

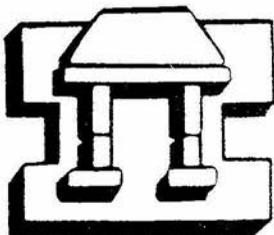


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

Aspectos generales de la ecología de la Iguana negra
Ctenosaura similis (Iguanidae) de Isla Contoy,
Quintana Roo

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
ALICIA ARRIAGA NOGUEZ



IZTACALA

DIRECTOR DE TESIS: DR. AURELIO RAMIREZ BAUTISTA

LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA, EDO. DE MEX. 2003



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A Roberto y Diego, a mis Padres, Gil y Caro, a mis hermanos San y Ani con cariño por compartir ese tesoro de una verdadera familia.

A mis Amigos: Marco A. Godínez, Anita Minor y Paul Ruiz, Diana Salazar, Gabriel Pérez, Miguel A. Castillo, Jovan Tovar, Josué Ruiz y Xóchitl Hernández por su apoyo y los momentos que hemos compartido. En Isla Contoy a Henry Medrano por sus sabias enseñanzas y alegre compañía, a Molly Kirk, Rocío Bravo "Chio", Ignacio Barajas, Alberto León y David Tovell por su ayuda, excelente compañía y amistad.

AGRADECIMIENTOS

Al Parque Nacional Isla Contoy, por el apoyo brindado para la realización del trabajo de campo como parte de mi formación profesional.

Al Dr. Aurelio Ramírez-Bautista por su asesoría en el desarrollo de la tesis, por su tiempo, confianza y sobre todo por su amistad.

A la Biol. Amaya González por sus valiosas observaciones, consejos e interés en el presente trabajo. Al Biol. Enrique Godínez y a los M. en C. Jonathan Franco y Rodolfo García por la revisión del trabajo. A mi tío Alberto Arriaga por brindarme su apoyo.

Al Biol. Roberto Arreola por su asesoría en la identificación de aves, y por su valiosa compañía.

A mis Padres, por su Amor y Paciencia, por inculcarme el amor a la vida.

CONTENIDO

IZT.

1. RESUMEN.....	01
2. INTRODUCCIÓN.....	02
3. ANTECEDENTES.....	03
4. OBJETIVO GENERAL.....	05
4.1 Objetivos Particulares	05
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	06
5.1 Ubicación	06
5.2 Fisiografía y Topografía	06
5.3 Hidrología	06
5.4 Climatología	06
6. MÉTODOS.....	09
6.1 Zonas de Observación	09
6.2 Uso de Hábitat y Microhábitat	10
6.3 Hábitos Alimentarios	11
6.4 Comportamiento Social y Reproductivo en Adultos	11
6.5 Periodo de Incubación	13
7. RESULTADOS.....	14
7.1 Uso del Hábitat y Microhábitat	14
7.2 Hábitos Alimentarios	15
7.3 Comportamiento Social y Reproductivo en Adultos	17
7.4 Periodo de Incubación	21
8. DISCUSIÓN.....	22
8.1 Uso de Hábitat y Microhábitat	22
8.2 Hábitos Alimentarios	23
8.3 Comportamiento Social y Reproductivo en Adultos	24
8.4 Periodo de Incubación	26
9. CONCLUSIONES.....	27
10. ANEXOS.....	28
10.1. Anexo I. Zonas de observación	28
10.2 Anexo II. Madrigueras	29
10.3. Anexo III. Posiciones	30
10.4. Anexo IV Hábitos alimentarios	31
11. LITERATURA CITADA.....	32

Aspectos generales de la ecología de la Iguana negra *Ctenosaura similis* (Iguanidae) de Isla Contoy, Quintana Roo

1. RESUMEN

El presente estudio se realizó en un periodo de un año que abarcó del mes de mayo del 2001 a mayo del 2002. Se establecieron algunos aspectos ecológicos de la iguana negra *Ctenosaura similis* en Isla Contoy, mediante el conocimiento de su uso de hábitat, microhábitat, hábitos alimentarios, descripción de su comportamiento social y reproductivo y determinación de su periodo reproductivo y de incubación dentro de la isla. Estas iguanas ocupan zonas de manglar, de duna costera y áreas rocosas. Se encontraron con mayor frecuencia utilizando el sustrato roca y árbol sugiriendo que el uso de estos microhábitats aumenta su supervivencia en comparación con otros. Las crías presentaron una estrategia para evitar depredación en relación a su color y al sustrato en el que se encontraron. Son carnívoros y realizan forrajeo activo. En cada clase de edad se observó preferencia por distintos tipos de alimento. En cuanto a su patrón de comportamiento, dependió en algunos aspectos de la temperatura ambiente presente en las diferentes estaciones del año. Dentro de sus despliegues el movimiento de cabeza, además de ser una demostración de agresividad, es utilizado como señal de alerta a manera de defensa de su territorio y durante el cortejo, tanto machos como hembras. Su temporada reproductiva en la isla comenzó a mediados de abril hasta principios del mes de julio. El periodo de incubación fue de aproximadamente 90 días.

2. INTRODUCCIÓN

El estado de Quintana Roo se encuentra ante un acelerado deterioro ambiental debido al creciente desarrollo turístico asociado a sitios arqueológicos y áreas costeras, principalmente en la zona norte del mismo. Esto representa la alteración del hábitat de varias especies de vertebrados, entre los cuales se encuentran algunos miembros de la clase reptilia como son los Iguánidos y Phrynosomátidos, entre otras, y también especies de anfibios (Lee, 1996). El hábitat en que los organismos viven, influye directamente en el crecimiento y supervivencia para alcanzar a reproducirse con éxito, incluyendo una mezcla de microhábitats en los que llevan a cabo el desarrollo de distintos patrones de comportamiento social y reproductivo, en relación con el alimento disponible, los riesgos de la depredación y el ambiente térmico (Ramírez-Bautista, 1995).

De ocho géneros que pertenecen a la familia Iguanidae, dos se encuentran en el estado de Quintana Roo, que son *Ctenosaura* e *Iguana*, con una especie cada uno, *C. similis* e *I. iguana* (Lee, 1996). Garrido y Sandoval (1992) y Valenzuela (1981) mencionan que *Ctenosaura similis*, *C. pectinata* e *Iguana iguana* han tenido una importante disminución en sus poblaciones naturales por una explotación desmedida en algunas regiones de su distribución. Esta explotación se debe a la importancia económica de estas especies, ya que son utilizadas principalmente como alimento, siendo consideradas como una importante fuente de proteínas en algunas zonas rurales, además de su alto valor comercial debido a que su piel es utilizada para la peletería (Harvey et al., 1998; Lee, 1996; Valenzuela, 1981).

Ctenosaura similis se distribuye discontinuamente en la parte sur de México, en Centroamérica, y en algunas islas del Caribe; se puede encontrar desde el nivel del mar hasta los 800 m (Lee, 1996; Garrido y Sandoval, 1992).

El conocimiento existente sobre la biología de estos reptiles se encuentra muy disperso en la literatura y no es muy abundante, por lo que se requiere de estudios que complementen esta información, además de que es importante conocer los aspectos básicos sobre la ecología de una o varias poblaciones de esta especie, ya que cada una de estas pudiera estar respondiendo de manera diferente a los factores ambientales.

3. ANTECEDENTES

La fauna terrestre del Parque Nacional Isla Contoy (PNIC) ha sido poco estudiada en lo que respecta a su historia natural (INE, 1997). En cuanto a estudios generales, Sánchez de Tagle (1981) reportó 14 especies de reptiles, entre las que se encuentra la iguana negra *Ctenosaura similis* como un importante dispersor de semillas.

Se tienen trabajos de *Ctenosaura similis* donde describen algunas características de su historia natural. Lee (1996), Garrido y Sandoval (1992) y Fitch y Henderson (1978) mencionan que estas iguanas habitan en los lugares abiertos y áridos de México, ausentándose en las selvas húmedas y climas fríos; comúnmente se desarrollan poblaciones grandes de esta especie en lugares perturbados por el hombre. Por su parte, Burger y Gochfeld (1991) realizaron un trabajo sobre la selección de madrigueras, las cuales, excavan en la tierra o utilizan madrigueras ya existentes en rocas o troncos para evitar a sus predadores, evitar el estrés termal, y como refugios para pasar la noche. Lee (1996), Garrido y Sandoval (1992), Mora (1991), Rogel (1979), Fitch y Henderson (1978) y Henderson (1973) describen su alimentación como omnívora.

En cuanto a su reproducción, estas iguanas son ovíparas, las hembras presentan una sola puesta de huevos durante el año, a finales de la temporada seca, entre los meses de febrero y marzo en poblaciones de Nicaragua (Fitch y Henderson, 1978) y entre marzo y junio en poblaciones de Yucatán (Rogel, 1979); los nidos los hacen en áreas abiertas y arenosas. Alvarez del Toro (1983) menciona que en poblaciones de *C. similis* de Chiapas, el tamaño de la puesta es de 15 a 25 huevos. Por su parte, Fitch y Henderson (1978) reportaron que el número de huevos por puesta varía de 12 (en hembras primerizas de dos años) a 88 huevos (en las hembras más longevas, de ocho años), y que las crías aparecen a mediados del mes de junio en Belice; Henderson (1973) y Duellman (1965) mencionan que es común encontrar crías en la Isla del Carmen e Isla Aguada, Campeche a principios de julio y junio respectivamente.

Hasta ahora han sido pocos los estudios generados sobre la historia natural de las iguanas, además de que estos se han obtenido de manera casual. Una dificultad que limita el conocimiento de la biología de estas especies, es su largo periodo de vida (especies longevas), ya que, monitorear cohortes desde el nacimiento hasta la muerte requiere de muchos años de trabajo de campo. Otra limitante es que estos lacertilios presentan un

comportamiento un poco arisco, el cual dificulta las observaciones de conducta u otro aspecto en el campo. Estos organismos son muy cautelosos, difíciles de capturar y relativamente difíciles de manipular (Van Devender, 1982). Sin embargo, debido a su tamaño y visibilidad a larga distancia, son sujetos de estudio en interacciones sociales y sobre la relación que pueda haber entre su comportamiento intra e intersexual.

4. OBJETIVO GENERAL

Establecer algunos aspectos ecológicos de la población de la iguana negra *Ctenosaura similis* de la Isla Contoy, Quintana Roo.

4.1 Objetivos Particulares

- 1) Conocer el uso del hábitat y microhábitat de *C. similis* dentro de la Isla Contoy.
- 2) Conocer los hábitos alimentarios de esta especie.
- 3) Describir el comportamiento de estas iguanas durante su actividad diaria tales como asoleo (lugar de percha y movimientos) e interacciones con organismos de su misma especie
- 4) Determinar el periodo reproductivo de acuerdo al comportamiento de los machos y las hembras de la especie por medio de cortejo, apareamiento, oviposición, incubación y eclosión de las crías.
- 5) Determinar el periodo de incubación de los huevos de la especie.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1 Ubicación

Isla Contoy se localiza al norte del estado de Quintana Roo, Municipio de Isla Mujeres, a 21°27'40" y 21°32'10" de latitud norte y 86°46'40" y 86°47'50" de longitud oeste, a una altitud que va de 0 m a 12 msnm.

5.2 Fisiografía y Topografía

Tiene una superficie total de 238.18 ha, de las cuales 230.18 corresponden a tierra firme y pequeños islotes y 8 ha se componen de lagunas interiores. Presenta una forma alargada e irregular de norte a sur. Su longitud es de 8.75 km y su anchura varía de 20 m en su extremo norte a 700 m en su zona centro, la mayor parte de la isla presenta una superficie topográfica casi plana con alturas máximas de 12 m. La costa oriental es fundamentalmente rocosa, con playas más extensas cerca de la punta norte. Estas playas se encuentran expuestas al fuerte oleaje proveniente del mar abierto y a los vientos dominantes del sureste. La costa occidental es más escabrosa y casi imposible de transitar a pie en su totalidad, ya que se halla cortada por las bocanas de tres lagunas. Esta costa presenta numerosas playas arenosas (INE, 1997) Fig. 1.

5.3 Hidrología

La Isla Contoy no cuenta con ningún cuerpo de agua dulce. Existen cinco cuerpos interiores de agua salada, y cuerpos de agua temporales o eventuales que son depresiones desprovistas de vegetación que se inundan en la temporada de lluvias o con mareas muy altas. Alrededor de los cuerpos de agua se encuentra una zona inundable cubierta en su mayor parte por manglar, principalmente *Rizophora mangle* y *Avicenia germinans* (INE, 1997).

5.4 Climatología

El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media es de 27.7 °C con poca oscilación mensual. La temperatura más alta se presenta en julio y la más baja en enero con una diferencia de 5 a 7 °C entre éstas. La precipitación media anual es de 980 mm; es escasa de enero a abril, se incrementa de mayo a junio, disminuye durante julio

y agosto y presenta un pico máximo en septiembre (coincidiendo con la mayor actividad de los ciclones en el Caribe). La temporada de nortes se extiende desde octubre hasta abril. Desde junio hasta noviembre se pueden presentar huracanes acarreado intensas precipitaciones (INE, 1997).

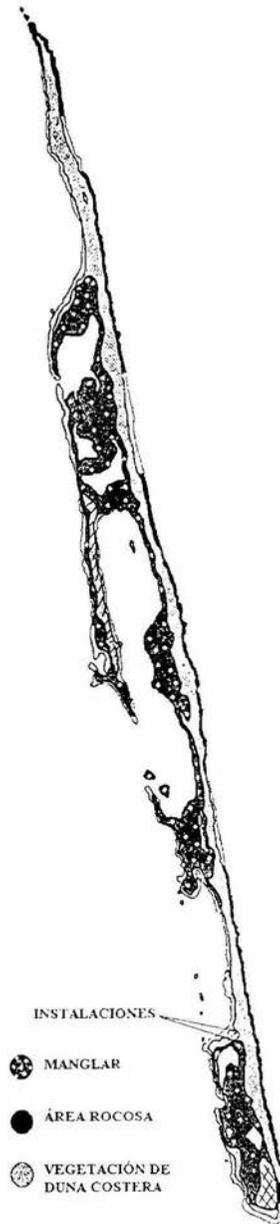


Fig. 1 Isla Contoy, Quintana Roo

6. MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Parque Nacional Isla Contoy (PNIC), abarcando un periodo de un año; los muestreos se realizaron durante dos semanas al mes a partir del mes de mayo del 2001 hasta mayo del 2002. Se hicieron observaciones a partir de las 06:00 a las 18:00 hrs, los periodos de observación fueron de 2 horas con un intervalo de 1 hora entre ellos para determinar el periodo de mayor actividad de las iguanas durante el día.

6.1 Zonas de Observación

Dentro del PNIC (fig. 1) se seleccionaron cuatro zonas a lo largo de la isla, representando cada una de las áreas predominantes de la isla. Una ubicada en el área de las instalaciones o centro de visitantes, otras dos zonas en los dos tipos de vegetación principales de la isla y una más en un área rocosa (Fotos Anexo 1) tal como se describen a continuación:

IZT.

1) La primera zona se estableció en el área de las instalaciones del PNIC donde llegan diariamente turistas; esta zona junto con el campamento de pescadores, son las únicas áreas que se encuentran afectadas por la influencia del hombre. El lugar presenta vegetación de duna costera representada por una asociación de matorral costero con uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y siricote (*Cordia sebestena*).

2) La zona de manglar (segunda zona) representado por el mangle negro (*Avicennia germinans*), es el principal tipo de manglar que se distribuye a través de toda la isla y presenta su mayor extensión en los alrededores de las lagunas; la altura de los mangles varía de 5 a 10 m.

3) La tercer zona se ubicó en un área predominantemente rocosa en el lado este de la isla (barlovento), expuesto al fuerte oleaje proveniente del mar abierto y a los vientos dominantes del sureste.

4) La cuarta zona abarcó vegetación de duna costera, la cual se caracteriza principalmente por la presencia de una asociación de matorral costero con sustrato rocoso que se presenta casi en la totalidad de la línea de la costa oeste de la isla, con excepción de las lagunas interiores y las playas arenosas del norte y centro. La compleja comunidad

vegetal presenta un gran número de especies, todas ellas tolerantes a condiciones extremas en cuanto a intensidad de luz, elevada salinidad y carencia de sustrato. La altura de esta asociación vegetal varía entre los 0.3 y los 2 m de altura.

6.2 Uso de Hábitat y Microhábitat

El uso del hábitat por las lagartijas se ha descrito con referencia al tipo de vegetación y a la estacionalidad del ambiente (Ramírez-Bautista, 1995). Dentro de la isla se localizaron los sitios que ocupan las iguanas, por medio de recorridos a lo largo de la isla y hasta donde la vegetación lo permitió. Para las zonas más lejanas de las instalaciones, se aprovecharon los recorridos en lancha que realizaba el personal del parque para vigilancia y otros proyectos a la zona norte de la isla y de esta manera se pudo observar la distribución de las iguanas en gran parte de la isla, permitiendo así la descripción del uso de hábitat según la frecuencia de observación en las zonas más representativas de la isla dadas por el tipo de vegetación (manglar y duna costera), áreas rocosas y áreas perturbadas por el hombre.

Para el uso de microhábitat se tomó como criterio el número de veces (frecuencia) en que *Ctenosaura similis* era encontrada en cada sustrato. Durante las observaciones se consignó la clase de edad, considerando como adultos a los machos entre los 25 y 40 cm de LHC y a las hembras entre 25 y 35 cm; juveniles a los ejemplares entre 10 y 24 cm y crías a aquellos con longitudes de 5 a 9 cm. Cabe recalcar que los datos de longitud fueron estimaciones aproximadas, ya que no se colectaron ejemplares. En el caso de los ejemplares adultos el sexo se determinó distinguiendo los machos porque las espinas de su cresta dorsal son más largas y prominentes, mientras que en hembras son muy cortas (Fitch y Henderson, 1978). Igualmente se consideró el sustrato en el que se encontraron, temperatura del sustrato y del ambiente con un termómetro de lectura rápida (marca Taylor), ubicación en el sol, en la sombra o si estaba nublado; la actividad que estuvieran realizando en el momento de ser encontrados (percha, alimentación, etc), la ubicación del sitio dentro de la isla, así como la fecha, hora y condiciones del día (nublado, soleado, con viento o no).

6.3 Hábitos Alimentarios

Ubicando algunas zonas donde se observaban alimentándose o durante los recorridos a lo largo de la isla se llevó el registro del alimento que ingieren las iguanas por medio de observaciones. Se obtuvo información en cuanto al tipo de alimento, ya fuera vegetal (frutas, semillas, hojas, flores) o animal (insectos, huevos, aves, lagartijas o incluso iguanas), anotando el lugar y la hora en que estuvieran realizando esa actividad de forrajeo. Del registro total de las observaciones de cada tipo de alimento ingerido (flores, frutos, hojas, invertebrados, vertebrados) se obtuvo su porcentaje por cada una de las clases de edad. Así mismo, se obtuvo el porcentaje de cada tipo de alimento que ingirieron las ctenosauras para cada una de las estaciones del año. Por otra parte, se colectaron excrementos de las iguanas y se realizó un análisis de los mismos con la ayuda de un microscopio estereoscópico. Los datos obtenidos no se incluyeron en los datos de frecuencia ya que no se podía saber con exactitud si pertenecía a una iguana que ya había sido observada alimentándose, y solo se utilizaron para complementar el registro del alimento que consumen. Para la determinación del alimento vegetal, se utilizó un catálogo de la vegetación de Isla Contoy realizado como reporte interno para el PNIC y con un trabajo florístico de la isla de Cozumel, Quintana Roo (Téllez y Cabrera, 1987), pudiendo determinar hasta el nivel de especie a cada ejemplar. En cuanto al alimento animal, no se pudieron identificar a todos los invertebrados, clasificándolos únicamente hasta orden. En el caso de las aves, se identificaron hasta género y cuando fue posible hasta especie, en base a la guía de campo de National Geographic (1999). Las especies de reptiles fueron identificadas con la obra de Lee (1996).

6.4 Comportamiento Social y Reproductivo en Adultos

Dentro de cada zona, se estableció un punto con un área aproximada de 20 m², cuidando que fueran sitios en los que no se dificultara la observación para la descripción del comportamiento de las iguanas. En cada punto se ubicaron las iguanas, sus madrigueras y sitios de percha. Una vez localizados los organismos dentro de cada punto, se identificó un número determinado de ejemplares de cada zona (Cuadro 1) por patrones de coloración, condición de su cresta dorsal (Gier, 1997) y/ o por medio de alguna señal particular; además del sexo. De esta manera pudieron ser reconocidos los ejemplares en cada periodo del día o

en días diferentes durante las observaciones que se hicieron de manera directa o con ayuda de binoculares en cada uno de los puntos establecidos y correspondiendo a las mismas iguanas en cada periodo de observaciones. En el caso de las observaciones de comportamiento fuera de estos puntos, solamente se hacía la distinción entre machos y hembras y su clase de edad, ya fueran crías, juveniles o adultos, según las tallas que se mencionaron anteriormente.

Cuadro 1. Número de organismos observados por zona durante el estudio (2001-2002).

ZONA		NÚMERO DE MACHOS	NÚMERO DE HEMBRAS
1	Instalaciones	2	4
2	Manglar	2	3
3	Rocas	2	4
4	Duna Costera	2	4

Todas las observaciones se realizaron desde que las iguanas salían de sus madrigueras y comenzaban sus actividades (aproximadamente a las 06:00 hrs.) hasta que las finalizaban o regresaban a sus madrigueras (aproximadamente a las 18:00 hrs.). Durante las observaciones de comportamiento que se llevaron a cabo principalmente en los 4 puntos establecidos, se tomaron en cuenta 7 categorías de comportamiento utilizadas por Gier (1997):

- **Sol:** la iguana se encuentra generalmente sin movimiento y expuesta directamente a los rayos solares.
- **Nublado:** la iguana se encuentra generalmente sin movimiento y ubicada en la sombra
- **Movimiento:** cualquier movimiento que durara más de tres segundos.
- **Alimentación:** en actividad de forrajeo, es decir alimentándose ya sea de vegetación o animales
- **Cortejo:** inicia cuando un macho se acerca a una hembra con un movimiento vibratorio de la cabeza y por la parte trasera de ella intenta sostenerla.
- **Cópula:** inicia cuando el macho una vez que tiene bien sujeta a la hembra en la parte anterior del cuerpo y en ocasiones con sus dientes en la parte del cuello, pasa su cola por debajo de la hembra de manera que su cloaca quede en contacto con la de ella.

- **Interacciones:** incluyen persecuciones, peleas durante los encuentros macho – macho y hembra - hembra, así como defensa de su territorio.

Como datos complementarios, los comportamientos observados fuera de estas zonas también fueron registrados. Algunas de estas observaciones fueron grabadas en una cinta magnética (grabadora) para evitar perder detalles de su comportamiento y movimientos o anotadas en una bitácora de campo directamente.

6.5 Periodo de Incubación

No se pudieron localizar áreas de anidación, por lo que no se registraron datos de oviposición, ni de las características de los nidos. Sin embargo, se pudieron identificar hembras con poco tiempo de haber depositado sus huevos debido a que en uno o más días anteriores se habían observado con la parte abdominal de su cuerpo con un mayor volumen por la presencia de huevos y al ser encontradas estas mismas hembras más tarde, la parte o región abdominal estaba flácida, característica de las iguanas hembras cuando han depositado sus huevos; por lo que se asumió que habían depositado sus huevos en esos días. Se registró esa fecha como una probable fecha de oviposición, y de acuerdo al periodo establecido de eclosión, se observaron las crías pudiendo determinar así el periodo de incubación.

7. RESULTADOS

7.1 Uso del Hábitat y Microhábitat

En la Isla Contoy, *Ctenosaura similis* se encuentra distribuida a lo largo de toda su superficie, abarcando zonas de manglar, de duna costera y zonas rocosas. Su presencia en estas zonas permitió determinar el uso del hábitat, encontrándose un número mayor en los manglares y en las áreas donde tiene actividad el hombre (Cuadro 2).

Cuadro 2. Frecuencia de uso de hábitat de *C. similis* en las diferentes zonas.

CLASE DE EDAD	ZONAS							
	INSTALACIONES		MANGLAR		ROCAS		DUNA COSTERA	
	No. de observaciones	%						
Adultos	96	70.07	112	62.92	83	68.03	53	56.38
Juveniles	24	17.51	61	34.26	37	30.32	29	30.85
Crias	17	12.40	5	2.80	2	1.63	12	12.76
TOTAL	137	25.80	178	33.52	122	22.97	94	17.70

En todos estos lugares encuentran sitios adecuados para utilizarlos como madrigueras como pueden ser entre rocas, arbustos, en la arena, entre las raíces de árboles, en agujeros de troncos y de las construcciones y entre materiales de construcción, por ejemplo, pilas de tablas, dentro de tubos, etc. (Fotos Anexo II). También en estos lugares encuentran sus sitios de percha en los cuales pasan gran parte del día, antes y después de sus actividades de forrajeo y dependiendo de su actividad de termorregulación. Como se muestra en el cuadro 3, las crías, adultos y juveniles presentaron una frecuencia mayor en el uso del sustrato roca (adultos 34.59%, juveniles 32.45% y crías 30.55%) y árbol (adultos 27.70%, juveniles 33.11% y crías 13.88%).

Cuadro 3. Porcentaje del uso de diferentes sustratos o microhábitats en las distintas clases de edad.

SUSTRATO	% DE USO DE MICROHABITAT POR CLASE DE EDAD		
	Adultos (n= 344)	Juveniles (n= 151)	Crias (n= 36)
sobre árbol	24.70	33.11	13.88
sobre arbusto	1.45	3.97	2.77
arena	11.62	8.60	13.88
barda de concreto	6.10	2.64	11.11
hojarasca	4.65	10.59	5.55
pasto	0	0.66	2.77
sobre roca	34.59	32.45	30.55
sobre tabla de madera	13.37	4.63	13.88
Otros	3.48	3.31	5.55

7.2 Hábitos Alimentarios

Se observó que *Ctenosaura similis* se alimenta de varias especies y partes de plantas presentes en la isla. Asimismo, se alimentan de diferentes especies de animales (Cuadro 4).

Cuadro 4. Dieta animal y vegetal que consumen las iguanas de Isla Contoy, Quintana Roo.

Alimento	Tipo de alimento	Nombre científico	Nombre común
Vegetal	Hojas tiernas	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Lirio blanco
		<i>Vigna elegans</i>	K'antsim
		<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro
		<i>Cordia sebestena</i>	Siricote
	Frutos	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco
		<i>Jaquina aurantiaca</i>	Naranja
		<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar
		<i>Cordia sebestena</i>	Siricote
		<i>Strumfia maritima</i>	Strumfia
	Flores	<i>Vigna elegans</i>	K'antsim
<i>Ernodea littoralis</i>		Pantsil	
Animal	Invertebrados	Lepidóptera	Mariposas
		Odonata	Libélulas
		Coleóptera	Escarabajos
	Vertebrados	<i>Progne subis</i>	Golondrina común (muerta)
		<i>Zenaida sp.</i>	Paloma (muerta)
		<i>Dendroica sp.</i>	Chipes (varias especies)
		<i>Sterna antillarum</i>	Golondrinas marinas (huevos y pollos)
		<i>Eretmochelis imbricata</i>	Tortuga Carey (crías)
		<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada
---	Pez (muerto)		

Los invertebrados forman parte de la dieta de organismos juveniles y crías; mientras que los adultos, incluyen aves y peces muertos, lo que sugiere que también son organismos carroñeros. Por su parte, las crías de tortuga marina (*Eretmochelis imbricata*) eclosionaron durante el día y al estar saliendo de sus nidos, dos iguanas adultas las capturaron. Además.

durante los muestreos, se observó a dos organismos adultos atrapando y comiéndose a una cría de ctenosaura cada uno, y un adulto (macho 35 cm LHC) comiendo a otro adulto de menor talla (25 cm LHC). También se observaron crías comiendo excrementos de organismos adultos de su misma especie. El porcentaje de alimento ingerido de cada tipo de alimento por cada una de las diferentes clases de edad, se muestra en el cuadro 5, en donde podemos observar que para adultos los alimentos de origen vegetal constituyeron el 73.46% de las observaciones, para juveniles el 82.13% y crías 53.83%.

Cuadro 5. Porcentaje del tipo de alimento ingerido por cada clase de edad

TIPO DE ALIMENTO	% POR CLASE DE EDAD		
	Adultos (n= 49)	Juveniles (n= 28)	Crías (n= 13)
Flores	6.12	21.42	30.76
Frutos	32.65	35.71	23.07
Hojas	34.69	25.00	0
Invertebrados	0	17.85	46.15
Vertebrados	26.53	0	0

Las zonas de forrajeo comprendieron básicamente los sitios con disponibilidad del recurso; en el caso de las que son alimentadas por la gente, es fácil notar que sus desplazamientos en busca de alimento son mínimos, sin embargo, durante su desplazamiento hacia los lugares donde les dan de comer, se van alimentando también de cualquier alimento natural de la isla que encuentren a su paso.

El tipo de alimento que consumen varía con la estación del año como se muestra en el cuadro 6. Durante la primavera y verano, no se observa que se alimenten mucho de invertebrados, ya que no hay crías en estas estaciones que son las que se alimentan mayormente de estos organismos. Los juveniles también llegan a alimentarse de invertebrados. Sin embargo, durante estas dos estaciones se observa que el mayor porcentaje (hasta un 45.45%) de alimento ingerido es de frutos y hojas que utilizan tanto juveniles como adultos (cuadro 6). Las crías aparecen a finales del verano, por lo que se observa un mayor consumo de invertebrados durante el otoño e invierno en comparación con las estaciones anteriores. El consumo de vertebrados se da solo por parte de los adultos. Durante el invierno, aumenta el consumo de flores dado principalmente por las crías y juveniles.

Cuadro 6. Porcentaje de alimento ingerido en cada estación del año por *C. similis*.

Estación del año	N =	% de alimento				
		Flores	Frutos	Hojas	Invertebrados	Vertebrados
Primavera	20	10.0	45.0	40.0	5.0	0
Verano	24	12.5	33.33	20.83	0	33.33
Otoño	22	4.54	45.45	22.72	18.18	9.09
Invierno	24	29.1	8.33	25.0	25.0	12.5

7.3 Comportamiento Social y Reproductivo en Adultos

Al comenzar el día, cuando llegan los primeros rayos del sol en las entradas de las madrigueras de las iguanas rayadas y con una temperatura ambiente promedio de 26.66°C (22.1°C min. a 30.3°C máx. anual), éstas se asoman y van sacando su cuerpo poco a poco: al sacar su cuerpo por completo, se colocan directamente al sol en dos diferentes posiciones, las cuales ya fueron descritas por Henderson (1973): 1) Heliotermas, que consiste en que las extremidades anteriores las colocan en posición estiradas verticalmente y soportando la parte anterior del cuerpo, la cabeza en alto y la región anal, extremidades posteriores y cola pegados al sustrato, 2) Tigmotermas, en la que todo el cuerpo está pegado al sustrato (Fotos Anexo III). Así, dependiendo de la temperatura y hora en que amanezca durante el año (fotoperiodo), pasan una parte de la mañana que va aproximadamente de las 06:30 a las 09:00 horas (horario normal).

Antes de comenzar a caminar, es decir, que comienzan sus desplazamientos después de haber realizado la actividad de asoleo, las iguanas realizan movimientos de la cabeza de forma vertical y en forma repetitiva. El patrón más común es levantar y dejar caer la cabeza a manera de rebotes dos veces a una altura no mayor a su cuerpo, le sigue un movimiento largo en el que levantan la cabeza por arriba del resto de su cuerpo y la dejan caer dos veces: después una breve pausa (1 a 2 segundos) y continúan con dos rebotes como los primeros y después de cada pausa lo repiten de arriba abajo, este último repetido de 1 a 5 veces (Figura 2). Según los datos registrados, el patrón de movimientos varió de 3.96 seg a 15.48 seg (\bar{x} = 8.95, n = 66). Una vez que inician el movimiento de desplazamiento hacen una pausa y repiten el mismo patrón de movimiento de la cabeza. Los movimientos de la cabeza también los realizan como señal de alerta a otro organismo en defensa de su territorio, ya que si alguna otra iguana, o cualquier otro individuo se acerca, esta iguana infla su cuerpo y su saco gular a manera de que su cuerpo se vea con un mayor volumen y

al mismo tiempo, realiza los movimientos de cabeza, este comportamiento permite que se vea de mayor tamaño y con una conducta agresiva que hace que su adversario se aleje de su territorio. Si el individuo agredido es de mayor talla y se acerca demasiado al que defiende su territorio (al agresor), éste último huye si no está cerca de un refugio o se mete en él si lo tiene cerca. Los movimientos de cabeza de crías y juveniles son más cortos debido a su tamaño en relación con la de los adultos, aunque siguen el mismo patrón todas las clases de edad.

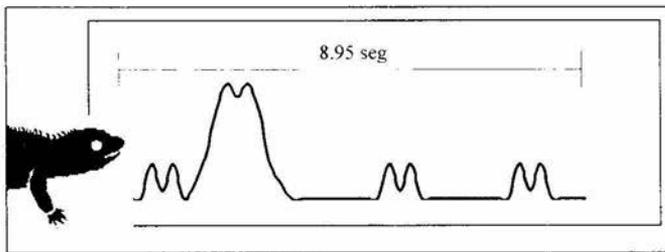


Figura 2. Ejemplo del patrón común de movimientos de cabeza en *Ctenosaura similis*, en el que en un periodo promedio de 8.95 seg, realiza varios movimientos verticales de la cabeza, los picos muestran la altura que alcanzan dichos movimientos, dos de ellos más largos que los demás.

Después de un periodo que va de 2 a 4 horas de percha, las iguanas comienzan un desplazamiento hacia un área con sombra o en busca de alimento. El caso más claro que se observó, es el de las iguanas que tienen sus madrigueras en la zona rocosa; una vez que dejan las rocas a las que desde el amanecer les da el sol debido a su ubicación en el este de la isla, se desplazan hacia la sombra o a la vegetación buscando alimento y probablemente lleguen hasta la zona de sotavento (parte oeste de la isla). Las iguanas que tienen sus madrigueras en la zona de manglar, por las mañanas se suben a las ramas más altas del mangle para poder tomar el sol, posteriormente bajan y se desplazan en busca de alimento.

Se observó que de las 09:30 a las 12:00 horas, las iguanas presentan una mayor actividad a lo largo del año. Conforme va avanzando el día, la temperatura ambiente aumenta (18.4°C a 33.3°C de temperatura ambiente a la sombra anual mínima y máxima respectivamente a lo largo del día), y en las horas de mayor insolación (12:00 a 15:00 hrs), las iguanas, principalmente los adultos, permanecen en sitios sombreados o si están cerca

de sus madrigueras vuelven a ellas, de no ser así, se quedan entre los arbustos, ramas de árboles o en donde haya un lugar con sombra. Se han observado algunos juveniles o crías perchando a estas horas sobre las rocas o en la arena. Cuando la temperatura vuelve a disminuir, las iguanas continúan con su actividad, ya sea forrajeando o desplazándose hacia los sitios donde se encuentran sus madrigueras. Una vez que llegan a ellas se quedan en las entradas recibiendo los últimos rayos del sol y cuando comienza a oscurecer entran en sus madrigueras hasta el día siguiente. En un día nublado, lluvioso y con vientos fuertes, las iguanas no salen de sus madrigueras o en caso de hacerlo, no se alejan mucho. La mayoría se quedan en las entradas de sus refugios.

Al comenzar la temporada de reproducción que abarca de fines del mes de abril a principios del mes de julio, los machos comienzan a establecer sus territorios. En 4 ocasiones se observó que los machos cambiaron de madrigueras a otras que estuvieran más cerca ($n= 4$; 3.50 m, 3.00 m, 1.5 m y 5 m de distancia) de las de las hembras, e incluso si la madriguera era lo suficientemente grande, dos o tres hembras podían compartir ésta con un macho (Cuadro 7).

Cuadro 7. Dimensiones de las madrigueras ocupadas por un macho y más de una hembra.

MADRIGUERAS				Número de machos	Número de hembras
No.	Altura de la entrada (cm)	Ancho de la entrada (cm)	Profundidad (m)		
1	15	23.5	1.90	1	3
2	13	40	1.20	1	2

Los machos pasaban la mayor parte del tiempo vigilando su territorio y no se alejaban mucho de éste para alimentarse. Si un macho percibía a otro macho que se acercaba a su refugio, lo primero que hacía era mover su cabeza de arriba hacia abajo, si el invasor no se iba, entonces lo perseguía hasta que éste se alejaba, si esto tampoco funcionaba, entonces se daban los enfrentamientos macho-macho, en los cuales intentaban sostener el cuello del contrario con los dientes; como no se alcanzaban, únicamente daban vueltas en círculos intentando uno alcanzar el cuello del otro, se separaban por cortas distancias para inflar sus cuerpos al mismo tiempo que realizaban movimientos de cabeza, y se volvían a atacar por el cuello y finalmente se separaban, uno de ellos se quedaba en el mismo sitio, mientras que el otro se alejaba, el cual es considerado como el perdedor. El

ganador ocupaba el territorio. De 8 enfrentamientos observados sólo en una ocasión se observó una pérdida de territorio.

El cortejo solo se observó en machos con territorios establecidos, el cual consistió en acercarse lentamente a la hembra con un patrón de movimiento de cabeza distinto al que normalmente realizan. Este consiste en que el macho mueve la cabeza de arriba hacia abajo rápidamente, simulando un movimiento vibratorio y terminando con un patrón similar al que normalmente realizan (Figura 3). Los movimientos vibratorios también pueden ser al final del patrón común de movimientos si el macho no los realizó al principio, la duración de estos varió de 5.53 seg a 16.98 seg ($x= 9.63$, $n= 29$); el macho rodea a la hembra por atrás, e intenta sostenerla por la cola; la hembra en ocasiones responde a los movimientos de cabeza del macho realizando el patrón normal de movimientos verticales de la cabeza (Figura 2); antes de que el macho la sostenga de la cola con los dientes, ésta mueve la cola de un lado a otro, sacudiéndose, y así el macho se separa, intentándolo de nuevo después de unos minutos o bien se aleja. Si no sucede esto, entonces la toma por la cola hasta poderla sostener bien de las extremidades posteriores. se sube en ella hasta alcanzar el cuello el cual sostiene con la boca y pasa su cola por debajo de la de ella para poder introducir su hemipene; la hembra en ocasiones se resiste y en otras no. El tiempo de cópula varió de 2.26 a 3.81 minutos ($x= 2.96$, $n= 6$), después se separan de 30 a 40 cm y se quedan sin movimiento hasta que alguno de los dos se aleja.

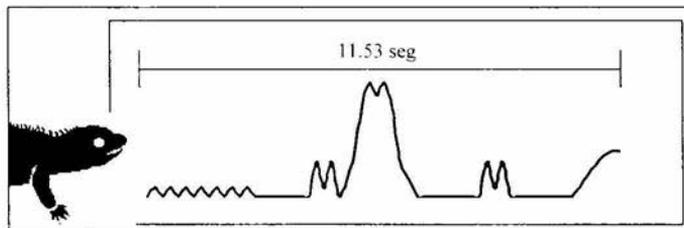


Figura 3. Ejemplo del patrón de movimiento de cabeza en machos de *Ctenosaura similis* durante el cortejo.

8. DISCUSIÓN

8.1 Uso de Hábitat y Microhábitat

El hábitat de *C. similis* abarca toda la isla, siendo representada por zonas de manglar (Fitch y Henderson, 1978) de duna costera y áreas rocosas. Estas iguanas, eligen diferentes sitios como refugios conforme van creciendo. Durante el periodo de nacimiento, presentan una constante actividad, desplazándose en diferentes direcciones, difícil de encontrarlas en el mismo sitio conforme pasan los días; la noche la pasan entre las ramas de los arbustos hasta que se establecen en un sitio como madriguera, presentando así un cambio ontogenético en el uso de hábitat y microhábitat. Este cambio fue descrito también por Van Devender para la misma especie (en Burghardt y Rand, 1982), quien menciona que las crías se mueven a menudo de lugar y al parecer no tienen relación con algún sitio en particular, pasan un tiempo considerable en el suelo, donde da el sol directamente, y en la noche utilizan las ramas bajas de la vegetación. Este mismo autor señala que en su estudio, los adultos mostraron que un elemento importante en la elección del hábitat era un refugio como madriguera, ya fuera un agujero en un árbol o entre rocas, principalmente para escapar de los predadores y para pasar la noche. El uso del hábitat de esta población, coincide con otros estudios (Rogel, 1979; Fitch y Henderson, 1978 y Burger y Gochfeld, 1991), donde tanto los organismos adultos como juveniles ocuparon como madrigueras a los agujeros en troncos de árboles de mangle negro (*Avicennia germinans*), entre rocas, en agujeros en la arena que ellas mismas cavan con ayuda de sus extremidades, entre las raíces de árboles, en huecos de construcciones, así como entre cúmulos de tablas de madera, tubos de metal o pvc y otros materiales provenientes de una remodelación, esto último en relación a lo que mencionan Fitch y Henderson (1978) que los sitios perturbados por el hombre, favorecen la supervivencia e incremento de la población de la iguana rayada, probablemente debido a que en estos sitios encuentran su alimento y refugio más fácilmente, sin necesidad de desplazarse tanto durante el día exponiéndose a la depredación. Es común encontrar que cada iguana ocupe una madriguera en particular, aunque en 4 ocasiones, se observó que se cambiaron a madrigueras más cercanas a áreas de alimentación durante sus periodos de actividad en la estación no reproductiva. Si los agujeros o madrigueras son lo suficientemente grandes pueden ser ocupadas por más de una

iguana, lo que se observó principalmente en madrigueras ubicadas en las instalaciones del PNIC.

En el caso del sitio de percha, tal como se muestra en el cuadro 3, las crías, adultos y juveniles presentaron una frecuencia mayor en el uso del sustrato roca y árbol, lo cual se ve claramente que son los microhábitats con un porcentaje de uso más alto que los otros, sugiriendo la posibilidad de que el uso de estos aumenta su supervivencia a diferencia de los demás microhábitats que son menos utilizados. Cada uno de estos sitios de percha puede estar relacionado a las zonas donde reciban mayor insolación y puedan tener un mayor mimetismo y estar menos expuestas a los depredadores.

Se observó que en los sustratos que corresponden a su coloración verde al nacer, son utilizados en menor proporción: esto podría deberse a que las crías que se encontraron en las rocas, presentaban una coloración café, en contraste con las que se encontraban tomando el sol entre los arbustos y entre los árboles, que sí presentaban una coloración verde brillante en el cuerpo, por lo que, se sugiere que ésta es una estrategia para evitar la depredación. Van Devender (1982) reporta dos crías que nacieron de color café y que eclosionaron antes de comenzar la temporada de lluvias, lo cual podría ser una estrategia para evitar la depredación. Esto va relacionado a la supervivencia de las mismas iguanas, ya que su coloración es un medio que les favorece al poder mimetizarse con la vegetación, y así podrían tener una mayor tasa de supervivencia que cuando no tienen el éxito de mimetizarse: en la Isla Contoy, las lluvias en este año comenzaron a principios del mes de septiembre, mientras que la eclosión se dio a principios de agosto; esto muestra una estrategia más de supervivencia de las crías de esta población.

8.2 Hábitos Alimentarios

Estos organismos son forrajeros activos, Lee (1996), Garrido y Sandoval (1992), Mora (1991), Rogel (1979), Fitch y Henderson (1978) y Henderson (1973), mencionan que su alimentación es omnívora, lo que coincide con lo observado en Isla Contoy. Por cada clase de edad, se observó una preferencia por distintos tipos de alimento, donde la alimentación de adultos y juveniles comprende de un 60 a un 67% de hojas y frutos. Los adultos no incluyeron en su dieta invertebrados, sin embargo, son los únicos que se observaron alimentándose de una amplia variedad de vertebrados, entre ellos aves, reptiles

y organismos de su propia especie. Por comunicación personal¹, se sabe que los adultos se alimentan de aves del género *Dendroica*, atrapadas en redes de niebla y de algunos casos de canibalismo en iguanas de distintas edades. Fitch y Henderson (1978) encontraron en 146 estómagos de *C. similis* a pequeñas lagartijas, probablemente del género *Sceloporus* y/o *Cnemidophorus*, una cola de *Ctenosaura* medio digerida, huevos de lagartijas pequeñas y de *Ctenosaura*, y algunos roedores pequeños. Rodríguez-Juárez y Osorno (1988) reportan que *C. pectinata* en Isla Isabel, México, es una especie generalista en su alimentación y de forma oportunista, se alimentan de crías de aves marinas (*Sterna antillarum*), entre otras aves. Van Devender (en Burghardt y Rand, 1982), menciona que las iguanas rayadas de mayor talla (adultos), se alimentan más de materia vegetal que animal. Un aspecto importante mencionado por este autor, es que en *Ctenosaura similis*, las hojas de los árboles no forman parte primordial del alimento de ninguna clase de talla, a diferencia de *Iguana iguana*, en las que organismos de todas las tallas se alimentan principalmente de hojas.

En el caso de las crías en el presente estudio, un 46.15% del alimento que consumen es de invertebrados y el resto es de flores y frutos sin incluir hojas en su dieta. También se observaron crías alimentándose de los excrementos de las iguanas adultas: Burghardt y Rand (1985) refieren la coprofagia en crías de *Iguana iguana* como un mecanismo para adquirir su microflora intestinal, útil para la digestión del alimento que consumen.

8.3 Comportamiento Social y Reproductivo en Adultos

En el presente estudio, el patrón de comportamiento de las iguanas *Ctenosaura similis*, varió en las horas de inicio de actividad dependiendo de la temperatura del ambiente que se presenta en las diferentes estaciones del año, donde en los días en que la temperatura era mayor, la hora de actividad comenzaba más temprano y conforme disminuía la temperatura ambiente ésta comenzaba más tarde. Es decir, en las estaciones más frías, la actividad comienza más tarde y viceversa. En días en los que había nortes, las iguanas no salían de sus madrigueras. En relación a esto Fitch y Henderson (1978), reportan que estas iguanas comienzan su actividad una vez que su cuerpo alcanza de los

¹ Biol. Roberto Arreola, líder del proyecto Aves y Biol. Ignacio Barajas, líder del proyecto Tortugas marinas del PNIC.

36°C a los 37°C de temperatura, y que no salen de sus madrigueras en días lluviosos y durante la noche, sin embargo Mora (1986), reporta actividad nocturna en las hembras de esta especie durante la temporada de anidación en Costa Rica. Por otra parte Rogel (1979), menciona que la hora de mayor actividad para esta especie, es alrededor de las 10:00 de la mañana. Esta actividad comprende el tiempo que ocupan para termorregular, para alimentarse, durante sus desplazamientos, peleas y actividad sexual. El comportamiento para termorregular se puede describir de acuerdo a las posiciones adoptadas por las iguanas que dependen de las condiciones ambientales, estas son mencionadas por Henderson (1973) y fueron observadas en las iguanas de la isla, donde las iguanas adoptan una posición heliotérmica cuando la temperatura es alta y los rayos del sol dan directamente; y por el contrario en horas que se presenta nublado, cuando están en la sombra o muy temprano en la mañana adoptan una posición tigmotérmica.

En las iguanas, así como en otros reptiles, la cabeza es parte integral de sus despliegues, así como su cresta dorsal, membrana gular, coloración etc. Estos despliegues son generalmente típicos para cada especie, variando en altura (amplitud) y duración (longitud) (Carpenter, 1982). El movimiento de la cabeza es considerado generalmente como una demostración de agresividad (Henderson, 1973, Carpenter, 1982), en este estudio se observó que las iguanas realizaban tales movimientos antes de comenzar cualquier desplazamiento y como señal de alerta cuando otro organismo se acercaba a ellas a manera de defensa de su territorio. Estos movimientos presentaron un patrón constante y son similares a los descritos por Fitch y Henderson (1978). Estos autores también mencionan que cada individuo, sin importar el sexo o tamaño, tiene un centro territorial con una o más madrigueras o sitios de percha, pero sus límites territoriales no están bien definidos. Esta situación fue observada durante el presente estudio, siendo muy marcada dicha territorialidad durante la temporada reproductiva, en donde principalmente los machos defendían territorios que incluían madrigueras de varias hembras. Esta defensa consistía en los despliegues de la cabeza y si algún intruso se acercaba cada vez más, entonces se daban persecuciones e incluso peleas en las que no se llegó a observar alguna iguana lastimada. Gier (1997) menciona que los machos dominantes persiguen o intimidan a los más pequeños o de menor categoría en sus intentos por reproducirse con alguna hembra, debido

probablemente a que de esta manera se pueden conservar los rasgos de los machos dominantes en las crías correspondientes a esa temporada reproductiva.

Los despliegues de la cabeza también los realizan durante el cortejo, tanto machos como hembras. Gier (1997) reporta para esta especie que los machos dominantes llegan a omitir el cortejo en ausencia de resistencia por parte de la hembra. Sin embargo, en el presente estudio, los machos dominantes fueron los únicos que realizaron estos despliegues antes de haber una cópula. Por su parte, Rogel (1979) reporta no haber observado cortejo antes de la cópula en sus observaciones de campo.

La temporada reproductiva desde el inicio del cortejo hasta la puesta de los huevos en Isla Contoy se registró de la mitad del mes de abril a principios del mes de julio, mientras que en Costa Rica está reportada para los meses de enero a marzo (Fitch y Hackforth-Jones, 1983 en Gier, 1997).

8.4 Periodo de Incubación

El periodo de incubación concuerda con los datos presentados por Álvarez del Toro (1983), quien menciona que tiene una duración de aproximadamente 90 días; en relación a este dato, el cortejo y cópula en las iguanas de Isla Contoy se observó entre los meses de abril y mayo, por lo que, las primeras crías se observaron a principios del mes de agosto con una coloración entre café y gris oscuro. Al comenzar las lluvias más frecuentes, se encontró un número mayor de crías y con una coloración verde brillante tal como lo describe Van Devender (en Burghardt y Rand, 1982). No fue posible encontrar nidos de *Ctenosaura similis*.

9. CONCLUSIONES

-*Ctenosaura similis* en Isla Contoy se encuentra en zonas de manglar, duna costera, áreas rocosas y áreas perturbadas por el hombre, ocupando principalmente sustratos relacionados a una mayor exposición al sol, mimetismo y menor exposición a depredadores.

-Los sustratos roca y árbol son los microhábitats más usados por las tres clases de edad sugiriendo que al tener un mejor mimetismo aumentan su supervivencia, al mismo tiempo que reciben una mayor insolación.

-Como organismos omnívoros se alimentan de una variedad de alimentos tanto de origen animal como vegetal, presentando cada clase de edad preferencias diferentes por cada tipo de alimento, y en relación a su disponibilidad durante las diferentes estaciones del año.

-La alimentación de juveniles y adultos está comprendida en su mayoría por hojas y frutos. Los adultos no se alimentaron de invertebrados pero fueron los únicos que se alimentaron de vertebrados. Las crías se alimentan mayormente de invertebrados.

-La actividad de las iguanas; termorregulación, alimentación, desplazamientos, peleas y actividad sexual, está influenciada por la temperatura ambiente, variando a lo largo del año.

-El cortejo por parte de los machos se inició a mediados de abril, sin embargo las cópulas se observaron hasta principios de mayo.

-La puesta de los huevos comenzó a finales de mayo y la eclosión de las crías se dio a los 90 días mostrando una relación con la temporada de lluvias.

-Las interacciones entre iguanas son mayores durante la temporada reproductiva. Los movimientos de la cabeza tanto en machos como en hembras, representan una parte fundamental dentro de sus despliegues a manera de alerta, agresividad o cortejo.

-La territorialidad es más evidente durante la temporada reproductiva.

10. ANEXOS

10.1. Anexo I. Zonas de observación



1. Instalaciones del PNIC



2. Manglar



1. Duna costera representada por matorral costero con sustrato rocoso



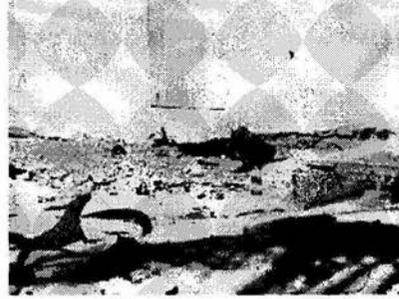
2. Zona rocosa en el lado este de la isla (barlovento)



10.2 Anexo II. Madrigueras

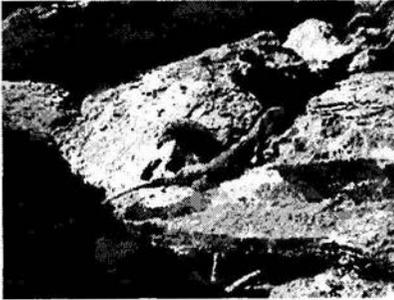


En troncos y entre raíces



En construcciones

IZT,

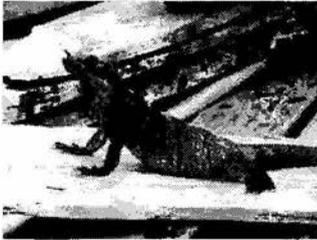


Entre las rocas



Entre tablas

10.3. Anexo III. Posiciones



Posición 1, Heliotérmica
1973)



Posición 2, Tigmotérmica (Henderson,

10.4. Anexo IV Hábitos alimentarios

Alimento	Tipo de alimento	Nombre científico	Nombre común	Porcentaje del tipo de alimento por clase de edad			Porcentaje de alimento consumido en cada estación del año			
				Adultos (n= 49)	Juveniles (n= 28)	Crias (n= 13)	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Vegetal	Hojas tiernas	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Lirio blanco	34.69	25.00	0	40.0	20.83	22.72	25.0
		<i>Vigna elegans</i>	K'antsim							
		<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro							
		<i>Cordia sebestena</i>	Siricote							
	Frutos	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco	32.65	35.71	23.07	45.0	33.33	45.45	8.33
		<i>Jaquina aurantiaca</i>	Naranjillo							
		<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar							
		<i>Cordia sebestena</i>	Siricote							
		<i>Strumfia maritima</i>	Strumfia							
	Flores	<i>Vigna elegans</i>	K'antsim	6.12	21.42	30.76	10.0	12.5	4.54	29.1
		<i>Ernodea littoralis</i>	Pantsil							
Animal	Invertebrados	Lepidóptera	Mariposas	0	17.85	46.15	5.0	0	18.18	25.0
		Odonata	Libélulas							
		Coleópteros	Escarabajos							
	Vertebrados	<i>Progne subis</i>	Golondrina común (muerta)	26.53	0	0	0	33.33	9.09	12.5
		<i>Zenaida sp.</i>	Paloma (muerta)							
		<i>Dendroica sp.</i>	Chipes (varias especies)							
		<i>Sterna antillarum</i>	Golondrinas marinas (huevos y pollos)							
		<i>Eretmochelis imbricata</i>	Tortuga Carey (crias)							
		<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada							
		---	Pez (muerto)							

11. LITERATURA CITADA

- Alvarez del Toro, M. 1973. Los reptiles de Chiapas. 2ª. Edición. Gobierno del Estado, Tuxtla Gtz. Chiapas, México.
- Burger, J. y M. Gochfeld. 1991. Burrow site selection by black iguana (*Ctenosaura similis*) at Palo Verde, Costa Rica. *J. Herpetol.* 25: 430 – 435 pp.
- Burgardt, G. M. y A. S. Rand, 1985. Group size and growth rate in hatchling green iguanas (*Iguana iguana*). *Behav Ecol Sociobiol* 18: 101-104 p.
- Carpenter, C. C. 1982. The Aggressive Displays of Iguanine Lizards. En Burgardt, G. M. y Rand, A. S. (eds.) 1982. Iguanas of the world. Their behavior, ecology and conservation. Noyes Publications, Park Ridge, N. J. xix + 472 pp.
- Duellman, W. E. 1965. Amphibians and Reptiles From the Yucatan Peninsula, México. University of Kansas Publications, Museum of Natural History. Vol. 15, No. 12, pp. 577 – 614.
- Fitch, H. S. y R. W. Henderson, 1978. Ecology and exploitation of *Ctenosaura similis*. *Univ. Kans. Sci. Bull.* 51: 483 – 500 pp.
- Garrido, E. A. A. y J. M. E. Sandoval, 1992. Estado Actual y Perspectivas del conocimiento de las iguanas (*Iguana*) y los garrobo (*Ctenosaura*) en México. Tesis UNAM ENEP Iztacala. 145 p.
- Gier, P. J. 1997. Iguanid Mating Systems: Ecological Causes and Sexual Selection Consequences. PhD dissertation. University of Oklahoma Graduate College.
- Harvey, P. F., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky, y K. D. Wells, 1998. *Herpetology*. Prentice Hall. xi, 577 p.
- Henderson, R. W. 1973. Ethoecological observations of *Ctenosaura similis* (Sauria: Iguanidae) in British Honduras. *J. Herpetol.* 7: 27 – 33 pp.
- Instituto Nacional de Ecología. 1997. Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy. México. 1ª. Edición.
- Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Ithaca: Constock.
- Mora, J. M. 1991. Cannibalism in the ctenosaur lizard, *Ctenosaura similis*, in Costa Rica. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society.* 26 (9): 197-198.
- Mora, J. M. 1986. Actividad nocturna de *Ctenosaura similis* (Gray) (Reptilia: Iguanidae) en Palo Verde, Guanacaste, Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 1(1): 81-82.
- National Geographic. 1999. Field Guide to the Birds of North America. 3ª. Edition. 480p.
- Ramírez-Bautista, A. 1995. Demografía y reproducción de la lagartija arborícola *Anolis nebulosus* de la región de Chamela, Jalisco. Tesis de doctorado UNAM, México. 86, 87 pp.

- Rodríguez-Juárez y Osorno, 1988. *Ctenosaura pectinata* (Brown iguana) diet. Herpetological Review 29 (2).
- Rogel, B. A. 1979. Contribución al conocimiento de la ecología y ciclo de vida del iguano (*Ctenosaura s. Similis*, Reptilia, Iguanidae) en Yucatán, México. Tesis UAEM, Cuernavaca. 73 p.
- Sánchez de Tagle. 1981. Biología de campo sobre reptiles en Isla Contoy. Dirección General de Organización y Obras en Parques Nacionales para la Recreación, SAHOP. Reporte interno.
- Téllez, V. O., C. E. F. Cabrera. 1987. Flora de la Isla de Cozumel, Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. 60p.
- Valenzuela, L. G. 1981. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en la costa de Jalisco. Tesis UNAM Facultad de Ciencias, 67 p.
- Van Devender, R. W. 1982. Growth and Ecology of Spiny-Tailed and Green Iguanas in Costa Rica, with Comments on the Evolution of Herbivory and Large Body Size. En Burgardt, G. M. y Rand, A. S. (eds.) 1982. Iguanas of the world. Their behavior, ecology and conservation. Noyes Publications, Park Ridge, N. J. xix + 472 p