

**Densidad Poblacional del garrobo
(*Ctenosaura similis*) en cuatro hábitats del
Zamorano y su percepción por la
comunidad local**

María Augusta Terán Flores

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2006

ZAMORANO

**CARRERA DE DESARROLLO SOCIECONÓMICO Y
AMBIENTE**

**Densidad Poblacional del garrobo
(*Ctenosaura similis*) en cuatro hábitats del
Zamorano y su percepción por la
comunidad local**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
el título de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente
con grado académico de Licenciatura.

Presentado por:

María Augusta Terán Flores

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2006

La autora concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

María Augusta Terán Flores

Honduras
Diciembre, 2006

**Densidad Poblacional del garrobo
(*Ctenosaura similis*) en cuatro hábitats del
Zamorano y su percepción por la
comunidad local**

Presentado por:

María Augusta Terán Flores

Aprobada por:

José Manuel Mora, Ph. D.
Asesor Principal

Mayra R. Falck, M. Sc.
Directora Carrera de Desarrollo
Socioeconómico y Ambiente

George Pilz, Ph. D.
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A las personas que me dieron la vida, mis padres, por ser quienes creyeron en mí en todo momento, por ser el mejor ejemplo en mi vida, por apoyarme, darme fuerza para superar cualquier obstáculo que se puso en mi camino, por ser la inspiración que me condujo a llegar a donde he llegado y por ser la razón que me impulsa a seguir adelante cosechando logros.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme un precioso regalo, la vida, porque gracias a él estoy aquí, luchando por mis ideales y forjando un camino correcto.

A mi madre, por ser mi ejemplo de mujer, de fortaleza, porque ella me enseñó que jamás debo rendirme ante nada, porque gracias a ella soy una mujer valiente que lucha por lo que quiere, aunque le cueste sufrimientos.

A mi padre, por ser mi apoyo incondicional, por confiar en mí en todo momento, por su cariño, su comprensión y porque siempre tuvo para mí las palabras que me reconfortaban en momentos de flaqueza.

A mi “abuelita Fanita”, por ser mi ángel guardián, porque desde el cielo me protege y sé que se siente orgullosa de mí.

A mis hermanas, Sara y Mercedes, porque siempre estuvieron conmigo, no en presencia, pero si de corazón.

A Sara Camila, porque en todo momento me inspiro, y por ella seguí luchando para que un día se sienta orgullosa y me vea como un ejemplo a seguir.

A Christian, por apoyarme en todo momento y darme el aliento necesario para seguir adelante afrontando cualquier obstáculo.

Al Dr. José Manuel Mora, por brindarme su tiempo, sus conocimientos y apoyo para la realización de este trabajo.

A María José, por su amistad sincera y apoyo en mi paso por Zamorano, por ser la mejor de las compañeras.

RESUMEN

Terán, M. Densidad Poblacional del garrobo (*Ctenosaura similis*) en cuatro hábitats del Zamorano y su percepción por la comunidad local. Proyecto especial del Programa de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Zamorano, Honduras. 40p

El garrobo (*Ctenosaura similis*) es una especie endémica de Mesoamérica y fuente de alimentación para las comunidades que pueden beneficiarse de ella. Es por ello que es útil realizar un adecuado manejo de la especie y garantizar su sostenibilidad. En Honduras, ésta especie habita varias zonas y la población humana utiliza su carne por ser sabrosa y nutritiva, además por la creencia de que con su consumo se pueden curar dolencias y enfermedades. Lo anterior provoca que la caza de garrobos sea alta, por lo general furtiva, por lo que se convierte en una amenaza para sus poblaciones. El campus del Zamorano es un hábitat atractivo para el garrobo pues en este sitio es común observar a estos animales. Sin embargo, no se han realizado investigaciones sobre la especie que conlleven al conocimiento de su historia natural en el área. El presente estudio tiene el objetivo de aportar información que contribuya tanto al conocimiento de la especie como al posible manejo del garrobo en Zamorano. Debido a lo anterior se pretendió considerar tanto el componente biológico como el social. Mediante la realización de censos poblacionales utilizando el método de King se logró determinar la densidad de individuos por hectárea en cuatro diferentes hábitats presentes en Zamorano. Los hábitats del estudio con sus respectivas poblaciones (varianzas) fueron: a) Zonas habitadas con 2,2 individuos por hectárea ($\pm 3,2$), b) Zonas cultivadas con 0,6 garrobos por hectárea ($\pm 0,6$), c) Zonas boscosas con 1,3 individuos por hectárea ($\pm 1,5$) y d) Zonas de cercas y jardines con 3,1 garrobos por hectárea ($\pm 3,6$). Se determinó que en promedio existen 1,81 individuos por hectárea ($\pm 2,5$), con dominancia de machos sobre hembras y de individuos adultos sobre individuos juveniles. Se realizó una medición de percepciones y actitudes de las personas de la localidad con relación a la especie, mediante la aplicación de la escala de Likert a tres estratos: mujeres, hombres y niños. Se pudo apreciar una actitud positiva de las personas con respecto a la carne de garrobo y su consumo. No obstante dichas actitudes no se muestran claras con relación a la conservación de la especie. En conclusión, la presencia del garrobo en el Zamorano y la tendencia cultural de consumo por parte de la comunidad local, pueden incentivar investigaciones que contribuyan a determinar aspectos de manejo de la especie que permitan su aprovechamiento sostenible.

Palabras claves: Censos, demografía poblacional, escala de Likert, manejo de vida silvestre, método de King.

CONTENIDO

PORTADA.....	I
PORTADILLA.....	II
AUTORÍA.....	III
PÁGINA DE FIRMAS.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN	VII
CONTENIDO	VIII
ÍNDICE DE CUADROS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE ANEXOS	XI
ÍNDICE DE FÓRMULAS	XII
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
2 LA ESPECIE DEL ESTUDIO	3
2.1 GENERALIDADES	3
2.2 CONSUMO DE GARROBO.....	4
3 METODOLOGÍA.....	5
3.1 CENSOS	5
3.2 ESCALA DE LIKERT.....	7
4 RESULTADOS.....	9
4.1 CENSOS	9
4.1.1 <i>Comparación entre zonas.....</i>	9
4.2 OBSERVACIONES	11
4.3 ESCALA DE LIKERT	13
5 DISCUSIÓN.....	15
6 CONCLUSIONES	17
7 RECOMENDACIONES	18
8 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	19
9 ANEXOS	22

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Población de garrobos (individuo/hectárea) estimada mediante el Método de King en el Zamorano. 2006.....9
2. Estimación del número de machos y hembras de *Ctenosaura similis* presentes en cada una de las zonas en el Zamorano. 2006.....10
3. Estimación del número de adultos y juveniles de *Ctenosaura similis* presentes en cada una de las zonas en el Zamorano. 2006.....10
4. Número de individuos de *Ctenosaura similis* según censos realizados en el mismo transecto a diferente hora del día en el Zamorano. 2006.....11
5. Promedios de los valores obtenidos mediante la escala de Likert con su error estándar para cada uno de los grupos estudiados. Zamorano. 2006.....13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1. Población promedio y su respectiva varianza promedio con relación a la Zona muestreada (Z= Zona), en el Zamorano.2006.	9
2. Animal con pérdida de cola encontrado en la Zona de cercas y jardines. Zamorano. 2006.....	12
3. Garrobo alimentándose de cáscara de plátano en la Zona de cercas y jardines. Zamorano.2006.....	12
4. Garrobo encontrado en una cerca de piedras que le sirve como refugio. Zamorano. 2006.....	13
5. Percepción promedio de la escala de Likert y error estándar en los diferentes grupos muestreados en el Zamorano.2006.	14
6. Percepción de los estratos por la pregunta 17: Los garrobos son atractivos para los visitantes. Zamorano.2006.....	14

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Mapa del campus central de Zamorano que muestra las zonas muestreadas para el estudio. (1 y 2).....	22
2. Escala de Likert para <i>Ctenosaura similis</i>	24
3. Resumen de datos obtenidos en los Censos de <i>Ctenosaura similis</i>	25
4. Zonas Habitadas, individuo encontrada en una de las áreas muestreadas (Fotografía).....	26
5. Zonas Cultivadas, garrobo encontrado en la zona (Fotografía)	26
6. Zonas Boscosas, garrobo encontrado en una de las áreas muestreadas. (Fotografía).....	27
7. Zonas de Cercas y Jardines, Garrobos encontrados en su estado natural (Fotografía).....	28

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmulas

1. Método de King.....6
2. Varianza Poblacional.....6
3. Constante de Visibilidad.....7

1 INTRODUCCIÓN

La existencia de una gran variedad de organismos vivos y la diversidad genética que existe entre individuos y los diferentes ecosistemas en que habitan, se conoce con el nombre de biodiversidad. Según Margalef (1980), la mejor definición para biodiversidad o diversidad de la vida, es la de un diccionario de la vida, la biblioteca genética formada por el conjunto de los genomas de los organismos existentes. La especie es la unidad generalmente usada en estudios cuantitativos de biodiversidad. Así las especies aparecen y desaparecen en un proceso normal de especiación y extinción (Primack, 2000).

La biodiversidad ha sufrido cinco extinciones en masa provocadas por catástrofes naturales en las cuales se han extinguido especies y han aparecido muchas otras. Actualmente la Tierra está atravesando por el sexto período de extinción en masa y a diferencia de los anteriores, este ha sido provocado por el hombre. Existen diferentes causas del deterioro de la fauna autóctona como son: alteración del hábitat, disminución de la distribución geográfica de las especies, introducción de especies exóticas, contaminación de suelos, aire y agua, caza furtiva y comercio de especies silvestres, carencia de normativas y estructuras administrativas adecuadas (PUCCH, 2005). Todos los aspectos mencionados son acciones que de alguna manera incluyen al hombre.

Para lograr conservar es necesario que haya un manejo adecuado de las diferentes formas de vida, incluida la fauna silvestre (Bailey, 1984). El manejar la fauna silvestre es saber manipular las características e interacciones de los habitantes de las poblaciones de animales silvestres y del hombre, con la intención de preservar las especies y al mismo tiempo satisfacer las necesidades humanas mediante el uso del recurso fauna silvestre (Mora y López, 1985).

Para cumplir todas las acciones que se deben llevar a cabo para poder realizar el manejo adecuado y protección, se deben realizar otras acciones complementarias como la investigación, tanto biológica como económica y social de la especie animal en cuestión. Para Centroamérica, una de las especies importantes es el garrobo (*Ctenosaura similis*) también conocida como iguana negra o gallina de palo, el cual es endémico, de Mesoamérica. Este reptil es considerado una especie importante para la alimentación de varias comunidades y por ello sujeta a una caza indiscriminada por su carne que es sabrosa y el tráfico ilegal.

La Escuela Agrícola Panamericana Zamorano se encuentra ubicada en el Valle del Yeguaré, Honduras, a 800 metros sobre el nivel del mar, en la zona semi-seca tropical con una precipitación media anual de 1200 mm y una temperatura media anual de 23°C. (Guamán, V. 2002). Estas condiciones climatológicas son las adecuadas para los requerimientos del garrobo por lo que el Zamorano es un buen hábitat para esta especie.

En Zamorano es común observar garrobos, los cuales habitan la zona en condiciones naturales y se puede decir que la especie se encuentra segura en este sitio debido a que dicha institución prohíbe la caza de la especie. Sin embargo, es importante realizar una investigación que nos permita tener mayor claridad con relación a las densidades de la especie en los diferentes hábitats de Zamorano. Además, la investigación debe incluir a las personas que se benefician del garrobo para que de esta manera se pueda contar con los antecedentes básicos para su posible manejo.

A partir de los resultados y conclusiones iniciales se pueden continuar los estudios o futuras propuestas que conlleven al manejo adecuado de dicha especie y su posible aprovechamiento por la comunidad local. En el caso de *Ctenosaura similis* no existen estudios relacionados con su biología en el Zamorano y de hecho, no se ha realizado ningún tipo de investigación relacionada con vida silvestre desde 1995 en esta institución (Larios, 1995). Debido a ello se considera que es importante la generación de documentos, que aporten al conocimiento de la fauna silvestre del campus.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Recopilar información básica sobre la historia natural y posible manejo del garrobo en Zamorano. Esta información debe incluir tanto el aspecto biológico como el componente social.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la densidad poblacional de garrobos en cuatro hábitats diferentes en el Zamorano.

Realizar un análisis de percepciones a una muestra de personas en Zamorano y El Jicarito con el propósito de conocer sus actitudes con relación al garrobo.

2 LA ESPECIE DEL ESTUDIO

2.1 GENERALIDADES

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Sauria - Squamata

Familia: Iguanidae

Género: *Ctenosaura*

Especie: *Ctenosaura similis*

Nombre común: Garrobo, gallina de palo o iguana negra

Ctenosaura similis es una especie endémica de Mesoamérica, cuya distribución geográfica va desde México hasta Panamá, se encuentra en el bosque seco tropical y bosque húmedo tropical, desde el nivel del mar hasta 800 msnm. El garrobo es una especie muy adaptable a hábitats deteriorados (Mora, 1986). Los garrobos recién nacidos son insectívoros pero pasan gradualmente a una dieta herbívora-omnívora (Hanley, 1996). Cuando el garrobo alcanza la edad de un año de vida, experimenta un cambio ontogenético durante el cual ellos se vuelven más oscuros, con cuerpos más gruesos, colas más cortas y una cresta distintiva (Mora, 1986).

Los individuos juveniles viven y duermen en áreas planas cubiertas de hierba; los adultos viven más en árboles, cerca de las piedras y duermen en madrigueras (Hanley, 1996). Según Mora y Barrantes (1985), el garrobo es insectívoro cuando juvenil. Al crecer, aumenta el consumo de material vegetal, sin embargo, el alimento animal sigue constituyendo una buena proporción del total de su dieta. Cuando adulto es omnívoro y oportunista, su omnivoría está representada por hojas de *Corchorus* sp, *Lipia* sp. y otras; flores de *Parkinsonia oculateata*, *Tabebuia ochracea*, *Clochospermum vitifolium* y otras; frutos de varias especies, además, insectos y otros invertebrados y vertebrados como aves, pequeños reptiles y pequeños mamíferos como *Sigmodon hispidus* o rata algodónera (Mora, 1986).

Según el National Research Council (1991), la especie tiene la ventaja de poder desarrollarse en hábitats deforestados y alterados. Puede sobrevivir cerca de establecimientos humanos a pesar de los ataques que pueden sufrir y logra una población densa en porciones suburbanas o espacios abiertos (Mora, 1989). Los garrobos viven en madrigueras, hoyos de árboles o áreas rocosas. Una madriguera típica tiene varias entradas y mide aproximadamente 1-2 metros de largo (Mora, 1989).

Cuando son juveniles los machos y las hembras son indistinguibles; al llegar a su mayoría de edad, un garrobo macho tiene una cresta grande, una cabeza ancha y mandíbulas fuertes; mientras que la hembra es más pequeña y de cabeza angosta (Hanley, 1996). En *Ctenosaura similis* la altura de la cresta dorsal es de aproximadamente 12 mm en machos y de 2 a 3 mm en hembras, de tal manera que el grado de desarrollo de la cresta dorsal proporciona un indicio para distinguir a los machos de las hembras (Arcos, J, 2004).

El garrobo tiene un ciclo reproductivo anual. En Costa Rica la época de apareamiento es alrededor de diciembre y los machos forman harenes de hasta 15 hembras. A finales de febrero y principios de marzo, las hembras excavan túneles en la tierra donde depositan sus huevos. La cantidad de huevos varía con la edad y el peso de la hembra. Los nacimientos ocurren en mayo, aunque los meses mencionados varían acorde con la latitud (Mora y López, 1985). Según Ojasti (2003), la hembra de *Ctenosaura similis* pone un promedio de 43 huevos pequeños, (entre 12 y 88) y con un peso que oscila entre 4 y 8 gr.

Se estima que la edad reproductiva máxima bajo condiciones naturales es entre 5 y 8 períodos de postura. La tasa de crecimiento del garrobo en su fase insectívora es de 0.362 mm/día (Mora, 1986). Los garrobos recién nacidos son depredados por varias especies de reptiles, aves y mamíferos, estimándose que aproximadamente un 2,6% de los recién nacidos alcanzan la edad de un año. La depredación por perros ralengos y otros carnívoros, arrollamiento por vehículos y la cacería ocasionan una alta mortalidad adulta (Ojasti, 2003).

2.2 CONSUMO DE GARROBO

“Los garrobos son frecuentemente cazados para alimento por ser una importante fuente de proteínas y porque su consumo se considera dentro de lo que se denomina seguridad alimentaria para muchas poblaciones pobres. Se cazan por sus huevos y carne ya sea para la alimentación familiar o para la venta, además por sus cueros que tienen valor comercial; hay ocasiones en las que se capturan recién nacidos y se los exporta como mascotas. Grandes cantidades de garrobos vivos son vendidos en los mercados de las regiones donde existen tradiciones arraigadas del consumo de este saurio” (Ojasti, 2003).

El tráfico de animales silvestres representa un negocio lucrativo en varios países de Centroamérica. Cuando los garrobos van a ser transportados o comercializados, la gente amarra sus patas hacia atrás con las mismas partes de sus pezuñas, les cosen la boca con hilo y los cuelgan y exhiben, o los transportan hacinados en costales, provocando asfixia, deshidratación y estrés.

En Latinoamérica existe la creencia de que varias dolencias son curadas al consumir la carne de estos animales, por lo cual están dispuestos a pagar mucho más por su carne que por la compra de la de otros animales. Una gran desventaja para el consumo de estos animales es que alcanzan su tamaño comercial en un promedio de dos años, lo cual comparado con otras carnes como pollo o pescado, no tiene punto de competitividad (National Research Council, 1991).

3 METODOLOGÍA

Se realizaron censos con la finalidad de estimar la población presente dentro de los diferentes hábitats en la Escuela Agrícola Panamericana mediante el método de King. Por otro lado se midieron las percepciones de las personas mediante la escala de Likert y así complementar la información ecológica con la perspectiva social, según los principios de la Biología de la Conservación.

3.1 CENSOS

Se identificaron cuatro zonas con diferentes características de hábitat en el campus y zonas aledañas a la Escuela Agrícola Panamericana (Anexo 1), que son:

Zonas habitadas.- residencias, aulas de clases, oficinas, Torre de graduados (CEDA), carreras de agroindustria y agronegocios

Zonas cultivadas.- zona 1, zona 2, zona 3, monte redondo, plátano, cafetal.

Zonas boscosas.- cabras, acuacultura, mangos, lagunas de oxidación.

Zonas de cercas y jardines.- alrededores de la escuela y jardines cercanos a las cercas. Esta zona presenta características de las otras zonas, es decir hay cercas y jardines que están incluidas en zonas habitadas, cultivadas o boscosas, pero es útil separarla ya que el número de observaciones es mayor en dicha zona y por ello se dividió, para tomarla en cuenta por separado.

Se llevaron a cabo censos mediante transectos en los cuales se fijó un área por la que se camina y cuenta los animales presentes. La metodología de censos debe tomar en consideración el tiempo y la distancia. Estas variables son importantes en la realización del censo ya que se debe determinar el tiempo que una persona tarda en caminar una distancia dada.

Se tomó una distancia de referencia y se calculó cuanto tiempo tarda una persona en recorrer la distancia, con una caminata a paso normal y en un área de superficie plana. Este tiempo puede variar según el tipo de superficie por la que se realice la caminata. La distancia de referencia usada fue 1 Km., la cual tarda 16 minutos en recorrerse, (para determinar el tiempo se realizaron 6 caminatas con un paso estándar en la caminata y se obtuvo su promedio).

La distancia de los censos varió entre 0.8 y 1.6 Kms. Como complemento a los datos poblacionales, se determinaron aspectos demográficos que permitan caracterizar la población como son el sexo (macho y hembra) y la edad (adulto y juvenil) de los individuos encontrados. En cada uno de los hábitats escogidos se realizaron seis censos a diferentes horas del día: 7am, 12 pm y 4 pm, con el fin de incluir cualquier hora del día en la que puedan haber animales activos. Esto permite obtener datos más reales para la estimación poblacional.

Los datos obtenidos se introdujeron en la fórmula del método de King para el cálculo de la densidad poblacional por hábitat. La fórmula es:

$$P = \frac{A * Z}{2XY} \quad [1]$$

Donde:

A: Área en metros cuadrados
 Z : Número de animales espantados
 X: Distancia caminada
 Y: Distancia promedio de espantar en metros

El área utilizada en el cálculo fue de una hectárea por desconocer el área real de cada uno de los hábitats en el Zamorano. Así se puede comparar de mejor manera el número de individuos encontrados en relación a una sola unidad de área.

El valor de la población en cada censo tiene una variación, la cual fue estimada mediante la fórmula:

$$vP = \left(\frac{Z}{\frac{2X}{Ak}} \right) \left(\frac{3Z - 2}{2(Z - 1) \left(\frac{2X}{Ak} \right)} \right) \quad [2]$$

Donde:

A: Área en metros cuadrados
 Z : Número de animales espantados
 X: Distancia caminada
 k : constante de visibilidad de animales

La constante de visibilidad de animales se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$k = \frac{(2Z - 1)}{\sum Y} \quad [3]$$

Donde Y representa la distancia de espantar en cada uno de los censos.

3.2 ESCALA DE LIKERT

La escala de Likert es un instrumento usado para medir percepciones y actitudes de las personas hacia un determinado tema (Swisher y Mora, 1997). Los aspectos importantes en la Escala de Likert son el tomar en cuenta la edad y el sexo de quienes se someterán a su aplicación, en este caso hacia el garrobo. Se elaboran frases referentes al tema que deben ser contradictorias unas con otras, con la finalidad de obtener respuestas reales y no sesgadas por la opinión de las personas.

La escala de Likert mide que tan de acuerdo está el entrevistado con una frase en particular. La escala usada en este caso contuvo 20 frases todas referentes a *Ctenosaura similis*. La escala de medición fue de 1 a 5 donde cada valor expresa el grado de aceptación de la persona con cada una de las frases (Anexo 2). En el estudio se determinó una muestra de 90 personas de la población que circunda Zamorano, que incluye a las personas que viven y trabajan en la escuela y la localidad más cercana (El Jicarito) a las cuales se aplicó el instrumento.

La muestra se dividió en tres estratos: Hombre, Mujeres y Niños, con una distribución equitativa de 30 personas en cada uno de ellos. Previo a la aplicación del instrumento, se realizó la validación del mismo, para lo cual se aplicó la escala de likert a seis personas, para así poder detectar los posibles errores de comprensión que puede contener el instrumento con relación a las frases planteadas y valores asignados, para así poder corregirlos antes de tomar los datos definitivos.

La aplicación del instrumento se realizó al azar, dirigida hacia los estratos elegidos de la siguiente manera:

Hombres: en la Escuela Agrícola Panamericana se tomaron como personas parte de la muestra a todas aquellas que pasaron por un punto determinado aplicando el instrumento con una regla de una persona sí, la siguiente que pasa no, la siguiente nuevamente sí, siempre y cuando cumplan con el requisito de ser hombres.

Mujeres: en el caso de las mujeres la aplicación se realizó de la misma manera pero la muestra fue la mitad tomada dentro de Zamorano y la muestra restante en la localidad del Jicarito.

Niños: la aplicación se realizó con la misma regla mencionada anteriormente solo que esta muestra en su totalidad se la tomó de la localidad el Jicarito.

Para el análisis de la escala de Likert se tomaron en cuenta cada una de las preguntas realizadas y con los datos obtenidos se determinó la actitud hacia el garrobo. Se determinaron la media y error estándar en cada uno de los estratos para relacionar la actitud promedio del grupo con relación al garrobo. Para determinar si existe diferencia entre el grado de percepción entre hombres, mujeres y niños, los datos fueron analizados mediante una prueba no paramétrica H de Kruskal-Wallis, la cual se corrió con el paquete estadístico SPSS “Statistical Package for Social Studies”.

4 RESULTADOS

4.1 CENSOS

Los resultados obtenidos en los censos poblacionales se presentan a continuación:

4.1.1 Comparación entre zonas

La población promedio por hectárea es de 1.8 individuos, con valores que van desde 0.6 hasta 3.1 garrobo por hectárea en las diferentes zonas muestreadas (Cuadro 1). La zona de cercas y jardines presenta una población de 3.1 individuos por hectárea y una varianza de ± 4.6 individuos (Figura 1).

Cuadro 1. Población de garrobo (individuo/hectárea) estimada mediante el Método de King en el Zamorano. 2006

	Rango de Población		Población/Ha	Rango de Varianza		Varianza
Zona Habitada	1.1	3.4	2.2	1.1	5.1	3.2
Zona Cultivada	0.0	1.2	0.6	0.0	1.4	0.6
Zona Boscosa	1.0	1.8	1.3	0.8	2.5	1.5
Zona Cercas y Jardines	2.4	4.2	3.1	3.2	6.0	4.6
<i>Promedio</i>			1.8			2.5

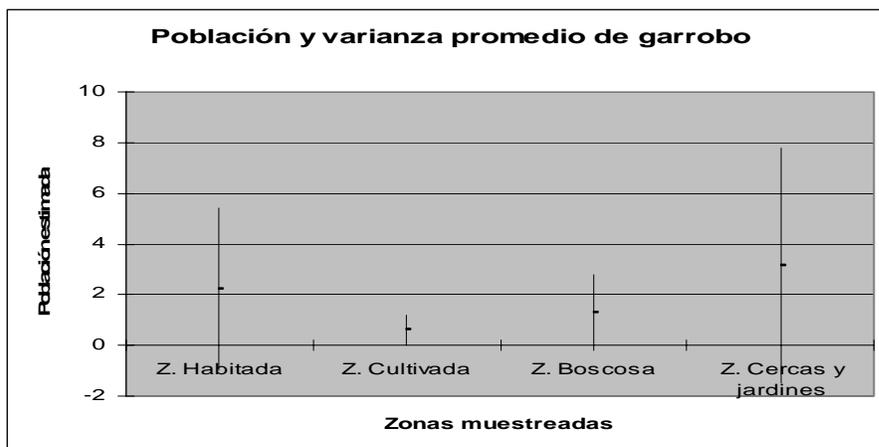


Figura 1. Población promedio de *Ctenosaura similis* y su respectiva varianza promedio con relación a la Zona muestreada (Z= Zona), en el Zamorano.2006.

La mayor cantidad de individuos encontrados en general en todos los hábitas son machos, y su valor es aproximadamente dos veces mayor al de las hembras en la zona de cercas y jardines y en el caso de las zonas habitadas, zonas cultivadas y zonas boscosas la proporción se reduce (Cuadro 2). En el caso de la zona de cercas y jardines se observa que existen 0.8 hembras y 1.5 machos, dando un total poblacional de 2.3 garrosos por hectárea.

Cuadro 2. Estimación del número de machos y hembras de *Ctenosaura similis* presentes en cada una de las zonas en el Zamorano. 2006

	Hembras	Machos	Población Total
Zona Habitada	0.7	0.9	1.6
Zona Cultivada	0.2	0.2	0.4
Zona Boscosa	0.4	0.5	0.9
Zona de Cercas y Jardines	0.8	1.5	2.3
<i>Promedio</i>	0.5	0.8	1.3

El número de individuos adultos y juveniles encontrado en las diferentes zonas muestreadas tiene un valor mayor a favor de los adultos, ya que hay una relación de un juvenil por cada dos adultos (Cuadro 3). La zona en donde hay mayor concentración de adultos es la de cercas y jardines con un valor de 2.3 adultos y 0.9 juveniles, seguida por la zona habitada, zona boscosa y por último la zona de cultivos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Estimación del número de adultos y juveniles de *Ctenosaura similis* presentes en cada una de las zonas en el Zamorano. 2006

	Adultos	Juveniles	Población Total
Zona Habitada	1.6	0.6	2.2
Zona Cultivada	0.4	0.2	0.6
Zona Boscosa	0.9	0.4	1.3
Zona Cercas y Jardines	2.3	0.9	3.1
<i>Promedio</i>	1.3	0.5	1.8

Los censos realizados a diferente hora del día y en el mismo transecto en las zonas muestreadas, reflejaron variaciones con relación al número de individuos observados. Así la mayor cantidad de individuos se registra en las 12:00 pm y tiempos soleados en cada una de las zonas (Cuadro 4). En los censos realizados por el mismo transecto, en la zona habitada, se observa que a las 12:00 pm y tiempo soleado se registraron 13 individuos a diferencia del censo de las 7:00 am y tiempo despejado con sólo 6 individuos. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de individuos de *Ctenosaura similis* según censos realizados en el mismo transecto a diferente hora del día en el Zamorano. 2006.

Zona Habitada				
# Censo	Hora	Tiempo	Transecto	# de individuos observados
1	12:00 PM	Soleado	Maya - Suministros - Cbs	13
4	7:00 AM	Despejado	Maya - Suministros - Cbs	6

Zona Cultivada				
# Censo	Hora	Tiempo	Transecto	# de individuos observados
4	4:00 PM	Soleado	Plátano - Cítricos	2
6	12:00 PM	Despejado	Plátano - Cítricos	4

Zona Boscosa				
# Censo	Hora	Tiempo	Transecto	# de individuos observados
2	4:00 PM	Parcialmente Nublado	Mangos - Lagunas de Oxidación	5
5	12:00 PM	Soleado	Mangos - Lagunas de Oxidación	7

Zona de Cercas y jardines				
# Censo	Hora	Tiempo	Transecto	# de individuos observados
2	7:00 AM	Despejado	Lavandería - Edificio principal - Posta	14
5	12:00 PM	Soleado	Lavandería - Edificio principal - Posta	17
3	12:00 PM	Soleado	Bolivar - Cabañas - Casas profesores	13
6	7:00 AM	Despejado	Bolivar - Cabañas - Casas profesores	10

4.2 OBSERVACIONES

Algunos animales encontrados en las áreas han sufrido lesiones y pérdida de sus colas. La mayor cantidad de ellos fueron encontrados en las áreas de cercas y jardines (Figura 2).



Figura 2. Animal con pérdida de cola encontrado en la Zona de cercas y jardines. Zamorano. 2006.

Varios individuos observados se alimentan de basura que se encuentra tirada en el área de jardines (Figura 3).



Figura 3. Garrobo (*Ctenosaura similis*) alimentándose de cáscara de plátano en la Zona de cercas y jardines. Zamorano.2006.

Se observaron individuos entre las cercas de piedras por ser su principal refugio (Figura 4).



Figura 4. Garrobo (*Ctenosaura similis*) encontrado en una cerca de piedras que le sirve como refugio. Zamorano. 2006.

4.3 ESCALA DE LIKERT

Los promedios obtenidos para cada uno de los grupos de mujeres, niños y hombres fueron de 3, 2.8 y 2.9 respectivamente (Cuadro 5). Se incluye una representación gráfica de los resultados anteriores para una valoración visual de los mismos (Figura 5).

Cuadro 5. Promedios de los valores obtenidos mediante la escala de Likert con su error estándar para cada uno de los grupos estudiados. Zamorano. 2006.

Grupos	Promedio	Error estándar
Mujeres	3	0.56
Niños	2.8	0.52
Hombres	2.9	0.54

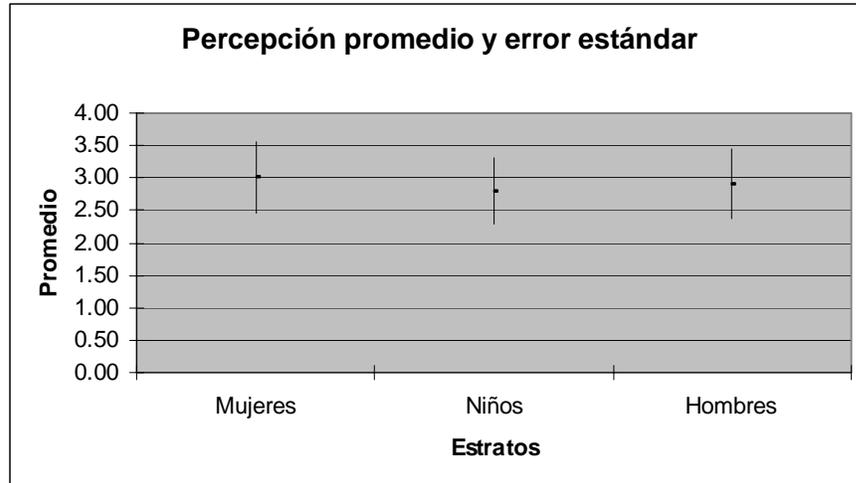


Figura 5. Percepción promedio y error estándar de tres estratos estudiados mediante la escala de Likert acerca del garrobo (*Ctenosaura similis*) en el Zamorano.2006.

No se encontró diferencias entre las percepciones hacia los garrobos entre hombres, mujeres y niños ($K= 4.1, p= 0.12$)

La afirmación 17 que menciona “Los garrobos son atractivos para los visitantes” tuvo un nivel de aceptación alto entre los miembros de los tres estratos muestreados (Figura 6). Los valores entre los grupos están dentro del rango de 4.1 a 3.9, siendo mayor en el caso del grupo de mujeres.

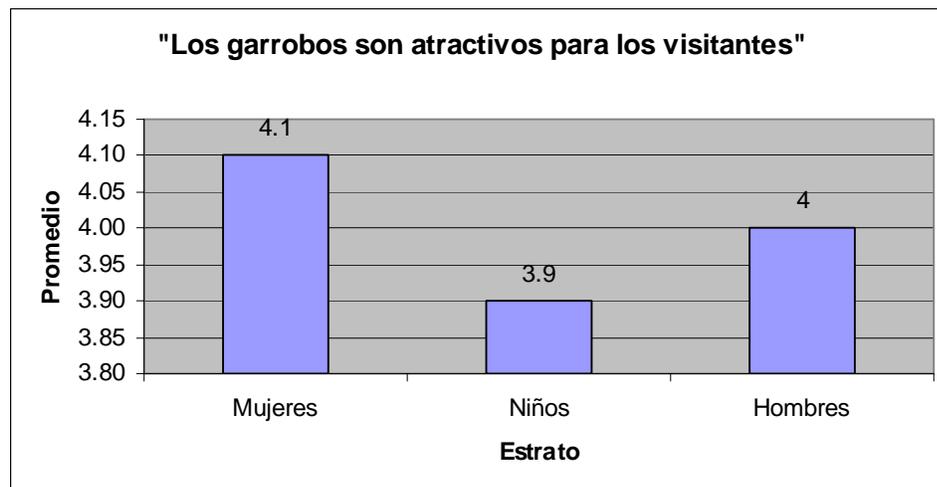


Figura 6. Actitud por parte de los tres estratos muestreados por la afirmación 17: Los garrobos son atractivos para los visitantes. Zamorano.2006.

5 DISCUSIÓN

La zona de cercas y jardines es la que contiene mayor cantidad de garrobos (Cuadro 1), lo cual se debe posiblemente a las estructuras que forman las piedras del cerco, ya que les sirven de refugio a estos animales, pues en la mayoría de casos forman cuevas o madrigueras. En el área de jardines que en varias de las zonas muestreadas se encuentran aledañas a las cercas, hay disponibilidad de comida, hojas, insectos y hasta residuos de comida o basura tirada que los garrobos pueden consumir. La segunda zona de preferencia para *Ctenosaura similis* es la habitada, luego le sigue la conformada por bosques y por último la de cultivos (Cuadro 1). Su presencia limitada en ésta última zona puede deberse a que las zonas cultivadas por lo general se encuentran lejanas al campus central y en ella la caza de la especie no se puede regular.

La caza del garrobo en las zonas de cultivos se da posiblemente con fines de consumo, lo que constituye una falta a las medidas de protección propuestas por el Zamorano. El garrobo como tal aparentemente no causa daños mayores para los cultivos del Zamorano. Sin embargo, es recomendable realizar investigaciones que permitan estimar el nivel de impacto de los garrobos en los cultivos.

La variabilidad en la estimación poblacional del garrobo (Figura 1) puede deberse a ciertos aspectos en la realización del censo como la visibilidad al momento de su ejecución, la fijación de transectos cortos y la poca experiencia de la persona que realiza el censo, entre otros factores. Por todo lo mencionado es que es importante estimar las varianzas en este cálculo poblacional, sea cual fuese el fin posterior del informe, pues esta variabilidad puede ayudar a tomar decisiones acerca de la población de garrobos.

El determinar el sexo y la edad de los individuos de la especie pueden ayudar a hacer predicciones de las posibles tendencias de la población a futuro con relación por ejemplo a su reproducción del garrobo. Por otra parte, la edad es otro aspecto determinante para el manejo, ya que se puede predecir como las poblaciones futuras van a cambiar debido a la existencia de más o menos juveniles. No hubo diferencias entre la estimación de machos y hembras (Cuadro 2).

Con relación a la presencia de adultos y juveniles (Cuadro 3) se observa que hay una dominancia de los primeros, lo cual puede deberse al comportamiento de canibalismo que presenta la especie. Los adultos ocasionalmente devoran a los juveniles y por ello los jóvenes se ven obligados a migrar a microhábitats, donde su visibilidad es un tanto más complicada. Un problema presentado con relación a la edad y sexo fue la dificultad de diferenciación sexual de los juveniles, por ello los resultados no toman en cuenta la presencia de garrobos jóvenes.

En cada una de las zonas muestreadas se repitieron por lo menos dos censos para un mismo transecto, que al combinarlo con ciertos datos generales como la hora, el tiempo y el número de animales observados, se puede derivar un aspecto importante de su comportamiento (Cuadro 4). El número de individuos vistos es mayor en las horas del medio día, con presencia de sol, lo cual se cumple en todos los hábitats. Así se puede inferir sobre la preferencia de la especie este tipo de condición climática. Al ser una especie ectodérmica, los garrobos comúnmente salen de sus cuevas a asolearse y ello facilita su observación.

Varios garrobos observados han sufrido lesiones y pérdida de sus colas y la mayor cantidad de dichos hallazgos se dio en la zona de cercas y jardines (Figura 2). Esta zona por ubicarse en los bordes de toda el área habitada y limitante con la carretera y por el paso de vehículos por la misma, puede ser que influya en las causas de dichas lesiones. Cuando los individuos de la especie salen de sus refugios a buscar comida o por descanso y exposición al sol, son golpeados por autos provocando en ocasiones su muerte o al menos algunas lesiones.

Los promedios obtenidos de percepción hacia el garrobo para cada uno de los grupos entrevistados (mujeres, niños y hombres) fueron bastante homogéneos (Cuadro 5). Lo anterior nos da una idea de que las actitudes y preferencias de cada uno de dichos grupos está orientada a un mismo punto de vista que es tendiente al aprovechamiento de la especie y menor a su conservación. Los tres estratos muestran una percepción igual hacia el consumo y conservación del garrobo (Cuadro 6).

“Los garrobos son atractivos para los visitantes” fue una de las frases utilizadas en la escala de Likert, cuyo resultado fue que en promedio, todos los grupos están de acuerdo con lo mencionado (Figura 6). Esta percepción es importante al momento de proyectarse hacia un posible aprovechamiento de la especie que no se relaciona con su consumo, sino como un atractivo turístico para los visitantes. En varias ocasiones las personas que llegan al Zamorano que provienen de otros países que no pertenecen a Mesoamérica y por lo tanto no conocen la especie. A estos visitantes les resulta atractivo ver como los garrobos se encuentran en condiciones naturales dentro del campus, en contacto con personas y conviviendo con otras especies de fauna silvestre.

6 CONCLUSIONES

La densidad poblacional de garrobos en Zamorano varía en cada uno de los hábitats, y a partir de ellos se puede inferir en un comportamiento preferencial por zonas específicas dentro de Zamorano, siempre tendientes a la cercanía de sus cuevas o refugios y de la comida, tal es el caso de las zonas de cercas y jardines. Las cercas son sus guaridas predilectas, así como los jardines que son los lugares en donde encuentran con facilidad gran parte de su dieta.

Las personas locales presentan una percepción positiva hacia el garrobo, tendiente a su consumo, principalmente por las características de su carne que es sabrosa y nutritiva, las creencias de ser la cura de enfermedades y dolencias. Otro de los factores que aumenta su consumo es el hecho de que es un recurso gratuito, ya que lo consiguen de manera fácil y su caza puede resultar una distracción de sus tareas habituales.

En Zamorano los garrobos habitan en forma natural y la población local tiene una buena aceptación hacia su carne y su consumo. Por ello el manejo de la especie en el campus del Zamorano sería importante, para que así se pueda aprovechar la especie, utilizarla como atrayente de turismo y garantizar su sostenibilidad.

7 RECOMENDACIONES

Promover la realización de más estudios relacionados con la *Ctenosaura similis* para así tener documentos que logren difundir la biología, comportamiento e importancia de la especie que conlleven a un manejo adecuado de vida silvestre.

Establecer acciones concretas dentro de Zamorano para el manejo y aprovechamiento sostenible de la especie, ya que los garrobos no están en peligro de extinción y la cultura de las personas locales es de consumo de los mismos.

Promover caminatas por el recorrido ecológico de Zamorano que atraviesen los lugares en donde habita el garrobo, con la finalidad de que los visitantes conozcan una especie endémica de Mesoamérica y su importancia.

Proponer vedas de caza de *Ctenosaura similis* en la región, con la finalidad de que la comunidad aproveche en ciertas temporadas de la carne de garrobo y al mismo tiempo en otras temporadas se preserve la especie, garantizando así su conservación.

Informar a la población en Zamorano sobre la importancia de la especie y de la fauna silvestre existente en Zamorano, con el objetivo de que contribuyan con su manejo y preservación dentro del campus.

Realizar investigaciones sobre manejo de vida silvestre para otras especies presentes en Zamorano ya que dentro del campus se encuentran varias especies que pueden también ser estudiadas y manejadas.

8 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Arcos, J. 2004. Identificación del sexo y medición del crecimiento en iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en las etapas de cría y juvenil (en línea). Consultado el 12 de julio de 2006. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/revvetmex/a2005/rvmv36n1/rvm36105.pdf>

Bailey, J. 1982. In my opinión – implications of “muddling through” for wildlife management. Wildl. Soc. Bull 10 (4): 363 – 369.

Central American Ecology and Environment. 2006. ¿Por qué el nombre de Garrobo? (en línea). Consultado el 22 de junio de 2006. Disponible en: <http://www.greenpeace.org/mexico/news/los-manglares-habr-an-atenuado>

Fitch, H y Henderson, R. 1978. Ecology and exploitation of *Ctenosaura similis*. Universidad de Kansas *Sci. Bull.* 51(15):483-500 p.p.

Guamán, V. 2002. Estudio técnico económico para establecer una plantación de caoba africana (*Khaya senegalensis*) en el Valle del Yeguaré, Honduras. 56p.

Hanley K. 1996. Comportamiento social de los garrobos (en línea). Consultado el 22 de junio de 2006. Disponible en: http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v3n1/textos/similis_garrobo.html

INBIO. 2004. Especies disponibles: *Ctenosaura Similis* (en línea). Consultado el 26 de agosto de 2006. Disponible en: <http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPro?-DB=UBIPUB.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=3622&-Find>

Larios, C. 1995. Dinámica poblacional de roedores en tres hábitat de zona III en la Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 83p.

Margalef, Ramón. 1980. La biosfera, entre la termodinámica y el juego. Omega. Barcelona.

Memoria del Simposio UNA-CONICIT. Depart. de publ., Univ. Nacional, Heredia, Costa Rica.

Méndez, V.V. y J.M. Mora. 1997. Factores que determinan el éxito reproductivo de los machos y hembras del garrobo *Ctenosaura similis*. Página 91 en: Tropical diversity: Origins, Maintenance and Conservation. OET, San José.

- Mora, J. 1985. Comparative Grouping Behavior of Juvenile *Ctenosaura* and Iguana. Pp. 244-247.
- Mora, J. M. 1986. Actividad nocturna de *Ctenosaura similis* (Reptilia, Iguanidae) en Palo Verde, Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 1(1):81-82.
- Mora, J. M. 1986. Alimentación y crecimiento corporal del garrobo, *Ctenosaura similis* Gray, en su primer año de vida. Tesis de maestría. 99pp.
- Mora, J. M. 1987. Predation by *Loxocemus bicolor* on the eggs of *Ctenosaura similis* and *Iguana iguana*. *J. Herpetol.* 21(4):334-335.
- Mora, J. M. 1989. *Ctenosaura similis* (spiny-tailed iguana) nest emergence. *Herp. Rev.* 20(2):53.
- Mora, J. M. 1989. Eco-behavioral aspects of two communally nesting iguanas and the structure of their shared nesting burrows. *Herpetologica* 45(3):293-298.
- Mora, J. M. 1991. Cannibalism in the ctenosaur lizard, *Ctenosaura similis*, in Costa Rica. *Bull. Chicago Herp. Soc.* 26(9):197-198.
- Mora, J. M. 1991. Comparative grouping behavior of juvenile ctenosaurs and iguanas. *Journal of Herpetology* 25(2):244-246.
- Mora, J. M. y Barrantes, G. 1985. Ecología y manejo del garrobo *Ctenosaura similis* en Costa Rica. Página 48 en: W. Navarro, ed. *Recursos naturales y desarrollo en Costa Rica*.
- Mora, J. M. y López E. 1985. Iguanas. Páginas 47-73 en: C. F. Ponce, ed. *Manejo de fauna silvestre y desarrollo rural: información sobre siete especies de América Latina y el Caribe*. Documento técnico No. 2, Proyecto FAO/PNUMA FP 6105-85-01. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- National Research Council. 1991. *Microlivestock: Little – Know Small Animals with a Promising Economic Future*. National Academy Press. Washington, D.C.
- Ojasti, J. 1993. Utilización de la Fauna Silvestre en América Latina: Situación y perspectivas para un manejo sostenible (en línea). Consultado el 8 de agosto de 2006. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/t0750s/t0750s00.htm>
- Pontificia Universidad Católica de Chile. 2005. Fauna Silvestre (en línea). Consultado el 10 de septiembre de 2006. Disponible en: http://www.puc.cl/sw_educ/prodanim/notrad/siv6.htm
- Primack, R. 2000. *A primer of conservation biology*. 2nd ed. Sinaur Associates, Inc., Sunderland, Mass. 325 pp.

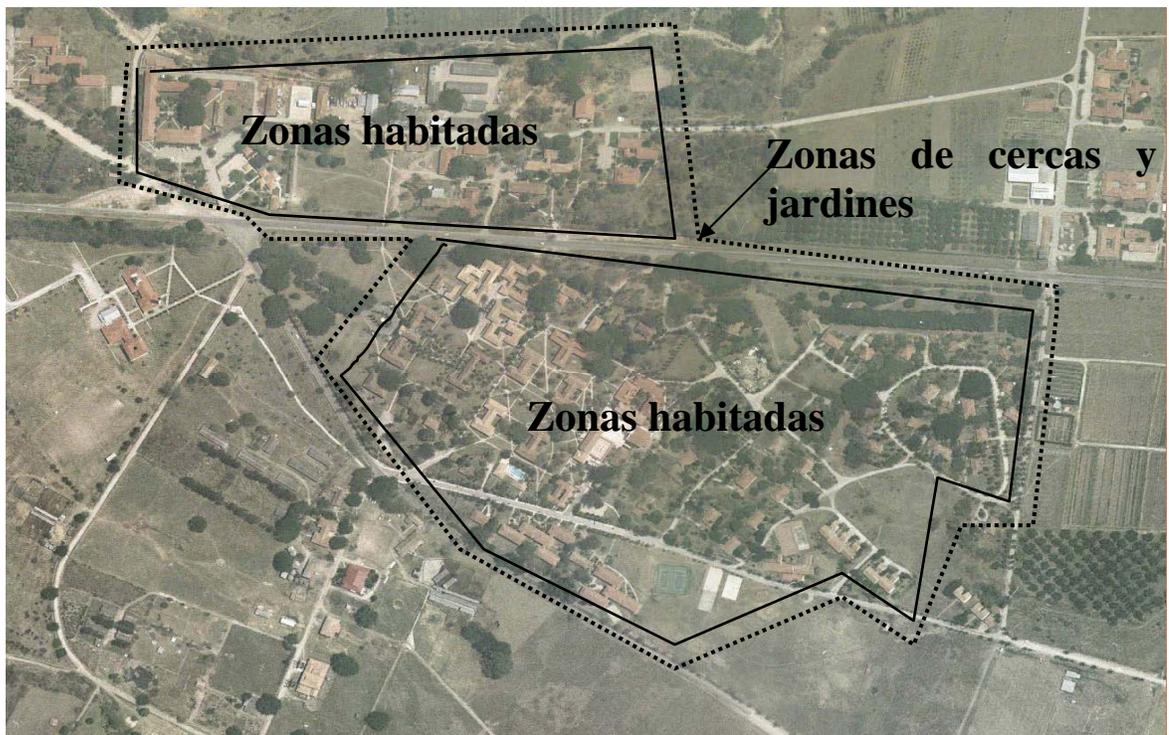
Swisher, M y Mora, J. 1997. Agroecología: Memorias del curso de la Organización para Estudios Tropicales de 1997. 240p.

Villalobos, E. 2001. Reportaje: El negocio de la extinción (en línea). Consultado el 28 de mayo de 2006. Disponible en: <http://www.elsalvador.com/vertice/2001/5/13/pag14y15.pdf>

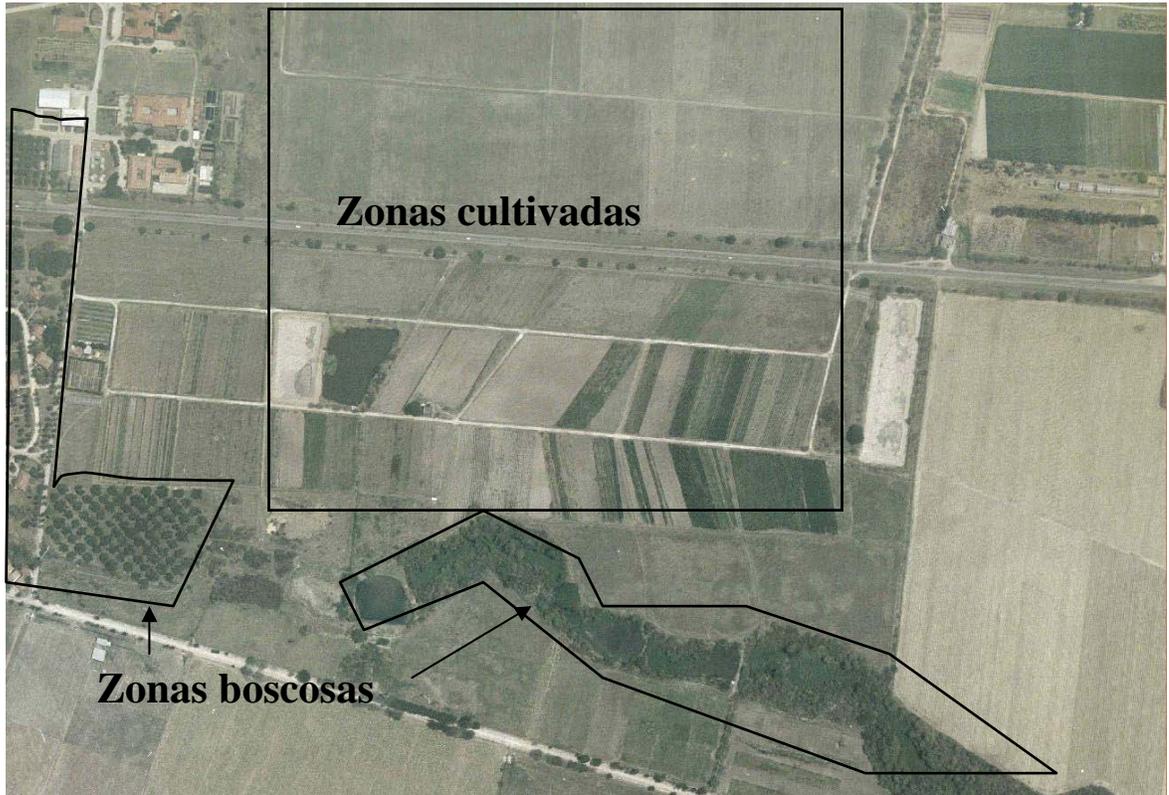
9 ANEXOS

Anexo 1 Mapa del campus central de Zamorano que muestra las zonas muestreadas para el estudio (1 y 2).

1



2



Anexo 2. Escala de Likert para Ctenosaura similis

Fecha:
Grupo:

Instrumento #:
Sexo:

Escala de Likert

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Comer carne de garrobo es malo 2. Los garrobos son animales desagradables 3. La cacería de garrobos debería ser permitida 4. Los garrobos causan daños a los cultivos 5. He matado garrobos 6. Consumo carne de garrobo con frecuencia 7. Compró carne de garrobo 8. Me gustan los garrobos 9. Nunca mataría un garrobo 10. Hay que conservar a los garrobos 11. Los garrobos son agresivos | <ul style="list-style-type: none"> 12. Cuando veo un garrobo me provoca comerlo 13. La carne de garrobo es costosa 14. Los garrobos son muy nutritivos 15. Uso la carne de garrobo para curar enfermedades 16. Antes habían más garrobos 17. Los garrobos son atractivos para los visitantes 18. Nunca como carne de garrobo 19. Vendo carne de garrobo 20. Los garrobos son malos |
|--|---|

	(-) 1	2	3	4	5 (+)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

1 muy en desacuerdo 2 en desacuerdo 3 ni en desacuerdo ni de acuerdo
4 de acuerdo 5 muy de acuerdo

Anexo 3. Resumen de datos obtenidos en los Censos de *Ctenosaura similis*.

		Hora	Z	Y	Dist. Cam.	K	Población	Varianza	Hem.	Machos	Adultos	Jóvenes
Z. Habitada	C 1	12:00 PM	13	249	1000	0.1004	3.3936	5.0507	4	9	9	4
	C 2	4:00 PM	8	103	1300	0.1456	2.3898	3.9441	2	6	5	3
	C 3	12:00 PM	11	161	1600	0.1304	2.3486	2.8328	4	7	8	3
	C 4	7:00 AM	10	176	1000	0.1080	2.8409	4.5322	3	7	7	3
	C 5	7:00 AM	6	126	1300	0.0873	1.0989	1.0824	2	4	5	1
	C 6	4:00 PM	5	125	800	0.0720	1.2500	1.6453	2	3	4	1
Z. Cultivada	C 1	12:00 PM	2	61	1000	0.0492	0.3279	0.2419	0	2	1	1
	C 2	4:00 PM	0	0	800	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	0
	C 3	7:00 AM	3	85	1000	0.0588	0.5294	0.4542	1	2	2	1
	C 4	4:00 PM	4	101	1000	0.0693	0.7921	0.8006	1	3	3	1
	C 5	7:00 PM	5	117	1300	0.0769	0.8218	0.7112	2	3	3	2
	C 6	12:00 PM	5	108	1000	0.0833	1.1574	1.4106	2	3	4	1
Z. Boscosa	C 1	12:00 PM	4	81	1000	0.0864	0.9877	1.2447	1	3	1	3
	C 2	4:00 PM	5	98	1000	0.0918	1.2755	1.7132	1	4	3	2
	C 3	7:00 AM	6	125	1500	0.0880	0.9600	0.8260	2	4	5	1
	C 4	7:00 AM	4	81	1000	0.0864	0.9877	1.2447	1	3	3	1
	C 5	12:00 PM	7	136	1000	0.0956	1.8015	2.5317	2	5	5	2
	C 6	12:00 PM	12	277	1500	0.0830	1.7329	1.4207	5	7	10	2
Z. Cercas y Jardines	C 1	4:00 PM	10	208	1000	0.0913	2.4038	3.2449	2	8	8	2
	C 2	7:00 AM	14	270	1000	0.1000	3.6296	5.3846	4	10	10	4
	C 3	12:00 PM	13	185	1400	0.1351	3.2625	4.6683	4	9	9	4
	C 4	4:00 PM	9	140	1200	0.1214	2.4107	3.5998	2	7	7	2
	C 5	12:00 PM	17	345	1000	0.0957	4.1884	5.9542	4	13	12	5
	C 6	7:00 AM	10	140	1200	0.1357	2.9762	4.9741	3	7	7	3

Anexo 4 Zonas Habitadas, individuo encontrada en una de las áreas muestreadas (Fotografía)



Anexo 5 Zonas Cultivadas, garrobo encontrado en la zona (Fotografía)



**Anexo 6 Zonas Boscosas, garrobo encontrado en una de las áreas muestreadas.
(Fotografía)**



Anexo 7 Zonas de Cercas y Jardines, Garrobos encontrados en su estado natural (Fotografía)

