

Tamaño del ámbito hogareño de dos especies de crácidos (aves), en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, Chiapas, México

Rigoberto Camacho Vázquez¹,
 Marco Antonio Altamirano González-Ortega^{2*}
 David Alberto Muñoz Zetina¹

¹Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, C.P. 29039. Email: rigoberto.cava91@gmail.com; david.munoz@unicach.mx | ²Dirección de Gestión, Investigación y Educación Ambiental, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN). Calzada de las Personas Ilustres s/n, Fraccionamiento Madero, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, C.P. 29000. Email: biomarc2002@yahoo.com.mx * Autor para correspondencia.

RESUMEN

Se analizó el tamaño del ámbito hogareño y abundancias del *Hocofaisán* (*Crax rubra*) y la *Chachalaca Olivácea* (*Ortalis vetula*) en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. La investigación se realizó con base en el análisis de avistamientos de individuos de las dos especies, mediante el método de muestreo total aleatorio. Se analizaron 1,242 registros, de estos 411 avistamientos corresponden a *C. rubra* y 831 a *O. vetula*. Los avistamientos fueron agrupados en categorías de abundancias. El tamaño del ámbito hogareño para *C. rubra* en toda el área muestreada fue de 17.02 ha y para *O. vetula* fue de 24.72 ha. En ambas especies esta ocupación ocurrió principalmente en Selva Alta Perennifolia, con una abundancia irregular para *C. rubra* y escasa para *O. vetula*.

Palabras clave: Cracidae, uso del espacio, abundancias, área natural protegida.

ABSTRACT

The size of the home range and abundances of the *Hocofaisán* (*Crax rubra*) and the *Chachalaca olivácea* (*Ortalis vetula*) in the Zone Subject to Ecological Conservation El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas were analyzed. The research was carried out based on the analysis of sightings of individuals of the two species, through the method of total random sampling. 1,242 records were analyzed, of these 411 sightings correspond to *C. rubra* and 831 to *O. vetula*. The sightings were grouped into abundance categories. The size of the home range for *C. rubra* in the entire sampled area was 17.02 ha and for *O. vetula* it was 24.72 ha. In both species this occupation occurred mainly in the High Evergreen Forest, with irregular abundance for *C. rubra* and low for *O. vetula*.

Keywords: Cracidae, use of space, abundance, protected natural area.

INTRODUCCIÓN

Los crácidos (Cracidae) son una familia de aves Neognatas del orden Galliformes. Esta familia es exclusiva del nuevo continente, son especies tropicales y subtropicales (Del Hoyo, 1994; Gispert, 1998). En el mundo existen alrededor de 50 especies de crácidos, la mayoría de las especies de esta familia muestran costumbres arbóreas. Las especies de esta familia son regeneradoras del bosque tropical en donde habitan, dado que consumen y dispersan las semillas (Brooks y Strahl, 2000). Entre éstas destacan las chachalacas, hocofaisanes, pajuiles, pavas y el pavón. La familia Cracidae se encuentra fuertemente amenazada en el Neotrópico, con especies en alguna categoría de riesgo, debido a la cacería y a la tala de los bosques; especial-

mente el género *Crax*, que podría ser particularmente susceptible a la pérdida de sus hábitats boscosos porque la densidad de muchas poblaciones es baja. Brooks y Strahl (2000) consideran que la mayoría de los crácidos se encuentran amenazados o en peligro de extinción a nivel global, por lo que pueden enfrentarse a la extinción local o regional.

La distribución y la abundancia de los crácidos son atributos particularmente importantes ya que tienen requerimientos altamente específicos de hábitat y porque desempeñan un papel crítico en la dinámica de las comunidades vegetales (Théry *et al.*, 1992; Énard y Théry, 1994). El tamaño del ámbito hogareño que especies como los Crácidos tengan en un área de conservación y sus abundancias, pueden ser determinantes para que este proceso suceda efectivamente.

El ámbito hogareño se refiere al área donde un individuo se mueve (Rose, 1982). La consideración de las actividades normales de los individuos que corresponden a la búsqueda de alimento, pareja, reproducción y cuidado de crías (Gutiérrez y Ortega, 1985), se ha conceptualizado como un auténtico ámbito hogareño y no solo la distribución que ocupa en el espacio. Sin embargo, los estudios del tamaño del ámbito hogareño (*i.e.* área física donde un individuo se mueve) y de la abundancia de las aves de la familia Cracidae, pueden ser relevantes para la conservación de áreas naturales si se complementan con investigaciones de flora y de fauna silvestre con la que interactúan. Sobre todo, en Áreas Naturales Protegidas urbanas que se encuentran en constante peligro por actividades humanas, como la deforestación, la contaminación y la fauna nociva (Fernández, 1998; Cancino, 1999), ya que es posible que la capacidad de carga de los tipos de vegetación que presentan no pueda soportar a algunas poblaciones de especies de aves, tal es el caso de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) El Zapotal (Cartas Heredia, comunicación personal, 2016).

La ZSCE El Zapotal ha sido afectada por diferentes presiones a su alrededor, ocasionadas por el crecimiento de la mancha urbana de Tuxtla Gutiérrez, trayendo como consecuencia afectaciones a algunas de las especies de aves que la habitan (Fernández, 2008). Debido a que la familia Cracidae puede ser uno de los grupos taxonómicos más afectados, se analizó el tamaño del ámbito hogareño y las abundancias del Hocofoaisán (*Crax rubra*) y de la Chachalaca Olivácea (*Ortalis vetula*), ya que debido a que son aves de hábitos arbóreos y dependen de la presencia de determinados recursos naturales que les permiten refugiarse, obtener su alimento y tener espacio para poder anidar (González-García *et al.*, 2001); pueden estar teniendo problemas de hacinamiento o de conflictos intra e inter específicos dentro del área que ocupan. El tamaño del ámbito hogareño es una medida esencial para entender el comportamiento de ocupación espacial de las especies (Powell y Mitchell, 2012) y en la condición actual dentro de la ZSCE El Zapotal, están sucediendo cambios ambientales que pueden incrementar la competencia de las aves por los recursos para subsistir (Moreno-Aguilar *et al.*, 2016).

ÁREA DE ESTUDIO

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) El Zapotal se encuentra en el estado de Chiapas a dos

kilómetros al Sur-Este de Tuxtla Gutiérrez, en la región fisiográfica de la Depresión Central, en la elevación conocida como Meseta de Copoya (Müllerried, 1957, Figura 1), con coordenadas centrales 16°43'39" latitud norte y 93°06'37" longitud oeste y con un rango de altitud que va de los 600 a los 850 msnm (Palacios, 2000). La reserva fue creada por el decreto número 35, publicado por el diario oficial de gobierno del estado de Chiapas, el 27 de agosto de 1980, y cuenta con una extensión de 192.57.31 hectáreas. De acuerdo con el sistema de clasificación de climas de Köppen (García, 1981), el clima se clasifica como cálido subhúmedo con temperatura media anual de 24.55°C, con régimen de lluvias principales en verano y lluvias invernales menores al 5% de la precipitación total (Awo (w) igw"). Presenta vegetación de Selva Baja Caducifolia y Selva Mediana Subperennifolia, así como vegetación secundaria tipo Sabana (Palacios, 2000), siendo la Selva Baja Caducifolia la que ocupa la mayor parte de la reserva.

La vegetación predominante en la ZSCE El Zapotal está representada por Copal (*Bursera excelsa*), Jonote (*Heliocarpus americanus*), Tepehuaje (*Leucaena leucocephala*), Palo mulato (*Bursera simaruba*), por mencionar algunas especies, en la zona de Selva Baja Caducifolia y en la zona de Selva Mediana Subperennifolia se encuentran Cedro (*Cedrela odorata*), Zapote negro (*Diospyros nigra*), Chicozapote (*Manilkara zapota*), Anona de llano (*Zuelania guidonia*), entre otras (Cancino, 1999). De la fauna presente en la reserva predominan aves como chara verde (*Cyanocorax yncas*), mirlo café (*Turdus grayi*), saltapared barrado (*Thryophilus pleurostictus*), pava cojolita (*Penelope purpurascens*), hocofoaisán (*Crax rubra*) y chachalaca olivácea (*Ortalis vetula*).

Dentro de la ZSCE El Zapotal se encuentra el Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT) y en este, las oficinas centrales de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (Fernández, 1998). Debido al objetivo de conservación y exhibición al público por el que fue creado el ZOOMAT, existe una zona denominada Área Pública en su interior, que es un remanente de Selva Alta Perennifolia con las mismas características mencionadas anteriormente para este tipo de vegetación. Esta zona ha sido impactada debido a que en ella se encuentran la mayoría de los encierros de las especies que se exhiben al público, con la presencia de senderos, áreas de abasto y comercios fijos.

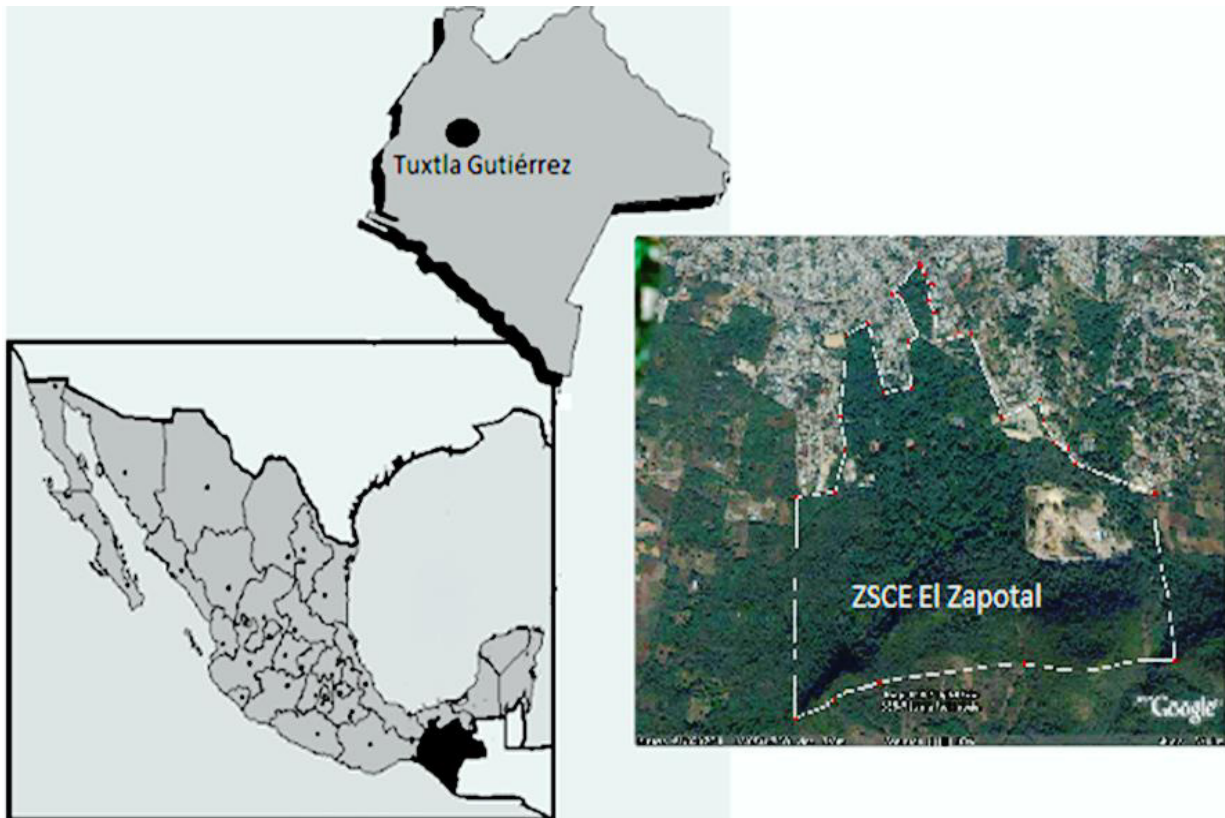


FIGURA 1

Ubicación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) El Zapotal, Chiapas, México. Tomada de archivo gráfico de la SEMAHN.

MÉTODOS

Trabajo de campo

El muestreo se realizó dentro de la ZSCE El Zapotal, entre los meses de febrero y octubre del 2016, en el área de selva que se encuentra dividida en Selva Alta Perennifolia y Selva Baja Caducifolia, así como también en el Área Pública. Los muestreos se realizaron semanalmente durante tres días consecutivos, por periodos de tres horas por día: 7:00 a.m. a 8:00 a.m., 8:30 a.m. a 9:30 a.m. y 10:00 a.m. a 11:00 a.m. La selección de horarios para el muestreo en cada área de selva o área pública, se realizó de manera aleatoria. Durante cada muestreo se llevaron a cabo los avistamientos de las dos especies. El método utilizado fue el de muestreo

total aleatorio (Fjeldså, 1999), que consiste en recorrer cuadrantes de forma azarosa y en el momento en que se observa a los individuos de las especies seleccionadas, se registran las coordenadas geográficas de ubicación y el número de individuos. Para delimitar el área que ocupan las dos especies de crácidos en la ZSCE El Zapotal, se utilizó el Sistema de Posicionamiento Global mediante un GPS marca Garmin™ modelo GPSMAP 60CSx, que permitió ubicar espacialmente los registros individuales observados de manera directa, de cada una de ellas en tres cuadrantes de aproximadamente 30 ha cada uno, delimitados por el tipo de vegetación o condición predominante: Selva Alta Perennifolia (SAP), Selva Baja Caducifolia (SBC) y Área Pública (AP), ver figura 2.

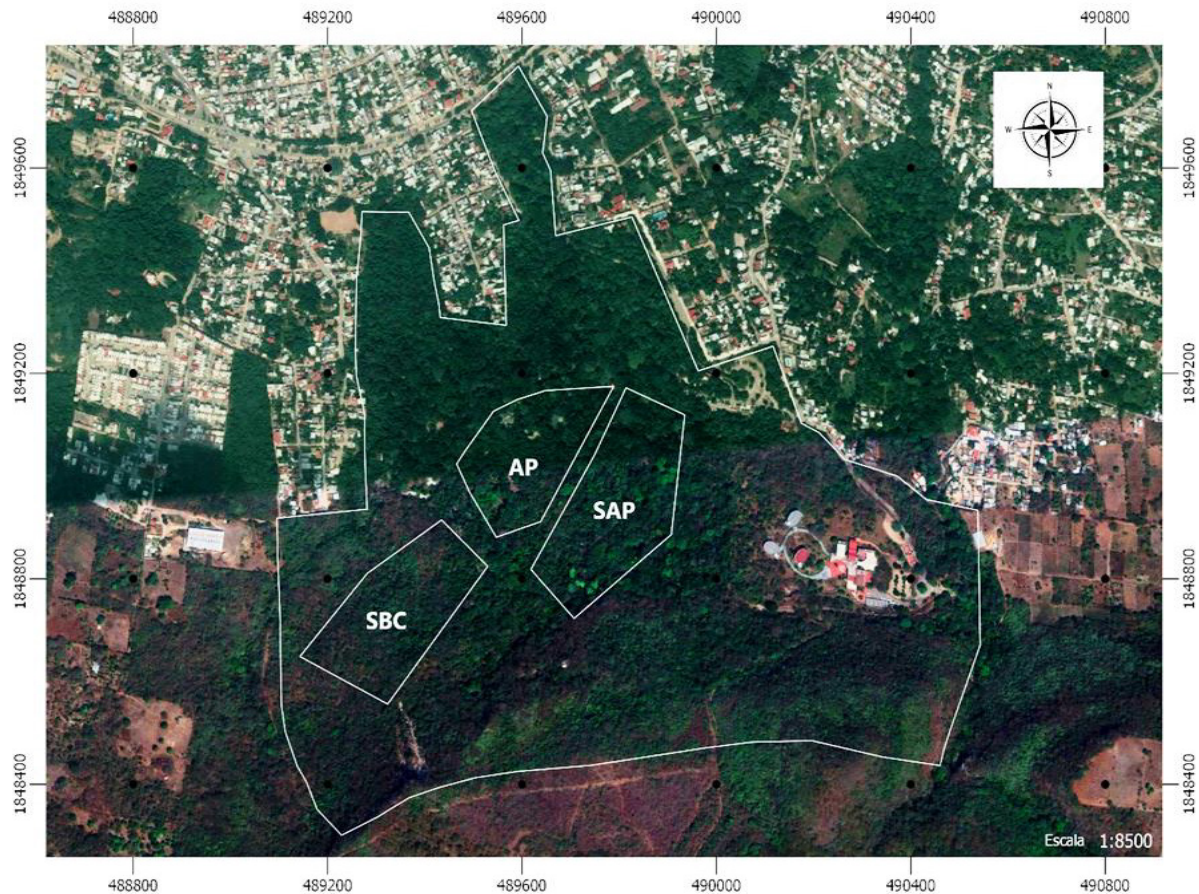


FIGURA 2

Cuadrantes de muestreo para el registro de *Crax rubra* y *Ortalis vetula* en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Selva Alta Perennifolia (SAP), Selva Baja Caducifolia (SBC), Área Pública (AP).

Determinación del tamaño del ámbito hogareño y abundancias

La estimación del tamaño del ámbito hogareño, se realizó mediante el análisis de los registros georeferenciados de Hocofoaisán (*Crax rubra*) y de la Chachalaca Olivácea (*Ortalis vetula*), con el programa Home Range, versión 1.5 que estima la distribución potencial en base en los avistamientos de individuos de una población o especie, utilizando las unidades de entrada establecidas por de facto en el software y utilizando el método Kernel fijo, que consiste en un análisis detallado de la intensidad de uso de las diferentes áreas o hábitats por parte de los individuos de las especies registradas y permite representar gráficamente el tamaño del ámbito hogareño (Seaman *et al.*, 1998). Este método, se basa en la estimación de la distribución espacial por medio de la estadística no

paramétrica, siendo un método con menos rango de error que otros semejantes, con la posibilidad de poder realizar comparaciones de los resultados obtenidos (Silverman, 1986; Worton, 1987).

Para obtener las abundancias de las especies analizadas se aplicaron directamente al número de individuos registrados, las categorías propuestas por Pettingill (1970) que adoptan y modifican Arizmendi *et al.* (1990), Ortiz-Pulido *et al.* (1995); Ramírez (2000) y Ramírez-Albores y Ramírez-Cedillo (2002), que las ubican en Rara (especie observada en intervalos largos de tiempo y en números muy bajos: de uno a cuatro individuos), *irregular* (especie en la que se observa uno o pocos individuos, sin patrón de aparición: de cinco a diez individuos), Escasa (especie observada en números muy bajos: de 11 a 16 individuos), *común* (especie

observada en números bajos, en grupos pequeños o en pocos grupos grandes, de 17 a 39 individuos) y *abundante* (especie observada diariamente y en grandes números: de 40 a más individuos).

RESULTADOS

Los muestreos realizados en la ZSCE El Zapotal tuvieron una duración de 108 días (324 horas de muestreo tota-

les, 108 horas por cada zona de muestreo), en donde se registraron un total de 823 avistamientos de *Crax rubra* y 1,662 de *Ortalis vetula* en Selva Alta Perennifolia (SAP), Selva Baja Caducifolia (SBC) y el Área Pública (AP). De estos registros solamente la mitad fueron analizados por el programa Home Range, versión 1.5. Para el caso de *C. rubra*, 181 registros corresponden a SAP, 12 a SBC y 218 a AP. Los registros de *O. vetula* fueron 397 en SAP, 63 en SBC y 370 en AP (Cuadro 1).

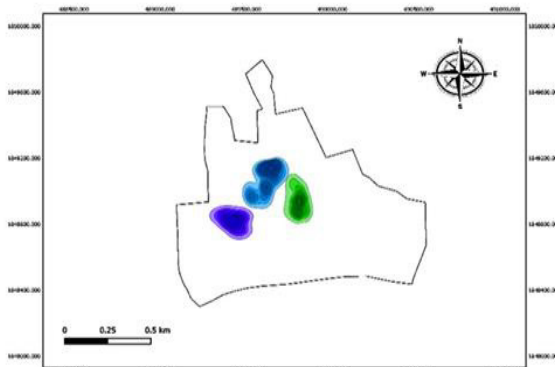
Especie	Área	Registros obtenidos en campo	Registros analizados (Home Range 1.5)	Superficie ocupada (ha)
<i>Crax rubra</i>	ZSCE EZ	823	411	17.02
	SAP	363	181	10.36
	SBC	24	12	1.06
	AP	436	218	6.42
<i>Ortalis vetula</i>	ZSCE EZ	1662	831	24.72
	SAP	795	397	10.1
	SBC	127	63	5.08
	AP	740	370	8.11

CUADRO 1

Análisis comparativo de superficies entre *Crax rubra* y *Ortalis vetula*, en general y por área muestreada, en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, mediante el método Kernel fijo (Home Range, versión 1.5).

ZSCE EZ= Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal; SAP= Selva Alta Perennifolia; SBC= Selva Baja Caducifolia; AP= Área Pública.

El contorno resultante del tamaño del ámbito hogareño de *C. rubra*, para toda el área de muestreo resultó ser de 17.02 ha. De manera particular para Selva Alta Perennifolia indica una superficie ocupada de 10.36 ha, en Selva Baja Caducifolia los resultados señalan una superficie ocupada de 1.06 ha y para el Área Pública, la superficie ocupada fue de 6.42 ha. Para toda el área de muestreo, el contorno resultante del tamaño del ámbito hogareño para *O. vetula* indica una superficie ocupada de 24.72 ha. Específicamente para la Selva Alta Perennifolia, los resultados señalan una ocupación de 10.10 ha, en Selva Baja Caducifolia indica una superficie ocupada de 5.08 ha, para el Área Pública la superficie fue de 8.11 ha. En la Figura 3 se muestra el tamaño del ámbito hogareño de *C. rubra* y *O. vetula* en los polígonos muestreados en la ZSCE El Zapotal.



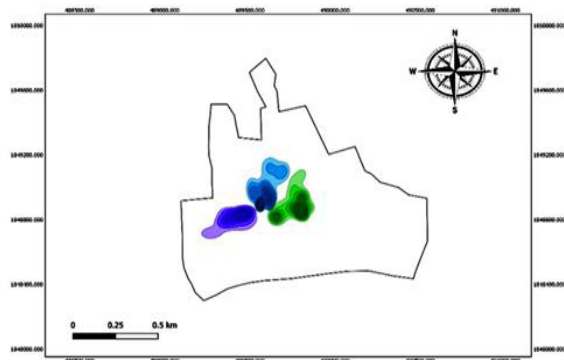


FIGURA 3

Mapa que representa el tamaño del ámbito hogareño del Hocoaisán (*Crax rubra*) -izquierda- y de la Chachalaca Olivácea (*Ortalis vetula*) -derecha-, en cada una de las áreas muestreadas de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal. Verde= Selva Alta Perennifolia, Morado= Selva Baja Caducifolia y Azul= Área Pública. La intensidad de color representa el grado de concentración de los individuos registrados.

Con relación a la estimación de la abundancia, se obtuvieron un total de 2,485 registros de *C. rubra* y *O. vetula*, en conjunto para toda el área muestreada de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal. De éstos 823 avistamientos corresponden a *C. rubra* -363 avistamientos en Selva Alta Perennifolia (SAP), 24 avistamientos en Selva Baja Caducifolia (SBC) y 436 en Área Pública (AP)-. Con base en las categorías de abundancia los valores promedios resultantes fueron para toda el área muestreada de 7.62, para SAP con 3.36, la SBC con 0.22 y la AP con 4.03 (Cuadro 2). En el caso de *O. vetula*, los registros obtenidos fueron en total 1,662 avistamientos para toda el área muestreada -795 avistamientos en Selva Alta Perennifolia (SAP), 127 avistamientos en Selva Baja Caducifolia (SBC) y 740 en Área Pública (AP)-. Los valores promedio de abundancia fueron de 15.38 para toda el área muestreada, la SAP con 7.36, la SBC con 1.17 y la AP con 6.85 (cuadro 2).

	Zona	Número de Individuos	Promedio	Categoría de Abundancia
<i>Crax rubra</i>	ZSCE EZ	823	7.62	Irregular
	SAP	363	3.36	Rara
	SBC	24	0.22	Rara
	AP	436	4.03	Rara

	Zona	Número de Individuos	Promedio	Categoría de Abundancia
<i>Ortalis vetula</i>	ZSCE EZ	1662	15.38	Escasa
	SAP	795	7.36	Irregular
	SBC	127	1.17	Rara
	AP	740	6.85	Irregular

CUADRO 2

Categorías de abundancia para *Crax rubra* y *Ortalis vetula*, en general y por área muestreada en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, mediante el método Kernel fijo (Home Range, versión 1.5).

ZSCE EZ= Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal; SAP= Selva Alta Perennifolia; SBC= Selva Baja Caducifolia; AP= Área Pública.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que la Selva Alta Perennifolia (SAP) y el Área Pública (AP) son las áreas que ofrecen condiciones para ser ocupadas exitosamente por las especies de crácidos analizados, donde el tamaño del ámbito hogareño es mayor en estas áreas. Lo anterior fue señalado en términos de frecuencia para la mayoría de la fauna silvestre en libertad dentro de la ZSCE El Zapotal (Fernández, 1998). Cancino (1999) y Palacios (2000) hacen alusión a la estructura de la vegetación como condición importante para la ocupación de las especies. *O. vetula* puede vivir en diferentes hábitats y altitudes (Brooks y Strahl, 2000), ocupando zonas arbustivas de vegetación secundaria y en bordes de vegetación, principalmente en hábitats poco heterogéneos (Brooks, 1997), por el contrario *C. rubra* ocupa el interior de selvas más conservadas (Martínez-Morales, 1996), aunque ocasionalmente también selvas relativamente perturbadas (McCoy, 1997). Esta diferencia ha sido observada histórica y de manera empírica dentro de la reserva, siendo siempre menor la población de *C. rubra* que la de *O. vetula* (Cartas Heredia, comunicación personal, 2016).

Se ha observado dentro de la ZSCE El Zapotal que los hábitos arbóreos, les permite a algunas especies la búsqueda y obtención de alimento de manera exitosa, siendo la SAP el ecosistema donde existe una alta disposición de árboles y de alimento (Moreno-Aguilar *et al.*, 2016). En el caso de las especies de crácidos analizadas, particularmente en el AP -específicamente en las instalaciones del ZOOMAT-, las especies de crácidos son alimentadas de manera inducida por los visitantes y obtienen alimento en los encierros de las especies en exhibición, lo que

provoca una concentración de individuos de forma agregada, en zonas específicas de este tipo de vegetación. Lo encontrado en este estudio, evidencia lo señalado por Rangel-Salazar *et al.* (2013), que indican que la presencia humana origina modificaciones en la distribución natural de las especies. Por lo expuesto, la estructura arbórea, la disposición de alimento natural, así como la frecuencia de visitantes durante casi todo el año y el alimento disponible en los encierros, como el ofrecido directamente por los visitantes del ZOOMAT, posiblemente contribuyen a que ambas especies se concentren de forma agregada en SAP y en AP.

La Selva Baja Caducifolia (SBC), dentro de la ZSCE El Zapotal, parece no ofrecer las características bióticas y abióticas más adecuadas para el uso frecuente por ninguna de las dos especies analizadas. En esta área de la reserva, el sustrato es arcilloso, la pedregosidad es alta y la humedad escasa (Cancino, 1999), además, la disposición de alimento es baja y la cobertura vegetal se encuentra fragmentada (Moreno-Aguilar *et al.*, 2016), así como colindar con la zona conurbana, donde existe una alta actividad antrópica que puede estar limitando la ocupación por parte de las dos especies. Estas condiciones, pueden estar influyendo en que el tamaño del ámbito hogareño sea menor, ya que las especies en este tipo de vegetación están expuestas a la insolación, al exceso de ruido por actividades humanas (*i.e.* construcción inmobiliaria) y a la cacería furtiva (Fernández, 1998; Fernández, 2008).

Brooks (1997), señala que la superficie que ocupa *O. vetula* en las zonas en donde se distribuye, dentro del Continente Americano, es resultado de una rápida adaptación a los cambios que ha sufrido a lo largo del tiempo, sin embargo, ha derivado en una distribución fragmentada, aislando a ciertas poblaciones (Peterson, 2000; Brooks, 2006; Brooks, Cancino y Pereira, 2006). Contrariamente, *C. rubra* es menos tolerante ya que depende de hábitats boscosos escasamente perturbados (Ríos y Muñoz, 2006). En este sentido, el grado de tolerancia de las dos especies analizadas, señalado por Brooks (1997); Peterson (2000); Brooks *et al.*, (2006) y Ríos y Muñoz (2006), puede estar teniendo, un papel fundamental en los resultados obtenidos en la ZSCE EL Zapotal, siendo una de las razones por lo que *C. rubra* posiblemente ocupa de manera preferentemente la SAP y el AP.

La abundancia obtenida para las especies analizadas en la totalidad de los polígonos muestreados, dentro de la ZSCE El Zapotal, fue diferente entre sí. *Ortalis vetula* presentó en general, una mayor abundancia que *Crax rubra*; con base en las categorías de abundancia utilizadas, *C. rubra* resultó ser una especie irregular y *O. vetula* una

especie escasa. El mismo patrón resultó a nivel de tipo de vegetación muestreada, donde en la Selva Alta Perennifolia (SAP y AP) las dos especies tuvieron el mismo comportamiento de diferencia en abundancias, aquí *C. rubra* resultó ser una especie rara y *O. vetula* una especie irregular. Estos datos, confirman la importancia de la contribución del parámetro de la abundancia en la diversidad de las especies y su relación con el área que ocupan. Altamirano *et al.* (2012) señalan que la abundancia, con respecto al valor de la diversidad estimada, se ve afectada conforme se modifica la estructura y composición de la vegetación, siendo de gran importancia la cobertura y altura arbórea y la arbustiva, que les permite a las especies obtener recursos para alimentarse y refugiarse, donde depende del tipo de vegetación que ocupa, así como por la superficie disponible.

La condición de abundancia resultante de *C. rubra* dentro de la ZSCE El Zapotal en una de las categorías más bajas (categoría irregular), señala que a pesar de que existe un nicho propicio, que aparentemente proporciona la SAP para la familia Cracidae, en la mayoría de la superficie de esta reserva, el número de individuos registrados es más bajo con relación a *O. vetula*, siendo la probable causa de esta diferencia las condiciones ambientales que cada área presenta. En la SAP, existe la presencia de dos arroyos con agua corriente todo el año, con abundancia y cobertura de árboles que proporcionan sombra permanente y permiten una temperatura promedio de 22°C y existen sitios para anidar y protegerse de las amenazas que puedan existir, así como la disposición de alimento natural (Fernández, 1998). En consideración de Álvarez del Toro (1980), la SAP cumple con las condiciones más adecuadas para la ocupación del espacio por algunas especies de Crácidos en general.

Otra condición específica de *C. rubra* que puede provocar bajas abundancias dentro del ZSCE El Zapotal, puede deberse también a su particular historia natural, ya que adquiere la madurez sexual al segundo año y tiene crías hasta el tercero, con la puesta de dos huevos, raramente tres. Por el contrario, los individuos de *O. vetula* son capaces de reproducirse desde el primer año, aunque esperan hasta el segundo para empezar a anidar, con una puesta de dos a cuatro huevos y con un 65% de éxito de anidación (Marion y Fleetwood, 1978). Específicamente para el AP, la disposición de alimento inducido por los visitantes puede estar contribuyendo también en su distribución dentro de la reserva, particularmente en la forma en que se concentran los individuos (Moreno-Aguilar *et al.*, 2016). No obstante, Odum (1972) indica que este tipo de distribución es de los más comunes en vida silvestre. En

el caso del ZOOMAT se encuentra también disponible el alimento en los encierros de las diferentes especies en exhibición, propiciando así la concentración de individuos en sitios particulares de manera aglomerada.

Pulliam (2000) señala que una especie se presentará con mayor abundancia en los sitios donde las condiciones bióticas y abióticas le permitan mantener o incrementar este parámetro. Sin embargo, dicha presencia podrá ser tan amplia como su nicho fundamental lo permita, que será dependiente de la interacción con otras especies, mediante la depredación o la competencia (Vázquez, 2005). Para las especies estudiadas, parece no existir conflicto en la ocupación del nicho dentro de la ZSCE El Zapotal, sin embargo, se necesitan realizar estudios que comprueben esta hipótesis.

CONCLUSIONES

El tamaño del ámbito hogareño de *Crax rubra* y *Ortalis vetula*, dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal es mayor en la Selva Alta Perennifolia (SAP)

y en el Área Pública (AP), por lo que se considera que estas áreas ofrecen las condiciones ambientales para ser ocupadas exitosamente.

La abundancia poblacional para las especies de crácidos analizadas es baja (irregular y escasa) dentro la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, donde la distribución más común es de tipo aglomerada. En términos generales para toda la reserva *Ortalis vetula* presenta una mayor abundancia en comparación con *Crax rubra*, sin embargo, es diferencial por tipo de área muestreada ya que *Crax rubra* presenta la abundancia más alta en AP y en el caso de *O. vetula*, la abundancia más alta ocurre en SAP.

Para una mejor comprensión del ámbito hogareño del hoco faisán y la chachalaca olivácea en la ZSCE El Zapotal, se requiere realizar estudios enfocados al uso del hábitat, comportamiento, competencia, depredación y de factores ambientales limitantes, así como evidenciar si la coexistencia de ambas especies, con diferentes especies de flora y fauna, pueda afectar el tamaño del ámbito hogareño y de su distribución en general dentro de la Reserva.

LITERATURA CITADA

- ALTAMIRANO, G.O., M.A., P. ENRÍQUEZ, J.L. RANGEL-SALAZAR, E.C. GARCÍA Y C. TEJADA, C., 2012. Contribución de la riqueza y la uniformidad a la diversidad de aves en plantaciones de café de sombra del sureste de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 15: 629-647.
- ÁLVAREZ DEL TORO, M., 1980. *Las aves de Chiapas*. Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- ARIZMENDI, M.C., BERLANGA, H., MÁRQUEZ VALDELAMAR, L.M., NAVARIJO, L. Y ORNELAS, J. F. 1990. *Avifauna de la región de Chamela, Jalisco*. Cuadernos 4. Instituto de Biología, UNAM. México D. F. 62 pp.
- BROOKS, D.M., 1997. Population and ecological parameters of the chaco chachalaca (*Ortalis canicollis*). En: Strahl, S. D., Beaujon, S., Brooks, D. M., Begazo, A., Sedaghatkish, G. y Olmos, F. (Eds.). *The Cracidae: their biology and conservation*. Hancock House, Blaine. Washington. E.U.A. Pp. 412-417.
- BROOKS, D.M., L. CANCINO & S.L. PEREIRA, 2006. Conserving cracids: the most threatened family of birds in the Americas. *Miscellaneous publication of the Houston Museum of Natural Science. Vol. 6*. Houston, Texas. EUA. 169 pp.
- BROOKS, D.M. & S.D. STRAHL (Compilers), 2000. *Curassows, Guans and Chachalacas. Status survey and Conservation Action Plan for Cracids 2000–2004*. IUCN/SSC Cracid Specialist Group. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom. VIII + 182 pp.
- CANCINO, H.D., 1999. *Factores asociados a la regeneración del chicozapote (Manilkara zapota), en el Centro Ecológico y Recreativo “El Zapotal”, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México*. Tesis Magister of Science. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 85 pp.

- DEL HOYO, 1994.** Family Cracidae (chacha lacas, guans, and curassows). Pages 310–363 in *Handbook of the Birds of the World, vol. 2: New World Vultures to Guineafowl* (J. del Hoyo, A. Elliot, and J. Sargatal, Eds.). Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- ÉRARD, C. & D.M. THÉRY, 1994.** Frugivorie et ornithochorie en Forêt Guyanaise: L'exemple des grands oiseaux terrestres et de la *Penelope marail*. *Alauda* 62: 27-31.
- FERNÁNDEZ, M. Y., 1998.** *Contribución al estudio de la fauna silvestre libre del Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 100 pp.
- FERNÁNDEZ, M. Y., 2008.** ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral* 8 (43): 179-202.
- FJELDSÅ, J., 1999.** The impact of human forest disturbance on the endemic avifauna of the Udzungwa Mountains, Tanzania. *Bird Conservation International* 9: 47-62.
- GARCÍA, E., 1981.** *Modificaciones al Régimen de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*, 3ra. edición. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 255 pp.
- GISPERT, C., 1998.** *Historia natural zoológica. Aves*. Editorial Océano. Barcelona, España. 190 pp.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, F., D. M. BROOKS Y S. D. STRAHL, 2001.** Estado de conservación de los Crácidos en México y Centro América. Cracid ecology and conservation in the new millenium. *Misc. Pub. Houston Mus. Nat. Science, Publ, 2, 1-50*.
- GUTIÉRREZ, A. Y A. ORTEGA, 1985.** Comparación de métodos para calcular el área de actividad de *Sceloporus scalaris*. *Acta Zoológica Mexicana* 12: 1-12.
- MARION, W.R. & R.J. FLEETWOOD, 1978.** Nesting ecology of the Plain Chachalaca in south Texas. *The Wilson Bulletin* 90: 386-395.
- MARTÍNEZ-MORALES. M.A., 1996.** *The Cozumel curassow: abundance, habitat preference and conservation*. Tesis de Maestría. University of Cambridge. Reino Unido. 82 pp.
- MCCOY, M., 1997.** Country Report on Cracids of Costa Rica. En Strahl, S. D., Beaujon, S., Brooks, D. M., Bega-zo, A., Sedaghatkish, G. y Olmos, F. (Eds.). *The Cracidae: Their biology and conservation*. Hancock House, Blaine. Washington. EUA. Pp. 298- 314.
- MORENO-AGUILAR, M., M.A. ALTAMIRANO, G.O., D.A. MUÑOZ, Z. Y G.L. ROCHA, 2016.** Uso del espacio de la *chara verde* (*Cyanocorax yncas* Boddaert, 1783, Aves, Corvidae) en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal, Chiapas. México. *Lacandonia, rev. Ciencias UNICACH, 10 (2): 35-40*.
- MÜLLERRIED, F., K.G., 1957.** *La geología de Chiapas*. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. 180 pp.
- ODUM, E.P., 1972.** *Ecología*. 3ra. edición. McGraw-Hill Interamericana. México D.F. 639 pp.
- ORTIZ-PULIDO, R., H. GÓMEZ DE SILVA, F. GONZÁLEZ-GARCÍA Y A. ÁLVAREZ, 1995.** Avifauna del centro de investigaciones costeras La Mancha, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)* 66: 87–118.

- PALACIOS, E.E., 2000.** *Vegetación y flora del Parque Biológico El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.* Tesis de Biólogo. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. México. 108 pp.
- PETERSON, M.J., 2000.** Plain chachalaca (*Ortalis vetula*). En: Poole, A. y F. Gill. (Eds.). *The Birds of North America*. No. 550. The Birds of North America, Inc. Philadelphia, Pennsylvania. EUA. 24 pp.
- PETTINGILL, O., S.J.R., 1970.** *Ornithology in the Laboratory and Field.* Burgess Publishing Company. Minnesota, EUA. 524 pp.
- POWELL, R.A. & M.S. MITCHELL, 2012.** What is a home range? *Journal of Mammalogy* 93 (4): 948-958.
- PULLIAM, H.R., 2000.** On the relationship between niche and distribution. *Ecology Letters* 3 (4): 349-361.
- RAMÍREZ-ALBORES, J.E. Y M.G. RAMÍREZ-CEDILLO, 2002.** Avifauna de la región oriente de la sierra de Huautla, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología* 73: 91-111.
- RAMÍREZ, B.P., 2000.** *Aves de humedales en zonas urbanas del noroeste de la Ciudad de México.* Tesis de Maestría (Ecología y Ciencias Ambientales). Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 51 pp.
- RANGEL-SALAZAR, J.L., P. ENRÍQUEZ-ROCHA, M.A. ALTAMIRANO, C. GONZÁLEZ-ORTEGA, A. MACÍAS, E. CASTILLEJOS, C., P. GONZÁLEZ, D., J.A. MARTÍNEZ, O. Y R.M. VIDAL, 2013.** Diversidad de aves: un análisis espacial. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). *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. Pp. 329-337.
- RÍOS, M.M. Y M.C. MUÑOZ, 2006.** Great curassow (*Crax rubra*). En: Brooks, D.M., Cancino, L. y Pereira, S. L. (Eds.). *Conserving Cracids: The Most Threatened Family of Birds in the Americas.* *Miscellaneous Publication of the Houston Museum of Natural Science, Number 6.* Houston, Texas. E.U.A. Pp. 109- 113.
- ROSE, B., 1982.** Lizard's home ranges: Methodology and functions. *Journal of Herpetology* 16: 253-269.
- SEAMAN, D.E., B. GRIFFITH & R.A. POWELL, 1998.** KERNERLHR: a program for estimating animal home ranges. *Wildlife Society Bulletin* 26 (1): 95-100.
- SILVERMAN, B.W., 1986.** *Density estimation for statistics and data analysis.* Chapman and Hall. London. 176 pp.
- THÉRY, M., C. ÉRARD & D. SABATIER, 1992.** Les fruits dan le régime alimentaire de *Penelope marail* (Aves: Cracidae) en Forêt Guyanaise: Frugivorie stricte et sélective? *Revue D'Écologie* 47: 383-401.
- VÁZQUEZ, P.D., 2005.** Reconsiderando el nicho hutchinsoniano. *Asociación Argentina de Ecología* 12: 149-158.
- WORTON, B.J., 1987.** A review of models of home range for animal movement. *Ecological Modelling* 38: 277-298.