 230 m between 7:00 and 13:30 hours. We used the Home Range program v.1.5 for the analysis of 640 records georeferenced: 257 records correspond to non-reproductive period, and 383 to reproductive period. The result of use of space in general was between 1 and 38.5 hectares. To the non-reproductive period the use of space was between 1 and 36.0 hectares and the reproductive period was between 0.7 and 24.9 hectares. The results indicate a requirement for use of space by *C. yncas* in the reproductive period of at least 20% more surface area. It is required to develop a conservation strategy of long term based on the information generated at use of space, where the temporal and spatial variation of ecological processes where *C. yncas* participates, are recognized, as well as competitive interactions and dispersion.

Keywords: birds, corvids, natural protected area, urbanism.

INTRODUCCIÓN

La pérdida, degradación y fragmentación del hábitat, modifican los patrones de distribución, abundancia y composición de las especies de las comunidades (Rangel *et al.*, 2013). No obstante, Chiapas es uno de los estados con mayor riqueza de aves a nivel nacional (Escalante-Pliego *et al.*, 1998), con un registro de 694 especies (Rangel-Salazar *et al.*, 2013), que es producto

de la posición geográfica que ocupa y por su compleja topografía (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014). A pesar del grado de alteración que presentan en Chiapas algunos ecosistemas, son escasos los estudios de aves que se han realizado a nivel de especie dentro de las Áreas Naturales Protegidas de Chiapas. Estos sitios son considerados estratégicos para la conservación de los ecosistemas y las especies (Jiménez-González 2013).

En Chiapas, se han realizado estudios de diversa índole con especies de aves, como el quetzal y el pavón en la Reserva de la Biosfera El Triunfo (Solórzano *et al.*, 2003 y González-García, 1984); sin embargo en aquellas áreas naturales ubicadas dentro de zonas conurbadas como la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) El Zapotal, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, no existen investigaciones a este nivel. Estudios sobre la distribución y uso del espacio de especies representativas de estas zonas, pueden ser indicativos para explicar como la variación espacio-temporal en los ecosistemas es influenciada por la alta fragmentación del hábitat, sobre todo en áreas con un elevado crecimiento urbano (Alberti, 2008).

La chara verde (*Cyanocorax yncas*) es un ave representativa del trópico de América del Norte y se distribuye ampliamente en Chiapas y en la ZSCE El Zapotal. Esta especie pertenece a la familia Corvidae (De Juana *et al.*, 2010), es una especie residente y altamente territorial, que se distribuye desde el sur de Texas, hasta Colombia y Bolivia. En México se distribuye de la vertiente del Pacífico, hacia el sur y este a través de la Península de Yucatán (Howell y Webb, 1995). La chara verde es una especie considerada abundante dentro La ZSCE El Zapotal (Fernández, 1998).

Por lo expuesto anteriormente, se estimó el espacio que utiliza la chara verde en La ZSCE El Zapotal. Ese tipo de estudios, pueden derivar en acciones de manejo que propicien la coexistencia de las especies (Niemelä, 2000; González-Oreja, 2010). También se consideran prioritarios, sobre todo en áreas naturales protegidas que se encuentran rodeadas de grandes amenazas que ejerce la creciente urbanización y que pueden estar poniendo en riesgo la sobrevivencia y reproducción de las especies (Halffter, 1994).

METODOLOGÍA

La ZSCE El Zapotal se ubica en la Depresión Central de Chiapas, en la elevación conocida como Meseta de Copoya (Müllerried, 1957), con una superficie de 192.57 hectáreas: 100 hectáreas como centro ecológico recreativo y 92.57 hectáreas como zona de amortiguamiento. La ubicación de la ZSCE El Zapotal dentro de la zona urbana del municipio de Tuxtla Gutiérrez, minimiza las amenazas antropogénicas originadas por el crecimiento poblacional (Fernández, 2002). En esta reserva, se han registrado 521 especies vegetales y 118 especies de aves

en libertad, donde sobresale la chara verde (*Cyanocorax yncas*) por su elevada abundancia (Fernández, 1998).

Entre octubre de 2013 y mayo de 2014, durante las tres últimas semanas de cada mes, se realizaron observaciones de individuos de *Cyanocorax yncas* en la ZSCE El Zapotal. El registro se realizó dentro de seis cuadrantes de 230 x 230 m², delimitados mediante un GPS Garmin^{MR}. Los cuadrantes de muestreo se distribuyeron en diferentes tipo de vegetación del área de estudio: dos en Selva Alta Perennifolia (SAP), dos en Acahual de Selva Alta Perennifolia (ASAP) y dos en Selva Baja Caducifolia (SBC). Ver figura 1.

Los registros de *C. yncas* fueron obtenidos en cada uno de los cuadrantes, durante tres días a la semana, entre las 7:00 am y 1:30 p.m. y de forma alterna en cada visita, lo que permitió tener registros en cada uno de ellos, con un tiempo de muestreo de tres horas. Los datos fueron separados para su análisis en periodo no reproductivo, que comprendió desde octubre hasta enero (36 días de muestreo) y en periodo reproductivo, entre febrero a mayo (36 días de muestreo). El método utilizado fue el de muestreo total aleatorio (Fjeldså, 1999), que consiste en recorrer un cuadrante de forma aleatoria y en el momento de observar a los individuos de la especie seleccionada, se registran las coordenadas geográficas y su comportamiento.

Para poder conocer el espacio utilizado de *C. yncas* en la ZSCE El Zapotal, se empleó el programa Home Range, versión 1.5, que estima el ámbito hogareño con base en la distribución de una población o especie, utilizando el método Kernel fijo. Este análisis se realizó para todos los registros georreferenciados en campo y en cada uno de los periodos (no reproductivo y reproductivo). El principal supuesto considerado en el modelo de distribución, fue el cumplimiento de independencia de los datos ($I_{ss} > 1.0$), con base en el índice de Swihart y Slade (1985a, 1985b).

RESULTADOS

Uso del espacio en general

Se obtuvieron 640 registros de individuos de *C. yncas*. 257 registros correspondieron al periodo no reproductivo y 383 al periodo reproductivo. El análisis geográfico señaló que los datos analizados son independientes entre sí ($I_{ss} > 1.0$) y generó un modelo resultante de la distribución de *C. yncas* en cinco contornos. El uso del espacio en general resultante, señaló que se encuentra entre 1 y 38.5 hectáreas (Cuadro 1, figura 2).

Contorno	Uso del espacio (%)	No. de individuos	Área (has)
1	25	17.02	1
2	50	7	3.4
3	75	3.01	9
4	95	0.81	20.9
5	100	0.02	38.5

CUADRO 1

Uso del espacio en general de *C. yncas*, en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal.

Contorno	Uso del espacio (%)	No. de individuos	Área (ha)
1	25	15.65	1.0
2	50	6.90	3.0
3	75	3.35	8.0
4	95	0.88	19.0
5	100	0.02	36.0

CUADRO 2

Uso del espacio de *C. yncas*, en periodo no reproductivo, en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal.

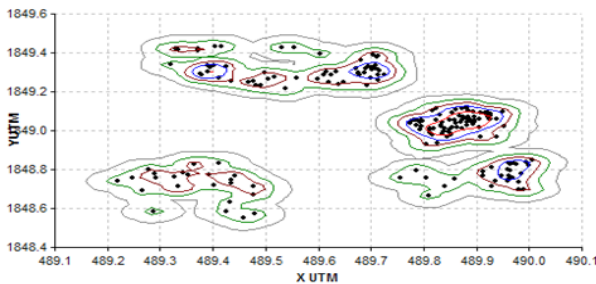


FIGURA 2

Representación geográfica de uso del espacio en general de *C. yncas*, en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal. Contorno gris= 25% de uso. Contorno verde= 50% de uso. Contorno marrón=75% de uso. Contorno azul= 95% de uso y contorno rojo= 100%. Los puntos representan los registros individuales de los individuos de *C. yncas* registrados.

Uso del espacio en el periodo no reproductivo y reproductivo

Tanto en periodo no reproductivo como en periodo reproductivo, el análisis geográfico señaló independencia de los datos ($I_{ss} > 1.0$). Durante el periodo no reproductivo, el modelo resultante generó contornos de la distribución de *C. yncas* con una ocupación entre 1 y 36 hectáreas (cuadro 2 y figura 3). Para el periodo reproductivo la distribución de la ocupación se ubicó entre 0.7 y 24.9 hectáreas (cuadro 3 y figura 4).

Tomando el criterio de *C. yncas* > 1 individuo, en el modelo obtenido, la estimación de superficie obtenida para el periodo no reproductivo fue de ocho hectáreas (contorno marrón), que es menor al obtenido para el periodo reproductivo, que es de 12.2 hectáreas (contorno verde). Lo anterior señala un mayor requerimiento de uso del espacio por parte de *C. yncas* en el periodo reproductivo, de por lo menos un 20% más de superficie dentro de la ZSCE El Zapotal.

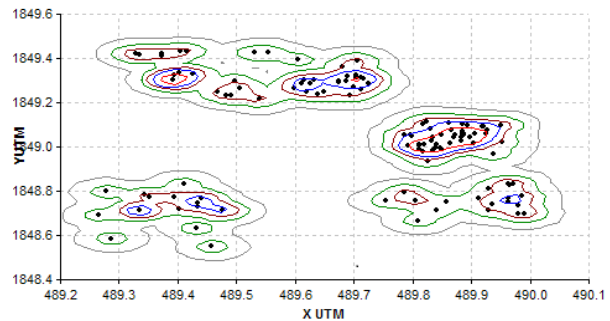


FIGURA 3

Representación geográfica de uso del espacio utilizado durante el periodo no reproductivo por *C. yncas*, en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal. Contorno gris= 25% de uso. Contorno verde= 50% de uso. Contorno marrón= 75% de uso. Contorno azul= 95% de uso y contorno rojo= 100%. Los puntos representan los registros individuales de los individuos de *C. yncas* registrados.

La información obtenida por periodo, evidencia la importancia de la ZSCE El Zapotal para *C. yncas*, al proporcionar un uso de espacio de más de un tercio (24.9-36.0 hectáreas) de la superficie total de la zona de amortiguamiento. Además, la necesidad señalada de una mayor superficie para los aspectos reproductivos se hace evidente ya que se tienen registros de *C. yncas* más allá de la zona de amortiguamiento, en el área pública del Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT), que se encuentra en la parte central de la ZSCE El Zapotal (Gobierno Constitucional del estado de Chiapas, 1990). En esta área, se han registrado nidos activos de *C. yncas* (Chanona, 2013).

Debido a que en la ZSCE El Zapotal, las amenazadas antropogénicas se encuentran minimizadas, la estrategia reproductiva de *C. yncas* parece ser ampliar su rango de uso del espacio para este fin. Especies del mismo género (*e.g. C.*

dickeyi), en condiciones ambientales completamente diferentes (bosques de pino-encino con fuertes disturbios como la tala), son más vulnerables y puede existir disminución de sus nidadas (Monterrubio-Rico, 2010; Panjabi *et al.*, 2005), contrario a lo observado en *C. yncas*, ya que se encuentra protegido por la ZSCE El Zapotal y por consiguiente, las evidencias obtenidas señalan la capacidad de ampliar su rango de uso del espacio para la reproducción.

Contorno	Uso del espacio (%)	No. de individuos	Área (ha)
1	25	23.5	0.7
2	50	11.9	2.3
3	75	5.46	5.4
4	95	1.33	12.2
5	100	0.03	24.9

CUADRO 3

Uso del espacio de *C. yncas*, en periodo reproductivo, en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal.

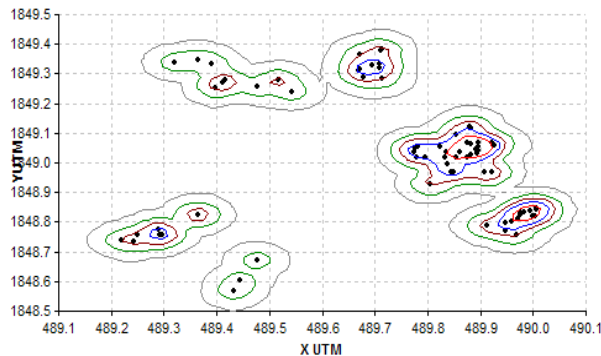


FIGURA 4

Representación geográfica de uso del espacio utilizado durante el periodo reproductivo por *C. yncas*, en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal. Contorno gris= 25% de uso. Contorno verde= 50% de uso. Contorno marrón= 75% de uso. Contorno azul= 95% de uso y contorno rojo= 100%. Los puntos representan los registros individuales de los individuos de *C. yncas* registrados.

CONCLUSIONES

El uso del espacio total que la chara verde (*Cyanocorax yncas*) puede utilizar dentro del área de la zona de amortiguamiento de la ZSCE El Zapotal, con base en el modelo obtenido, se

encuentra entre 1 y 38.5 hectáreas. Sin embargo tomando en cuenta el criterio de *C. yncas* > 1, en el modelo obtenido, la estimación de superficie fue de tan sólo nueve hectáreas, que representa el 8% de la superficie total del área natural protegida. Bajo esta misma consideración, *C. yncas* requiere para el periodo no reproductivo hasta 8 hectáreas y para el periodo reproductivo hasta 12.2 hectáreas.

Se observó que *C. yncas* también utiliza espacios más allá de la zona de amortiguamiento dentro de la ZSCE El Zapotal, dentro del área pública del ZOOMAT, donde se han registrado nidos activos de la especie. Posiblemente ocurra algo semejante hacia la zona suroeste, en dirección al Cerro Mactumactzá, donde el macizo forestal es todavía continuo. Por consiguiente, investigaciones futuras deben estar relacionadas en comprender como la dinámica del hábitat en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal puede estar afectando la supervivencia de *C. yncas*, así como su dispersión hacia hábitats que circundan a la reserva. Se requiere entonces, desarrollar una estrategia de conservación a largo plazo para la chara verde, con base en información sobre la variación temporal y espacial de los procesos ecológicos en los que está involucrada, como las interacciones de competencia y la dispersión de los juveniles, ya que de no hacerlo pueden existir problemas en el uso del espacio, coexistencia dentro de la ZSCE El Zapotal y repercutir en su reproducción.

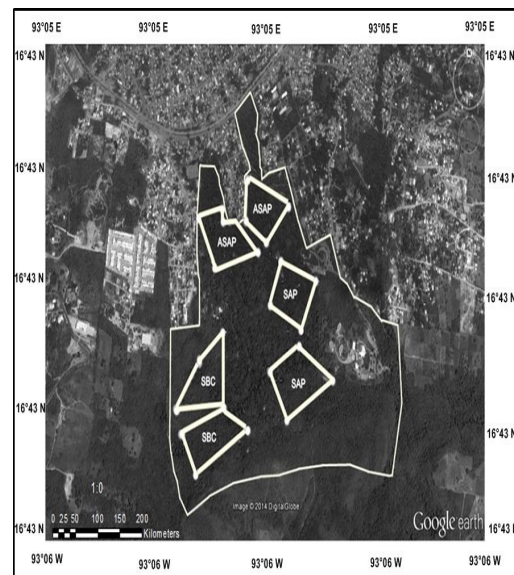


FIGURA 5

Ubicación de los cuadrantes de muestreo para el registro de *Cyanocorax yncas*, en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

LITERATURA CITADA

- ALBERTI, M., 2008.** *Advances in urban ecology. Integrating humans and ecological processes in urban ecosystems.* Springer Science. New York. USA:
- CHANONA, P. A.K., 2013.** *La red de anidación de aves en la Reserva el Zapotal Chiapas. Tuxtla Gutiérrez Chiapas.* Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNICACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. P. 56.
- DE JUANA, E., J. DEL HOYO, M. FERNÁNDEZ-CRUZ, X. FERRER, R. SÁEZ-ROYUELA Y J. SARGA-TAL, 2010.** Nombres en castellano de las aves del mundo recomendados por la Sociedad Española de Ornitología (Decimocuarta parte: Orden Passeriformes, Familias Malacotoniidae a Passeridae). *Ardeola* 57: 199-205.
- ESCALANTE-PLIEGO, P., A.G. NAVARRO-SIGÜENZA Y A.T. PETERSON, 1998.** Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. Pp. 279-304. En: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds). *Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. DF.
- FERNÁNDEZ, M.Y., 1998.** *Contribución al estudio de la fauna silvestre libre de El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.* Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, D.F., México.
- , **2002.** Áreas naturales en ciudades y su conservación: El caso de la avifauna de El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- FJELDSÅ, J., 1999.** The impact of human forest disturbance on the endemic avifauna of the Udzungwa Mountains. Tanzania. *Bird Conservation International* 1: 47-62.
- GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE CHIAPAS, 1990.** Acuerdo del ejecutivo del estado mediante el cual se declara zona de amortiguamiento ecológico del zoológico regional de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, la superficie territorial de 92-57-31 hectáreas. *Periódico Oficial Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.* 99 (92): 1-4.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, F., 1984.** *Aspectos biológicos del pavón Oreophasis derbianus G. R. Gray (Aves:Cracidae) en la reserva natural El Triunfo, municipio de Angel Albino Corzo, Chiapas, México.* Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Facultad de Biología. Xalapa, Ver, México. 84 p.
- GONZÁLEZ-OREJA, J.A., 2010.** Birds of different biogeographic origins respond in contrasting ways to urbanization. *Biological Conservation* 144: 234-242.
- HALFFTER, G., 1994.** Conservación de la biodiversidad y áreas protegidas en los países tropicales. *Ciencias* 36: 4-13.
- HOWELL, S.N.G. & S. WEBB, 1995.** *A guide to the birds of Mexico and northern Central America.* Oxford University Press. New York, USA.
- JIMÉNEZ-GONZÁLEZ, F.J., 2013.** Las Áreas Naturales Protegidas Federales. pp. 391-396. En: *La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Gobierno del estado de Chiapas, México.
- MONTECUBIO-RICO, T.C., 2010.** Ficha técnica de *Cyanocorax dickeyi*. En: Escalante-Pliego. P. (compilador). *Fichas sobre las especies de aves incluidas en Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059- ECOL-2000. Parte 1.* Instituto de Biología, UNAM. Bases de datos SNIBCONABIO. Proyecto No. W007. México, D.F.

- MÜLLERRIED, F.K.G., 1957. *La Geología de Chiapas*. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas. México. 180 p.
- NAVARRO-SINGÜENZA, A.G., M.F. REBÓN-GALLARDO, A. GORDILLO-MARTÍNEZ, A. TOWNSEND-PETERSON, H. BERLANGA-GARCÍA Y L.A. SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, 2014. Biodiversidad de aves de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad. Suplemento 85: S476-S495*.
- NIEMELÄ, J., 2000. Biodiversity monitoring for decision-making. *Ann. Zool. Fennici 37: 307-317*.
- PANJABI, A.O., E.H. DUNN, P.J. BLANCHER, W.C. HUNTER, B. ALTMAN, J. BART, C.J. BEARDMORE, H. BERLANGA, G.S. BUTCHER, S.K. DAVIS, W.D. DEMAREST, R. DETTMERS, W. EASTON, H. GÓMEZ DE SILVA GARZA, E.E. IÑIGO-ELIAS, D.N. PASHLEY, C.J. RALPH, T.D. RICH, K.V. ROSENBERG, C.M. RUSTAY, J.M. RUTH, J.S. WENDT & T.C. WILL, 2005. *The Partners in Flight handbook on species assessment*. Version 2005. Partners in Flight Technical Series No. 3.
- RANGEL-SALAZAR, J.L., P. ENRÍQUEZ-ROCHA, M.A. ALTAMIRANO-ORTEGA, C.M. CABALLERO, E.C. CASTELLANOS, P.G. DOMÍNGUEZ, J.A. MARTÍNEZ-ORTEGA, Y U.R.M. RODRÍGUEZ, 2013. Diversidad de aves: un análisis espacial pp.329-337. En: *La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO) y Gobierno del Estado Chiapas.
- SOLORZANO, S., M.A. CASTILLO- SANTYAGO, D.A. NAVARRETE-GUTIÉRREZ & K. OYAMA, 2003. Impact of the loss of Neotropical Highland forests on the species distribution: a case study using resplendent quetzal and endangered bird species. *Biological Conservation 114: 341-349*.
- SWIHART, R. K. & N.A. SLADE, 1985a. Influence of Sampling Interval on Estimates of Home Range Size. *Journal of Wildlife Management 49 (4): 1019-1025*.
- SWIHART, R. K. & N.A. SLADE, 1985b. Testing for Independence of Observations in Animal Movements. *Ecology 66 (4): 1176-1184*.