

Tamaño del ámbito hogareño y uso de hábitat de hembras de iguana negra (*Ctenosaura Acanthura*, Shaw, 1802) en la zona de la Mancha, Veracruz

Emilio A. Suárez-Domínguez¹, Alberto González-Romero¹,
Jorge E. Morales-Mávil² y Gustavo Aguirre-León¹.

Resumen

Con la finalidad de estimar el tamaño del ámbito hogareño y determinar el tipo de hábitat, se analizaron desplazamientos de 10 individuos de iguana negra (*Ctenosaura acanthura*) de octubre 2002 a junio 2003. México. Los objetivos fueron: registrar el desplazamiento durante el periodo reproductivo y una fracción del no reproductivo, determinar sitios y tipo de substrato para la ovoposición y reconocer áreas de desplazamiento después del desove. Los registros se realizaron en dos turnos de cuatro horas cada uno (matutino: 9:00-13:00 hrs y vespertino: 13:05-17:05 hrs); registrando un individuo por turno (dos animales por día). Se obtuvieron las coordenadas geográficas UTM de cada desplazamiento, y se georeferenciaron sobre una fotografía aérea digitalizada e integradas a una base de datos. Se utilizó el método del polígono mínimo convexo y el programa Arc View (3,1). En total se registraron 972 desplazamientos. El número de coordenadas por individuo varió entre 55 y 183. El menor polígono registrado fue de 180 m² y el mayor de 2152 m² encontrándose diferencias significativas entre el tamaño del ámbito hogareño del periodo no reproductivo y reproductivo, siendo más grande éste último ($t = 2,55$ $P = 0,0310$). Asimismo, los resultados mostraron diferencias significativas en el uso de los diferentes tipos de hábitat ($H = 11,98$; $p = 0,017$), así como entre los periodos reproductivo y no reproductivo ($t = 3,16$ $p = 0,03$). De acuerdo con los desplazamientos, se estimaron tres zonas con las condiciones idóneas para la anidación. Inmediatamente después de desovar, las iguanas regresan a su refugio habitual.

Introducción

La abundancia de los animales y la distribución de sus poblaciones varían en el espacio y el tiempo, de acuerdo con la disponibilidad de los componentes ambientales que son necesarios para la vida, por ejemplo, el alimento, el agua y los sitios para anidar o refugiarse (Litvaitis *et al.*, 1996). El ámbito hogareño es el área que un animal ocupa en sus actividades de alimentación, reproducción, cuidado de las crías (Burt, 1943); su tamaño se relaciona con numerosos parámetros, características, requerimientos y atributos del mismo animal (Bowen, 1982), también con relaciones intra e interespecíficas así como la disponibilidad y uso de los recursos (Servín y Huxley, 1993). En iguanidos, las descripciones sobre ámbito hogareño han sido realizadas principalmente con la iguana verde (*Iguana iguana*), donde se han encontrado datos que representan las distancias que recorren las hembras para efectuar la ovoposición (Montgomery *et al.*, 1973; Rand *et al.*, 1989; Garza y Vogt, 1994; Morales-Mávil *et al.*, 2000). Los organismos utilizan el hábitat para cubrir sus necesidades (de alimentación, reproducción, cobertura de escape y de territorialidad, entre otros); la disponibilidad de los factores ambientales afecta su comportamiento e influye en sus parámetros poblacionales (Kroll, 1992).

En iguanidos, el uso del hábitat ha sido descrito principalmente con respecto a la preferencia de substrato

por las hembras en la época de anidación, encontrando que prefieren substratos arenosos con buena insolación y con un cierto porcentaje de humedad (76 %) para el adecuado desarrollo y eclosión de sus huevos (Rand, 1972; 1980; Muth, 1980; Werner y Miller, 1984; Lara-López y González-Romero, 1996). En la Mancha, Municipio de Actopan, Veracruz, se tiene el antecedente en iguana verde de algunas de las zonas que utiliza para ovopositar. Asimismo, se han obtenido datos sobre su alimentación (Lara-López y González-Romero, 1996), caracterización de su hábitat y de la densidad de sus poblaciones (Leyequien, 1999). Para la iguana negra (*Ctenosaura acanthura*) sólo se han reportado datos sobre los hábitos alimentarios (Morales-Mávil, 1988; Morales-Mávil y Guzmán, 2003) y algunos aspectos sobre su distribución (Queiroz, 1995 y Kohler, 1996), siendo la única información documentada.

Las iguanas se encuentran entre los reptiles susceptibles de ser aprovechados como recurso económico (Valenzuela, 1981 y Bouchot, 1999). Históricamente, la iguana ha formado parte de la dieta en comunidades campesinas, ya que ha sido una fuente importante de proteínas en América Tropical (Suazo y Alvarado, 1994). Por ello, se hace necesaria la implementación de programas de conservación y manejo, que se basen firmemente en el conocimiento de aspectos biológicos y ecológicos como la dinámica poblacional, el uso del hábitat, interacciones con otras especies y las

¹ Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México A.P. 63

² Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México A.P. 566

relaciones con el medio físico (Hayne, 1984; Downing y Guynn, 1985). Dada la importancia biológica, económica y sociocultural de los iguánidos en las zonas rurales de nuestro país (Werner, 1987; Suazo y Alvarado, 1994; Alvarado y Suazo, 1996), el presente trabajo pretende contribuir con la generación de información en los aspectos biológicos y ecológicos de la iguana negra (*Ctenosaura acanthura*), conocimientos que servirán de base para la implementación de programas de conservación y aprovechamiento en la zona de estudio, a través de su integración dentro del Plan de Manejo establecido para la Subcuenca La Mancha – El Llano. Los objetivos principales son estimar el ámbito hogareño, así como determinar el uso de hábitat de hembras durante el periodo reproductivo y no reproductivo.

inundable y una zona de cultivo (Dubroeuq *et al.*, 1992; Lara-López, 1994 y Travieso, 2000).

Materiales y Métodos

Zona de estudio

El trabajo se realizó en el Centro de Investigaciones Costeras La Mancha (CICOLMA), Veracruz ubicada al noroeste de la ciudad de Cardel, Municipio de Actopan, Veracruz con coordenadas 96°22' longitud oeste y 19°36' de latitud norte (Figura 1). El clima de la región es cálido subhúmedo con lluvias en verano, según la clasificación de Köepen modificado por García corresponde al tipo Aw2'' (w) (i). La temperatura máxima extrema es de 36°C, la mínima extrema es de 16°C y la media anual entre 22 y 26°C. La precipitación oscila entre 1200 y 1500 mm anuales (Gómez-Pompa, 1972; CONABIO-Estadigrafía, 1997). Los tipos de vegetación presentes en el terreno de la Estación y sus inmediaciones son: manglar, tular, selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia



Figura 1. Ubicación del centro de Investigaciones Costeras La Mancha (CICOLMA)

Captura, marcaje, morfometría y observación

Con la ayuda de capturadotes locales (iguaneros), se colectaron iguanas hembras adultas de *C. acanthura* en el CICOLMA, las cuales fueron medidas, pesadas y marcadas con chaquiras plásticas de diferente color zurcidas en la base de la cola utilizando hilo plástico previamente desinfectado con alcohol. Antes de ser colocada la marca externa, se aplicó una anestésico local; posteriormente los individuos fueron liberados en la misma zona donde se capturaron y durante nueve meses fueron observados utilizando binoculares 10 x 50. La secuencia de observación de los individuos y los periodos de registro se presentan en el cuadro 1.

Obtención del Ámbito hogareño

Con la ayuda de un geoposicionador global (GPS) se obtuvieron las coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) de cada uno de los puntos donde se desplazaron las iguanas. Con estos puntos de referencia se establecieron las localizaciones y se estimó el área de actividad y distancia recorrida de los individuos (White y Garrott, 1990). Todas las coordenadas obtenidas fueron anotadas sobre una fotografía aérea digitalizada del CICOLMA y se integraron en una base de datos. El tamaño y la forma del ámbito hogareño de cada individuo se obtuvieron mediante el método del polígono mínimo convexo, utilizando el programa Arc View (3,1).

Cuadro 1. Periodo de registro de las hembras de iguana negra *C. acanthura*.

Periodo	Matutino (9:00 am a 13:00 pm)	Vespertino (13:05 a 17:05 pm)
Individuo	1	2
Individuo	3	4
Individuo	5	6
Individuo	7	8
Individuo	9	10

Obtención del uso de hábitat

Se utilizó un mapa de vegetación del CICOLMA, en el cual se colocaron los polígonos del ámbito hogareño de cada uno de los organismos de *C. acanthura* con la finalidad de obtener el tipo de vegetación en el que se encontraron durante el muestreo, es decir, tanto en el periodo reproductivo como no reproductivo.

Resultados

Captura, marcaje y morfometría

De los organismos observados, ocho de ellos fueron capturados, marcados, medidos y pesados (Cuadro 1), se registró que la longitud hocico cloaca (LHC) el

promedio fue de 191,7 mm, con intervalo de 188,7 a 250,2 mm; el promedio de la longitud de la cola (LC) de 353,4 mm, con intervalo de 211,3 mm a 451 mm; el promedio de la longitud total (LT) de 571.1 mm, con un intervalo de 415,2 mm a 701.2 mm y el peso de 463,3 g, con intervalo de 300 a 660 g.

Cuadro 2. Datos morfométricos y marcaje de hembras capturadas de *C. acanthura*

Número del organismo	Peso (g)	Medida (mm)		
		LHC	LC	LT
1	-----	-----	-----	-----
2	500	210	393.2	603.2
3	660	250.2	451	701.2
4	412	207.6	298.2	505.8
5	650	249.8	421	670.8
6	500	223.6	367.9	591.5
7	376	203.9	211.3	415.2
8	419	209	305.8	514.8
9	300	188.7	378.8	567.5
10	-----	-----	-----	-----
promedio	463.3	191.7	353.4	571.1

Tamaño de Ámbito Hogareño

Se registraron 972 puntos de desplazamientos con coordenadas UTM. El número de coordenadas registradas por individuo varió entre 55 y 183. La

estimación del tamaño del ámbito hogareño mostró diferencias individuales. El menor polígono registrado correspondió al individuo 1 con 89,5 m², y el mayor al individuo número 7 con un tamaño de 2152 m² (811,5 ± 739,69) (Figura 2).

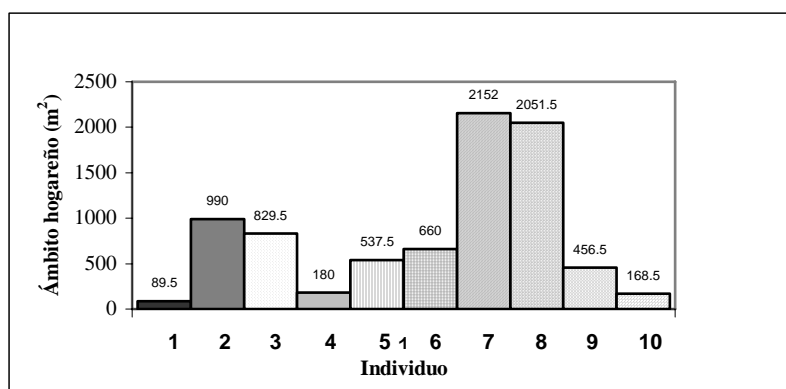


Figura 2. Tamaño del ámbito hogareño en forma global de los individuos de *C. acanthura*.

La forma de los polígonos (incluyendo el periodo reproductivo y no reproductivo) en cada uno de

los individuos fue también variable, tal como se muestra en la Figura 3.

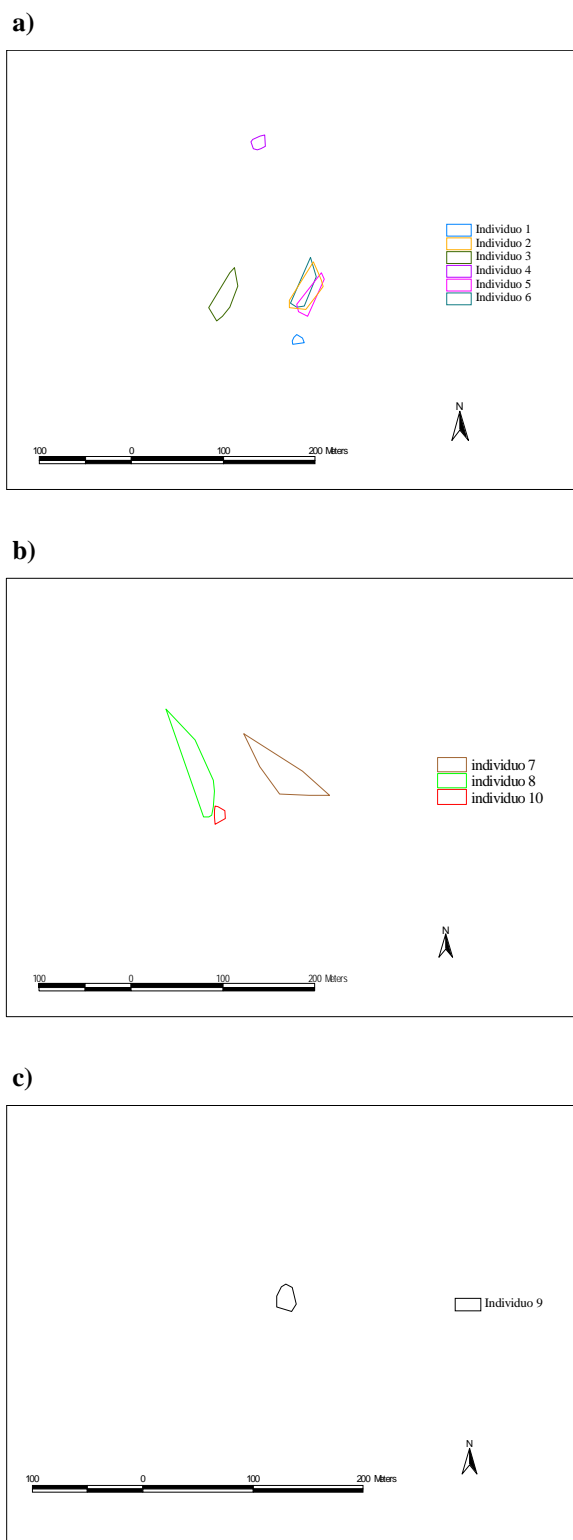


Figura 3b. Representación del ámbito hogareño general por los polígonos mínimos convexos de *C. acanthura*: a) individuos 1-6; b) individuos 7 y 8; c) individuo 9 (escala 1: 2,400)

Correlación entre el tamaño del individuo con el tamaño de su ámbito hogareño general

No se encontró una correlación entre el tamaño de la longitud hocico-cloaca (LHC) con el de su ámbito hogareño general ($r = -0,207$; $p = 0,623$) (Figura 4).

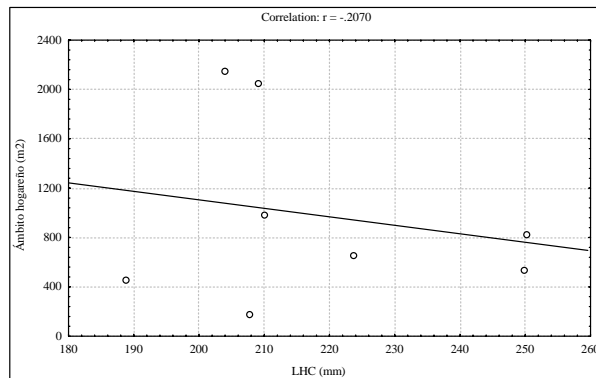


Figura 4. Correlación entre la longitud hocico-cloaca y el tamaño del ámbito hogareño general de los individuos de *C. acanthura*

Tamaño del Ámbito Hogareño por periodo

En casi todos los individuos, el ámbito hogareño del periodo reproductivo fue mayor que en el no reproductivo, con excepción del ejemplar 4, que presentó

un ámbito hogareño mayor en el periodo no reproductivo. Los individuos que presentaron mayor diferencia entre los periodos de estudio fueron: 2, 6; 7 y 8 (Figura 5).

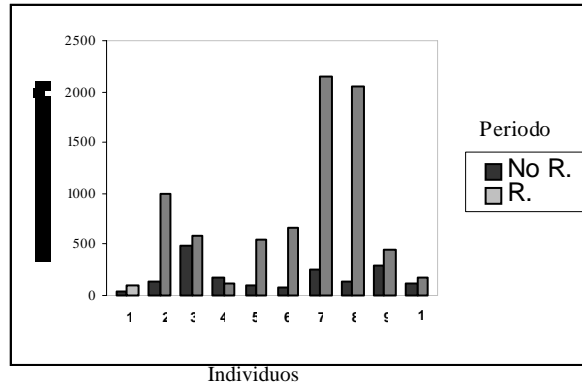
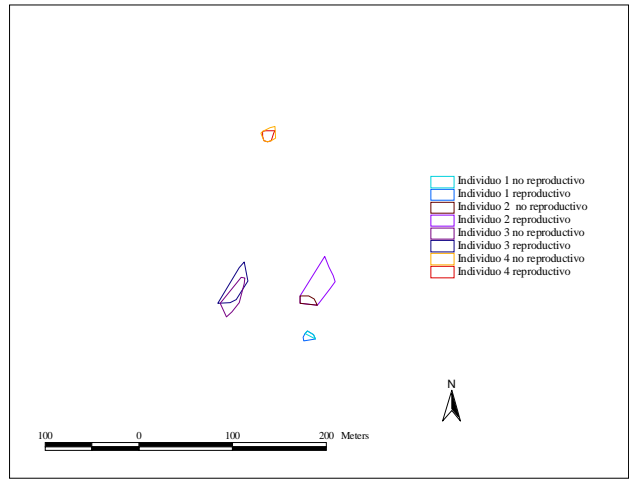
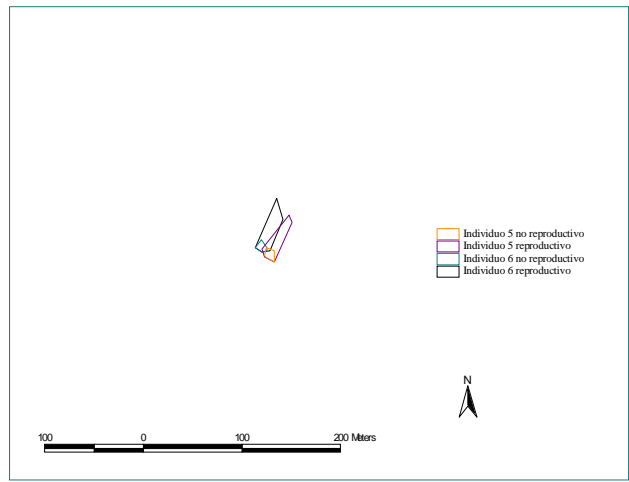


Figura 5. Comparación del tamaño de ámbito hogareño por periodo Reproductivo y no reproductivo en forma global de los individuos de *C. acanthur*

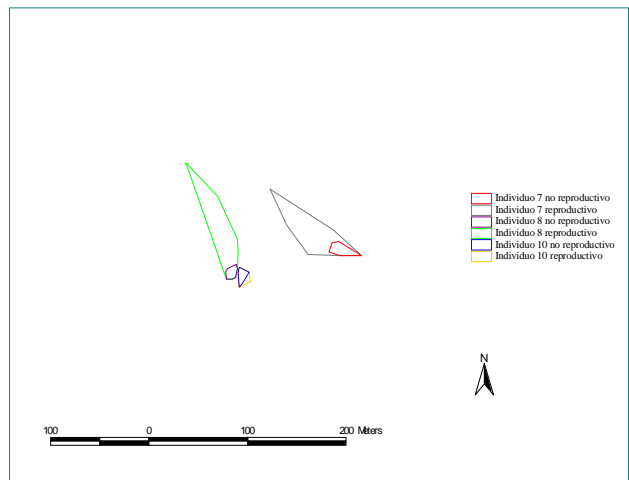
En la figura 6 se muestra la forma de los polígonos por periodo de las iguanas de *C. acanthura*.



a).



b).



c).

Figura 6b. Representación de los ámbitos hogareños por periodo por los polígonos mínimos convexos de los ejemplares 7, 8 y 10 de *C. acanthura* (escala 1: 2,400)

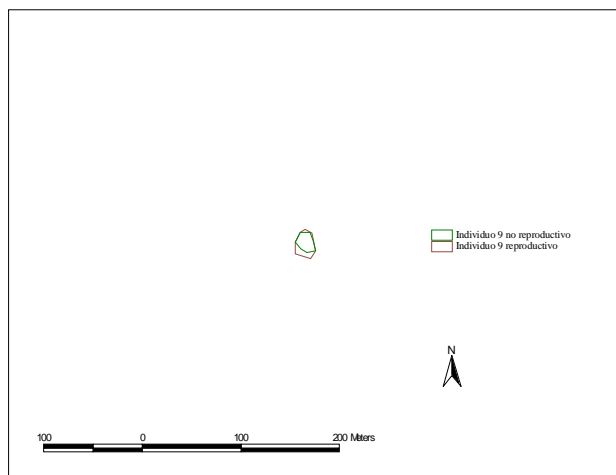


Figura 6c. Representación de los ámbitos hogareños por periodo por los polígonos mínimos convexos de *C. acanthura*: a) individuos 1-4; b) 7, 8 y 10; c) individuo 9 (escala 1: 2,400)

De manera global, se encontró diferencia significativa entre el tamaño del ámbito hogareño del

periodo no reproductivo y reproductivo, resultando ser más grande éste último ($t = 2,55$ $P = 0,0310$)(Figura 7).

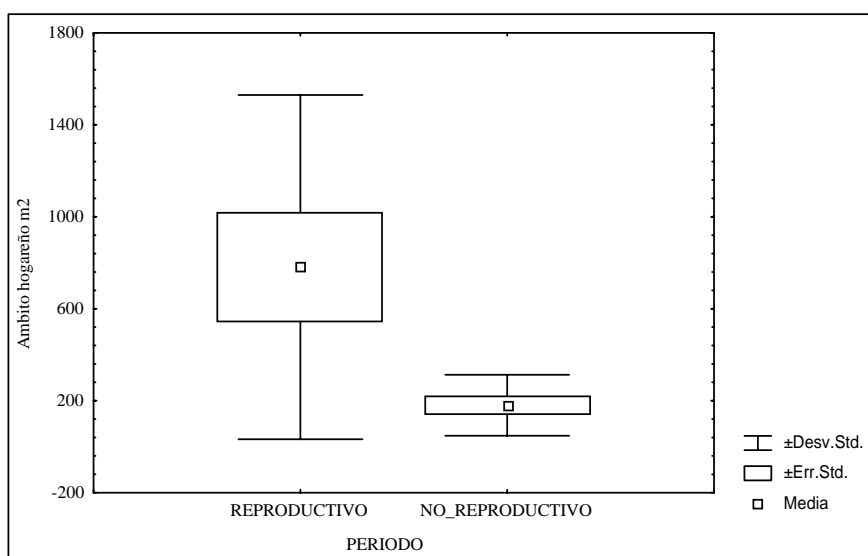


Figura 7. Diferencias significativas del tamaño del ámbito hogareño por periodo reproductivo y no reproductivo

Tamaño de Ámbito Hogareño mensual

En el primer mes de observación (Figura 8), el individuo 8 fue el que presentó el tamaño de ámbito hogareño más grande (113 m²) y el individuo 9 mostró el área de actividad más pequeña (15 m²); mientras que, para los individuos 1, 4 y 10 no se registró desplazamiento. Para el mes de noviembre, el tamaño de ámbito hogareño más grande lo obtuvo el individuo 7 (83,5 m²) y el más pequeño el individuo 6 (6 m²); mientras que para el individuo 2, 3; 4, 5 y 10 no se

registró desplazamiento. En el mes de diciembre, nuevamente el individuo 7 obtuvo el área de actividad más grande con 100 m² y el individuo 8 el de menor área con 40 m²; mientras que para los individuos 1, 2; 3, 4, 5 y 9 no se detectó desplazamiento. Para el mes de enero, el ámbito hogareño más grande lo presentó el individuo 2 (94 m²), mientras que el de menor tamaño fue para el individuo 3 (4 m²); mientras que para los individuos 1, 7; 8, 9 y 10 no se observó desplazamiento. En febrero, el individuo 7 presentó el ámbito más grande con un área de 237,5 m² y el ámbito hogareño más pequeño fue para el

individuo 1 (16 m²); mientras que para el individuo 5 no se observó desplazamiento. Para el mes de marzo, el ejemplar 7 presentó su ámbito hogareño de 2141 m² (el más grande de todo el muestreo) y el individuo 6 presentó el área de actividad más pequeña (8,5 m²); mientras que para el individuo 4 no se detectó desplazamiento. En el mes de abril, nuevamente el individuo 6 presentó el ámbito hogareño más pequeño 1 m² (el más pequeño de todo el muestreo) y el más grande

fue para el organismo 9 con 332 m²; mientras que para los individuos 2, 3 y 7 no se registró desplazamiento. En el mes de mayo, el individuo 8 presentó el ámbito más grande con 1793 m², mientras que el más pequeño lo presentó el organismo 11 con 42,5 m². Finalmente, en el último mes del muestreo, el área de actividad más grande fue para el individuo 9 con 271,5 m² y el más pequeño para el individuo 1 con 36,5 m² (Figura 8).

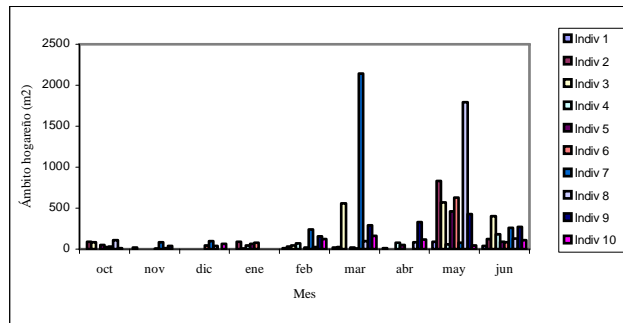


Figura 8. Comparación del tamaño de ámbito hogareño mensual en forma global de los individuos de *C. acanthura*

A continuación se muestra la forma de los polígonos del ámbito hogareño mensual de cada individuo (Figura 9, 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 9f, 9g, 9h y 9i).

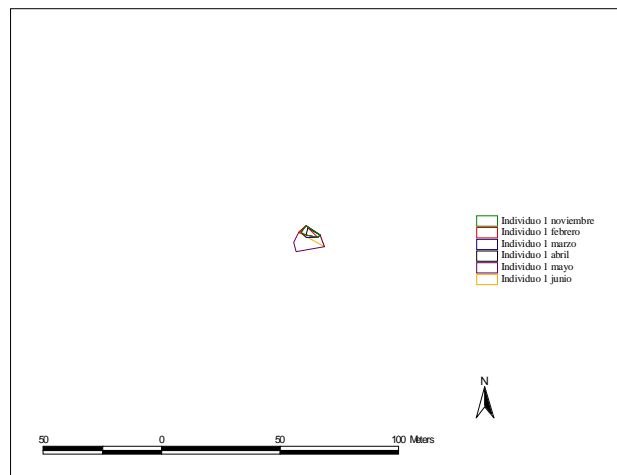


Figura 9. Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 1 de *C. acanthura*

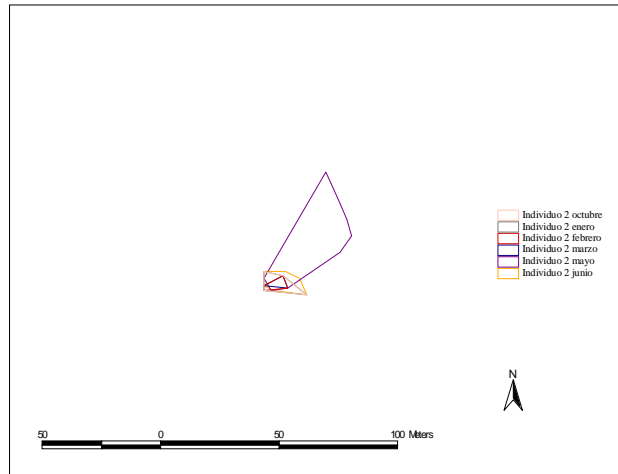


Figura 9a. Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 2 de *C. acanthura*

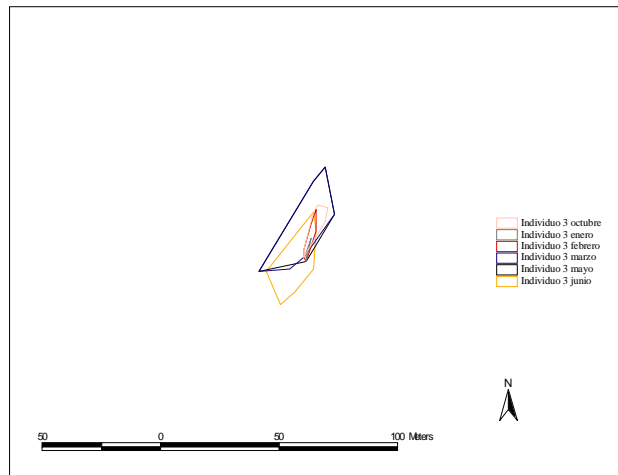


Figura 9b. Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 3 de *C. acanthura*

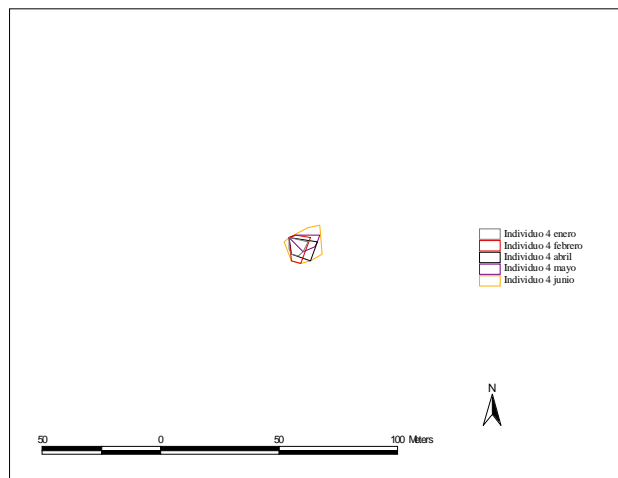


Figura 9c. Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 4 de *C. acanthura*

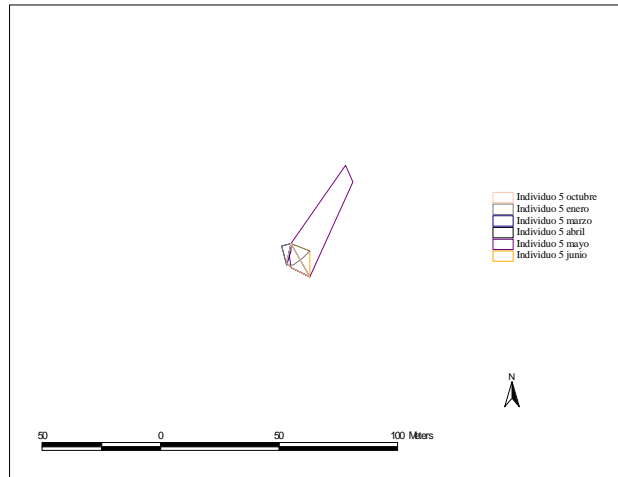


Figura 9d. Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 5 de *C. acanthura*

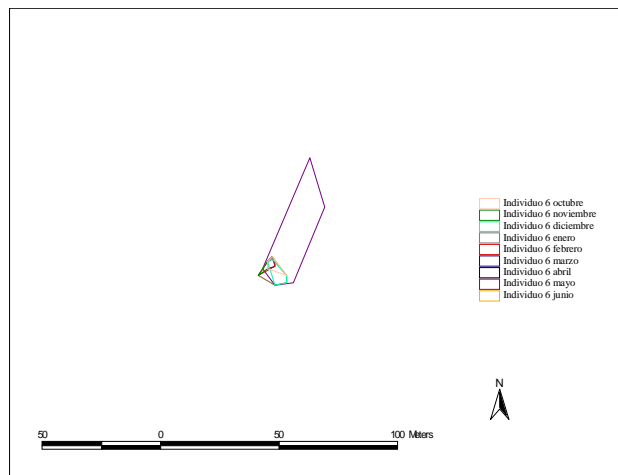


Figura 9e. Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 6 de *C. acanthura*

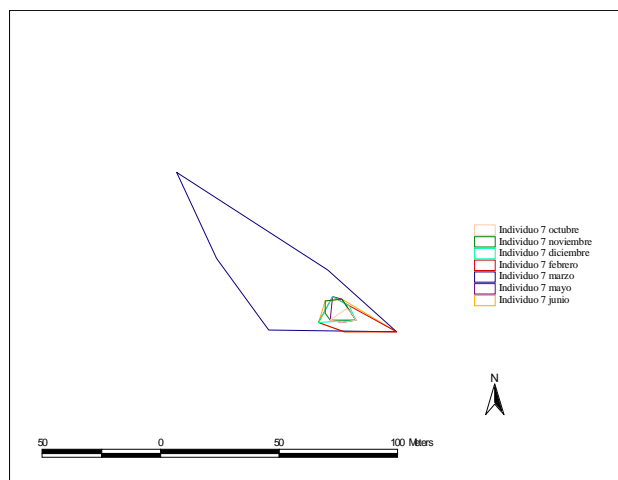


Figura 9f. Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 7 de *C. acanthura*

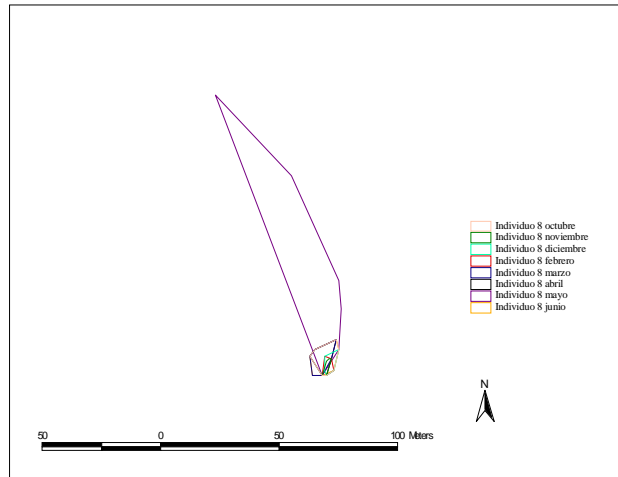


Figura 9g. Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 8 de *C. acanthura*

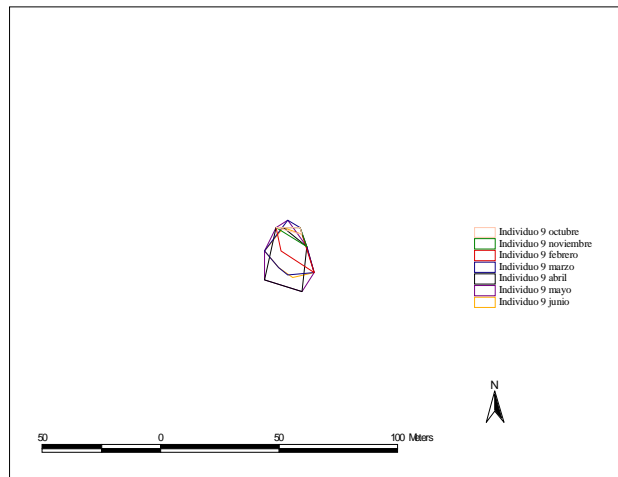


Figura 9h. Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 9 de *C. acanthura*

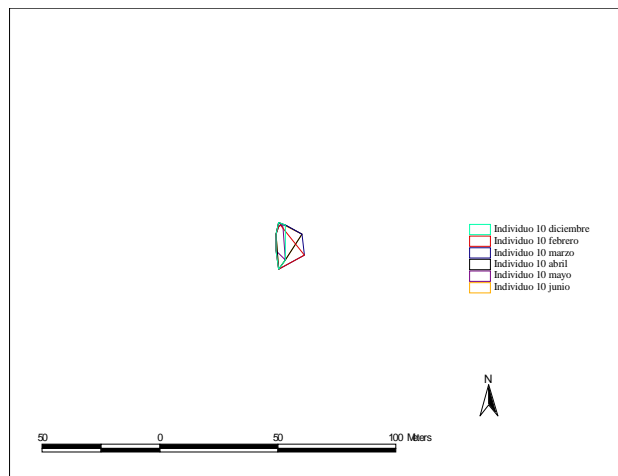


Figura 9i . Representación del ámbito hogareño mensuales de manera global mediante polígono mínimo convexo del individuo 10 de *C. acanthura*

De manera global, se encontró diferencia significativa del tamaño del ámbito hogareño entre los meses del muestreo ($H = 34,5$; $P = 0,0001$)(Figura 10).

La prueba *post hoc* mostró excepción en las confrontaciones de los meses mayo contra junio, febrero contra octubre y abril contra noviembre.

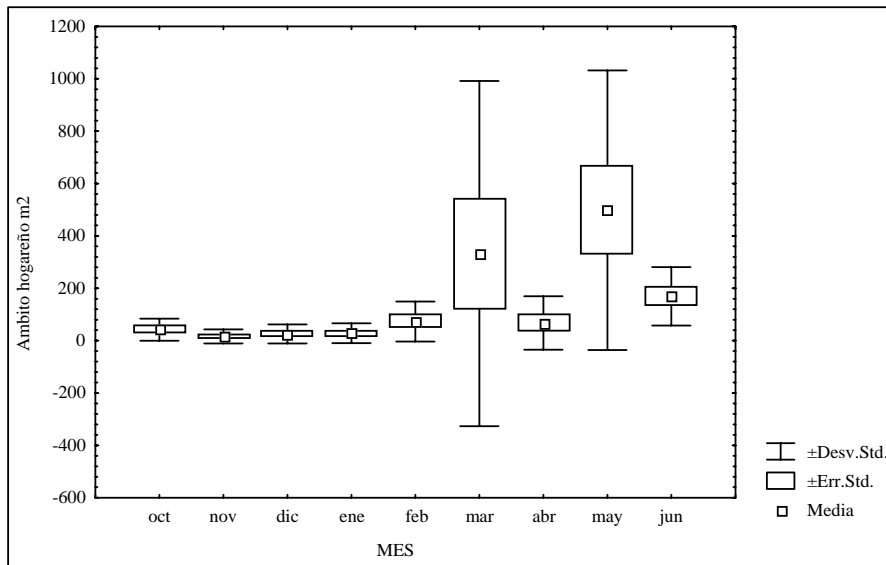


Figura 10. Diferencias significativas del tamaño del ámbito hogareño entre los meses del muestreo de las hembras de *C. acanthura*

Uso de hábitat

El hábitat utilizado por *C. acanthura* corresponde al palmar, Selva mediana Subcaducifolia (SMSC), duna costera, vegetación introducida y pastizal.

El individuo 1 se encontró en el tipo de hábitat denominado *palmar* (Figura 11). Los individuos 2, 5 y 6

se observaron dentro de tres tipos de hábitat *introducido*, *SMSC* y *duna costera* (Figura 12). El individuo 3, se localizó en *palmar* e *introducido* (Figura 13). El individuo 4 en *SMSC* y *duna costera* (Figura 14). Los individuos 7 y 8 en *SMSC*, *pastizal* e *introducido*, mientras que el individuo 10 en *SMSC* e *introducido* (Figura 15 y 15a). El individuo 9 se encontró en hábitat *introducido* (Figura 16).

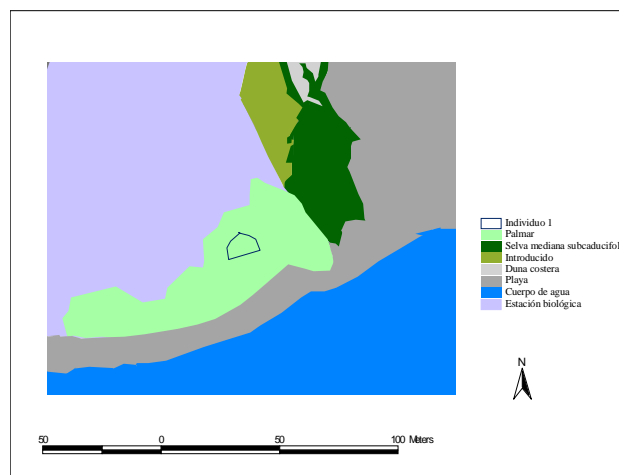


Figura 11. Representación del tipo de hábitat utilizado por la hembra 1 de *C. acanthura* mediante polígonos mínimos convexos (Escala 1: 1000)

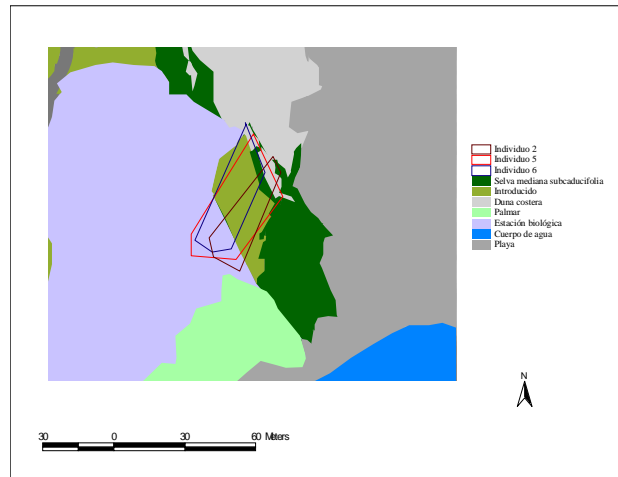


Figura 12. Representación del tipo de hábitat utilizado por las hembras 2, 5 y 6 de *C. acanthura* mediante polígonos mínimos convexos (Escala 1: 1000)

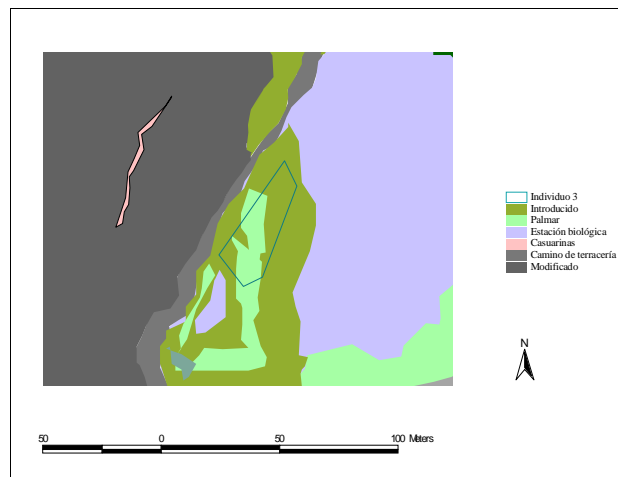


Figura 13. Representación del tipo de hábitat utilizado por la hembra 3 de *C. acanthura* mediante polígonos mínimos convexos (Escala 1: 1000)

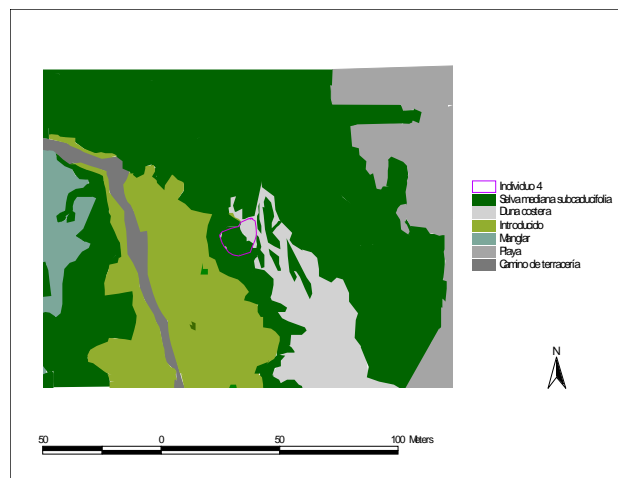


Figura 14. Representación del tipo de hábitat utilizado por la hembra 4 de *C. acanthura* mediante polígonos mínimos convexos (Escala 1: 1000)

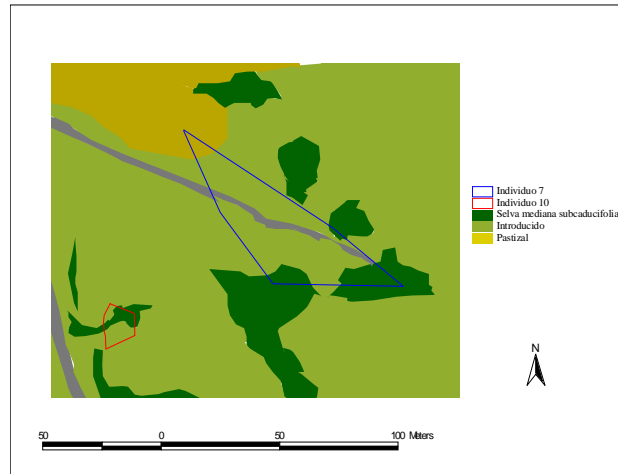


Figura 15. Representación del tipo de hábitat utilizado por las hembras 7 y 10 de *C. acanthura* mediante polígonos mínimos convexos (Escala 1: 1000)

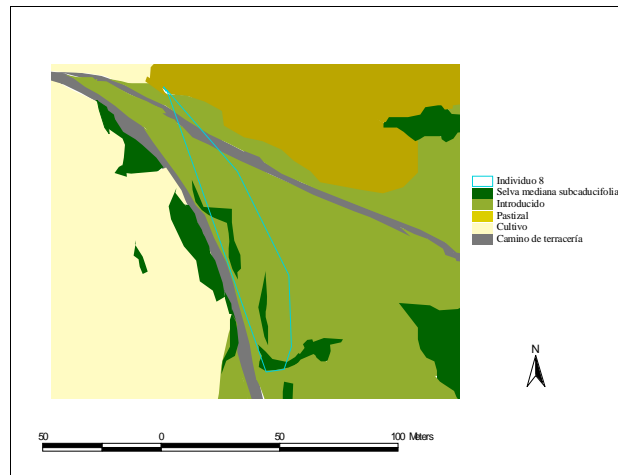


Figura 15a. Representación del tipo de hábitat utilizado por la hembra 8 de *C. acanthura* mediante polígonos mínimos convexos (Escala 1: 1000)

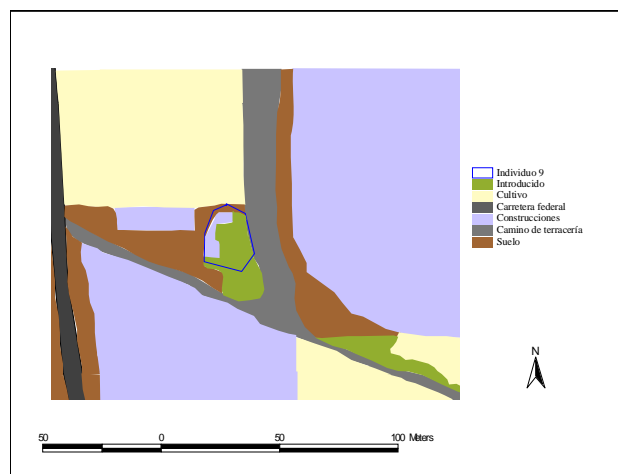


Figura 16. Representación del tipo de hábitat utilizado por la hembra 9 de *C. acanthura* mediante polígonos mínimos convexos (Escala 1: 1000)

Frecuencia del uso de hábitat

Se obtuvo el mayor porcentaje de frecuencia del uso del hábitat en *SMSC* con 34% y el menor el *pastizal* con 4% (Figura 17).

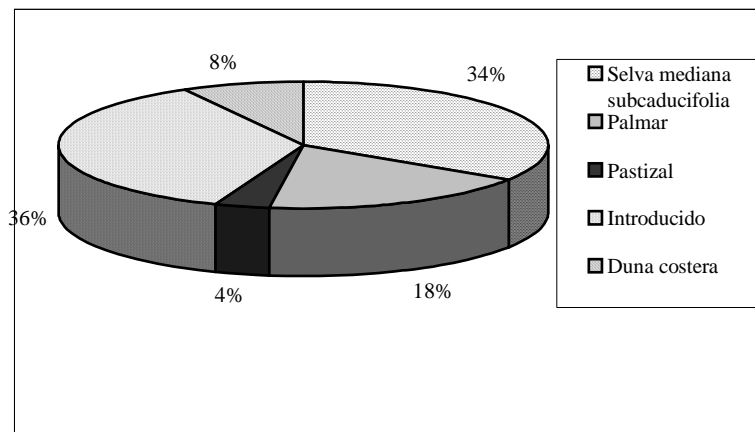


Figura 17. Frecuencia de manera global del uso de hábitat de los individuos de *C. acanthura* en la zona de La Mancha

Se encontró diferencia significativa en el uso de los diferentes tipos de hábitat ($H = 11,98$; $P = 0,017$), aunque la prueba *post hoc* mostró excepción en las confrontaciones de *Selva mediana subcaducifolia*

(*SMSC*) contra *introducido*, así como en *pastizal* contra *duna costera* que no mostraron diferencias significativas (Figura 18).

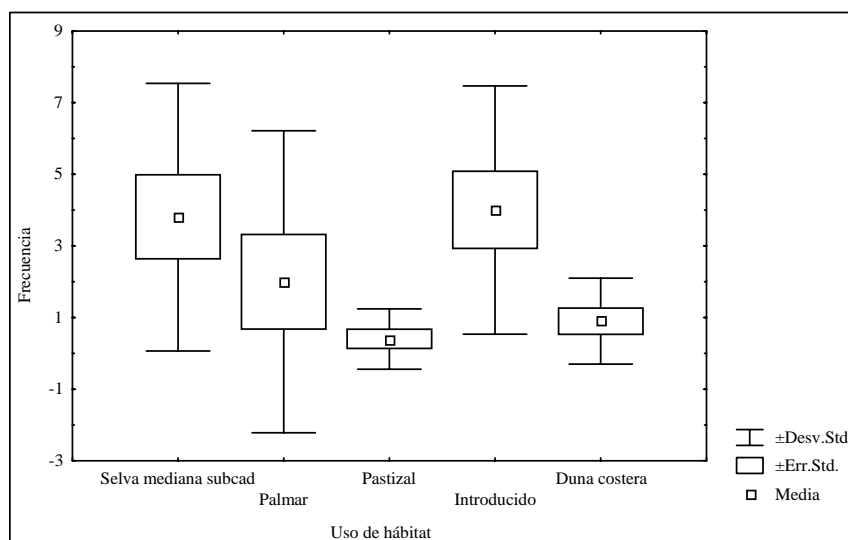


Figura 18. Diferencias significativas entre la frecuencia del uso de los diferentes tipos de hábitats de las hembras de *C. acanthura*

Frecuencia de uso de hábitat entre periodo reproductivo y no reproductivo

En la comparación entre periodos reproductivo y no reproductivo, se obtuvo que en el tipo de hábitat de

SMSC, *palmar* y *pastizal*, presentó mayor frecuencia en el periodo reproductivo; mientras que en el tipo de hábitat definido como *introducido*, la frecuencia fue mayor dentro del periodo no reproductivo (Figura 19).

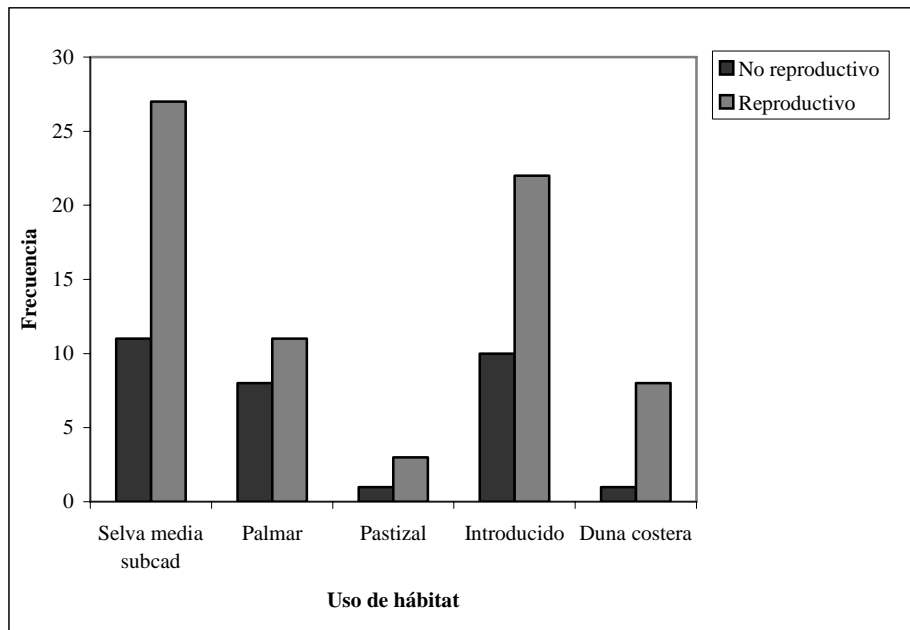


Figura 19. Frecuencia de manera global de uso de hábitat (*Selva mediana subcaducifolia* (SMSC), *palmar*, *pastizal*, *introducido*, *duna costera*) entre periodos de los individuos de *C. acanthura*

Se encontró diferencia significativa en el uso del hábitat entre el periodo reproductivo y no reproductivo ($t= 3,16$; $p= 0,03$)(Figura 20), mostrando mayor

frecuencia de utilización del hábitat en el periodo reproductivo.

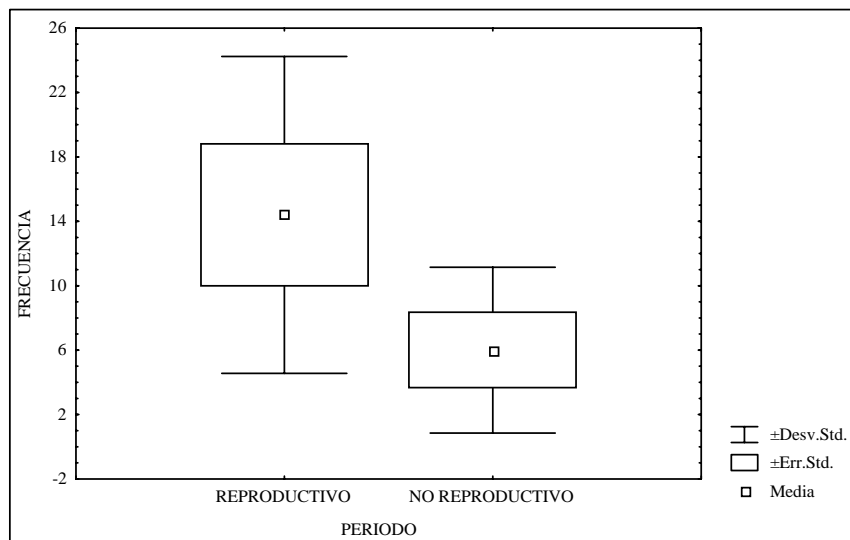


Figura 20. Diferencias significativas entre la frecuencia del uso de los diferentes tipos de hábitats entre periodos (reproductivo y no reproductivo) de las hembras de *C. acanthura*

Discusión y Conclusión

Tamaño del ámbito hogareño

Los resultados obtenidos mostraron que las hembras de *Ctenosaura acanthura* presentan diferencias individuales en el número de desplazamientos y tamaño del ámbito hogareño. Esto probablemente se debe a que algunos ejemplares tengan dentro o cerca de su área de actividad los recursos necesarios para subsistir; tales como, zonas de asoleo y de sombra, alimento, refugios e incluso zonas adecuadas para ovopositar. Peters (1978), sugirió que probablemente muchas especies de animales poseen un mapa cognitivo para localizar el sitio donde viven y para conocer donde se encuentran los diferentes recursos, como el alimento, agua y/o rutas de escape contra depredadores (Stamps, 1995).

La presencia de depredadores en la zona de estudio, puede considerarse como otro de los factores que presumiblemente haya influido en el tamaño obtenido de su ámbito hogareño, al respecto se han reportado para el sitio de muestreo algunas especies de depredadores como aves, mamíferos y otros reptiles (Morales-Mávila y Guzmán-Guzmán 1994; González-Romero y Lara-López en prensa), de los cuales incluyen iguánidos en su dieta (Werner y Miller, 1984); tampoco se pueden descartar los animales introducidos como perros y gatos. Carpenter (1967) y Wiewandt (1982) encontraron que algunas hembras del género *Cyclura*, no se desplazan grandes distancias para ovopositar, sino que se quedan cerca de su centro de actividad probablemente por que la presión de los depredadores es muy alta.

Otra de las posibles causas del tamaño del ámbito hogareño, se puede deber a la ubicación del refugio de la especie, ya que algunos se ubican dentro o cerca de las actividades antropogénicas, como en construcciones, galeras, escombros, carreteras, techos de habitaciones, cultivos, entre otros. Se observó en algunos de los muestreos, que los desplazamientos fueron interrumpidos por dichas actividades, que en ocasiones el animal tenía que regresar y permanecer dentro del refugio por largos periodos de tiempo o incluso no salir hasta el siguiente día.

Las hembras de *C. acanthura* son prácticamente sedentarias durante casi todo el año (junio a febrero), con excepción de los meses de marzo y mayo, cuando se observó el desplazamiento de las iguanas para ovopositar ($X = 415,12$ m). Esta información es similar a la reportada por Garza y Vogt (1994), Montgomery (1973) y Rand *et al.* (1989) para *Iguana iguana*, aunque contrasta con el tamaño de desplazamiento, ya que la iguana verde puede llegar a viajar de dos a tres Km en busca de un lugar óptimo para el desove.

Las hembras de iguana negra estudiadas, no presentaron correlación entre el tamaño corporal con el ámbito hogareño, como ejemplo se tiene al individuo 7, el cual fue el más pequeño y el que presentó un área de actividad más grande. Esta información, difiere a lo

observado por Rand y colaboradores (1989) para la iguana verde, quienes reportan que ejemplares de menor talla y edad presentaron ámbitos hogareños más chicos, mientras que animales más grandes, se desplazaron distancias mayores. Aunque es poca la información que se tiene en este aspecto, se pueden apreciar las diferencias existentes entre especies de iguánidos.

Durante los meses de muestreo (octubre de 2002 a junio de 2003) se obtuvo que, dentro del periodo no reproductivo (a partir del primer mes hasta primera quincena del mes de diciembre de 2002 y junio de 2003), los individuos ocuparon en promedio un área que no sobrepasó los 65 m^2 . Por el contrario, en el periodo reproductivo (a partir de la segunda quincena de diciembre de 2002 y de enero a mayo de 2003), se registró en promedio un tamaño de ámbito hogareño de $186,25 \text{ m}^2$, con lo cual se acepta la segunda hipótesis planteada.

El desplazamiento realizado en el mes de marzo por el individuo 7, se debió probablemente a sus características físicas como tamaño y edad, ya que fue el organismo más pequeño (LHC: 203,9 mm); medida que coincide con lo reportado por Suazo y Alvarado (1994), donde se menciona que los individuos más chicos de iguana verde, llevan a cabo sus actividades antes que las más grandes, para aprovechar primero los recursos y así evitar competir con los de mayor talla. Posiblemente, esto también podría ocurrir con las iguanas negras, cuyos organismos más pequeños realizarían antes todas sus actividades, incluidos los desplazamientos para el desove. Las otras cuatro hembras que se desplazaron en el mes de mayo, tuvieron una LHC ($X = 212,55$ mm).

Uso de hábitat

Los individuos estudiados utilizaron cinco tipos de hábitat SMSC, palmar, pastizal, introducido y duna sin importar el periodo del año. Presentándose en mayor porcentaje de frecuencia para el tipo de hábitat de SMSC, seguido de vegetación introducido.

La iguana negra *Ctenosaura acanthura* tiene gran capacidad de adaptación a diferentes hábitats, que ha sido modificado por la actividad humana, posiblemente los microhábitats que se generan entre las diferentes actividades humanas, así como la gran capacidad que tienen las iguanas para ser sedentarias, conforman una Interrelación benéfica para la sobrevivencia de la especie. Al respecto Fitch (1970) y Fitch y Hackfort-Jones (1982) mencionaron que los individuos de *Ctenosaura similis* se pueden adaptar a diferentes hábitats, tales como bosques lluviosos, vegetación primaria, zonas perturbadas por el hombre (lotes baldíos, jardines, caminos, en la periferia de los campos de cultivo), acantilados, zonas rocosas y troncos de árboles. Lindstedt y colaboradores (1986) mencionaron que los animales seleccionan su área, la cual puede ser muy diferente y muy particular en cada región, para cubrir sus necesidades de cualquier índole (metabólicas, protección, entre otras).

Dentro de las observaciones de uso de hábitat, se registraron algunas de las especies vegetales consumidas por los organismos en estudio; sin embargo no coinciden con las seis especies reportadas por Morales-Mávil (1988) en la misma región de la Mancha (Apéndice 3). Probablemente esto se debió a la ubicación de los ejemplares o la técnica utilizados para obtener esta información, pues en este trabajo sólo se hicieron observaciones directas, mientras que Morales-Mávil (1988) determinó la dieta mediante el análisis del contenido estomacal (por disección de animales). En otra investigación sobre alimentación en El Salvador, Ayala-Machado (1986) encontró 27 especies vegetales que son consumidas por *Ctenosaura similis*, aunque ninguna de éstas se encuentra reportada en los trabajos de vegetación de La Mancha. Es bien conocido en otras especies, que existen plantas preferidas, menos preferidas e indeseables, de tal manera que la época del año y el tipo de hábitat es importante en la determinación del consumo de alimento; es decir, en época de escasez de alimento, las especies forrajeras menos preferidas o indeseables pueden formar parte de la dieta de las iguanas, de ahí la posible diferencia en el consumo de las especies reportadas en este estudio.

No se logró determinar el lugar exacto de ovoposición de ninguno de los individuos que mostraron gravidez, debido a que en su trayecto se encontraban zonas abundantes de vegetación, zonas de escombros o construcciones, lo que impidió su seguimiento y observación. Sin embargo, proponemos tres posibles zonas de desove, de las cuales, una se encuentra dentro del ámbito hogareño del individuo 4, y la cual es una zona de dunas con las características ideales para realizar esta actividad. Esto se puede corroborar con el resultado obtenido para este organismo, ya que no se le observó un desplazamiento mayor en comparación con los obtenidos con los otros ejemplares e incluso, su área de actividad fue muy similar tanto en el periodo no reproductivo como reproductivo. La temperatura promedio en esta duna fue de 29° C y una humedad relativa promedio de 74% a 30 cm de profundidad. Lara-López y González-Romero (1996) registraron una temperatura en la cámara de los huevos dentro de dunas de entre 29 y 31°C obteniendo más del 90% de eclosión para dos nidos de iguana verde. Por lo cual, esto podría indicar que muy probablemente este lugar haya sido utilizado como zona de desove.

Otra de las zonas propuestas, fue la que posiblemente utilizaron los organismos 2 y 6 (dentro del

ámbito hogareño del periodo reproductivo) que, al igual que la zona descrita para el individuo 4, es una duna costera con características óptimas para el desove, la cual posee un alto grado de insolación (X 30°C) y humedad relativa promedio de 75%.

La tercera zona, fue la que presuntamente utilizaron los organismos 7 y 8 en los meses de marzo y mayo respectivamente, desafortunadamente no se pudo verificar que estuviera dentro del ámbito hogareño determinado por el muestreo. Esta zona se encuentra dentro de un terreno de cultivo de caña, uno de los principales cultivos de la región. Las características del lugar, aparentemente no son lo suficientemente ideales, pero el suelo es un substrato suave y con buena profundidad (aproximadamente 30 cm) Werner y Miller (1984) mencionaron que las iguanas desovan a una profundidad de aproximadamente 30 cm, donde se presentan las condiciones necesarias de temperatura y humedad para el desarrollo embrionario. Además, se propuso esta zona, debido a que no se encontraron otros espacios similares o con mejores características; sólo se pudo detectar un lugar óptimo pero a una distancia de aproximadamente de 680 metros para el individuo 7 y 650 metros para el individuo 8, ambos en línea recta, lo que resultaría prácticamente imposible por el tiempo que tardaron en regresar después de ovopositar (de 10:58 am a 15:12 pm para el individuo 7 y de 10:11 am a 16:04 pm para el individuo 8). Además, de que las mismas condiciones del individuo provocan un gasto energético mayor y por consiguiente provoca que sus desplazamientos sean más lentos. Se han descrito para especies de iguanas que existen zonas comunales donde ovopositan (Rand, 1968; Rand *et al.*, 1989); sin embargo, los datos no nos permiten determinar si ocurre este fenómeno en *C. acanthura*, pues fueron pocas las hembras que se registraron al momento de desplazarse y además, no se pudo observar la zona exacta de desove. De acuerdo a Lara-López y González-Romero (1996), en esta región es difícil detectar nidos de iguana verde, en el transcurso de dos años encontraron dos nidos de *I. iguana*, localizados entre dunas y los límites de la vegetación arbórea, en donde la arena es suave y la vegetación de la duna es baja, lo permite al nido recibir insolación por la mañana y por la tarde la sombra de los árboles. También registraron cascarones de puestas anteriores lo que indica que las hembras regresan año con año al mismo sitio, esto también ha sido reportado por Rand y Dugan (1983) en Panamá y Mora (1989) en Costa Rica.

Literatura citada

- Bowen, W. D. 1982. Home range and spatial organization of coyotes in Jasper National Park, Alberta. *J. Wildl. Manage.* 46: 201 – 216.
- Burt, W. H. 1943. Territoriality and home range concept as applied mammals. *J. Mammal.* 24: 346 – 352.
- Litvaitis, J. A., Titus, K. & Anderson, E. M. 1996. Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods. Pp 254-274 in Bookhout, ed. Research and management techniques for wildlife and habitats. Fifth ed., rev. The Wildlife Society, Bethesda, Md.
- Servín, J. y Huxley, C. 1993. El ámbito hogareño del coyote en un bosque de la Sierra Madre Occidental de México. *Cuad. Mex. Zool.* 1(1): 45 – 51.
- Montgomery, G.G., A.S. Rand & M.E. Sundquist. 1973. Post-nesting movements of iguanas from a nesting aggregation. *Copeia*: 620-622.
- Rand, A. S., Font, E., Ramos, D., Werner, D. I. & Bock, B.C. 1989. Home range in green iguanas (*Iguana iguana*) in Panama. *Copeia* :217 – 221.
- Garza, C. M. & Vogt, R. C. 1994. Algunos aspectos del manejo de la iguana verde (*Iguana iguana*) en Los Tuxtlas, Ver., México. Resúmenes. III Reunión Nacional de Herpetología, Chiapas, México.
- Morales-Mávil, J. E., Vogt, R. C. & Gadsden E. H. 2000. Home-range of green iguana in Los Tuxtlas, Veracruz. Program book and Abstracts of 80th Annual Meeting American Society of Ichthyologist and Herpetologists. La Paz, B.C.S., México. Pp 264.
- Kroll, J. C. 1992. A practical guide to producing an harvesting white-tailed deer. Institute of White-tailed deer Management and Research Center for applied studies in forestry. Stephen F. Austin State University.
- Rand, A. S. 1972. The temperatures of iguana nests and their relation to incubation optima and nesting sites and season. *Herpetologica.* 28: 252 – 253.
- Rand, A. S. 1980. Iguana egg mortality within the nest. *Copeia* (3): 531 – 534.
- Muth, A. 1980. Physiological ecology of desert iguana (*Dipsosaurus dorsalis*) eggs: temperature and water relations. *Ecology.* 61(6): 1335 – 1343.
- Werner, D. I. & Miller, T. J. 1984. Artificial nests for female green iguanas. *Herpetological review.* 15(2): 57 – 58.
- Lara-López M del C. & González-Romero A. 1996. Observaciones sobre nidos de iguana verde (*Iguana iguana*) en la Mancha, Veracruz. *Acta Zoológica Mexicana.* (n.s.) Vol. 68 pp 61-68.
- Leyequien, A. L. 1999. Ecología, caracterización de hábitat y abundancia de la *Iguana iguana* en la reserva ecológica de La Mancha, y un modelo de predicción de hábitat para el área de la Llanura costera de las lagunas de La Mancha, El Farallón y El Llano, Veracruz. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Motecillo, Texcoco, Estado de México.
- Morales-Mávil, J. E. 1988. Hábitos alimenticios del tilcampo *Ctenosaura similis* (Hays) en la zona de La Mancha, Ver., México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana.
- Kohler, G. 1996. The Systematic status of the taxa *acanthura*, *pectinata* and *similis* of the genus *Ctenosaura*. *Senckenbergiana biologica* 1 75 1 (1/2) 1 33-43 1 Frankfurt (Reptilia: Sauria: Iguanidae).
- Queiroz, k., de. 1995. Checklist and key to the extant species of mexican iguanas (reptilia: Iguanidae). Publicaciones especiales del Museo de Zoología, Número 9. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, UNAM.
- Valenzuela, L. G. 1981. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en las costas de Jalisco. Tesis profesional. Facultad de Biología. UNAM. México.
- Bouchot, C. 1999. Análisis de factibilidad del manejo de la iguana verde (*Iguana iguana*) por comunidades rurales de las zonas bajas en la región central de Veracruz, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Instituto de enseñanza e investigación en Ciencias Agrícolas.
- Suazo O. I. & Alvarado D. J. 1994. Iguana negra. Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Facultad de Biología, laboratorio de tortuga marina.
- Suazo O. I. & Alvarado D. J. 1994. Iguana negra. Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana

de San Nicolas de Hidalgo. Facultad de Biología, laboratorio de tortuga marina.

- Gómez-Pompa, A. 1972. Estudio preeliminar de la vegetación y flora en la región de Laguna Verde, Veracruz. Informe final. Instituto de Biología, UNAM-Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencia Biológicas, IPN. México, D.F. 278 pp.
- CONABIO-Estadigráfica. 1997. Carta de climas (Sistema de Koppen modificado por E. García) Isotermas medias y Precipitación total anual, hoja México, Escala 1:1000000. México D.F.
- Hayne, D. W. 1984. Population dynamics and análisis. En: Halls, L. K. (eds) *White-tailed deer: Ecology and management*. Published Stackpole Books. Harrisburg, PA. Pp 203 – 210.
- Dowing, R. L. Y Guynn, D. C. 1985. A generalized sustained yield table for white-tailed deer. En: *Symposium Game Harvest Management* Kingsville, Texas. Pp 95 – 103.
- Werner, D. I. 1987. El manejo de la iguana verde. Tomo I: La biología. Fundación Pro-Iguana Verde e Instituto de investigaciones Tropicales Smithsonian, Balboa.
- Travieso, B. A. C. 2000. Biodiversidad del paisaje costero de La Mancha, Actopan, Veracruz. Tesis de Maestría. Ecología y Manejo de Recursos Naturales. Instituto de Ecología A.C.
- Dubroeuq, D., Moreno P & Millot G. 1992. Soil evolution and plant communities in coastal dunes near Veracruz, México. *Cahier Orstom, Série Pédologie* 27 (2): 237-250.