

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



Ecología de la Iguana Negra (*Ctenosaura pectinata*), (Wiegmann, 1834), en un área fragmentada en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

Por:

CESAR ROJAS ROSAS

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Saltillo, Coahuila, México.

Marzo 2018.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Ecología de la Iguana Negra (*Ctenosaura pectinata*), (Wiegmann, 1834) en un
área fragmentada en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

Por:

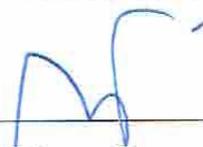
CESAR ROJAS ROSAS

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

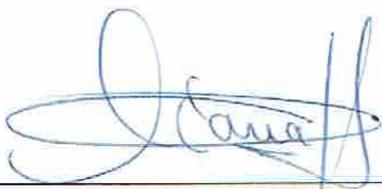
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por el comité de asesoría:



MC. Luis Pérez Romero

Asesor Principal



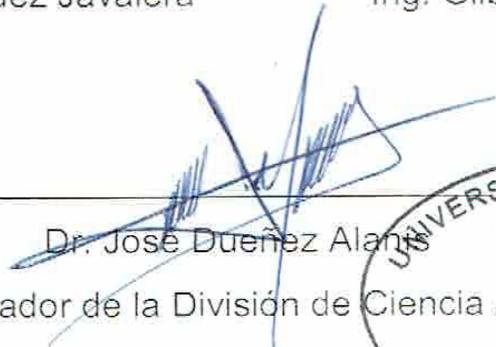
Dra. Iliana Isabel Hernández Javalera

Coasesor



Ing. Gilberto Gloria Hernández

Coasesor



Dr. José Dueñez Alarcón
Coordinador de la División de Ciencia Animal

Saltillo, Coahuila, México.

Marzo 2018



AGRADECIMIENTOS

A mi **Alma Mater**, por haberme brindado el conocimiento y las herramientas necesarias para formarme como profesionista.

Al **MC. Luis Pérez Romero**, por la oportunidad y apoyo que me brindo para realizar esta investigación.

A mis asesores de Tesis

Y tiempo que me brindaron para poder realizar este trabajo.

A la **Dra. Iliana Isabel Hernández Javalera** por su asesoramiento, y disposición para este trabajo, además de su tiempo, apoyo, amistad y confianza.

Al **M.V.Z francisco Javier Rivas Estrada y a su Esposa** por todo el apoyo brindado a lo largo de mi carrera, por su tiempo, amistad y conocimientos transmitidos.

A la **M.C Diana Isela Rodríguez Durón** por su tiempo, cariño y amistad compartida durante mi estancia en la universidad.

DEDICATORIAS

A **mis padres Bernardo y María Isabel**, por haberme dado la oportunidad de estudiar y elegir una carrera para mi futuro, gracias por sus consejos y sus valores, y por la motivación constante, es que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por todo su amor y cariño, y por la confianza que han depositado siempre en mí, todo esto se los debo a ustedes.

A **mis hermanos Bernardo, Arturo e Itzel y a mis cuñadas Yeimi y Corazón**, por los consejos y amistad que me han brindado.

A **mi familia**, por motivarme y apoyarme en todo.

A **mis amigos y compañeros**, de la universidad.

A **Alejandra Estudillo**, por apoyarme y acompañarme en todo momento.

ÍNDICE.

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	I
ÍNDICE	III
ÍNDICE DE CUADROS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
RESUMEN	VIII
I.INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVO GENERAL	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
Generalidades De La Especie	4
Clasificación Taxonómica	5
Ciclo De Vida	6
Producción De Huevo	7
Comportamiento	7
Macro Clima	9
Ciclo Reproductivo	9
Depredadores	10
Aprovechamiento	11
Cortejo Y Copula	12
Desove	13
Nacimiento	13
Mecanismo de protección	14
PERDIDA DEL HÁBITAT	14
Factores de riesgo	14
Situación Actual Del Hábitat Con Respecto A Las Necesidades De La Especie ...	15
Saqueo	15
Aportación Ecológica	16
Aportación Farmacológica	16
Aprovechamiento Ilícito De Iguanas	16
Conservación	17

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA).	18
Importancia de las UMA`s.	19
UMA`s en Morelos.	21
TÉRMINOS MANEJADOS PARA LA CONSERVACIÓN.	22
Especie Y Subespecie Sujeta A Protección Especial.	22
Especie Amenazada.	22
Especie En Peligro De Extinción.	22
Educación Ambiental.	23
III. MATERIALES Y METODOS.	24
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.	24
Fisiografía.	24
Hidrología.	24
Edafología.	25
Tipos De Vegetación.	25
Fauna.	25
Descripción Especifica Del Área De Estudio.	27
METODOLOGÍA.	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	34
Hoyos De La Iguana Negra.	35
Densidad De Hoyos.	36
EL TAMAÑO DE HOYOS SE DISCUTEN EN RELACIÓN AL RADIO HORIZONTAL, VERTICAL Y ABERTURA.	37
Radio Horizontal.	37
Radio Vertical.	38
Abertura De Hoyos.	40
Distancia Entre Hoyos.	41
MORFOMETRÍA DE LA IGUANA NEGRA.	42
V. CONCLUSIONES.	43
VI. LITERATURA CITADA.	44

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro.		Página.
1	Orientación, radio horizontal y vertical y distancia entre los hoyos.	35
2	Frecuencias de radio horizontal de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.	38
3	Frecuencias de radio vertical de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.	39
4	Abertura de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos, se tomó en cuenta la formula del elipse para obtener el área, debido a que fue la que más se adaptó debido a la forma de los hoyos.	40
5	Frecuencia de la abertura de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.	41
6	Tabla de frecuencias de la distancia entre hoyos.	42
7	Parámetros morfométricos de los individuos capturados.	43

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura.		Página.
1	Escamas dorsales en las lagartijas, cicloides (A), Cuadrangulares (B), Puntiajadas y quilladas (C) y Granulares (D).	4
2	Ciclo biológico de la Iguana negra.	6
3	Distribución geográfica de la Iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i>) en México	8
4	Cortejo y copula.	13
5	Tráfico ilegal de Iguanas negras que fueron decomisadas.	15
6	Macro localización del Estado de Morelos.	26
7	Macro localización de Alpuyeca, Xochitepec, Morelos.	26
8	Micro localización del área de estudio en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.	27
9	Árbol de guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>).	28
10	Corteza de árbol de guamúchil áspera los que facilita el agarre de las iguanas negras.	28
11	Fruto de guamúchil fuente principal de alimento durante los meses de abril y parte de marzo.	28
12	Ejemplar de guamúchil, además del fruto, el follaje forma parte de la dieta debido a que es un árbol perennifolio.	28
13	Ejemplar de Iguana negra (macho) asoleándose sobre el árbol de guamúchil.	29
14	Ejemplar Iguana negra (hembra) asoleándose sobre el árbol de guamúchil.	29
15	Medición del radio vertical.	30
16	Medición del radio horizontal.	30
17	Medición de la distancia hacia un hoyo que se encontraba debajo de las raíces de un guamúchil.	30
18	Hoyo deshabitado, se logra observar material orgánico depositado sobre la entrada.	31
19	Manejo del ejemplar sujetado detrás de la cabeza.	31
20	Entrada de un hoyo en la base de un árbol de guamúchil.	31
21	Medición de la longitud total del ejemplar de Iguana negra.	32
22	Medición de la longitud total del ejemplar de Iguana negra.	32
23	Medición del ancho a la altura de las patas delanteras del ejemplar de Iguana negra.	32
24	Medición del ancho a la altura de la cavidad abdominal del ejemplar de Iguana negra.	32
25	Medición del ancho de la cabeza del ejemplar de Iguana negra.	32
26	Medición del largo de la cabeza del ejemplar de Iguana negra.	32

27	Medición del ancho de la base de la cola del ejemplar de Iguana negra.	33
28	Poros femorales ubicados detrás de las patas traseras.	33
29	Poros femorales ubicados detrás de las patas traseras, en los machos suelen ser de mayor tamaño.	33
30	Manera convencional de como suelen ser manejados los ejemplares.	33
31	Preparando la liberación.	33
32	Liberación del ejemplar.	33
33	Grafica de densidad de ocupación con respecto al número total de hoyos con un 60% de ocupación con un total de 21 hoyos ocupados del total que fue 35.	36
34	Grafica de frecuencias de radio horizontal de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.	37
35	Grafica de frecuencias de radio vertical de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.	38
36	Frecuencia de la abertura de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.	41
37	Grafica de la distancia entre hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.	42

RESUMEN.

La Iguana Negra (*Ctenosaura pectinata*) es una de las especies endémicas de nuestro país, además de tener una gran importancia ecológica como dispersora de semillas, es y ha sido una fuente de alimento de las culturas indígenas de México, y a su vez los diversos usos en la medicina tradicional, principalmente en las zonas de Durango, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Morelos, Guerrero, Puebla, Oaxaca, Zacatecas y Chiapas, estados en los cuales debido a la sobre explotación (caza, tráfico ilegal) y destrucción de su hábitat natural por el crecimiento demográfico se encuentra amenazada desde hace muchos años. En la comunidad de Alpuyecá Morelos se logró estimar la cantidad de 35 hoyos de iguana negra y obteniendo así la densidad ecológica de iguanas negras, teniendo peso promedio de 1.085 kg y una talla promedio de 88.25 cm en edad adulta por individuo de iguana negra, el saber que existe una “población” significativa de ejemplares de esta especie a pesar de las adversidades en cuanto a la su pérdida de su hábitat principalmente. Es alentador para poder perpetuar esta especie mediante distintos programas de conservación y manejo una opción es la reubicación de los ejemplares de iguana negra a un sitio con mejores características y recursos disponibles otra opción es la instalación de una UMA (Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre).

Palabras Clave: Iguana negra, *Ctenosaura pectinata*, ecología y endémica.

Correo electrónico; Cesar Rojas Rosas

rojas.rosas.cesar@hotmail.com

I.INTRODUCCIÓN.

Las iguanas al igual que la mayor parte de la fauna silvestre en América Latina han sido poco utilizadas y sobre explotadas. Esto unido a la modificación y destrucción del hábitat, ha resultado en la desaparición o reducción de muchas poblaciones de iguana.

México ocupa el segundo lugar en biodiversidad biológica en el mundo(CONABIO). El uso de ejemplares de iguana extraídos del medio silvestre afecta directamente su variabilidad, así como, a otras especies en su cadena alimenticia o que interactúan y se benefician directa o indirectamente de ellas. La crianza de la iguana negra puede ser una alternativa y esta actividad se ha venido incrementando con el paso de los años.

México, al ser considerado como uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, asume la responsabilidad de conservar su gran riqueza biológica y además el patrimonio natural, con base en las distintas políticas ambientales claras y definidas, que permitan conciliar intereses entre los diferentes sectores de la sociedad, y dale a la población alternativas que les pueda brindar un beneficio económico adicional.

Nuestro territorio se encuentra entre los países con mayor biodiversidad biológica en el mundo y entre esta diversidad de especies se encuentran los reptiles, debido a sus hábitos de comportamiento. Los reptiles son uno de los organismos naturales, más hermosos, relativamente fáciles de observar y están distribuidos en cualquier parte de nuestro país.

Dentro de los reptiles la iguana negra (*Ctenosaura Pectinata*) al igual que otras especies, desempeña un papel muy importante en la dinámica natural de los ecosistemas, además es parte integral de la cultura de nuestro país, además de los usos medicinales, tradicionalmente ha sido utilizada como alimento para el hombre y mascota en algunos hogares de México.

Las iguanas juegan un papel importante en los ambientes que habitan debido a que forman parte de la cadena alimenticia, son controladoras de plagas y pueden contribuir en la regeneración de la vegetación mediante la dispersión de semillas. Desafortunadamente, debido a la destrucción y fragmentación del hábitat, y a la persecución de la que son sujetas por parte del hombre -ya sea con fines de autoconsumo, de comercialización o porque son consideradas peligrosas- la mayoría de las especies y poblaciones de iguana se encuentran en riesgo (EcuRed, 2005).

La cultura y tradiciones de los pueblos indígenas en México, tienen una gran variedad de aspectos relevantes que han ido de la mano con la historia en nuestro país. A través de los años las comunidades rurales han incluido en su dieta alimenticia diversas especies de fauna silvestre, sin embargo, la promoción para la explotación irracional de estas especies alcanzo grandes dimensiones a partir de los años 70`s, colocando en grave riesgo de extinción a muchas especies entre las que se incluyen a la iguana verde (*Iguana iguana*), la iguana negra (*Ctenosaura Pectinata*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

La sobre explotación de estos animales básicamente tiene dos propósitos, el más importante es el consumo de su carne y aprovechamiento de la piel, otro propósito al cual se destinaba es para mantener a los ejemplares en condiciones de cautiverio como mascotas (Maná, 2007).

Actualmente en México las poblaciones de iguana negra han desaparecido en algunas áreas y en otras las poblaciones se encuentran disminuidas de manera significativa, tradicionalmente sus usos no han variado mucho, se sigue consumiendo en muchos lugares como alimento o como uso medicinal para diversos padecimientos.

JUSTIFICACIÓN.

El desconocimiento de la importancia y la falta de conciencia hacia los recursos naturales, ha provocado que las especies silvestres se hallan reducido en sus poblaciones de manera alarmante, como es el caso de la iguana negra no solo en el estado de Morelos sino en toda la república mexicana, en zonas rurales donde se mantienen costumbres y actividades convencionales no planificadas, obteniendo como resultado el deterioro del hábitat y el medio ambiente en general.

OBJETIVO GENERAL.

Conocer la ecología de la iguana negra (*Ctenosaura Pectinata*), en relación a las características de hoyos y de parámetros morfométricos.

II. REVISION DE LITERATURA.

Generalidades De La Especie.

La iguana negra, (*Ctenosaura pectinata*), es una especie de reptil perteneciente a la familia Iguanidae. Pertenece al género de iguanas más diverso con cerca de 15 especies reconocidas. Estudios filogenéticos demuestran que esta especie se encuentra muy relacionada con la iguana espinosa del Golfo (*Ctenosaura acanthura*).

Iguana de talla grande 1.20 m, de forma larga y robusta, con párpados móviles y cola generalmente larga, cuerpo comprimido lateralmente; hilera de escamas medio dorsales alargadas y formando una cresta. La cabeza es muy larga, aplanada anteriormente, cubierta con escamas hexagonales y quilladas de tamaño pequeño (Figura 1). Escamas dorsales lisas, más pequeñas que las ventrales; presenta poros femorales. La cola es larga y con anillos de escamas alargadas cada una separada por dos o más hileras de pequeñas escamas a lo largo de la cola. El color del cuerpo es uniformemente negro con manchas dispersas de color blanco amarillentas formando manchas irregulares, además la cabeza siempre es de color negro (Fonseca, 2016).

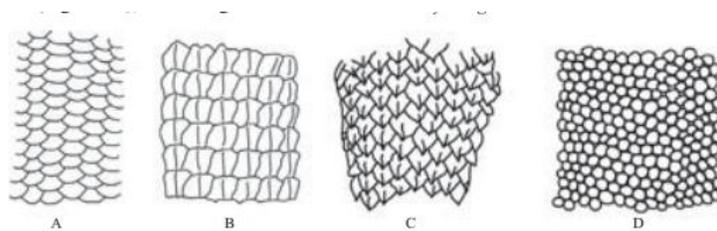


Figura 1. Escamas dorsales en las lagartijas, cicloides (A), Cuadrangulares (B), Puntiagudas y quilladas (C) y Granulares (D) (Gutiérrez, 2005).

Cuando nacen, las iguanas negras son verdes y se oscurecen antes de terminar su primer año de vida (Figura 2) (México Desconocido, 2003). Esta especie se alimenta predominantemente de follaje, frutas, insectos y en menor proporción, de crías de aves y ratones (Álvarez del Toro, 1973). También se ha mencionado que se alimentan de las hojas frescas y de los frutos de los árboles. En México podemos encontrar dos especies distintas de iguanas la Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) e Iguana verde (*Iguana iguana*), a continuación, veremos la clasificación taxonómica de la Iguana Negra.

Clasificación Taxonómica.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Sauropsida

Orden: Squamata

Familia: Iguanidae

Género: *Ctenosaura*

Especie: *C. pectinata*



Figura 2. Ciclo biológico de la Iguana negra (CONABIO, 2001).

Ciclo De Vida.

Werner, 1987, menciona que al nacer una iguana pesa unos 12 gramos, y su cuerpo mide unos 7.3 cm. La tasa de crecimiento que varía mucho entre individuos es de 0.23 mm por día por día de promedio al estado natural. Después de un año mide unos 15—16 cm y pesa de 120 a 130 gr, de promedio. Si sigue creciendo con el mismo ritmo, al final del segundo año su cuerpo medirá 24 cm y su peso estará en 480 gr. Al tercer año puede reproducirse por primera vez, pero parece que algunas iguanas no lo hacen hasta el cuarto año. También hay hembras que son lo suficientemente grandes para reproducirse ya en su segundo año de vida. Con la reproducción, la tasa de crecimiento disminuye. No se sabe durante cuantos años la iguana vive y se reproduce en su medio natural, pero se estima que puede ser alrededor de 10 años.

A los 30 meses de vida se pueden considerar como adultas. Su reproducción es anual y coincide con el final del periodo seco e inicio de las lluvias, esto posiblemente está asociado con la mayor oferta de alimento, colocan sus huevos en barrancos o playas en túneles contruidos de 35 a 30 cm de profundidad donde logran abundantes crías relativamente, el tiempo de incubación en promedio es de 75 días, pueden poner entre 18 y 60 huevos.

Los huevos pesan y miden en promedio 4.8 gr y 3.8 cm de largo por 2.7 cm de ancho. Al nacer la iguana pesa aproximadamente 12 gr y su cuerpo mide 7 cm (sin cola), en vida libre se estima que logran sobrevivir apenas el 25% de los neonatos, al primer año sobrevive el 3% y solo el 1% llega a adultos.

Producción De Huevo.

Las iguanas ponen los huevos en febrero y la incubación dura hasta abril y mayo, durante la estación lluviosa, el tamaño de la nidada es de 11 a 49 huevos.

Comportamiento.

La iguana negra suele encontrársele en los barrancos cerca de los arroyos, sus lugares favoritos son los sitios rocosos en terrenos secos; también trepa a los árboles y muchos individuos viven en las ramas y troncos huecos. También se menciona que habita en sitios rocosos de la selva baja y en la costa, aunque también suele vivir en encinares tropicales y potreros. Cuando son crías son fundamentalmente arborícolas, es decir, que en los árboles pasan la mayor parte del tiempo, y lo hacen gracias a sus fuertes garras y su larga cola, que les sirve para aferrarse bien a los troncos y tener buen equilibrio. Conforme van creciendo pasan a ser más terrestres y pasar la mayor parte del tiempo sobre las rocas, techos o tejas de las casas asoleándose.

Son de sangre fría, por lo que, con los primeros rayos de sol, salen a calentarse para alcanzar una temperatura óptima. Acto seguido se dedican a la búsqueda de alimento. Esta especie es muy resistente a las adversidades del clima (EcuRed, 2005).

Distribución Y Hábitat.

La iguana negra es una especie endémica de México su hábitat natural se encuentra en las regiones de la selva mediana subperennifolia y baja caducifolia, caracterizada por un clima Am (clima de bosque tropical con un periodo de sequía relativa) y Aw (clima de sabana con un periodo de sequía durante el invierno).

Dentro de estos climas la iguana se desarrolla en regiones tropicales y subtropicales de 0 a 1000 msnm y temperaturas con un rango de 20 a 26° C. se le puede encontrar desde el norte de Sinaloa hasta el Istmo de Tehuantepec, en regiones diversas como las Islas Isabel y tres marías en el Océano Pacífico en los estados de Durango, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Morelos, Guerrero, Puebla, Oaxaca, Zacatecas y Chiapas (Figura 3) (Arcos, S/D).



Figura 3. Distribución geográfica de la Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en México (CONABIO, 2016).

Es una especie de hábitos diurnos que vive en ambientes húmedos de las costas del Pacífico, en selva mediana caducifolia, baja caducifolia, y en matorral espinoso. Suele encontrarse en los barrancos cerca de los arroyos, sus lugares favoritos son los sitios rocosos en terrenos secos; también trepa a los

árboles y muchos individuos viven en las ramas y troncos huecos. También se menciona que habita en sitios rocosos de la selva baja y en la costa, aunque también suele vivir en encinares tropicales y potreros.

Macro Clima.

Valle intermontano del centro y sur de la entidad, se caracteriza por presentar clima cálido Aw0(w), Aw1(w), con temperatura media anual entre 22 y 26°C, temperatura media del mes más caliente mayor de 18°C, las lluvias son de verano (de mayo a octubre), con invierno seco (menos del 5% de la precipitación total anual). Se incluyen en esta zona localidades como Cuautla, Temixco, Xoxocotla, Zacatepec, Huautla y Axochiapan, entre otras. (UAEM, 2000)

Ciclo Reproductivo.

Su ritual de apareamiento es muy complejo. Al finalizar la época de lluvias, entre octubre y marzo, los machos establecen su territorio (un área de cinco metros) y cortejan a las hembras con un “baile” especial, con movimientos de cabeza, hinchándoseles la papada. El apareamiento ocurre con frecuencia a principios de febrero, y cuando la hembra es receptiva, le permite al macho montársele para un acoplamiento que toma de tres a 12 minutos.

A mediados de febrero y principios de abril las iguanas hembras cavan sus nidos y depositan sus huevos, además buscan debajo de árboles y junto a playas y ríos para encontrar el espacio idóneo para anidar, cavando un túnel –a veces de un metro de largo– en la tierra suave. La mayoría de las hembras depositan alrededor de 30 huevos dentro del nido, aunque algunas de gran tamaño pueden llegar a depositar hasta 60.

Los hábitos de reproducción de las iguanas verdes y negras se parecen, sin ser iguales; las primeras cavan su nido individual en tres semanas durante la temprana primavera, mientras que las hembras negras depositan sus huevos en el transcurso de una semana, normalmente en marzo, y con frecuencia comparten nidos.

Las iguanas negras son mucho menos arborícolas que las iguanas verdes. Son igualmente mucho más agresivas y territoriales, La naturaleza insectívora de los jóvenes después de la eclosión hace difícil su mantenimiento ya que, como la mayor parte de los lagartos, exigen presas vivas, en movimiento. Las hembras ponen alrededor de 20 a 90 huevos por año. En febrero pone entre 11 y 49 huevos por nido, y la incubación dura hasta abril y mayo durante la estación lluviosa.

Para reproducirse, en diciembre el macho sale de su territorio y se dirige al de la hembra para cortejarla. Tiene que ser muy cauteloso y esperar a que esta lo acepte, si lo consigue tiene que acercarse y permanecer con ella durante varios días, incluso semanas, antes de que puedan aparearse. En el transcurso de ese periodo el macho adopta el territorio y lo defiende de otros machos para evitar que tengan contacto con la hembra. Si encuentran otra hembra cerca, puede acercarse a cortejarla también, pero sin descuidar la original o ésta terminará con otro macho. Los machos permanecen cerca de las hembras todos esos meses, pero a partir de julio regresan a sus territorios; a partir de este momento finaliza el periodo reproductivo e inicia el no reproductivo (Blogspot, 2015).

Depredadores.

El exceso de caza y la matanza de hembras grávidas para el consumo de sus huevos han tenido un efecto desastroso sobre las poblaciones en otras épocas florecientes de iguanas negras. El uso excesivo de insecticidas se dice que también tienen un efecto significativo en ciertos sectores ya que matan a los insectos con los cuales se alimentan las iguanas jóvenes.

En Latinoamérica la gente puede pagar más por la carne de iguana que por la de pescado o pollo, y es un aliciente común de las recetas tradicionales. Además, el uso de la piel para la fabricación de artículos de artesanía (bolsos, zapatos, cinturones y carteras) constituye un ingreso adicional para los cazadores, aunque su comercialización sea ilegal. Hasta hace unas décadas existían incluso rutas de comercio de iguanas (Roblero, 2005).

En Chiapas las iguanas se capturan por cientos durante la época de postura con un lazo, luego les abren los dedos para sacar los tendones y amarrar con ellos sus extremidades anteriores y posteriores, por encima del lomo. Para obtener los huevos, abren el vientre del reptil, halando los largos oviductos. Luego, el animal es arrojado, aún vivo, con el vientre abierto. En algunas partes del Golfo de México la caza de iguanas se realiza utilizando perros iguaneros adiestrados (con las orejas cortadas según la tradición) los cuales deben coger a las iguanas, pero sin comérselas. Un hombre sube a los árboles y las asusta, y éstas por instinto se lanzan a un río cercano o al suelo y es cuando estos perros las persiguen y atrapan. Una vez capturada, la iguana es atada de sus extremidades por encima del lomo, para ello, jalan una de sus uñas con todo y tendón para insertarla en el tendón de la falange en la extremidad opuesta. Además, debido a su agresividad se les cose el hocico para evitar que muerdan durante el transporte.

Aprovechamiento.

Las iguanas son perseguidas y cazadas por el hombre, en las zonas rurales de nuestro país principalmente, para el aprovechamiento de su carne y piel, así como también los huevos. Se acostumbra a capturar las iguanas hembras en temporadas próximas al desove. En algunos casos se le da un valor comercial, y a veces se capturan iguanas recién nacidas o en estado juvenil que son que son utilizadas para la venta como mascotas.

En lo que respecta al subproducto que es la piel pese a que no se le da la importancia como al consumo de la carne, existe una gran demanda a nivel nacional, como internacional, principalmente se usa en la elaboración de bolsos, cinturones y calzado.

Dimorfismo Sexual.

Ctenosaura pectinata presenta dimorfismo sexual, es decir que las hembras son distintas de los machos, aunque esta diferenciación se logra hasta que alcanzan la etapa adulta, alrededor de los dos años. Las crías son verdes y adquieren su coloración oscura conforme crecen (Arcos, 2005).

Cortejo Y Copula.

Para ganarse el derecho de fecundar a la hembra, los machos realizan combates rituales, que consisten en levantarse sobre sus cuatro patas, extender sus papadas en actitud amenazante y hacer círculos alrededor del otro; cuando logran estar cara a cara golpean sus cabezas hasta que uno de ellos se rinde y se aleja, o pega su cuerpo contra el suelo en un acto de sumisión; el vencedor de esta "batalla" se apareará con las hembras del territorio (Figura 4). Su carácter es feroz y mordelón, llegando algunos machos viejos incluso a pasar de la defensa al ataque y si llegan a morder también es necesario desarticular la mandíbula para que suelten a la presa. Aparte de morder también se defienden propinando lacerantes golpes con su espinosa cola (Olmos, 2005).



Figura 4. Cortejo y copula.

Desove.

A mediados de febrero y principios de abril las iguanas hembras cavan sus nidos y depositan sus huevos, además buscan debajo de árboles y junto a playas y ríos para encontrar el espacio idóneo para anidar, cavando un túnel a veces de un metro de largo en la tierra suave. La mayoría de las hembras depositan alrededor de 30 huevos dentro del nido, aunque algunas de gran tamaño pueden llegar a depositar hasta 60.

Los hábitos de reproducción de las iguanas verdes y negras se parecen, sin ser iguales; las primeras cavan su nido individual en tres semanas durante la temprana primavera, mientras que las hembras negras depositan sus huevos en el transcurso de una semana, normalmente en marzo, y con frecuencia comparten nidos (Gómez, 2012).

Nacimiento.

Las crías inician su nacimiento en aproximadamente después de tres meses del desove durante el inicio de la época de lluvias, cuando hay abundancia de plantas, hojas y flores, asegurando así el alimento y protección de las crías de los depredadores.

Esto ocurre cuando se completa el desarrollo del embrión, entonces la iguana ya formada rompe el cascarón sacando la cabeza únicamente y así permanecer durante unas horas mientras los restos de yema son absorbidos que servirán como una reserva de energía para los primeros 7 días después del nacimiento y emigrar a otras áreas donde encuentra disponibilidad de alimento y tenga protección de sus depredadores (Casas, 1984).

Mecanismo de protección.

Los mecanismos de protección de las iguanas aseguran su supervivencia, uno de los mecanismos más empleados es el camuflaje o mimetismo, en caso de la iguana negra al nacimiento son de color verde por lo cual se mimetizan con el follaje conforme van creciendo, se vuelven oscuras, es ahí donde se protegen y esconden en los árboles mimetizándose con los colores oscuros de la corteza en donde permanecen inmóviles pasando desapercibidas o en dado caso se mueven conforme a su búsqueda moviéndose en el sentido que son buscadas rodeando la rama del árbol en donde se encuentra.

Otro de los mecanismos de protección utilizados por estas iguanas es la escapatoria mediante los lanzamientos principalmente de los árboles cuando se sienten amenazadas lanzándose al vacío, estos animales son muy inteligentes debido a que su lanzamiento es direccionado hacia donde está su hoyo o en dado caso a lugares inaccesibles por su depredador, en ocasiones donde se encuentran cerca de los cuerpos de agua se lanzan a ellos, permanecen escondidas por largos lapsos hasta que el peligro haya pasado o se sientan seguras (Villegas, 1998)

PERDIDA DEL HÁBITAT.

Factores de riesgo.

Ha sido considerada como "especie amenazada" desde mayo de 1994 por la severa explotación de que es objeto y por la destrucción de su hábitat, además ha sido utilizada como fuente de carne y como mascota.

Situación Actual Del Hábitat Con Respecto A Las Necesidades De La Especie.

Las localidades registradas donde se distribuye esta especie están cerca de lugares turísticos, por lo que se han construido carreteras federales y autopistas, así como caminos para el acceso al apoyo forestal; esto ha contribuido a la fragmentación del hábitat por deforestación, además, existe alta explosión demográfica, desarrollo ganadero y forestal, uso inadecuado de recursos y la degradación de los hábitats naturales por causa de la urbanización.

Saqueo.

Al hombre no le importa ni respeta la temporada de reproducción de la especie, sobre todo sin importar los métodos de captura empleados, y por tanto la cacería para auto consumo y comercio ilegal junto con el saqueo es lo que afecta mayormente a esta especie (Figura 5).



Figura 5. Tráfico ilegal de Iguanas negras que fueron decomisadas.
(SEMARNAT, 2013)

Aportación Ecológica.

Esta especie y otros miembros de la familia *Iguanidae* tienen un importante papel en el ecosistema, debido a que fungen como controladores de algunas plagas, además de ayudar con la dispersión de semillas para la regeneración de la vegetación (Gómez, 2012).

Aportación Farmacológica.

Varias son las propiedades curativas de la iguana. Beber el caldo de iguana hervida puede ayudar a recuperarse de algunas enfermedades, y se dice que la vista puede mejorar si se coloca riñón crudo molido sobre los ojos y la frente. La grasa se ha usado de forma eficiente para curar picaduras de araña y escorpión. Se cree que una compresa de esta grasa previene várices. Obviamente estas cualidades contribuyen a su caza excesiva, pero, ¿por qué después de miles de años ha decaído su población al punto de considerarlas al borde de la extinción? Por supuesto, el problema recae en la continua destrucción del hábitat natural, así como la constante demanda humana por leña y tierra.

Aprovechamiento Ilícito De Iguanas.

Navarro, 1993, menciona que en México después del narcotráfico. La extracción de fauna silvestre se ha vuelto un delito muy redituable que ha ocasionado que muchas especies mexicanas se encuentren hoy en día amenazadas, en peligro de extinción o incluso extintas.

El tráfico ilegal tiende a desestabilizar las poblaciones de flora y fauna silvestre debido a que prevalece la extracción de ejemplares jóvenes. Lo anterior provoca fuertes presiones sobre las generaciones de menor edad, disminuyendo la tasa de reproducción de toda la especie.

Otra consecuencia del tráfico ilegal que afecta a la tasa reproductiva de una especie es la proporción de hembras/machos extraída, la cual puede aumentar fuertemente la fragilidad reproductiva de toda la especie. Todos estos factores han afectado de manera significativa a poblaciones completas de flora y fauna mexicana, haciendo crecer cada vez más la lista de especies en peligro de extinción (SEMARNAT, 2013).

Conservación.

La conservación es parte de la estrategia de las actividades productivas e innovadoras la cual consiste en dar un aprovechamiento racional a los recursos naturales que nos provee el medio ambiente. Brindando así una formación educacional y concientización ecológica hacia la flora y fauna que nos rodea.

Las actividades de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales que son empleados de manera racional, han cobrado gran importancia en la actualidad, estas deben de completarse con acciones que garanticen de manera eficiente la sustentabilidad de los recursos y la economía sean exitosos.

La aplicación de técnicas empleadas para la reproducción de fauna o flora silvestre, para propósitos de recuperación y aprovechamiento de las especies mediante un manejo adecuado.

Una de las alternativas actuales y de gran importancia en México son las UMA's (Unidades de Manejo para la Conservación de Vida silvestre), en las cuales se realiza el aprovechamiento para mascota, pies de cría, repoblación e investigación.

De acuerdo con la NOM-059-ECOL-1994, a partir de 1994 la especie de *Ctenosaura pectinata* se encuentra dentro de la categoría de especie amenazada, y por consiguiente está prohibida la caza, captura y comercialización de las especies en vida libre, debido a la comercialización de su carne, piel, huevos y a su vez a la destrucción de su hábitat por actividades agrícolas, ganaderas y desarrollos urbanos.

Por eso es importante el desarrollo de sistemas de cría en cautiverio que permitan una producción rentable y a su vez se contribuya a la disminución de la caza clandestina y la potencial extinción de esta especie.

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA).

En 1997, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), se puso en ejecución el “Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000”, con el propósito de fortalecer las políticas públicas para la conservación de la biodiversidad, las necesidades de producción y el desarrollo socioeconómico en el sector rural de México.

Esta iniciativa coadyuvó al establecimiento del “Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre” (SUMA), y dentro de éste a las “Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre” (UMA). El objetivo de las UMA`s se pensó para promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente además de frenar y revertir los procesos de deterioro ambiental. Otro objetivo fue la modificación de las prácticas de subvaloración, el uso abusivo y los modelos restrictivos tradicionalmente empleados en el país para la gestión de la vida silvestre. Con ambos objetivos, se buscó crear oportunidades de aprovechamiento que fueran complementarias con otras actividades productivas convencionales como, la agricultura, la ganadería o la silvicultura (SEMARNAT, 2015).

Las quedaron sustentadas en el año 2000 al entrar en vigor la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento en el 2006, lo que otorgó una mayor certidumbre jurídica a los usuarios (CONABIO, 2012).

Los requerimientos legales que necesita un predio para ser considerado como UMA, los podemos encontrar en la Ley General de la Vida Silvestre, específicamente en los artículos del 40 al 43 y en su reglamento en los artículos

del 23 al 32. Donde se establece que, para registrar los predios como UMA, la Secretaría integrará de conformidad con lo establecido en el reglamento, un expediente con los datos generales y los títulos que acrediten la propiedad como legítima posesión del propietario sobre los predios; la ubicación geográfica, superficie y colindancias de los mismos, un plan de manejo y un responsable técnico (SEMARNAT, 2015).

Importancia de las UMA`s.

Con el surgimiento de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre en México, 26 millones de hectáreas han sido incorporadas por parte de comunidades, pequeños propietarios e iniciativa privada, con esto las UMA`s han tenido aproximadamente un movimiento económico anual de más de \$5,000 millones de pesos (Robles, 2009).

Las UMA`s pueden funcionar como: centros productores de pío de cría, bancos de germoplasma, centros de investigación, centros de educación ambiental, capacitación, así como unidades de producción de ejemplares, partes y derivados que puedan ser incorporados a los diferentes circuitos del mercado legal.

Las UMA`s se pueden clasificar por su tipo de manejo en las siguientes categorías:

Manejo En Vida Libre.

El manejo extensivo funciona por medio de técnicas de conservación y manejo del hábitat, monitoreo de poblaciones y reproducción de especies de interés con fines de aprovechamiento, para conservar aquellas que poseen valor de uso, así como las comunidades y ecosistemas a los que se encuentran asociadas.

El manejo en vida libre o extensiva ofrece muchas ventajas, como herramienta de organización de las actividades productivas, en particular en lo que toca al aprovechamiento cinegético, que representa uno de los esquemas productivos mejor organizados actualmente en el país.

Manejo Intensivo.

En el manejo intensivo, se promueve la reproducción de especies nativas mediante manipulación directa y manejo zootécnico, bajo condiciones de estricto confinamiento o encierro. Entre sus objetivos pueden estar la investigación, la conservación, la exhibición y la comercialización, por lo que incluye a los aviarios, herpetarios, criaderos de mamíferos, bioterios y viveros, entre otros.

Este tipo de manejo contribuye a la conservación, y funciona como productor de pies de cría, banco de germoplasma, alternativa para la reproducción de especies amenazadas, en labores de educación ambiental e investigación, y al igual que las unidades extensivas, produce ejemplares, productos y subproductos comerciales de vida silvestre, para satisfacer las demandas del mercado nacional e internacional.

Estos tipos de manejo se pueden clasificar de acuerdo al tipo de aprovechamiento:

Extractivo: “Es la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza. Es posible cuando se desarrollan las condiciones de sustentabilidad, para realizar el aprovechamiento sin afectar el crecimiento de la población. Algunas de las formas de este tipo de aprovechamiento son: cacería deportiva, cría de animales para mascotas, animales para ornato, alimento, insumos para la industria y la artesanía, exhibición y colecta científica”.

No extractivo: “Sucede cuando las actividades realizadas con la fauna silvestre no implican la eliminación de animales, o extraer sus partes o derivados, como el ecoturismo, la investigación, la educación ambiental, la fotografía, el video y el cine”.

Mixto: “En el que se realizan tanto actividades extractivas como no extractivas” (CONAFOR, 2009).

UMA`s en Morelos.

De 2007 a 2012 se crearon 42 UMA`s en el estado de Morelos, con las cuales se incorporaron 56, 000,207 hectáreas a este esquema. A través del programa de “Otorgamiento de Subsidios a Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre” que inició en el año 2010.Y que hasta la fecha se han otorgado: 12 millones 326 mil 450 pesos a la entidad (Oseguera, 2012).

En 2010, se destinaron recursos por el orden de 2 millones 770 mil pesos que se ejercieron en varias comunidades de se encuentran dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH) como Quilamula, Ajuchitlán y Huautla, en el municipio de Tlaquiltenango, y en la comunidad de El Limón, municipio de Tepalcingo. Para el año 2011, ingresaron a la delegación de la SEMARNAT dieciocho proyectos, de los cuales fueron autorizados nueve, con un monto diecisiete millones de pesos. Los proyectos beneficiados fueron las UMA`s extensivas de la comunidad de Nexpa y Huaxtla, en el Municipio de Tlaquiltenango, con un monto de 583 mil pesos y 669 mil pesos, respectivamente (Oseguera, 2012).

A pesar del éxito en el surgimiento de UMA`s en Morelos como en el resto del país, el proyecto de evaluación de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, señala que aunque el objetivo con más registros tanto por UMA`s extensivas como por UMA`s intensivas fue el aprovechamiento sustentable (47.54% de UMA`s extensivas y 58.3% de UMA`s intensivas) la información disponible en los expedientes no permite determinar la sustentabilidad de las extracciones ni la contribución de las UMA a la

conservación de las especies manejadas y su hábitat. Por otra parte, se identificó la ambigüedad y/o superposición de los objetivos registrados por las UMA`s (de acuerdo a la Ley General de la Vida Silvestre), lo que podría dificultar su seguimiento y la congruencia con sus actividades tanto en la zona centro como en el resto del país (CONABIO, 2012).

TÉRMINOS MANEJADOS PARA LA CONSERVACIÓN.

Especie Y Subespecie Sujeta A Protección Especial.

Son aquellas especies o poblaciones las cuales podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden en la viabilidad de forma negativa, por lo que se determina propiciar la recuperación y conservación de las poblaciones asociadas a través de programas.

Especie Amenazada.

Son aquellas especies o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a un corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o a disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Especie En Peligro De Extinción.

Se consideran en esta situación, aquellas especies cuya área de distribución o tamaño de la población ha disminuido considerablemente, debido a diversos factores como la destrucción o modificación de su hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades, depredación. Poniendo en riesgo la viabilidad biológica. Es decir, aquellas especies que cuentan con menos de mil ejemplares existentes, se consideran dentro de esta categoría.

Educación Ambiental.

Es una temática amplia, disciplinariamente plural y pedagógicamente integral. Abarca desde lo que es local a lo que es global, se plantea tanto las cuestiones de desorden e higiene del entorno inmediato como los grandes problemas de distribución de recursos o de los efectos planetarios, interesándose en cada caso no solo por los efectos, sino también por el análisis de las causas de los problemas.

La educación ambiental no persigue únicamente la comprensión de los problemas, sino que propone la positiva participación en su resolución, y obliga a un enfoque educativo integral. Por lo que no se trata solamente de “saber”, sino sobre todo de “saber pensar” y de “saber hacer”.

III. MATERIALES Y METODOS.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Fisiografía.

Este municipio se encuentra ubicado ortográficamente por algunas prominencias aisladas como los cerros de Xochitepec y el de Colotepec al poniente, situados en la cota (punto elevado de un terreno) de los 1,250 metros sobre el nivel del mar, en la parte sur se localiza el cerro de Atlacholoaya y la Loma del Mirador sobre la cota de 1,000 metros.

Las zonas accidentadas abarcan aproximadamente el 41%, las zonas accidentadas se localizan en la parte central, oeste y sureste del municipio, principalmente y están formados por los cerros de Colotepec, el Jumil, Las Flores, Acatlipa y La Corona. Las zonas semiplanas se localizan en el oeste y sur del municipio.

Hidrología.

La región del territorio que abarca el municipio de Xochitepec, comprende una precipitación pluvial en promedio de 750 a 840 mm. Anuales, con lluvias en verano. Cuenta con los ríos Tetlama y Apatlaco; arroyos de caudal permanente, El Sábado, El Tlazala, El Colotepec y los manantiales, San Ramón, Pablo Bolero, Real del Puente, Unidad Deportiva en Campo La Vega, entre los cerros de Xochitepec y Atlacholoaya. El municipio cuenta con cuatro presas, 2 sobre el Río Apatlaco, riegan los Ríos de Real del Puente y Alpuyeca; el Río Tetlama a la altura de Alpuyeca, riega los campos de Xoxocotla y nutre de agua al Lago de Tequesquitengo; el caudal salado riega al Campo de la Vega en Xochitepec.

Edafología.

La zona donde se encuentra la localidad de Xochitepec presenta un pueblo rendiza es decir frase lítica. Otro tipo de suelo que también presenta el hecho rocoso entre 10 y 50cm. De profundidad, también con feozen calcáreo, es decir Petro cálcica profundidad.

El municipio cuenta con una superficie aproximada de 99.13 Km², es decir 9,913 hectáreas, de las cuales 2,887 hectáreas son de uso agrícola, representado el 30% de la superficie total; 1.865 hectáreas, son de riego y 1.022 hectáreas, son de temporal; en el aspecto pecuario se destina 1,490 hectáreas, que representan el 15% de la superficie del municipio; el forestal 2,770 hectáreas. El uso mineral representa 261 hectáreas y el urbano 930 hectáreas, que es el 9.38% de la superficie total del municipio.

Tipos De Vegetación.

Está constituida por: selva baja caducifolia, de clima cálido: caahuate, huizache, amates, órganos, protegidos ecológicamente, jacarandá, ceiba y bugambilia. Según la leyenda local, al cerro se le dio el nombre de "Cerro de Flores", debido a la flor típica de Xochitepec que es la del caahuate, además de las flores que en el existían.

Fauna.

En lo que respecta a está y debido a la sobrepoblación, algunas especies han sido extinguidas, como el venado cola blanca, coyote y algunas en peligro de extinción que aún viven en nuestro medio como la zarigüeya o tlacuache, armadillo, zorrillo y murciélago, en lo que se refiere a las aves, zopilote, chachalaca, urraca, gorrión, jilguero, lechuza blanca, tórtola, halcón codorniz, iguana, gavián, paloma; de arácnidos encontramos tarántulas y alacranes.

En cuestión de insectos no podemos dejar de mencionar a este peculiar animalito llamado xumil o jumil, el cual aún sirve para alimento, como lo fue para nuestros antepasados (INEGI, 2000).

Ubicación del área de estudio.



Figura 6. Macro localización del Estado de Morelos. (INEGI, 2000)



Figura 7. Macro localización de AlpuyecapostropheXochitepec, Morelos. (INEGI, 2000)

Descripción Específica Del Área De Estudio.

El estudio fue realizado en la localidad de Alpuyecá Morelos, ubicado entre las coordenadas geográficas 18°44'00" latitud norte, 99°16'00" longitud oeste a una altura de 1035 metros sobre el nivel del mar (INEGI, 2001), (Figura 8).

En una extensión aproximada a 2,000 M² en las cuales se encuentran distribuidas las madrigueras de las iguanas, se estima que hay alrededor de 175 hoyos por hectárea, en este sitio se encuentra mayormente sobre pequeñas laderas sobre la autopista Cuernavaca—Chilpancingo, en este sitio encontramos especies como huizaches (*Acacia farnesiana*) y guamúchiles (*Pithecellobium dulce*), (Figura 9), (CONABIO, 1990) este principalmente provee alimento, sitio para asolearse debido a que el color oscuro de la corteza mimetiza muy bien a las iguanas de los depredadores además de la áspera que le da el suficiente agarre, y en algunas otras ocasiones funciona como hogar debido que suelen habitar alguna rama o tronco hueco para vivir dentro de él (INEGI, 2004).



Figura 8. Micro localización del área de estudio en la comunidad de Alpuyecá, Morelos (INEGI, 2017).

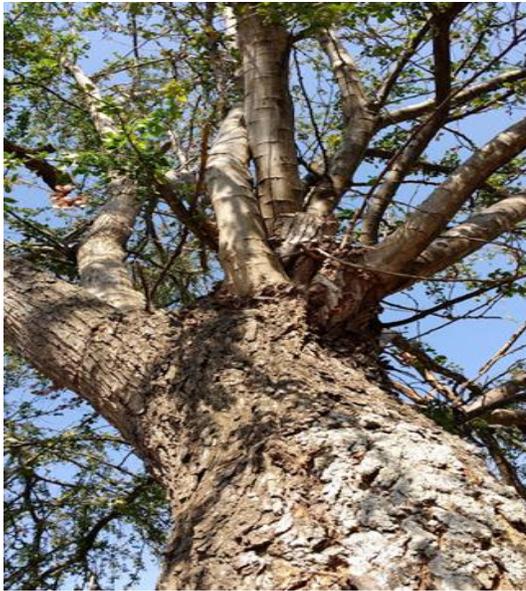


Figura 9. Árbol de guamúchil (*Pithecellobium dulce*).

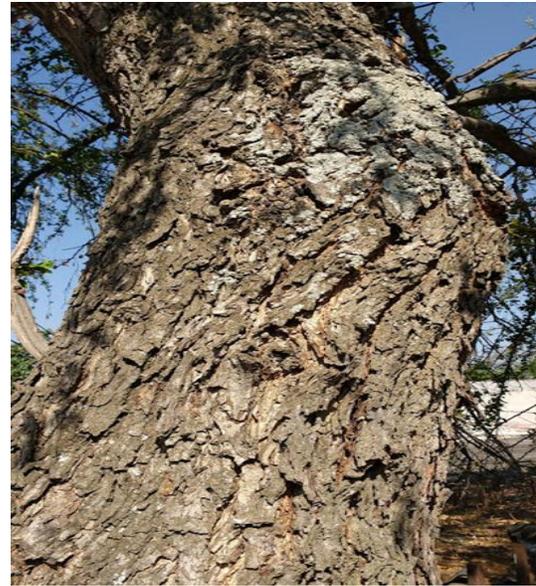


Figura 10. Corteza de árbol de guamúchil áspera los que facilita el agarre de las iguanas negras.



Figura 11. Fruto de guamúchil fuente principal de alimento durante los meses de abril y parte de marzo.



Figura 12. Ejemplar de guamúchil, además del fruto, el follaje forma parte de la dieta debido a que es un árbol perennifolio.

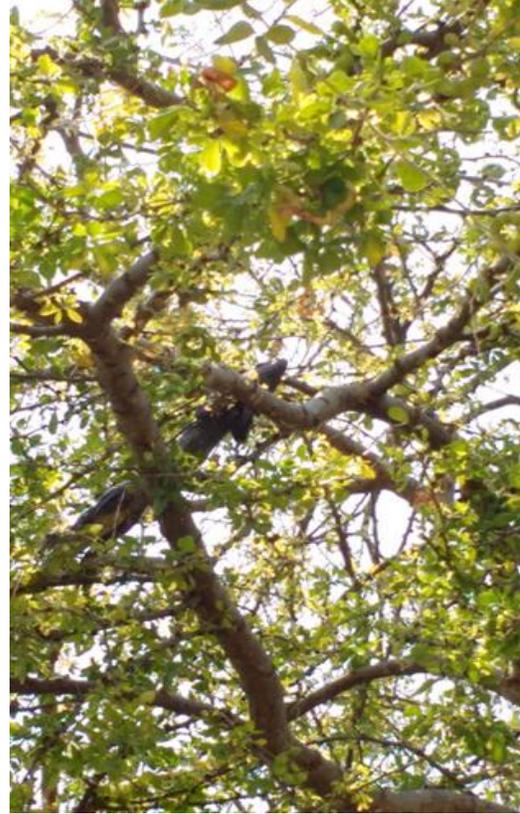


Figura 13. Ejemplar de Iguana negra (macho) asoleándose sobre el árbol de guamúchil. Figura 14. Ejemplar Iguana negra (hembra) asoleándose sobre el árbol de guamúchil.

METODOLOGÍA.

En la localidad de Alpuyeca Morelos, para lograr llevar a cabo la toma de datos fue necesario la colaboración de 3 personas en total, debido a las distintas mediciones que se realizaron, la poca accesibilidad en la que algunos hoyos se encontraban, se empleó una brújula electrónica para obtener la orientación de cada hoyo, además de un flexómetro para la obtención del radio vertical (Figura 15) y horizontal (Figura 16) de los mismos y a su vez una cinta métrica de 30 m para determinar la distancia entre hoyos (Figura 17).



Figura 15. Medición del radio vertical. Figura 16. Medición del radio horizontal



Figura 17. Medición de la distancia hacia un hoyo que se encontraba debajo de las raíces de un guamúchil.

Sobre la identificación de los hoyos en los cuales estaban habitados por iguanas, se hizo mediante la visualización de los ejemplares debido a que inmediatamente se escondían impidiendo así la toma de alguna fotografía o identificación del sexo, sobre los que se encontraban deshabitados nunca se logró ver algún ejemplar además de señales claras como telarañas sobre la entrada y hojarasca (Figura 18).



Figura 18. Hoyo deshabitado, se logra observar material orgánico depositado sobre la entrada.

Se logró la captura de 4 ejemplares machos de la manera más cuidadosa para evitar dañarlos, la captura fue realizada mediante al acorralamiento y se sujetan detrás de la cabeza similar al manejo de las serpientes debido a que esta especie suele morder cuando se siente amenazada (Figura 19).



Figura 19. Manejo del ejemplar sujetado detrás de la cabeza.



Figura 20. Entrada de un hoyo en la base de un árbol de guamúchil.



Figura 21. Medición de la longitud total del ejemplar de Iguana negra.



Figura 22. Medición de la longitud total del ejemplar de Iguana negra.



Figura 23. Medición del ancho a la altura de las patas delanteras del ejemplar de Iguana negra.



Figura 24. Medición del ancho a la altura de la cavidad abdominal del ejemplar de Iguana negra.



Figura 25. Medición del ancho de la cabeza del ejemplar de Iguana negra.



Figura 26. Medición del largo de la cabeza del ejemplar de Iguana negra.



Figura 27. Medición del ancho de la base de la cola del ejemplar de Iguana.



Figura 28. Poros femorales ubicados detrás de las patas traseras.



Figura 29. Poros femorales ubicados detrás de las patas traseras, en los machos suelen ser de mayor tamaño.



Figura 30. Manera convencional de como suelen ser manejados los ejemplares.



Figura 31. Preparando la liberación.



Figura 32. Liberación del ejemplar.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

El uso de los recursos naturales aunado al incremento de la mancha urbana ha provocado la fragmentación del hábitat y consecuentemente la población de iguana negra, formando con ello “islas” o parches de “poblaciones”. Se tomaron datos sobre los hoyos de la iguana negra los cuales fueron si se encontraba habitado, orientación, radio horizontal y vertical y la distancia entre hoyos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Orientación, radio horizontal y vertical y distancia entre los hoyos.

N.º	Habitado	Orientación	Radio Horizontal (cm)	Radio vertical (cm)	Distancia entre hoyos (m)
1	✓	52° NE	27	16.5	2.44
2		53° NE	23.5	20	1.10
3	✓	65° NE	46	15	2.35
4	✓	53° NE	13	11	1.51
5	✓	65° NE	26	24	5.86
6		56° NE	11	15	2.84
7		67° NE	9	12	2.79
8	✓	60° NE	29	15	2.04
9	✓	67° NE	14	8	2.83
10	✓	49° NE	45	26	3
11		47° NE	28	11	1.74
12	✓	54° NE	11	12	1.22
13	✓	59° NE	23	11	.91
14		56° NE	39	24	-
15	✓	56° NE	23	18	4.07
16		35° NE	9	18	-
17		27° NE	53	13	1.27

18		39° NE	18	10	1.97
19		43° NE	13	16	1.93
20		46° NE	15	14	-
21		38° NE	23	22	1.12
22		36° NE	24	34	1.25
23		49° NE	25	22	2.87
24	✓	46° NE	23	17	-
25	✓	46° NE	19	8	-
26	✓	36° NE	19	12	1.13
27	✓	32° NE	24	12	.98
28	✓	42° NE	12	11	-
29	✓	34° NE	23	18	2.56
30	✓	24° NE	42	22	1.46
31		36° NE	-	-	-
32	✓	17° NE	16	15	-
33	✓	24° NE	26	29	-
34	✓	42° NE	39	19	-
35	✓	35° NE	-	-	-
Total			790.5	550.5	51.24
Promedio			23.95	16.68	2.135

Hoyos De La Iguana Negra.

Los hoyos de la iguana negra usados como refugio y protección, tanto para adversidades climáticas así mismo de sus depredadores. De igual manera como sitio de reproducción siendo ahí donde realiza, el desove ya que tiene las condiciones necesarias para el desarrollo de los mismos y a su vez le brinda seguridad al nido.

Densidad De Hoyos.

Se estimo la densidad ecológica de 35 hoyos en 2,000 M², teniendo la ocupación del 60% el cual nos da el total de 21 hoyos ocupados. Es un numero significante debido a que es un lugar que se encuentra muy fragmentado debido al crecimiento demográfico.

Algo muy importante fue la adaptación de esta especie a los distintos disturbios a los que ha sido sometido su hábitat, lo que nos da un gran potencial para la instalación de una UMA (Arcos, 2005) (García, 2001) (Reyes, 2011) debido a que no se requiere gran extensión para este tipo de especies, además de que se seguiría perpetuando la especie (Figura 34).

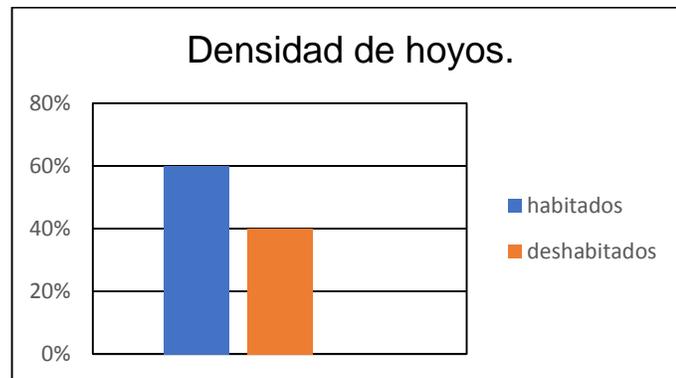


Figura 33. Densidad de hoyos de Iguana negra en un sitio fragmentado en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

EL TAMAÑO DE HOYOS SE DISCUTEN EN RELACIÓN AL RADIO HORIZONTAL, VERTICAL Y ABERTURA.

Radio Horizontal. De acuerdo con los resultados obtenidos con los datos de frecuencia del radio horizontal, se obtuvo una mayor frecuencia en los rangos de 9-20 y 21-30 cm con un 81.81%, a su vez con menor frecuencia en el rango de 31-40, 41-50 y 51-60 cm con un 18.18%, determinando así que la mayoría de los radios son de tamaño medio, debido a que esta especie no es de gran tamaño. (cuadro 2), (Figura 35).

Cuadro 2. Frecuencias de radio horizontal de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

Rango. (cm)	Frecuencia del radio horizontal (%).
9-20	39.39
21-30	42.42
31-40	6.06
41-50	9.09
51-60	3.03

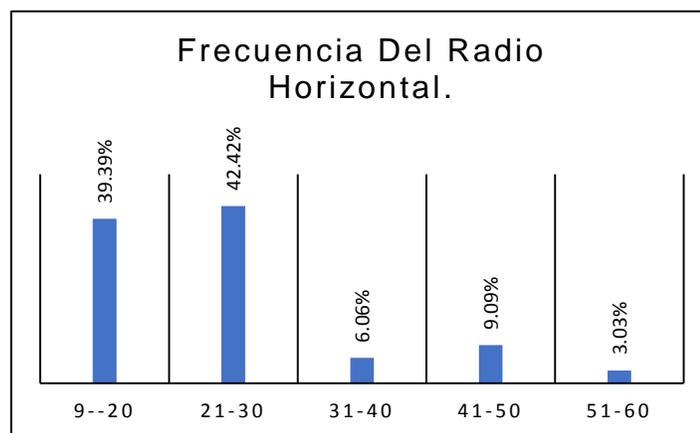


Figura 34. Grafica de frecuencias de radio horizontal de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

Radio Vertical. Para el caso de la frecuencia del radio vertical, se encontró que la mayor frecuencia en los rangos de 8-14 y 15-21 cm cuenta con un 75.75%, y a su vez con menor frecuencia en el rango de 22-28 y 29-35 cm con 24,25%, determinando así que la mayoría de los radios son de tamaño medio, debido a que esta especie no es de gran tamaño. (Cuadro 3), (Figura 36).

Cuadro 3. Frecuencias de radio vertical de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyecá, Morelos.

Rango. (cm)	Frecuencia del radio vertical (%).
8-14	39.39
15-21	36.36
22-28	18.18
29-35	6.06

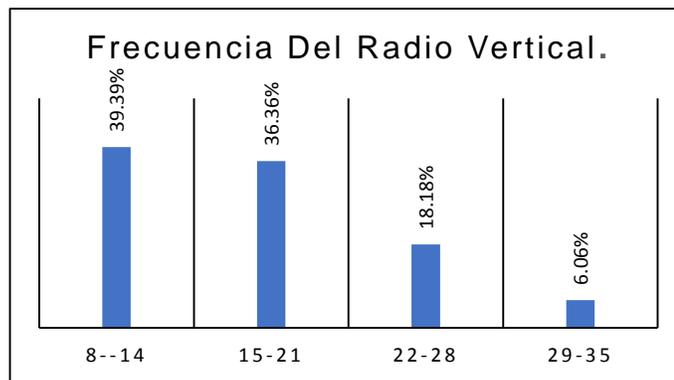


Figura 35. Grafica de frecuencias de radio vertical de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyecá, Morelos.

Cuadro 4. Abertura de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos, se tomó en cuenta la formula del elipse para obtener el área, debido a que fue la que mejor se adaptó por la forma de los hoyos.

Radio horizontal (cm).	Radio vertical (cm).	Abertura (cm ²).
27	16.5	349.90
23.5	20	369.14
46	15	541.93
13	11	112.31
26	24	490.09
11	15	129.59
9	12	84.82
29	15	341.65
14	8	87.96
45	26	918.92
28	11	241.90
11	12	103.67
23	11	198.71
39	24	735.13
23	18	325.16
9	18	127.23
53	13	541.14
18	10	141.37
13	16	163.36
15	14	164.93
23	22	397.41
24	34	640.89
25	22	431.97
23	17	307.09
19	8	119.38
19	12	179.07
24	12	226.20
12	11	103.67
23	18	325.16
42	22	725.71
16	15	188.50
26	29	592.19
39	19	581.98

Abertura De Hoyos. Para el caso de la abertura de los hoyos de la iguana negra, se encuentra que mayormente son dimensiones pequeñas con una frecuencia de 63.63%, debido al tamaño de esta especie así lo requiere, lo que a su vez le funciona como una excelente guarida y hábitat que la defiende de depredadores, así como protección contra altas o bajas temperaturas ya son animales de sangre fría, y en menor proporción hoyos de tamaño medio a grande, con una frecuencia de un 36.37%, debido a que con estas dimensiones se verían más vulnerables, además que la causa de tales dimensiones pudieron haber sido causada por las condiciones meteorológicas o bien deterioro por ser un hoyo muy antiguo.(cuadro 4 y 5), (Figura 37).

Cuadro 5. Frecuencia de la abertura de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

Rango (cm2)	Frecuencia de la abertura de hoyos (%)
50-200	42.42
201-350	21.21
351-500	12.12
501-650	15.15
651-800	6.06
801-950	3.03

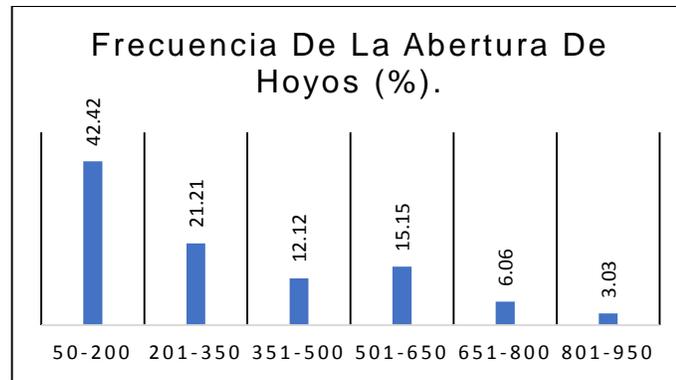


Figura 36. Frecuencia de la abertura de hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

Distancia Entre Hoyos. En referencia a la distancia entre hoyos de iguana negra, se obtuvo una mayor frecuencia en los rangos de 1.1-2 y 2.1-3 m con un 83.33%, determinado que existe una distancia cercana entre hoyos, a su vez que se puede plantear que exista un tipo de asociación o comunidad entre esta especie. (cuadro 6), (Figura 38).

Cuadro 6. Frecuencia de la distancia entre hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

Rango. (m)	Frecuencia de distancia entre hoyos (%).
0-1	8.33
1.1-2	45.83
2.1-3	37.50
3.1-4	0
4.1-5	4.16
5.1-6	4.16

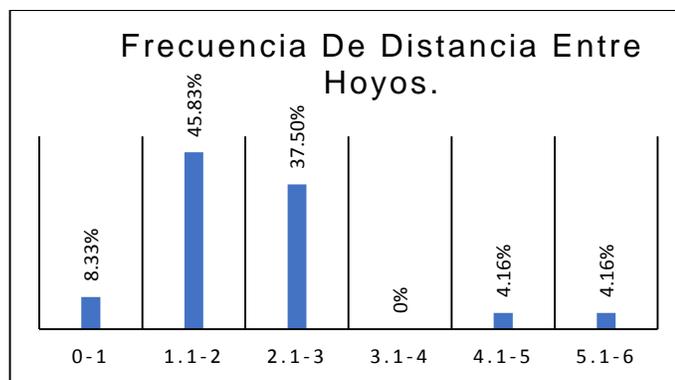


Figura 37. Grafica de la distancia entre hoyos de la iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

MORFOMETRÍA DE LA IGUANA NEGRA.

En relación a las medias de los parámetros morfométricos de la iguana negra, la longitud del total, tanto, así como el peso, coincide con Werner 1987, García 2001. Encontrando un peso promedio 1085 gramos y una longitud total de 88.25 cm (Cuadro 7).

Debido a la característica poblacional de la iguana negra en el sitio fragmentado, se considera que deberá ser reubicada en un hábitat con una superficie mucho mayor y de mejores características para su desarrollo.

Cuadro 7. Parámetros morfométricos de individuos de iguana negra en la comunidad de Alpuyeca, Morelos.

N°	Longitud (cm)	Largo cabeza (cm)	Ancho cabeza (cm)	Grosor cuerpo (cm)	Grosor cola (cm)	Peso (kg)
1	80	6	4	7	2.5	0.850
2	86	8	4.5	8.5	3	0.980
3	89	8	5	9	3.5	1.150
4	98	9	6	10	4.5	1.360
\bar{x}	88.25	7.75	4.875	8.625	3.375	1.085

V. CONCLUSIONES.

De acuerdo al objetivo general del estudio del sitio de iguana negra se puede concluir que; debido al tamaño de la “población” y limitación del hábitat se considera que deberá de reubicar a los individuos a un hábitat con mejores características.

En el sitio fragmentado se encontró una densidad ecológica de 35 hoyos. Observando que únicamente un 60% de los hoyos están ocupados.

Solo de logro la captura de cuatro ejemplares machos de Iguana negra, con fines meramente experimentales, liberando inmediatamente a los ejemplares despues de la observacion y toma de datos. Los parametros morfometricos coinciden con los reportados en otros estudios.

VI. LITERATURA CITADA.

- Aguilar, Z. C. (2009). COMPOSICIÓN DE LA DIETA, CONSUMO DE PROTEÍNA Y ENERGÍA EN IGUANA NEGRA, *Ctenosaura pectinata* Wiegmann 1834, Y DENSIDAD POBLACIONAL EN SANTOS REYES NOPALA, OAXACA. *Universidad y Ciencia*, 25(1), 103-109. Recuperado el 2017, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/uc/v25n1/v25n1a9.pdf>
- Arcos G. J. L., R. R. (2005). Identificación del sexo y medición del crecimiento en iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en las etapas de cría y juvenil. *Veterinaria México*, 36(1), 53-62. Recuperado el Agosto de 2017, de <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=1454>
- Arcos García, J. L. (2005). Universidad Nacional Autónoma de México. *Veterinaria México*, 36(1), pp 53-62. Recuperado el 18 de Agosto de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42336105>
- Arcos, J. (S/D de S/D de S/D). *Biblioteca.org*. Recuperado el 12 de Agosto de 2017, de <http://www.biblioteca.org.ar/libros/90319.pdf>
- Blogspot. (11 de Abril de 2015). <http://ctenosaurapectinata.blogspot.mx>. Recuperado el 5 de Agosto de 2017, de <http://ctenosaurapectinata.blogspot.mx/2015/04/iguana-espinosa-mexicana.html>
- Casas Andreú, G. y. (1984). Recuperado el 20 de Agosto de 2017
- CONABIO. (1990). <http://www.conabio.gob.mx>. Recuperado el 2017, de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/45-legum38m.pdf
- CONABIO. (S/D de S/D de 2001). *Naturalista*. Recuperado el 4 de Agosto de 2017, de <http://www.naturalista.mx/taxa/35306-Ctenosaura-pectinata>
- CONABIO. (2012). Recuperado el 24 de Agosto de 2017
- CONABIO. (2012). *Proyecto de Evaluación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (1997-2008). Resultados de la Fase I: Gestión y Administración*. México: Proyectos CONABIO: HV003, HV004, HV007, HV012 y HV019.
- CONABIO. (s.f.). <http://www.conabio.gob.mx>. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/db_mexico.html
- CONAFOR. (2009). www.conafor.gob.mx. Recuperado el Junio de 2017, de <http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/manejo-de-vida-silvestre.pdf>

- Eco registros. (2011). <http://www.ecoregistros.org>. Recuperado el Agosto de 2017, de <http://www.ecoregistros.org/ficha/Ctenosaura-pectinata>
- EcuRed. (2005). *EcuRed*. Recuperado el 14 de Junio de 2017, de https://www.ecured.cu/Iguana_negra
- Emilio A. Suárez D, J. E. (Enero-Abril de 2013). Universidad Veracruzana, La ciencia y el hombre . *REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA*, XXVI(1), 1.
- Fernandez, E. (1997). <http://www.bio-nica.info>. Recuperado el 2017, de <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Esquivel1999ManejolguanaCosiguina.pdf>
- Fonseca, M. (2007). Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título de Medico Veterinario Zootecnista UNAM. En *Establecimiento y Administración de un centro de reproducción, cría y comercialización de la Iguana Verde*. (pág. 58). Ciudad de México, Cuautitlán, México. Recuperado el 2017, de <http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/biblioteca/tesis/85.pdf>
- FAO. (1991). <http://www.fao.org>. Recuperado el 2017, de <http://www.fao.org/docrep/V8300S/v8300s1h.htm#TopOfPage>
- Fonseca, J. M. (9 de Julio de 2016). *Paradais Sphynx*. Recuperado el 3 de Agosto de 2017, de <https://reptiles.paradais-sphynx.com/lacertilios/iguana-negra.htm>
- García, A. (2001). Recuperado el 2017
- Gómez Mora, A. S. (2012). Naturalista. *Revista Biológicas*, 14(2), 67-74. Recuperado el 17 de Agosto de 2017, de <http://www.naturalista.mx/taxa/35306-Ctenosaura-pectinata>
- Gutiérrez, L. C. (S/D de S/D de 2005). *Biodiversidad.gob*. Recuperado el 25 de Julio de 2017, de <http://www.biodiversidad.gob.mx/pdf/libros/AvtparteB.pdf>
- INAFED. (2015). <http://www.inafed.gob.mx/work>. Recuperado el 2017, de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/17028a.html>
- INEGI. (1988). <http://www.inafed.gob.mx>. Recuperado el Agosto de 2017, de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/17028a.html>
- INEGI. (2000). *Anuario Estadístico del Estado de Morelos*. Recuperado el Agosto de 2017, de

- <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/17028a.html>
- INEGI. (2000). <http://mr.travelbymexico.com>. Recuperado el Agosto de 2017, de <http://mr.travelbymexico.com/704-estado-de-morelos/>
- INEGI. (2001). www.inegi.org.mx/. Recuperado el 26 de Agosto de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/>
- INEGI. (2004). <http://www.inegi.org.mx>. Recuperado el Agosto de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem04/info/mor/m028/mapas.pdf>
- INEGI. (2017). <https://www.google.com.mx>. Recuperado el Agosto de 2017, de <https://www.google.com.mx/maps/place/Alpuyeca,+Morelos/@18.725049,-99.2565162,597m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x85cdd7083292b67b:0xd7dc074cd3ef450b!8m2!3d18.7403264!4d-99.2604328>
- J.,T. I. (1996). *Intituto de Geografía UNAM México*. Recuperado el 2017
- Luis, A. G. (Mayo de 2007). Digestibilidad de Iguana Negra (*Ctenosaura pectinata*) Alimentadas con Dietas a Base de Diferentes Componentes de Insectos y Vegetales. *Revista Científica*, 17(3), 255-261. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000300007
- M., V. (1994). <http://www.conabio.gob.mx>. Recuperado el 2017, de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/45-legum38m.pdf
- Maná, M. (2007). *Academia.edu*. Recuperado el 20 de Julio de 2017, de http://www.academia.edu/7780915/Plan_de_Manejo_Iguanas_Negra
- México Desconocido. (S/D de S/D de 2003). *México Desconocido*. Recuperado el 18 de Julio de 2017, de <https://www.mexicodesconocido.com.mx/la-iguana.-tesoro-nacional-en-peligro-de-extincion.html>
- Mexiconservación. (2006). <http://www.mexiconservacion.org>. Recuperado el Agosto de 2017, de http://www.mexiconservacion.org/reptiles_iguananegra.html
- Navarro, H. B. (1993). Patrones de Riqueza y Endemismo de las Avez.
- Olmos B. G, B. C. (2005). *Programa y resúmenes en extenso*. Lázaro Cárdenas, Michoacán. Recuperado el 15 de Agosto de 2017, de https://issuu.com/betmejia/docs/memorias_viii_rni

- Oseguera, P. I. (20 de Diciembre de 2012). Operan en Morelos 42 núcleos de vida silvestre. *El Sol de Cuernavaca*.
- Hernandez, T. R. (2017). Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título Licenciado en Ciencias Ambientales. En *Propuesta para el establecimiento de una unidad de manejo para la conservación de vida silvestre en la comunidad de Chimalacatlán, Morelos* (pág. 77). Jojutla, Morelos. Recuperado el 2017
- Reyes, T. (2011). Recuperado el 2017
- Roblero Vázquez, D. (2005). Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agronomo Zootecnista. En *Consevación de la Iguana verde Iguana iguana, en la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada" En el estado de Chiapas: Una propuesta de educación ambiental*. (pág. 54). Saltillo, Coahuila. Recuperado el Agosto de 2017
- Robles-De Benito, R. (2009). *Las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre y el Corredor Biológico Mesoamericano México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- SEMARNAT. (2013). *biblioteca.semarnat.gob.mx*. Recuperado el 21 de Agosto de 2017, de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/C001601.pdf>
- SEMARNAT. (11 de Marzo de 2015). *Sistema de Unidades de Manejo*. Recuperado el 23 de Marzo de 2017, de Sistema de unidades de manejo: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/vida-silvestre/sistema-de-unidades-de-manejo>
- UAEM. (2000). *Centro de Investigaciones Biológicas UAEM*. Recuperado el 8 de Agosto de 2017, de <http://www.cib.uaem.mx/>
- Villegas Zurita, F. (1998). Plan de manejo para iguana verde en UMA extensiva. Tabasco, México.
- Werner, D. y. (1987). Manejo de la iguana verde. La biología de la iguana verde. Balboa, República de Panamá.