



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**REPRODUCCION, COMPORTAMIENTO, MANEJO E
HIBRIDACION EN CAUTIVERIO DE IGUANIDOS (*Iguana iguana* y
Ctenosaura pectinata). EN EL LABORATORIO DE
HERPETOLOGIA
DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA.**



T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

BIOLÓGO

P R E S E N T A

DANIEL AGUILAR SÁNCHEZ



**DIRECTORA DE TESIS
Bióloga. BEATRIZ RUBIO MORALES**

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉX. 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatorias

At mis ancestros, los abuelos que sembraron el árbol que es mi familia.

Mamá y Papá, gracias por darme la vida, amor un hogar...todo lo necesario y más mucho más, gracias.

At mis hermanos: Josué, Omar y Bety, que supongo que como todos los hermanos el cariño no lo expresamos en palabras, pero si en los actos.

Tios, tias, primos y primas; que han sido mis padres y hermanos extra.

Consuelo: gracias por tu cariño, apoyo y ser mi complemento génico.

At mis amigos: Ricardo, Gaby, Felipe, Pedro, Isabel, Leo, Piano, Petra y Mario.

*A todos los conespecificos simbiosntes que hice en la carrera,
con los que en mayor o menor medida sufrí y disfrute la
experiencia de vida que es el formarse como biólogo.*

*Carlos, Juan Pablo, Roberto, James, Horacio, Paco, Lalo,
Gerardo, Tomas, Ricardo, Gil, Omar, Flevan, Armando,
Daniel, Poncho, edson, Ari, Candis, Karla, Pino, Usabel,
Gaby, Sandra, Maria, Juana, Mireya, Usabel, Mariel,
Miriam, Marisol, Alma, Adriana, Adrianita, Citlalli,
Jessy, Selene, Jaque, Flsa, Noemi, Miriam, Flvira, Betsen.*

Arrieros somos y en el camino andamos.

Agradecimientos

A la evolución por colocarme aquí.

Ya más enserio, a las iguanas que convivieron me soportaron y gracias a ellas fue posible este trabajo.

Bety, gracias por ser más que mi directora de tesis.

A mis sinodales: M. en C. Rodolfo García Collazo, M. en C. Felipe Correa Sánchez, Biol. Tomás Villamar Duque que me guiaron y ayudaron a realizar este trabajo y más en especial al Dr. Fliás Piedra Ubarra, que sobrepasa la labor de un profesor y se convierte en maestro.

A los profesores que intervinieron en mi formación desde la primaria hasta este punto que eme formaron como estudiante y persona.

Gracias a todo el personal del Laboratorio de Herpetología. Veterinari@s, biolog@s y voluntarios que me echaron la mano, orientaron, ayudaron y enseñaron: Cristal, Ivan, Celeste, Maggi, Magda, Chio, Reyna, Poncho, Oscar, Lalo, Miguel, Alejandro y Sandra.

Finalmente gracias a la UNAM, en especial a la FF&Iztacala mi alma mater.

Índice

Resumen.....	6
Introducción.....	7
Antecedentes	9
Objetivos	13
Descripción de los organismos	14
Material y Métodos.....	19
Resultados	26
Reproducción	26
Comportamiento	32
Temperatura y Humedad	43
Alimentación	45
Crecimiento.....	48
Enfermedades.....	50
Comparación Morfológica.....	53
Descripción de Híbrido	72
Manual de manejo.....	73
Análisis de Resultados.....	93
Reproducción	93
Comportamiento	96
Temperatura y Humedad.....	98
Alimentación	99
Crecimiento.....	100
Enfermedades.....	100
Manual de manejo.....	101
Comparación Morfológica.....	101
Hibridación.....	103
Conclusiones	105
Bibliografía.....	106
Anexos.....	115

Resumen

De nuestros recursos existentes, los naturales son los más importantes ya que nos proveen de alimento y materia prima; en este caso nos enfocaremos en dos especies de iguánidos: el garrobo (*Ctenosaura pectinata*) y la iguana verde (*Iguana iguana*). El aprovechamiento sustentable de estos animales, podría ayudar en gran medida al desarrollo de comunidades rurales, por ejemplo: se estima que es posible producir entre 200 kg y 300 kg de carne de iguana verde por año y por hectárea, mientras que la misma superficie produce solamente unos 25 kg de carne de vacuno.

Para optimizar este aprovechamiento, se necesita conocer más y de mejor manera el manejo y biología de estos organismos. Con este fin, durante un año, realizamos observaciones e hicimos un seguimiento de la reproducción, comportamiento, alimentación, crecimiento, enfermedades y condiciones climáticas de un grupo en cautiverio, dentro del Laboratorio de Herpetología de la FES Iztacala.

De la previa convivencia de estas dos especies, surgieron híbridos en dicho laboratorio, por lo que se realizó una comparación morfológica entre los híbridos, *C.pectinata* e *I.iguana* para determinar el resultado de esta cruce.

Con la comparación morfológica, observaciones y seguimientos realizados; determinamos las diferencias y similitudes entre híbridos, *C.pectinata* e *I.iguana*. Y esta información sugiere que, entre *C.pectinata* e *I.iguana* hay flujo genético y los híbridos resultan ser una subespecie o "cruza" de *C.pectinata* e *I.iguana* que nombramos *Iguana dan*.

Introducción

En la última década, ha ido creciendo en importancia todo lo relacionado con el uso de los recursos naturales, dentro de las prioridades del aprovechamiento se encuentra el manejo de fauna silvestre con fines económicos y sociales. El aprovechamiento sostenido de especies de animales silvestres podría ayudar en gran medida al desarrollo de comunidades rurales, por ejemplo: se estima que es posible producir entre 200 kg y 300 kg de carne de iguana verde por año y por hectárea (National Research Council; 1991), mientras que la misma superficie podría producir en la mayoría de las regiones de Centro América solamente unos 25 kg de carne de vacuno.

A nivel mundial México, cuenta con una de las mayores biodiversidades herpetológicas, sin embargo gran parte de las especies se encuentran en alto riesgo de desaparecer de su medio natural, debido a muchos factores en su mayoría provocados por el hombre. Las iguanas, (que son los saurios más grandes del continente Americano), al igual que la mayor parte de fauna silvestre en México y América Latina han sido subutilizadas y sobreexplotadas, por la persecución selectiva de especies valiosas desde el punto de vista utilitario, ya sea como alimento, medicina tradicional y comercialización de los ejemplares o de sus subproductos entre otros. Lo que al sumar la modificación y destrucción de su hábitat natural, da como resultado la desaparición y/o reducción de sus poblaciones naturales; esto hace que también se vea afectado el balance de los ecosistemas donde viven (FAO/PNUMA 1985 y subcomité de iguanas).

Para promover la conservación de las especies se requieren diferentes acciones que incluyen cambios políticos, manejo integral del uso del suelo, protección de especies, protección del hábitat, conservación *ex situ e in situ*, control de la contaminación, implementación de nuevas tecnologías y educación ambiental entre otras (McNeely *et al.*, 1990). Las prácticas de conservación para anfibios y reptiles tienen ciertas ventajas, suelen ser menos caras que para aves o mamíferos; por ejemplo, los costos de la propagación en cautiverio pueden ser menores por individuo. No obstante, el mayor número de proyectos apoyados económicamente por organismos de conservación internacionales (IC, WWF, FWS) son para los grupos de aves y mamíferos; además, la mayoría de los proyectos de conservación de herpetofauna se enfocan principalmente hacia dos grupos: tortugas y cocodrilos (Mittermeier y Carr, 1994).

Las iguanas (Familia *Iguanidae*), se originaron hace unos 56.5 millones de años, de acuerdo al registro fósil. Actualmente está formado con 10 géneros de iguánidos. En México hay cuatro de éstos con 19 de las poco más de 40 especies existentes; pero resulta de importancia que del total de especies con las que contamos 15 sean endémicas (subcomité de iguanas 2007).

Por ser consumidores primarios, las iguanas tienen gran importancia en la alimentación de muchas especies, tales como serpientes, aves y mamíferos grandes, incluido el hombre. Es de resaltar que se ha comprobado que el valor nutritivo de su carne es superior al de la gallina, el cerdo y la res, ya que contiene muy poca grasa y su proteína es de alta calidad (Fitch y Henderson, 1978). De la iguana se consumen tanto sus huevos como su carne y se comercializa su piel, aceite y más recientemente se ha utilizado como mascota exótica.

Pero ha sufrido una sobrexplotación, además de que se ha reducido su hábitat natural por la tala, ganadería y agricultura, esta última al usar pesticidas y fertilizantes que contaminan el suelo y cuerpos de agua aledaños, la vegetación vecina los absorbe, intoxicando a las iguanas al consumir estas plantas (Camacho, 1992).

Dichos problemas se deben enfrentar con mecanismos y prácticas adecuadas a su manejo. Una de las soluciones es mantener a estos organismos en cautiverio con propósitos educativos, recreativos, de investigación y conservación. Para poder encontrar soluciones, difundir la importancia de la herpetofauna, tener un banco genético y organismos para repoblación (FAO/PNUMA 1985).

Aunque desde los noventa el estudio de los iguánidos ha tomado un gran auge entre los mexicanos, todavía existen pocos textos en español sobre la biología de estos organismos y menos publicados en México y por mexicanos (Casas, Valenzuela 1984).

En la actualidad, los proyectos de conservación para anfibios y reptiles deben ser prioritarios. Es necesario desarrollar un plan estratégico efectivo e inmediato para que los iguánidos sean una pieza importante en el desarrollo de esa estrategia global. Su importancia ecológica, además de su uso tradicional por las poblaciones humanas, los hacen ser un grupo importante dentro de los reptiles para dirigir esfuerzos de conservación *in situ* y *ex situ*. Siempre considerando que los factores económicos y sociales son únicos para cada región. La alta demanda actual y potencial de sus productos así como su importancia: social (especialmente en la alimentación humana), ecológica (de la especie y su capacidad para adaptarse a cambios del hábitat), comercial y finalmente la posibilidad de generar empleo para el trabajador rural. (FAO/PNUMA 1985, Casas y Valenzuela 1984).

Se han realizado estudios de investigación básica que han aportado información de la ecología y conducta de este reptil dentro y fuera de su hábitat. Pero tener trabajos para el manejo en cautiverio de iguánidos que no sean extrapolados, sino realizados dentro y con los parámetros de zonas en específico, en este caso del Valle de México, ayudarán a estos propósitos. Ya que la recuperación de las poblaciones naturales de una especie se ve favorecida con el conocimiento que se tiene de la misma, así como de las técnicas de manejo que logren desarrollarse para incrementar el éxito reproductivo, el crecimiento y la sobrevivencia (Peters, 1993).

Nuestro trabajo será parte para ayudar a lograr todo lo anterior, con el aporte al conocimiento de los iguánidos en lo que concierne a reproducción, comportamiento, manejo, enfermedades, alimentación, etc., implementando mejoras y/o adaptaciones para el cautiverio y todo lo que implica tener organismos bajo estas condiciones, con la elaboración de un manual en el que concentraremos el conocimiento generado, para la difusión y consulta de iguanas en cautiverio.

Debemos entender que la conservación de no “tocar”, no sirve en zonas donde el hombre se ha asentado. Y sólo con concientización, educación ambiental y una explotación sustentable, se puede crear una coexistencia con la naturaleza; ya que por lo general, la mejor forma de que la gente cuide algo, es cuando lo conoce y le proporciona un cierto beneficio.

Antecedentes

Posiblemente las primeras referencias en forma, que se tienen sobre las especies de reptiles y anfibios en México sean las de Duges (1896), con su trabajo "Reptiles y batracios de los Estados Unidos Mexicanos", quien posteriormente (1907), produjo "Apuntes de Bromatología Animal para México", en el cual menciona el lugar que ocupan como alimento ciertos animales silvestres, entre los reptiles mencionados por Duges se encuentran dos especies de iguanas (posiblemente *C.pectinata* e *I.iguana*, pero por los reordenamientos taxonómicos no hay seguridad al 100% de que sean estas).

Posteriormente encontramos varios trabajos: Llamas (1935), publicó un trabajo sobre la alimentación de los antiguos mexicanos, resaltando la importancia de algunos reptiles como parte de la dieta de estos pueblos; Martín del Campo (1936) menciona que el conocimiento de los antiguos mexicanos sobre nuestros reptiles y anfibios era muy preciso, sabiendo que de hecho se les podía usar como alimento y medicamento, por lo cual se les considera un recurso muy importante; Fray Bernardino de Sahagún con su Historia General de las cosas de la nueva España (1938), donde en el libro undécimo titulado "De las propiedades de los animales, peces, aves, árboles, hierbas, flores, metales y piedras y de los colores", se comentan las propiedades y usos de varios animales, derivado de este libro Martín del Campo (1938), realiza un ensayo interpretativo en el cual identifica las especies a las que hace referencia Sahagún, entre estas se encuentran: La Quauhcuetzapallin, reconocida como *I.iguana*, la cual se utilizaba para la alimentación y la medicina en algunos lugares del México Antiguo. Otra obra que hace referencia a los reptiles y su uso por los antiguos mexicanos es la de Francisco Hernández (1959) "Historia Natural de la Nueva España". Vol. II. En esta obra podemos destacar entre otros organismos por su utilidad alimenticia el Acuecuetzpallin (*C.pectinata*), cuyos huevos y carne eran consumidos y el Cuecuetzpallin (*I.iguana*), cuya carne se menciona como comestible.

Por otra parte, los anteriores trabajos demuestran que Históricamente la herpetofauna ha constituido una fuente alimentaria para los habitantes del trópico americano. Y propiamente, la iguana ha sido una fuente alimenticia para los seres humanos por más de 7.000 años (Ranere, *et al.*, 1980; Cooke, 1981).

Los Mayas en Yucatán las consideraban como "un alimento muy saludable", en Tabasco los Chontales las cazaban al igual que a los venados, jabalíes, armadillos, tejones y pavos; otros grupos que también las cazaban eran los Huicholes y los Coras en Jalisco y Nayarit, los Huaves del Istmo de Tehuantepec, los Amuzgo de Guerrero, los Zapotecas, los Cuitlatec y los Tequistlatec. Actualmente la carne de iguana se consume en casi todos los países donde se distribuye (subcomité de iguanas, 1998).

Las especies en México de mayor tamaño, más utilizadas y de las que más conocemos respecto a su biología son: la iguana verde (*I.iguana*), la iguana negra o garrobo (*C.pectinata*) y la iguana rayada (*Ctenosaura similis*). Actualmente existe una demanda para el consumo de su carne, aunque si bien en ciertas regiones ésta no es consumida, las hembras se sacrifican para utilizar los huevos como alimento, asimismo se consumen la sangre con fines medicinales (subcomité de iguanas, 1998).

Dentro de los trabajos de mayor importancia en el conocimiento de los garrobos se encuentra la revisión del género *Ctenosaura*, realizada por Bailey (1928).

Algunos estudios realizados en México y en el extranjero sobre la alimentación de estos iguánidos, algunos garrobos muestran un cambio ontogenético que ocurre en sus hábitos alimenticios, que va del carnivorismo cuando son crías al herbivorismo cuando son adultas (Pough, 1973; Valenzuela, 1981) y Throckmorton (1973) estudió su eficacia digestiva.

Evans (1951) realizó estudios de *C. pectinata* sobre conducta social; Álvarez (1972) aporta valiosas observaciones sobre hábitat, hábitos alimenticios y reproducción; Valenzuela (1981), Casas y Valenzuela (1984) por otro lado hacen aportes sobre la biología de esta especie, que es endémica de México.

Durante la época reproductiva de *Ctenosaura pectinata*, que ocurre en los meses de noviembre y diciembre, los machos compiten por el apareamiento y territorios, este comportamiento empieza tres meses antes de la puesta de los huevos y su fertilización comienza de tres a seis semanas antes de la misma, ocurriendo el apareamiento entre enero y marzo al inicio de la temporada de secas (Garrido y Sandoval, 1992).

El comportamiento de formación y defensa de territorios ha sido descrito por Suazo y Alvarado (1994), el cual consiste en movimientos estilizados de defensa: presentan un repertorio que incluye cabeceo hacia arriba y hacia abajo, subir y bajar la parte anterior del cuerpo mediante la extensión de las extremidades anteriores y movimientos de agresión que incluyen el arqueo de la parte dorsal, extender la región gular, elevar la cresta, abrir la boca, compresión lateral del tronco y movimientos de cabeza exagerados, dicho comportamiento probablemente funciona como sistema de comunicación visual para la discriminación específica y sexual.

No obstante lo anterior, no existen registros que informen con detalle sobre el comportamiento de cortejo y el evento de cópula en *C. pectinata* en poblaciones silvestres, sólo descripciones basadas en *I. iguana*. Sin embargo, Cruz y Teahulos (1996) mencionan reportes de apareamiento en cautiverio de la especie en la costa de Oaxaca, sin mencionar detalles.

Dentro de los trabajos del subcomité de iguanas, encontramos trabajos más recientes que abarcan comportamiento, reproducción, enfermedades y manejo en cautiverio.

Como referencia más cercana, dentro del "Vivario" donde se realizó el presente trabajo, el único estudio que se ha hecho con las iguanas, es referente sólo a las iguanas negras y aunque maneja aspectos de comportamiento, éstos sólo son de manera general ya que se enfoca sobre las dietas en cautiverio de los garrobos (González, 1998).

En cuanto a *I. iguana* Stanley Rand en una gran cantidad de estudios sobre anidación en iguanas ha aportado datos sobre: agregación para anidar (1968), niveles de deshidratación en huevos de iguana y cocodrilo (1968), temperatura de incubación (1972) y tamaño de la puesta (1984) por mencionar sólo algunos.

Rand y Greene (1982) y Rodda (1992), reportan que el establecimiento de territorios y de visitas de las hembras para aparearse con los machos atractivos, ocupa una temporada de dos meses, en donde éstas escogen de uno a tres machos para que fertilicen sus huevos.

Existen estudios más completos acerca del comportamiento de cortejo, Dugan (1982) menciona que el macho sacude la cabeza con movimientos vibratorios frecuentes con la membrana gular extendida y

contracción del abdomen para desafiar a sus rivales o para cortejar a la hembra. Miller (1987) describe el mismo comportamiento, al igual que Hansjürgen y Veazey (1992) en Colombia.

Los modelos de manejo de iguana verde (*I.iguana*), desarrollados en Centroamérica en los años ochenta, se han adaptado y utilizado en México durante la última década, obteniendo experiencia propia en las distintas regiones de nuestro país, sobre todo en las técnicas de incubación, de las cuales se aplican dos modelos: semi-artificial y artificial. También se han recabado datos importantes del efecto de la temperatura y humedad durante la incubación sobre el desarrollo de los huevos, sobrevivencia y calidad de las crías (subcomité de iguanas 1998).

Desde el punto de vista tanto conservacionista como el de aprovechamiento del recurso, se tienen valiosas aportaciones realizadas por el proyecto del manejo de la iguana impulsado principalmente por la Institución Smithsoniana y dirigido por Dagmar Werner, de los cuales se han obtenido resultados alentadores a favor de las iguanas, al igual que la vegetación en la que estas especies habitan (subcomité de iguanas).

En comparación dentro de los iguánidos *I. iguana* es la especie de mayor talla y también la más estudiada de todas, diferenciándose de las especies representantes del genero *Ctenosaura* ya que tiene un hábitat que normalmente se encuentra muy cercano a los ríos o cuerpos de agua, son predominantemente arborícolas; al contrario de *Ctenosaura* que guarda una mayor distancia con las fuentes hídricas y en cuanto al dimorfismo sexual, es más acentuado en *I.iguana* y es muy fácil de distinguir cuando estos organismos alcanzan tallas de más de 20 centímetros de longitud hocico-cloaca (Estrada y Jiménez 1992).

Estrada y Jiménez (1992) crean el recopilado de información más importante y completo de las iguanas (*Iguana*) y garrobos (*Ctenosaura*) en México, el cual nos demuestra qué tanto sabemos y qué tanto nos falta por descubrir sobre la biología de los iguánidos.

La importancia de conocer, para dar un manejo sustentable de estas especies es una necesidad, por citar un ejemplo: en 1995, en la costa de Michoacán el subcomité de iguanas, realizó un estudio aplicando una serie de encuestas en las poblaciones de las comunidades de Coire y Pómaro para determinar la utilización de estas especies por los grupos Náhuas asentados en dicha región, se determinó que el 86.6% de los entrevistados consumen regularmente carne de iguana, existiendo preferencia por la iguana negra. Se consumen: en caldo junto con la hueva, azada, frita, en mole, etc. Este mismo trabajo reportó que los habitantes cazan las iguanas que consumen y que cuando llegan a comprarlas pagan alrededor de \$12.00 pesos por ejemplar. Por otro lado, se observó que un 52% utiliza la iguana con propósitos medicinales: dolor de muelas y de cabeza, para personas convalecientes es frecuente el consumo del caldo concentrado, también es utilizado para mejorar la vista, los Náhuas recomiendan hacer una cataplasma con el hígado fresco y crudo, colocándola sobre la frente y los ojos, por último la grasa se almacena para ser utilizada en picaduras de araña y de alacrán.

En el 2002 en México se crea el Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas en México. Órgano consultivo y de difusión, el cual ha realizado del 2002 al 2007 más investigaciones y aportes sobre las iguanas que todas las existentes antes de esta fecha, al menos para la investigación de mexicanos. Realizando hasta el momento 12 reuniones con más de 200 trabajos inéditos, colocando a este órgano como punta de lanza en cuanto al conocimiento de las iguanas dentro del país. De esta organización se desprende una real y actualizada fuente de conocimiento de la biología de los iguánidos; y no sólo eso, sino un aprovechamiento sustentable de los mismos.

En cuanto a la legislación existente: La Norma Oficial Mexicana, NOM-059-2001, es publicada con sus modificaciones el 6 de marzo de 2001, sienta las bases técnicas y científicas para la posesión, manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de flora y fauna silvestre. Indica en el artículo 56 al 62 las acciones para las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para su conservación, además indica las formas y especifica las acciones a tomar para considerar alguna especie de flora y fauna silvestre dentro de alguna categoría de riesgo e inclusive para tomarla como prioritaria para su conservación. Incluye a la iguana verde en la categoría de especies sujetas a protección especial y a la iguana negra como amenazada.

Las necesidades para la Protección, Conservación, Investigación y Manejo de organismos son principalmente convenios de participación con las autoridades encargadas de la entrega de permisos para Unidades de Manejo, colecta científica y principalmente las importaciones de ejemplares procedentes de otros países (NOM-059-SSA1-2001).

La ecología de las iguanas varía con la localidad donde habita, lo que hace necesario investigar su ecología en cada sitio donde se desea recuperar esta especie. Si bien la información existente sobre el estado poblacional de las iguanas mexicanas es dispersa y escasa, la evidencia proveniente tanto de observaciones directas, como de testimonios de campesinos, indica que las tres especies de distribución nacional han disminuido drásticamente dentro de su rango de distribución, debido principalmente a la captura excesiva y a la modificación de su hábitat. Se tienen datos que demuestran que los estados donde la captura de estas especies se efectúa de manera tradicional son: Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Michoacán y Yucatán.

Aunque *I.iguana* y *C.pectinata* comparten hábitat en varios lugares del país (fig. 97), hay pocos estudios de cohabitad entre estas (Valenzuela 1981) y los reportes de cruas entre estas especies, son nulos.

La morfología de *I.iguana* y *C.pectinata* ha sido estudiada y descrita (Kevin 1987, Thomas 1956, Bock 1988) y actualmente existen imágenes en 3D de sus cráneos (www.digimorph).

Por otra parte en lo que concierne a la hibridación, estudios más recientes, ubican este proceso como un mecanismo de selección natural, que sucede con cierta regularidad dentro del reino animal y vegetal (Minsung, 2008).

Objetivo general

- Describir la reproducción, comportamiento y manejo en cautiverio de iguánidos (*Iguana iguana* y *Ctenosaura pectinata*) en el Laboratorio de Herpetología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Objetivos particulares

- Registrar y describir los eventos reproductivos (cortejo, cópula, puesta y nacimiento) de iguánidos en cautiverio a lo largo de un año.
- Describir el comportamiento social de los iguánidos en cautiverio a lo largo de un año y hacer un seguimiento de la alimentación, crecimiento y enfermedades.
- Comparar la morfología entre *Iguana iguana*, *Ctenosaura pectinata* e Híbridos.
- Elaborar un manual de manejo en cautiverio de Iguánidos en el Laboratorio de Herpetología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

(Iguanas of the World 1982 y subcomité de iguanas)

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Clase: Sauropsida
Orden: Squamata
Suborden: Lacertilia
Infraorden: *Iguania*
Familia: *Iguanidae*

Género	Número de especies	Distribución
<i>Amblyrhynchus</i>	1	Islas Galápagos
<i>Brachylopus</i>	2	Islas Fiji y Tonga
<i>Chaladrodon</i>	1	Madagascar
<i>Conolophus</i>	2	Islas Galápagos
<i>Ctenosaura</i>	12	México a Colombia
<i>Cyclura</i>	8	Antillas y Bahamas
<i>Dipsosaurus</i>	2	Suroeste de E.U. y Noroeste de México
<i>Iguana</i>	2	México a Brasil y Caribe
<i>Oplurus</i>	5	Madagascar
<i>Sauromalus</i>	7	Suroeste de E.U. y Noroeste de México

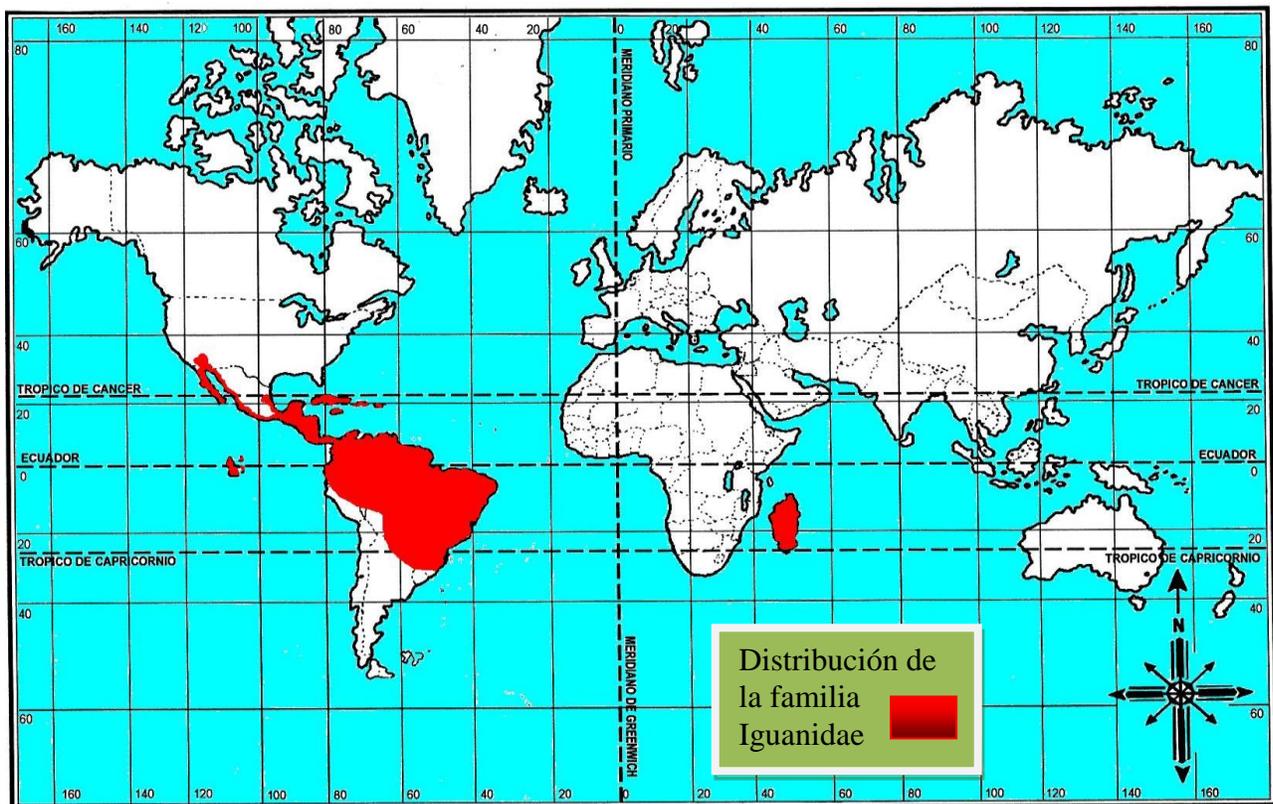


Figura. 1. Distribución de la familia Iguanidae en el mundo (Modificado de iguanas of the World 1982).

De los cuales en México se encuentran:

<i>Ctenosaura</i>	Distribución	Categoría
<ul style="list-style-type: none"> • <i>C. alfredschmidti</i> • <i>C. acanthura</i> • <i>C. clarki</i> • <i>C. conspicua</i> • <i>C. defensor</i> • <i>C. hemilopha</i> • <i>C. oaxacana</i> • <i>C. pectinata</i> • <i>C. similis</i> 	<p>endémica endémica endémica endémica endémica endémica endémica endémica no endémica</p>	<p>sin categoría protección especial amenazada sin categoría amenazada protección especial amenazada amenazada amenazada</p>
<i>Dipsosaurus</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>D. catalinensis</i> • <i>D. dorsalis</i> 	<p>endémica no endémica</p>	<p>sin categoría sin categoría</p>
<i>Iguana</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>I. iguana</i> • <i>I. delicatissima</i> 	<p>no endémica no endémica</p>	<p>Protección especial sin categoría</p>
<i>Sauromalus</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>S. ater</i> • <i>S. australis</i> • <i>S. hispidus</i> • <i>S. klauberi</i> • <i>S. obesus</i> • <i>S. sleveni</i> • <i>S. varius</i> 	<p>endémica endémica endémica endémica no endémica endémica endémica</p>	<p>amenazada amenazada amenazada en peligro de extinción amenazada amenazada amenazada</p>

Iguana (Linnaeus, 1768), descripción.

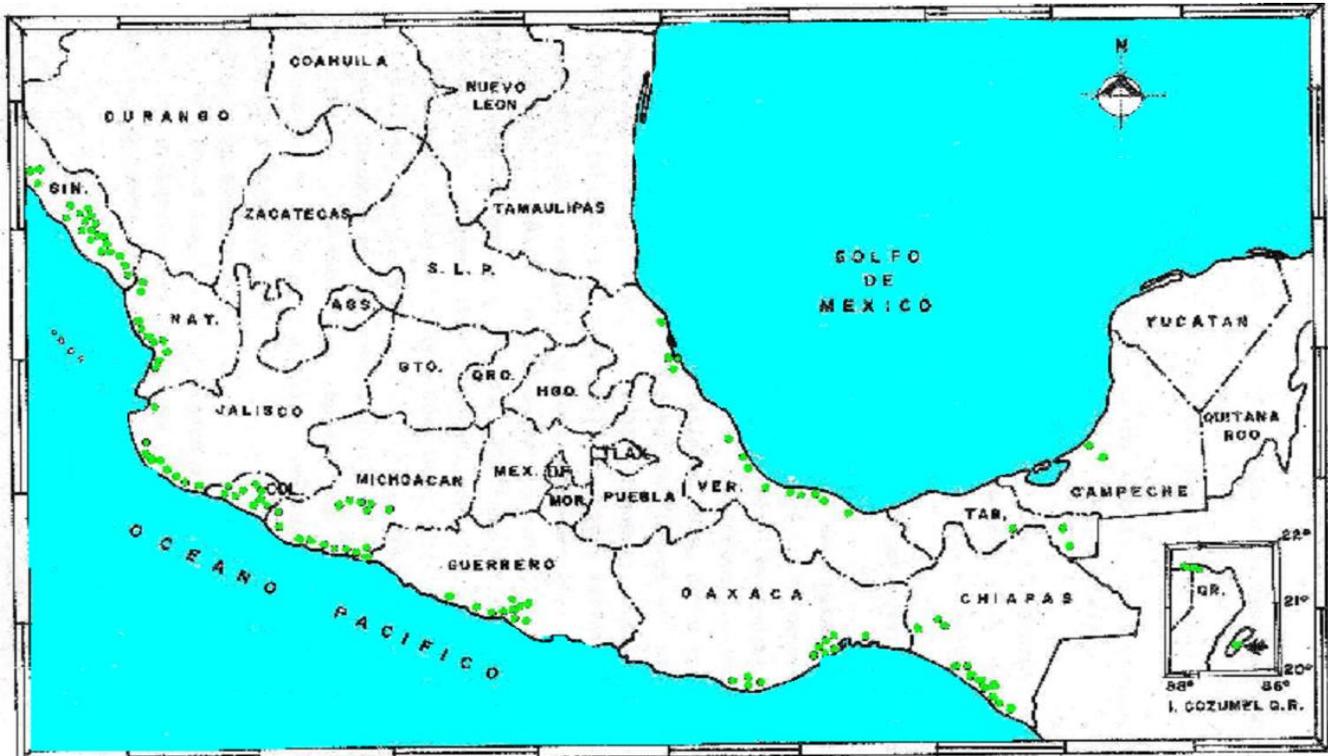


Figura. 2. Distribución de *Iguana iguana* en México (modificado de Estrada y Jiménez 1992).

Iguana iguana, es quizá uno de los primeros reptiles lacertilios descritos con amplia distribución en el mundo: del Trópico de Cáncer en las partes bajas de los estados costeros tanto del Pacífico como del Golfo de México, hacia el sur a través de toda Centroamérica y buena parte de Sudamérica hasta Brasil y Paraguay, (Lazell, 1973).

La cabeza de *Iguana iguana* es moderadamente ancha; hocico redondeado; con una cresta dorsal que se extiende desde la cabeza a la cola, el número de escamas de la cresta dorsal es muy variable alcanzando el muslo; un pliegue subgular con una cresta puntiaguda y un abanico no dilatante en el cuello; lados del cuello con numerosos tubérculos piramidales; las series de escamas suboculares continuas antes del tímpano; una escama subtimpanica separada por cuatro a doce escamas de la orilla inferior del tímpano, cuyo diámetro mayor mide más del 80% de diámetro mayor del tímpano. La coloración es muy variable, típicamente verdes (especialmente en los juveniles), variando de un verde olivo a un verde brillante. Los adultos comúnmente presentan bandas transversales en el dorso (que algunas veces se extienden hasta el vientre), separadas por rayas blancuzcas (Taylor, 1956 y Lazell, 1973).

Los machos son más grandes (pueden alcanzar los 2 metros de longitud) y tienen coloraciones que van del naranja al rojo en la época reproductiva, con crestas dorsales más altas, poros femorales 2 a 4 veces más grandes que los de las hembras, además de otras características. Su madurez sexual la alcanzan alrededor de los 2 años de edad (Estrada y Jiménez 1992).

C.pectinata Bailey (1928) descripción.



Figura. 3. Distribuciones de *Ctenosaura Pectinata* en México (modificado de Estrada y Jiménez 1992).

Tiene una amplia distribución que va desde las dos terceras partes del Estado de Sinaloa hasta el Istmo de Tehuantepec, incursionando a estados como Durango, Morelos, Puebla, Colima, Michoacán, Oaxaca, Nayarit y se ha registrado en las islas Tres Marías e Isabel (Smith y Taylor, 1996).

Poseen un cuerpo poco comprimido; escamas de la hilera medio-dorsales alargadas formando una cresta dorsal; cola armada con fuertes escamas espinosas.

Su cabeza es alargada, plana anteriormente, cubierta con escamas hexagonales pequeñas, bien diferenciadas de las del cuerpo. Supraoculares pequeñas, aplanadas y hexagonales, las externas son de casi la mitad del largo de las internas, separadas unas por otras por una hilera de cuatro escamas. Tímpano casi tan grande como la órbita. Un pronunciado pliegue gular transverso; narinas grandes, muy cerca de la punta del hocico; doce labiales superiores, catorce labiales inferiores. Escamas dorsales lisas más pequeñas que las ventrales, su tamaño se incrementa gradualmente hacia atrás; cresta dorsal bien desarrollada, formada por escamas aquilladas que se extienden desde el cuello hacia la base de la cola y continúan sobre la región sacra con escamas aquilladas, pero más reducidas en altura. Con poros femorales, dedos muy largos principalmente los de las patas posteriores, uñas fuertes, cola casi cilíndrica con escamas de la parte superior de dos tipos: grandes y espinosas, pequeñas y planas.

Las mediodorsales son grandes y armadas por todo lo largo de la cola, las otras están arregladas en verticilos; algunas de las de éstos son espinosas y otras aplanadas y lisas;

primero cinco verticilos de espinas, separados unos de otros por tres círculos de escamas planas, sobre los 3/5 terminales de la cola, gradualmente todas empiezan a ser espinosas. En la base de la cola, las escamas ventrales son menores que las dorsales, ligeramente aquilladas y agudas.

El color del cuerpo es negro aunque puede presentar tonos azulados, con manchas blancas y castaño-oliváceas presentándose algunas veces rayas amarillas (los juveniles son totalmente verdes) y alcanzan la madures sexual alrededor de los 2 años de edad (Bailey, 1928).

Los machos son más grandes que las hembras con una cabeza más ancha, las escamas dorsales son más largas y gruesas, con espinas más grandes en la cola y un mayor pliegue gular, cola más redondeada en los machos y poros femorales más grandes.

Material y Métodos

El grupo de organismos con los que se trabajó constó de 25 ejemplares adultos, de las siguientes especies, 11 de *C. pectinata* (6 hembras y 5 machos), 6 de *I. iguana* (3 hembras y 3 machos), y 8 Híbridos (4 hembras y 4 machos), a estos últimos los denominamos como "XXX".

Todos los organismos fueron adultos (esto se determinó bajo el criterio del tamaño y el que contaban con más de tres años de edad (Estrada y Jiménez 1992), y se corroboró la identificación a través de claves especializadas (anexo 1 y 2), lo cual sirvió para confirmar tanto que *I. iguana* y *C. pectinata* tienen las características propias de la especie, como que las XXX sólo tienen algunos caracteres parecidos y no cuentan con las características necesarias para entrar dentro de las especies existentes en claves de iguánidos.

El estudio se llevó a cabo de Enero del 2008 a Enero del 2009 dentro del Laboratorio de herpetología "Vivario" de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, en el terrario destinado a las iguanas el cual se encuentra al aire libre.



Figura. 4. Terrario del Laboratorio de Herpetología de la FES- Iztacala.

El terrario ocupa un área total de 31.08 m^2 , lo cual resulta ideal ya que como referencia en la literatura se ocupan terrarios, corrales o casas de 38.44 m^2 , ya sea para 461.28 crías, 153.76 juveniles ó 38 adultos (Barajas, 1999).

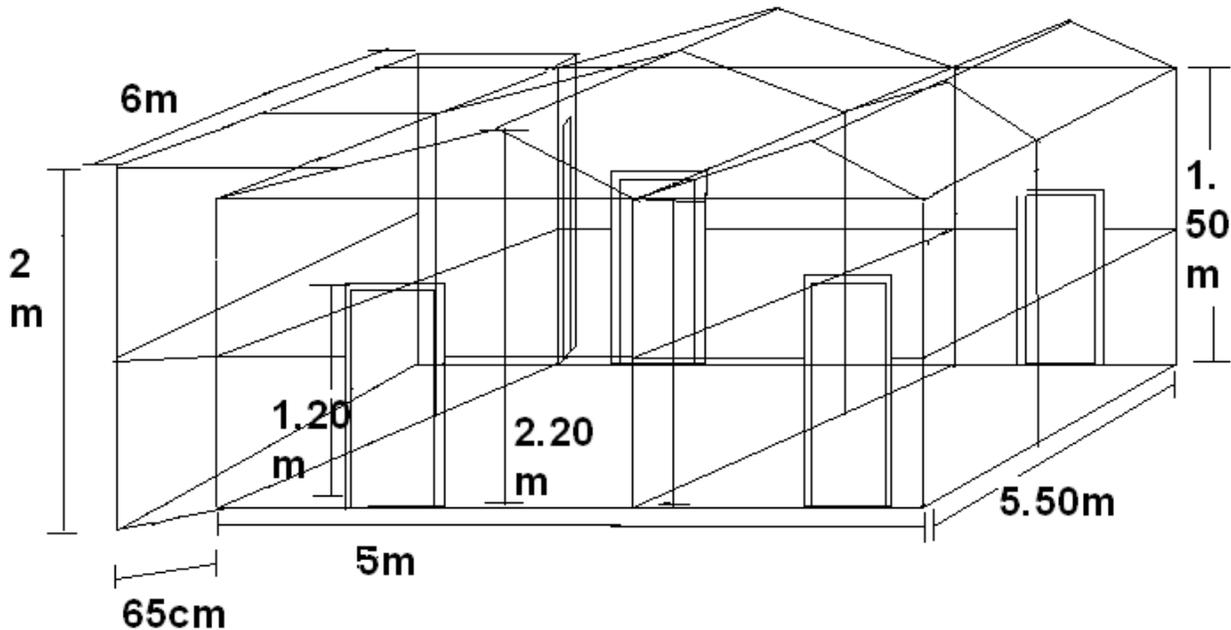


Figura. 5. Dimensiones del terrario.

En el encierro hay estructuras que sirven de guarida y resguardo a la intemperie (fig. 55), dentro de las cuales hay placas térmicas que mantienen una temperatura que oscila entre los 22 y $28 \text{ }^\circ\text{C}$ y túneles formados por tubos de pvc de 15cm . de diámetro que corren a través de la estructura de resguardo (fig. 6).

Dentro del encierro se cuenta con dos bebederos de concreto en forma de pileta a ras del suelo, con una capacidad de 80 litros cada uno y tres más pequeños de 8,5 (fig. 7) y 3 litros de capacidad los cuales se encuentran sobre la estructura de resguardo (fig. 8). Hay 6 comederos, que consisten en platos planos de plástico de unos 25cm de diámetro, no se encuentran fijos ya que es más fácil lavarlos de esta manera (fig. 9).

Tienen también 9 estructuras acondicionadas como nidos, 7 (botes de plástico de 20 litros enterrados y con arena dentro) dentro del terrario (fig. 10) y 2 (tambos de plástico de 200 litros enterradas y con arena dentro) fuera de éste conectados por tubos de pvc por debajo de la reja (fig. 11), los cuales se encuentran enterrados a ras del piso y cuentan con una tapa la cual es fácil de remover para tener acceso al interior de ellos.

El encierro cuenta con pasto en todo el suelo, y para aprovechar al máximo el espacio disponible en los terrarios y brindar suficientes sitios de termorregulación a todos los ejemplares, se colocaron algunos troncos secos de diversas medidas y formas sobre los cuales las iguanas se puedan asolear (fig. 13 y 13), desgastar sus garras y ejercitar, además de aprovechar el espacio aéreo dentro del encierro, donde los organismos pueden realizar sus actividades habituales, dando acceso a los alimentos y permitiendo realizar sus procesos metabólicos al calentarse al sol y/o regular su temperatura.



Figura. 6. Ejemplos de Estructura de resguardo y túneles.

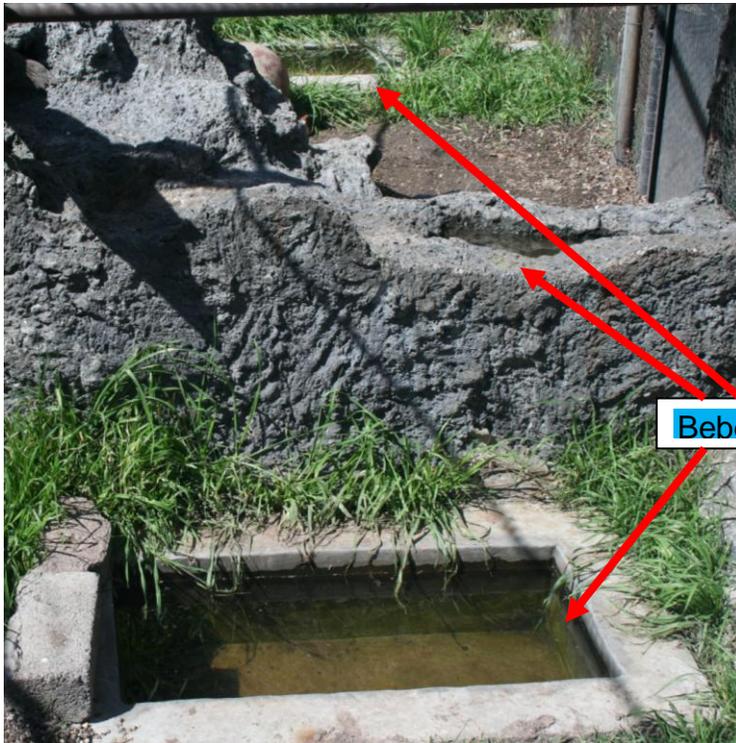
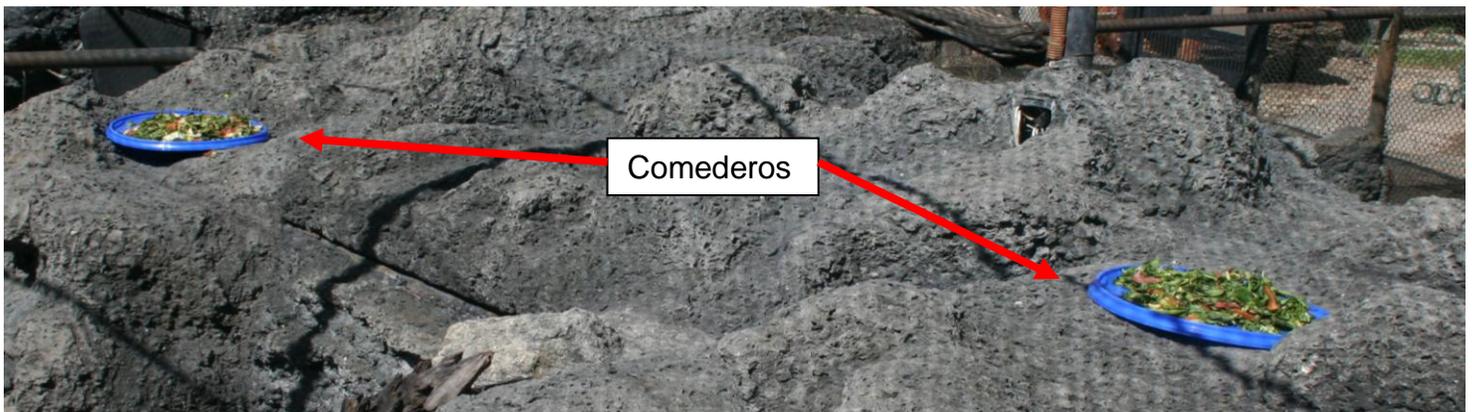


Figura. 7 y 8. Ejemplos de bebederos.



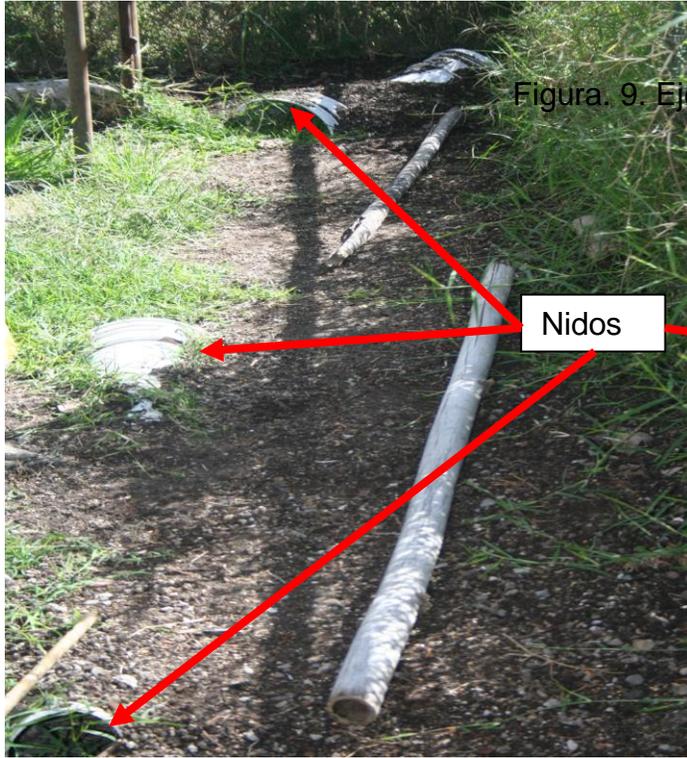


Figura. 9. Ejemplos de comederos.



Figura. 10 y 11. Ejemplos de nidos.

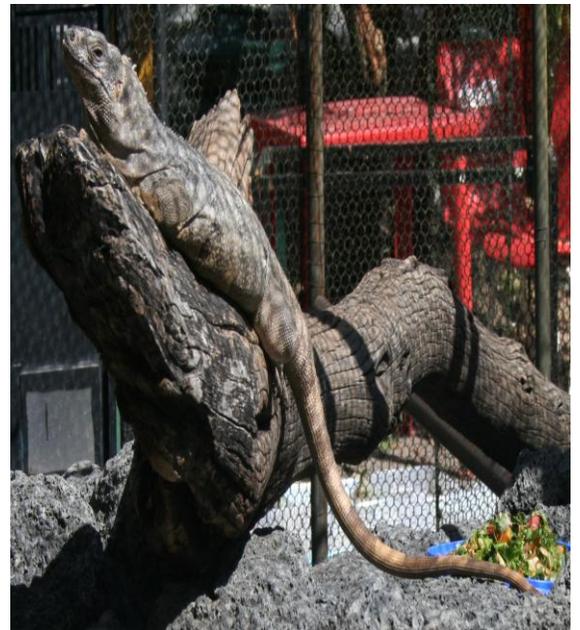


Figura. 12 y 13. Ejemplos de troncos para asolearse e iguana asoleándose.

Cada vez que se realizaban observaciones, también se registraban las condiciones de temperatura y humedad con la ayuda de un termómetro de laboratorio con un rango de 100 a -20 °C y un higrómetro para la humedad relativa de la marca Haar Synth que mide el % y va de los 0 a 100.

La limpieza y mantenimiento de la infraestructura se llevó a cabo un día a la semana, en la cual se aspiraba, limpiaba y se lavaban los bebederos y resguardos (por dentro y por fuera). En cuanto al pasto se buscaba mantenerlo no más alto que un par de centímetros y éste era podado cada que excedía este tamaño.

Se les alimentaba los días lunes con “iguana bits” hidratados (de la marca Petmmal®); los miércoles y viernes con una dieta de verduras (nopales, calabacitas, lechuga, berro y perejil) y frutas (papaya, manzana, plátano y toronja) en ensalada picada. Los días miércoles la dieta era enriquecida con un par de cucharadas calcio.

Antes de cada comida se desechaban los sobrantes y los comederos eran lavados, desinfectados con “Quatz” (marca Biimaa) y limpiados con un trapo limpio y seco.

El total de alimento que se les proporcionaba era subjetivo ya que la medida usada en el caso de los iguana bits era una bandeja de 400ml aprox. y parte del alimento preparado se destinaba a iguanas en exhibidores o área de veterinaria y para nuestro grupo de estudio sólo buscábamos que llenara poco más de la mitad de los comederos; lo mismo ocurría en el caso de las ensaladas donde la cantidad a preparar era el total de vegetales y frutas compradas por el personal ese día, que eran unos 5kg. en total. Aunque los días lluviosos y/o fríos (por debajo de 18°C) la cantidad era menor, ya que por causas de su metabolismo, la ingesta era poca y se trataba de no desperdiciar.

El trabajo de observación se realizó los días Lunes, Miércoles y Viernes con un horario de 11:00 am a 1:00 pm y los días que por algún motivo (ya fueran personal, climático, días feriados, etc.) no se hacían observaciones, estas eran repuestas al día siguiente y/o lo antes posible. De igual manera cuando el comportamiento lo ameritaban estas se alargaban un poco más para documentar bien la actividad.

La observación se realizó de manera directa y se registró en la bitácora, para delimitar una conducta y eliminar errores de perspectiva individual, se apoyó la observación con dos o más personas del laboratorio; también se registraron los eventos con la ayuda material gráfico (fotografías y video).

Con esto se buscó describir los siguientes comportamientos:

- Cortejo
- Cópula
- Puesta

- Nacimientos

Registrando la duración de cada evento, el modo, forma, lugar, hora.

La medición de los ejemplares se realizó con cinta métrica de la marca Comeros con un metro de longitud y con una báscula de la marca Torino de 80 kg. de capacidad procurando tener las resoluciones mínimas para la longitud en mm y para el peso en gr.

Las biometrías de los organismos se realizaron los días 20 de cada mes, en organismos adultos de forma individual registrando:

- L.T = Longitud total
- L.C. = Longitud hocico-cloaca
- P = Peso

Reproducción:

Para la reproducción y conducta se consideró la actividad y conducta del organismo tanto individual como grupal con los de su mismo género y los del género opuesto, procurando registrar: el número de organismos, desplantes, cópula (cuántas y con qué duración) y otras observaciones.

Para las puestas se tomaron los siguientes datos: hembra, nido, fecha de ovoposición, cantidad de huevos, tamaño y peso de los huevos. Estos fueron depositados en recipientes de plástico de 12 cm de alto, 25cm de largo y 15cm de ancho con tapa hermética y con un sustrato de agrolita preparada de acuerdo a González (2007) y se incubaron en una estufa bacteriológica registrando temperatura y humedad una vez por semana, además del tiempo de eclosión, tamaño y peso de neonato al igual que condición morfológica (no tener malformaciones).

Debido a las dimensiones y pesos de los huevos y neonatos las mediciones se hicieron, con una báscula analítica para el peso y un vernier para el largo y ancho.

Cabe destacar que durante el período de puestas, apareamiento y cortejo se revisó el encierro con mayor énfasis y cada vez que se tenía la oportunidad, esto para que los huevos no sufrieran daños por agentes externos como las condiciones climáticas, insectos o las mismas iguanas.

Con las enfermedades se debió de tener en cuenta:

- Con relación a las iguanas la única zoonosis conocida es la *Salmonella* (Luis. G, 1999) y aparte de ésta la posibilidad de infección causada por sus mordidas o rasguños, es lo único que preocupa al manipularlas.
- Por lo cual se debe de tener en cuenta que los **síntomas de salmonelosis incluyen fiebre, diarrea, vómitos y fuertes dolores abdominales durante uno o dos días**. Para evitar infectarnos, tenemos que limpiar adecuadamente el terrario y todo lo que hay en él además de lavarse las manos y no llevarnos las mismas a la boca al estar en contacto con el reptil. Aunque no habrá que alarmarse demasiado ya que tenemos más posibilidades de contraer salmonelosis por comer en la calle.

- Como los animales por instinto tratan de ocultar o disimular, lo más posible cualquier signo de enfermedad o laceración que un depredador puede detectar e interpretar como debilidad y por lo tanto ser blanco fácil; aunado a esto los reptiles son poco expresivos y no pueden comunicar cuando o donde les duele (en comparación a mascotas como un perro o gato) (Luis. G, 1999).

Por lo anterior debimos vigilar los siguientes signos de enfermedad, cada vez que se manipularon u observaron los organismos.

- Inflamación de cualquier región del cuerpo.
- Cojera y/o Temblor.
- Secreciones u malos olores en cavidad oral, cloacal, orificios nasales y ojos.
- Parálisis muscular o inactividad.
- Aparición de parásitos
- Irregularidades en la piel.
- Pérdida de peso.
- Cambios en la conducta normal.

El tratamiento de enfermedades se llevó a cabo con la ayuda de los veterinarios del Vivario y se hizo un registro y seguimiento de éstas en su base de datos.

Todos estos datos se registraron en una bitácora, en la cual llevamos los datos del tratamiento y números de registro, al igual que sus características morfológicas y/o de descripción.

Se realizó una comparación morfológica (color, tamaño y forma respectivamente), de las escamas y cráneos para ver similitudes y/o desigualdades de los XXX con respecto a *I.iguana* y *C.pectinata*. Todo esto de forma gráfica únicamente; las comparaciones fueron nuestros ejemplares vivos y decesos que se tuvieron.

Toda la información obtenida, al igual que las experiencias positivas y negativas fueron utilizadas para la elaboración de un manual de manejo de iguánidos en cautiverio.

Resultados

Reproducción.

Aunque la actividad reproductiva inicia en el mes de enero como tal, debido que en este mes empieza a ver cortejos; desde noviembre los machos de *I.iguana* e híbridos presentan cambios morfológicos y de conducta (coloración y mayor agresividad) en diciembre empiezan los de *C.pectinata*.

I.iguana:

- los machos toman una coloración más verde vivo, manchas azules en la cabeza y rayas negras y naranjas en el vientre y costados y todas sus escamas se vuelven brillantes.
- Las hembras cambian a una coloración verde pardo con rayas negras en el vientre.

C.pectinata:

- El macho toma tonos azules en los costados, que se aprecian cuando el sol les da directamente, además de que también toman brillo todas sus escamas.
- La hembra sigue con un tono negro con manchas blancas pero sus escamas pierden su brillo y adquieren un color opaco.

Híbridos:

- El macho presenta algunas escamas de color naranja, sus rayas negras se marcan un poco más y las escamas adquieren brillo.
- La hembra toma tonalidades oscuras y opacas en un café-grisáceo.

Además del cambio en sus colores, también existió variación en sus pesos (grafica. 5 y 6) y se modificó la conducta y en el mes de diciembre aumentó la agresividad en los machos y surgieron agresiones entre ellos, con lo cual delimitaron territorios y jerarquias. Cabe destacar que las hembras no fueron agredidas por los machos ni se tornaron agresivas entre ellas (por lo que se al refiere a los cuidadores el comportamiento solo se tornó agresivo por parte de los machos de *I.iguana* y *C.pectinata*).

Cortejo.

Consistió en una persecución en la cual el macho buscó posicionarse sobre la hembra, sujetarla de la nuca con el hocico y conseguir su total sumisión y/o inmovilización, mientras que la hembra presentó resistencia forcejeando y llegando a lanzar mordidas, hasta que el macho logró someter a la hembra ésta permitió la copulación. Este "ritual" al igual que la cópula no varió entre los tres grupos.



Figuras. 14 y 15. Ejemplos de Cortejo.

Cópula.

Cuando el macho tiene éxito en el cortejo y ha logrado someter a la hembra, está en señal de aceptación se torna sumisa, levanta su cola y alza un poco su cadera descubriendo su cloaca, acto seguido el macho sin dejar ni un solo momento de sujetarla por la nuca con el hocico, arquea el cuerpo, e introduce uno de los hemipenes en la cloaca de la hembra, una vez que ha eyaculado (esto se dedujo, porque al sacar el hemipene éste todavía secreto gotas de semen, lo cual se corroboró una vez que se analizó una de estas gotas en el microscopio).

La cópula finalizó cuando el macho saltó a la hembra la cual se alejó rápidamente y el macho regresó el hemipene a su lugar.



Figuras. 16,17, 18, 19 y 20. Proceso de Copulación.

Aunque en enero iniciaron los cortejos las hembras no permitieron ser copuladas, sino hasta finales de enero, este comportamiento de participar en el cortejo pero no permitir la copula se retoma a finales de marzo (aunque no registramos copulas durante marzo en el periodo de observacion, el personal del laboratorio notificó haber visto copulas en la tarde durante ese mes y no así en abril). Durante los 13 meses que duró el período de observación, en el horario y días establecidos se registró un total de 137 cortejos y 6 copulas desglosadas en el cuadro 1.

Mes	#Cortejo	Duración media	#Copula	Duración media
Enero	2	1.57min	1	4min
Febrero	45	3.24min	4	4.21min
Marzo	65	8.03min	0	0min
Abril	8	2.27min	0	0min
Mayo	0	0min	0	0min
Junio	0	0min	0	0min
Julio	0	0min	0	0min
Agosto	0	0min	0	0min
Septiembre	0	0min	0	0min
Octubre	0	0min	0	0min
Noviembre	0	0min	0	0min
Diciembre	0	0min	0	0min
Enero	17	2.22min	1	4.6min

Cuadro 1. Eventos reproductivos y duración, de todo el grupo de Enero del 2008 a Enero del 2009.

En la duración individual el cortejo más largo duró 12.52 min y el más corto fue de 44 seg., en cuanto a las copulas duró 5.2 min. el más largo y 2 min. el más corto. Cabe destacar que no hubo diferenciación o preferencia de los machos por las hembras debido por su “especie” al igual que las hembras no discriminaron a los machos por su “especie”. Solo dos copulas no fueron registradas y se manejaron como excepciones porque fueron de un macho alfa con dos machos de más bajo rango.

Toda esta actividad genero 127 huevos (85 de 3 de híbridas, 32 de 1 *I.iguana* y 10 de 1 *C.pectinata*) se desecharon 61 (los de *I.iguana*, *C.pectinata* y 19 de híbridas), que se apreciaban infértiles a simple vista (color amarillo, tamaño muy pequeño o malformados) e incubamos 66 que se veían viables; de estos 66 sólo se obtuvo una cría de una hembra hibrida, la puesta más grande fue de 32 huevos de una *I.iguana* y la más pequeña de 10 huevos fue de una *C.pectinata*.

Mes	Puesta n	Huevos n
Marzo	4	66
Abril	0	0
Mayo	3	61

Cuadro 2. Puestas y cantidad de huevos del grupo.

Las puestas y huevos contabilizados correspondieron sólo a los recuperados, esto porque todas las hembras resultaron grávidas (esto se sabe por el considerable abultamiento en la zona del vientre, además de que al realizar un tacto en la zona los huevos se sienten fácilmente), pero algunas ovopositaron en lugares a los que no pudimos acceder (hoyos cavados debajo de sus estructuras de resguardo), una escapó y otra murió por puesta retenida.



Figura. 21. Hembras en proceso de ovoposición.

Figura. 22. Hembra cavando hoyo.

Al percatarnos de una ovoposición se escarbó hasta llegar a los huevos, los cuales fueron separados y pasados a una charola que era rotulada con el número de la hembra (de ser identificada) ya dentro del laboratorio se pesaron, midieron (largo y ancho) y etiquetaron (con un lápiz suavemente se les ponía fecha y designaba un número) se descartaban los infértiles y llevaban a la incubadora; a la hembra se le llevaba con el veterinario para realizar un tacto y asegurar que no hubiera huevos retenidos y de acuerdo a la valoración (si tenía huevos retenidos o un sobre agotamiento físico) de el veterinario la hembra se regresaba al encierro o se quedaba en observación. En caso de desconocer a la hembra que ovoposito se revisaban a todas y por inferencia (vientre adelgazado) se determinaba de cuál era, aparte de realizar la valoración antes descrita.



Figura. 23, 24 y 25. Ejemplo de puesta, recolección y almacenamiento.

Los huevos se mantuvieron a una temperatura de entre ± 30 °C y una humedad relativa de $\pm 60\%$, dentro de la estufa bacteriológica y se desecharon los que iban resultando inviables y empezaban a descomponerse. La única cría que se obtuvo, eclosionó a los 134 días de incubación sobrepasando con 44 días los 90 días promedio de incubación. Se le acondicionó una jaula, se verificó que absorbiera todo el vitelo y cerrara bien su ombligo, además se le revolvió heces fecales frescas de los adultos en su comida, para que formara la flora bacteria necesaria para procesar sus alimentos (González, 1999).



Figura. 26, 27 y 28. Eclosión, jaula y cría de híbrida.

Comportamiento

Sin importar el sexo o especie cada iguana tiene carácter propio, las hay tranquilas, pasivas, indiferentes, agresivas, nerviosas, etc. Además presentan un cierto grado de inteligencia ya que aprenden, cambian su conducta, tienen sentimientos, reconocen personas, lugares, etc. Al no poder vocalizar más allá de sonidos aglutinados las iguanas utilizan: la lengua, ojos, pliegue gular, cabeza, cola, coloración, mordida, torso y patas; los cuales combinan para elaborar un lenguaje un tanto complejo, donde un movimiento o postura dependiendo de cuándo o cómo se use significan algo distinto (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

Lenguaje corporal

Como lo dijimos anteriormente su lenguaje es corporal y complejo, para entenderlo mejor, a continuación desglosamos este lenguaje por cada parte de su cuerpo, para finalmente explicar la combinación de estos en un comportamiento más complejo (que si bien puede confundirse un tanto, la siguiente explicación junto con el análisis de resultados es necesario ya que no se entenderían bien lo siguiente de no ser así).

Lengua

Podemos identificar cuatro usos particulares de la lengua, 1.-percibir su entorno, 2.-limpieza dental, 3.-regular su temperatura y 4.-en la época reproductiva (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation, 1982).

1.- Las iguanas al igual que otros reptiles, perciben el sabor y el olor de aquello que las rodea (animado e inanimado) lo identifican y lo comparan con su banco de memoria. Esto lo realizan gracias a que la lengua toma partículas del aire (moverá la lengua de arriba abajo y a los lados) o del objeto (tocará o lamerá el objeto) y las transporta al órgano de Jacobson, situado sobre el paladar, este proceso generalmente produce chasquidos ya que frota la lengua con el paladar; este comportamiento lo realiza cuando es introducida a un lugar nuevo, cuando llega algo no conocido a su entorno o bien para reafirmar su conocimiento.

Este comportamiento es indicador de que la iguana no está nerviosa o asustada sino más bien curiosa y cómoda en su entorno o saboreando su comida, ya que la lengua carnosa de las iguanas les permite degustar su alimento.

2.- El hocico abierto con la lengua distendida la cual contraerá para remojarla una vez que se le haya secado. Este comportamiento lo presenta solo los días calurosos.

3.- Frotar la lengua con el hocico semiabierto, de abajo hacia arriba y a los lados ya sea por la parte interna o externa de los dientes es solamente acicalamiento.

4.- Durante un desafío o delimitación de territorio (típicamente en la época reproductiva) el macho saca su lengua exhibiendo solo la punta que es de un color rojo caramelo, si el adversario exhibe su lengua también, cerrará el hocico y habrá una serie de cabeceos y nuevamente exhibición de lengua, si el macho adversario imita el comportamiento la lengua ya no se usará y los machos pasaran a un enfrentamiento. Aunque también puede usar este comportamiento tanto machos como hembras para advertir, amenazar o ahuyentar posibles predadores y/o individuos invadiendo su espacio. (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

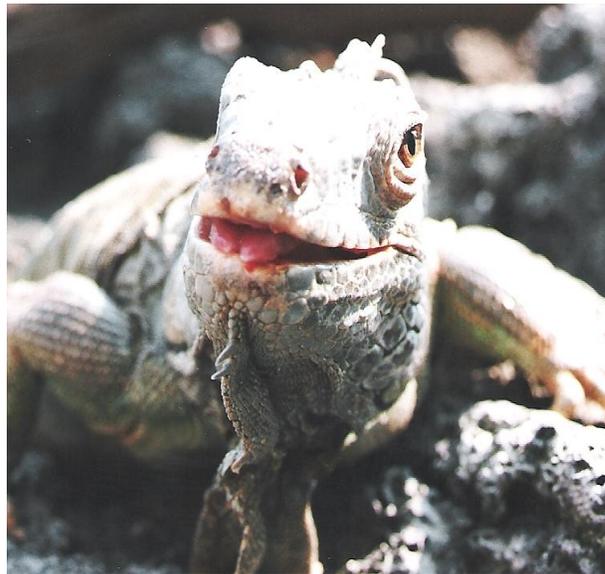


Figura 29, 30 y 31. Ejemplos del uso de la lengua.

Ojos

Aunque propiamente son los parpados los que presentan movimiento, al contar con tres parpados uno que corre de arriba para abajo, otro que va de abajo para arriba y el último propiamente llamado nictitante corre por dentro de los otros dos y de atrás hacia adelante.

El movimiento de los parpados fundamentalmente es para lubricar y proteger la cornea, pero también pueden revelarnos mucho sobre lo que nos quiere decir una iguana (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

Una iguana cerrará uno o ambos ojos, y alternará de vez en cuando la abertura de uno u otro para vigilar, cuando se siente segura (bajo el Sol, al ser acariciada...) y es señal de que tolera o le es indiferente la presencia de quien se acerca o la rodea, también es un indicio de sumisión hacia otra iguana (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

La funcionalidad de la membrana nictitante, que recubre el glóbulo ocular cuando la iguana nada, durante una pelea y cuando no quiere dejar de observar algo o a alguien, así que lubricaba el ojo con la membrana sin perder de vista su objetivo.

Hocico

Al estar relajada o dormida la iguana puede dejar el hocico ligeramente abierto, lo cual es para regular su temperatura. Abrirá el hocico y gruñirá como defensa al sentirse amenazada, aunque hay iguanas que intentan morder cada vez que pueden simplemente porque les gusta morder, la mordida la utiliza para cortejar y realizar la cópula, pero no busca dañar a la hembra solo sujetarla, en cambio al morder a otro macho la mordida busca hacer daño y la fuerza que imprime aumenta considerablemente ya que la presión que ejerce causa heridas profundas y la hinchazón del área mordida, cuando logra sujetar firmemente al adversario acompaña la mordida con movimientos bruscos en todas direcciones de la cabeza y con esto logra desgarrar e incluso desprender trozos de piel y/o carne (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).



Figura. 32, 33 y 34. Ejemplos del uso del hocico y sus consecuencias.

Cabeza

El mover la cabeza de arriba a abajo de forma repetitiva, “como diciendo que sí” lo puede utilizar para:

- Dar la voz de alerta a las demás iguanas de que ha visto algo sospechoso (depredador) (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).
- Advierte que la estas molestando y/o ingresaste a su territorio y debes alejarte, aunque no necesariamente necesita haber alguien cerca ya que a veces lo hacen al ver su reflejo o para practicar y aunque las hembras también lo hacen son los machos quienes recurren más a este movimiento sobre todo en la época reproductiva donde lo usa para realizar un desplante, intimidar al rival o lucir frente a la hembra (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

C.pectinata, *I.iguana* e híbridos realizan el anterior movimiento con la cabeza, pero solo *I.iguana* presenta un movimiento extra, donde además de agitar la cabeza de arriba a abajo la mueve lateralmente –derecha- izquierda-izquierda-derecha- simulando un temblor continuo.

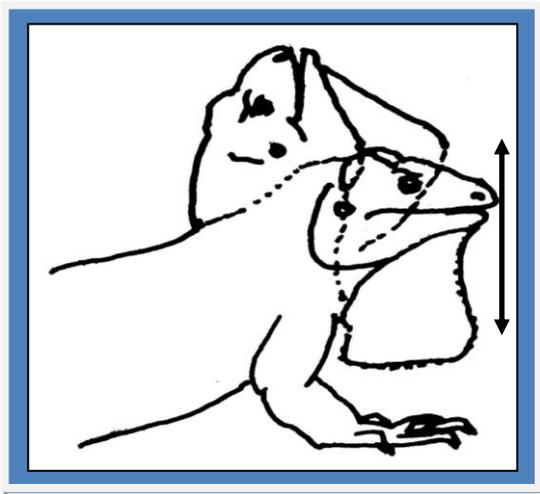


Figura. 35. Esquema del movimiento de cabeza en *I.iguana*, *C.pectinata* e Híbridos.

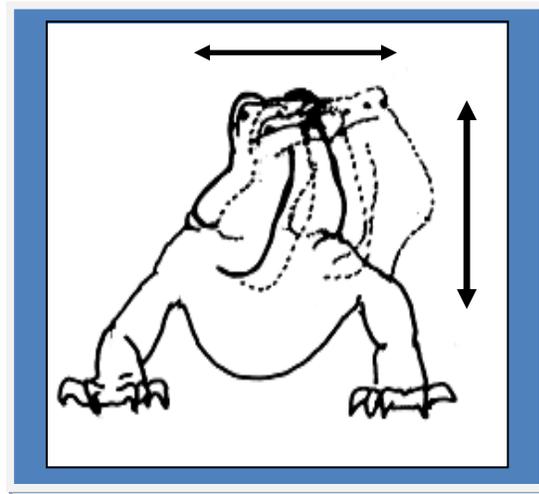


Figura. 36. Esquema del movimiento lateral de *I.iguana*.

También cuando quieren ignorar a alguien suelen meter la cabeza dentro de una oquedad o en su resguardo, dejando el cuerpo hacia fuera, o la pegan al sustrato cuando están relajadas y cómodas con lo que las rodea (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

Son muy curiosas y para ampliar su campo de visión pueden levantar la cabeza y mantenerla erguida, girarla arriba-abajo o lateralmente ya que presentan puntos ciegos (frente de sus cabezas, por arriba de las mismas, atrás de ellas, etc.).



Figura. 37 y 38. Ejemplos del uso de la cabeza en su comportamiento.



Papada

La papada (conocida también como pliegue gular o abanico gular) es usada como una bandera que al extenderla señala o la usa para:

- Advertencia: de que se ha percatado de nuestra presencia y es también un signo de territorialidad e indica que ese es su sitio y no el tuyo.
- Defensa: al ser amenazada, la extiende para aparentar ser más grande e intimidar.
- Termoregularse: dependiendo de su orientación puede buscar el calentar o enfriar su cuerpo. (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

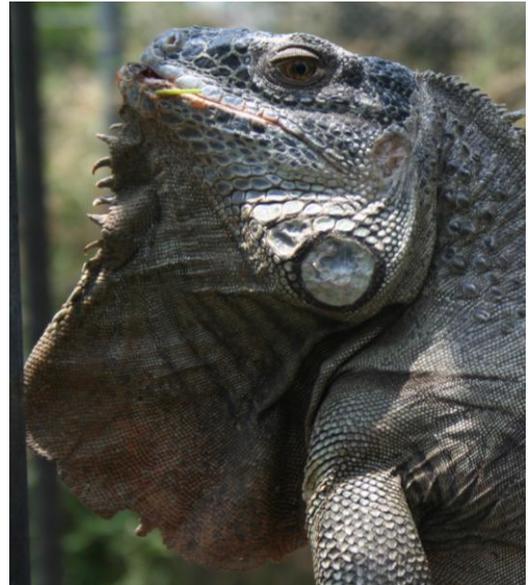


Figura. 39. Iguana con papada Extendida

Cola

Abarca una tercera parte de su tamaño total, la cola es usada para:

- Defenderse y agredir utilizándola como un látigo, con una fuerza y una puntería realmente sorprendentes (su movimiento se puede prevenir, ya que antes de golpear suele echarla hacia el lado contrario para coger impulso).
- Para equilibrar su cuerpo al correr o trepar.
- Y solamente las hembras la usan para evitar la copula, cuando ella no lo desea ya que al pegarla al piso resulta más fuerte su cola que la pata del macho y este no puede moverla (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

Torso

Lo comprimen dosoventralmente para:

- Aumentar su tamaño y ser más amenazadores ante machos rivales y depredadores.
- Ayudar en su termorregulación.

Cabe destacar que son los machos los que usan principalmente este comportamiento, pero no quiere decir que no lo usen las hembras, ya que aunque lo usan menos lo hacen con el mismo fin y el tamaño de sus dorsos y cantidad de pliegue que logran comprimir es menor.



Figura. 40. Ejemplo de iguana comprimida dosoventralmente.

Coloración

Si bien no al grado de un camaleón, una iguana puede cambiar la tonalidad de su color de acuerdo a su edad, género, sexo, circunstancias ambientales, hábitat y época del año (época reproductiva) (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

Estornudos

A pesar de que los estornudos sirven para eliminar las sales que contienen los alimentos, los usan también para agredir durante la época reproductiva ya que los efectuaban durante los desplantes o simplemente por comezón y/o para destapar sus orificios nasales (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).

Comportamiento corporal

El lenguaje corporal antes descrito, al ser combinado da como resultado diversas “posturas”, las cuales expresan un estado de ánimo o sensación (tranquilidad, enojo, nervios, peligro, etc.) algo en específico de acuerdo hacia quien lo dirija o cuando lo haga.

Cuando la iguana se encuentra confortable, relajada o contenta, la postura que adopta es la de poner los brazos y piernas completamente estirados a lo largo del suelo, la cabeza apoyada en el suelo o con el hocico elevado (como oliendo el aire), los ojos cerrados o entrecerrados. Incluso podemos advertir en su boca una especie de sonrisa satisfactoria y de vez en vez un bostezo y estiramiento del cuerpo. Este tipo de postura la podemos observar cuando descansa al sol, durante las sesiones en la que la acariciamos y se siente a gusto o está durmiendo.

De forma contraria al sentirse nerviosa o asustada el comportamiento que toma es de huir, buscando una oquedad o posicionarse en un lugar alto fuera del alcance del “agresor”. Si esta acorralada abrirá el hocico amenazando morder y agitara la cola en el aire como un látigo, además de poder aplanar dorsoventralmente cuerpo y/o dorso para verse más grande (fig.41).

También llega a hacerse la muerta tirándose boca arriba y permaneciendo inmóvil.

Las posturas que una iguana hace para intimidar o delimitar su territorio son claras e inconfundibles, se yergue alto sobre sus cuatro patas realiza constantes cabeceos (fig.36) con la papada extendida (fig. 40) y el dorso y cuerpo comprimido dorsoventralmente (fig.41) suelen abrir la boca y amenazar con la mordida; todos estos movimientos también son conocidos como desplantes y los usan para medir fuerzas.



Figura. 41. Ejemplo de un desplante.



Figura. 42, 43 y 44. Ejemplo de desplantes.

Cuando el desplante antes mencionado no es suficiente para que el rival desista, pasan a un acercamiento físico donde primero se acercan con el hocico totalmente abierto y el dorso y cuerpo comprimido y giraran en círculo a la vez que latiguan con la cola produciendo tronidos con el piso y chasquidos al aire, siendo esto la antesala del combate. Si en este punto no ha desistido ninguno, entonces pelearan.



Figura .45. Iguanas previas a una pelea.

Este ritual a veces no se realizaba y se lanzaban al ataque desde el principio y las peleas se detenían por tres razones:

- Cuando uno se sentía superado y huía a lo cual el macho vencedor podía responder de dos maneras 1.- perseguirle y seguir agrediéndolo o 2.- reafirmar su jerarquía alardeando de su victoria realizando un desplante (fig. 42).
- Al lograr someter al rival tomándolo de la nuca por encima e inmovilizándolo (fig.46) a modo de lucha grecorromana.
- Al matar al rival (esto no se llegó a ver ya que al llegar a este punto, los separamos y se dieron cuidados médicos, pero lo sabemos por revisión bibliográfica además de ver la seriedad de las heridas que sin el cuidado necesario llevarían a la muerte del perdedor y a largo plazo posiblemente también la del ganador (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation. 1982).



Figura .46. Ejemplo de sumisión.



Figura. 47. Ejemplo de persecución, entre dos machos.



cia de una pelea entre dos machos.

Sin embargo, las agresiones no duran hasta la noche ni al alimentarse ya que descubrimos a los dos machos alfa compartiendo al pernoctar un resguardo dentro del encierro y a tres machos compartiendo la comida.



Figura. 54. Machos comiendo.



Figura. 55. Machos pernoctando.

Los comportamientos agresivos sólo los observamos durante la época reproductiva y fuera de ésta sólo se tornaban agresivos cuando un macho nuevo ingresaba o reingresaba (al presentar alguna enfermedad se sacaba el organismo y se mantenía dentro del laboratorio hasta su recuperación), ya que las hembras no agredían ni resultaban agredidas.

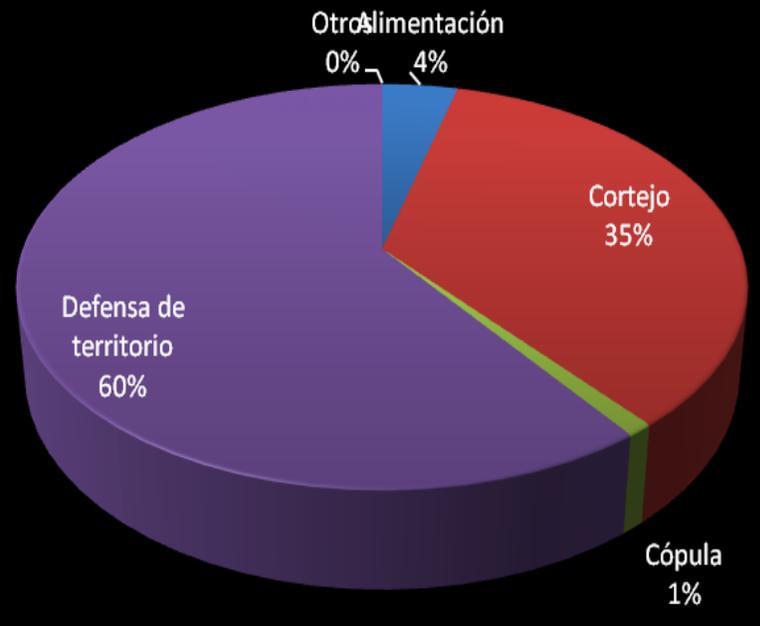
Fuera de la época reproductiva los organismos presentaban dos rutinas:

- Despertarse tomar el sol, comer (si es que se les colocaba ese día), descansar merodear el encierro y finalmente dormir. Esta rutina era presente en todos los híbridos, un macho de *I.iguana*, todos los machos y dos hembras de *C.pectinata*.
- Despertarse tomar el sol, comer (si es que se les colocaba ese día) y finalmente dormir, pero solo si no había gente a la vista, ya que si se percataban de la presencia de alguien se escondían rápidamente. Esta rutina era presente en todos los demás organismos no mencionados en el párrafo anterior.

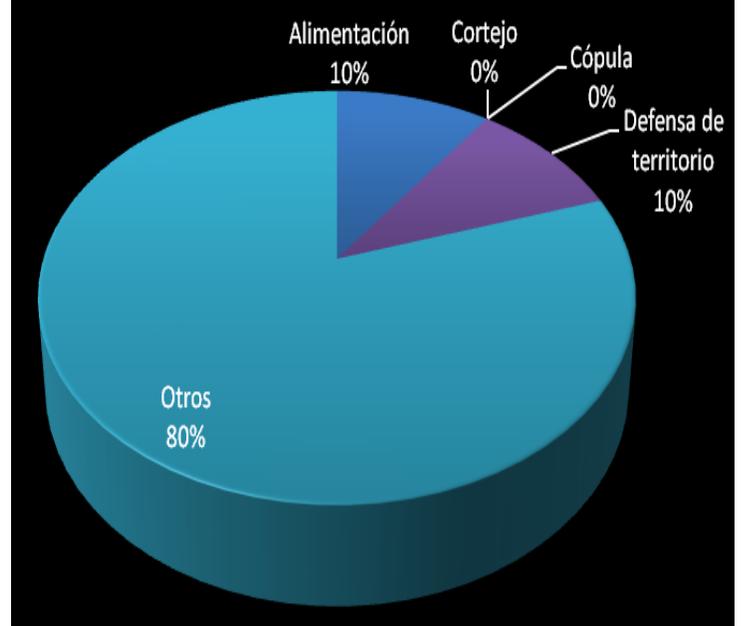
También nos percatamos que ocasionalmente se sumergían dentro de alguna pileta de agua, generalmente días calurosos, pero cabe destacar que en lo particular de manera reiterada dos organismos permanecían dentro de esta y no salían hasta que las sacábamos, conducta que produjo la muerte de uno de estos dos organismos.

Finalmente aunque un tanto obvio por ser reptiles, las condiciones climáticas (gráfica 5) fueron determinantes para que los organismos tuvieran alguna actividad, ya que con temperaturas de entre 38°C o más buscaban la sombra, se escondían en los resguardos y/o permanecían quietas; por debajo de los 16°C o durante días lluviosos permanecían dentro de las áreas de resguardo.

Actividad en época reproductiva (%)

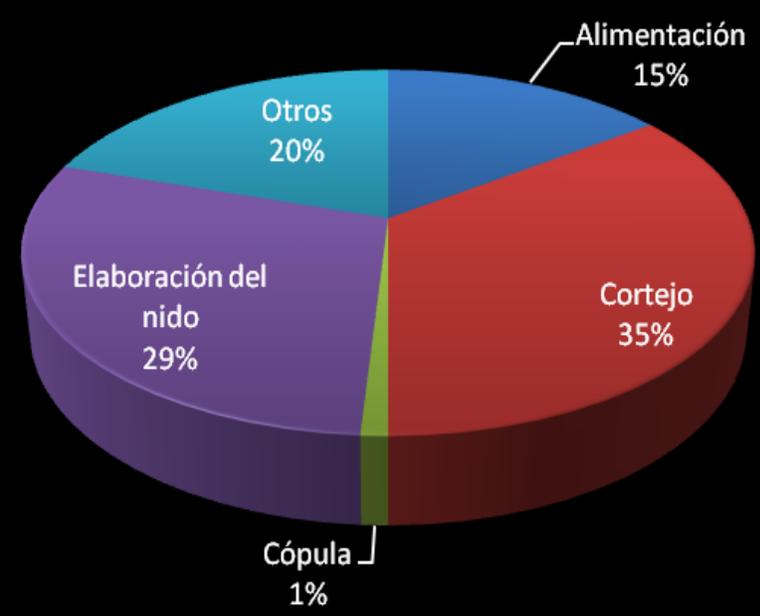


Actividad fuera del época reproductiva (%)

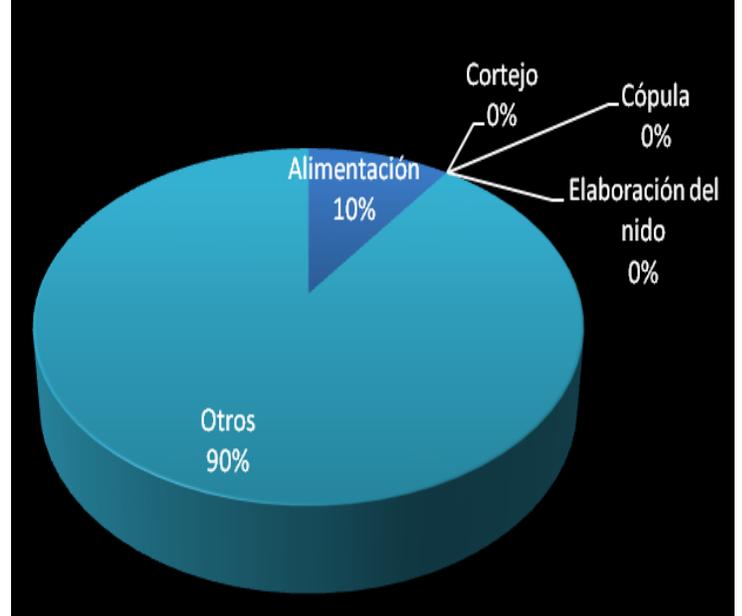


Gráfica.1 y 2. Promedio de la actividad en y fuera del época reproductiva de los machos de todo el grupo.

Actividad en la época reproductiva (%)



Actividad fuera del época reproductiva (%)



Gráfica.3 y 4. Promedio de la actividad en y fuera del época reproductiva de las hembras de todo el grupo.

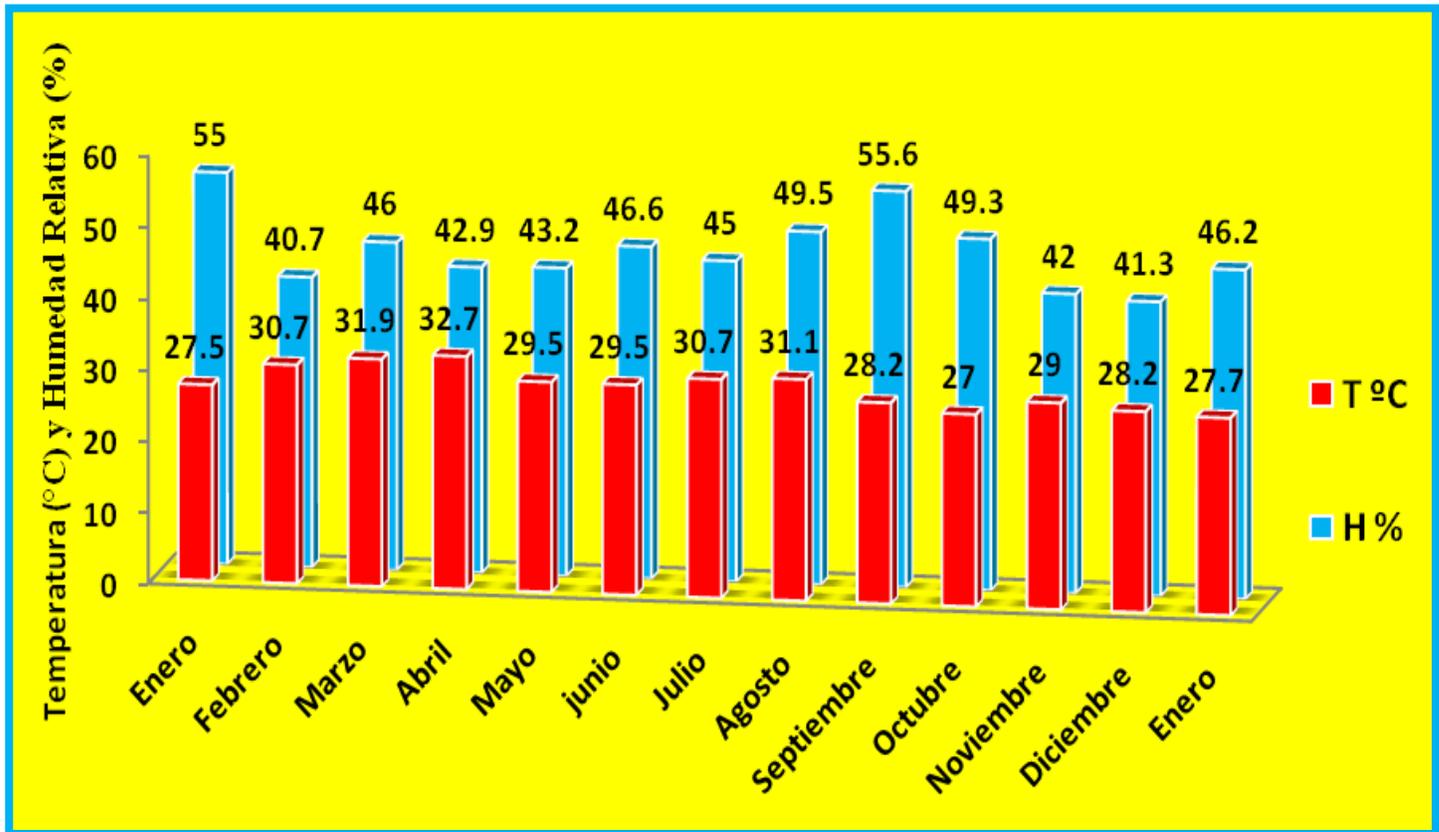
La actividad de los organismos cambia drásticamente en la época reproductiva y fuera de ésta, este cambio es general para todo el grupo, la defensa del territorio no está presente en las hembras, ya que ellas no pelean por un territorio y los machos no elaboran nido por eso cambia ese dato en las gráficas.

El apartado de "otros", comprende el tiempo que usan para asolearse, explorar el encierro o simplemente el ocio.

Temperatura y humedad.

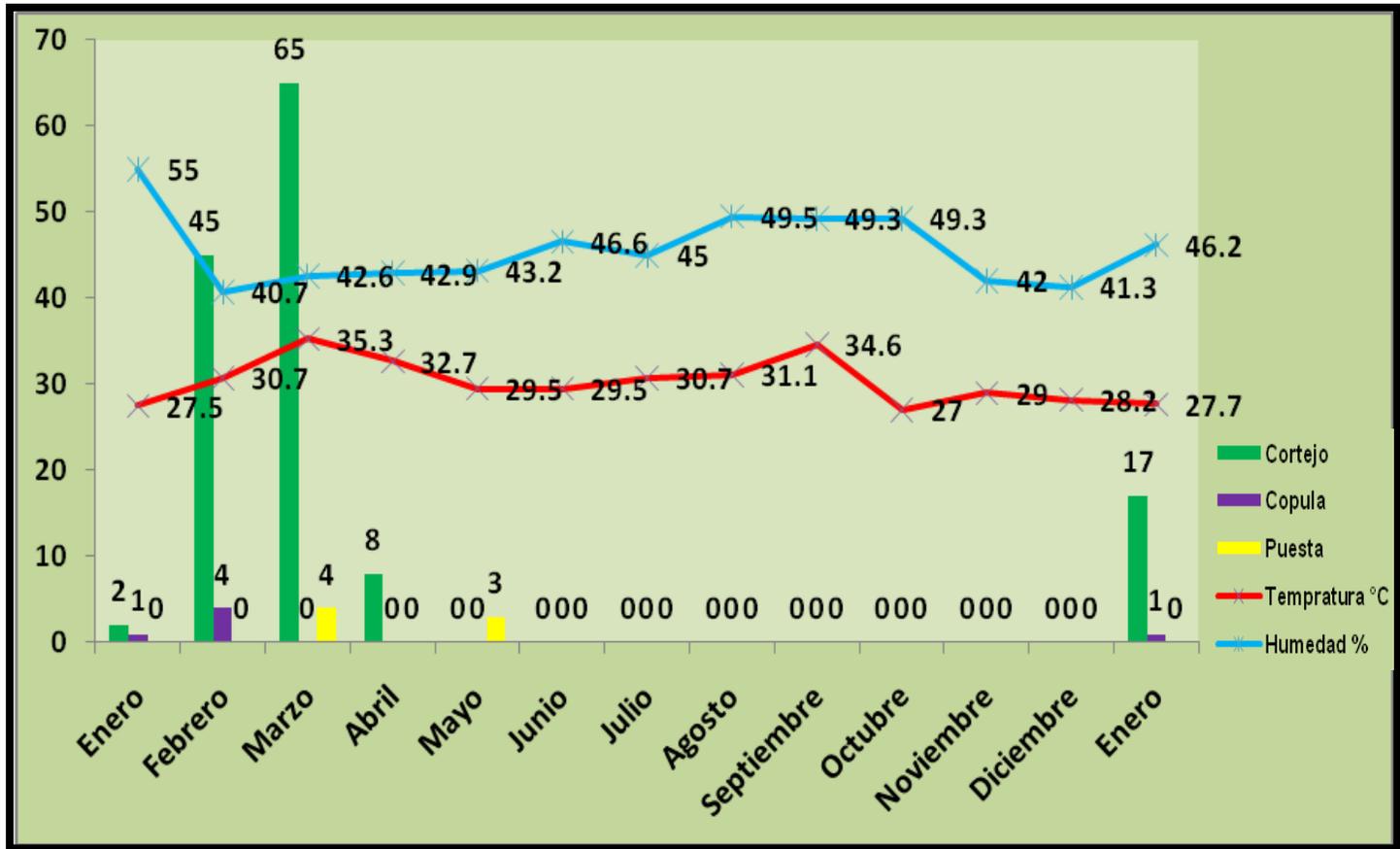
La menor temperatura registrada fue de 14°C en Diciembre y la mayor de 50°C en Marzo; en cuanto a la humedad el registro menor fue de 21% en Julio y el mayor de 98% en Septiembre.

Los promedios mensuales se representan en la gráfica 5, donde se puede ver que el mes de Abril fue el más caluroso con una media de 32.7°C, mientras Octubre fue el más frío con una media de 27°C. En cuanto a las medias de humedad, Septiembre tiene la mayor con 55.6% y Febrero la menor con 40.7%.



Gráfica. 5. Promedio de la temperatura y humedad registrada mensualmente a lo largo de 13 meses.

Graficamos los valores de humedad y temperatura con los eventos de cortejo, cópula y puesta para ver las posibles relaciones entre éstas (gráfica 6).



Gráfica. 6. Relación de los Cortejos, copulas y puestas con respecto a Temperatura y Humedad.

Pero la temperatura y humedad solo afectaban en los días que la temperatura era muy alta o muy baja, o al menos esto parece así a simple vista ya que las estaciones no son muy marcadas en el área de estudio.

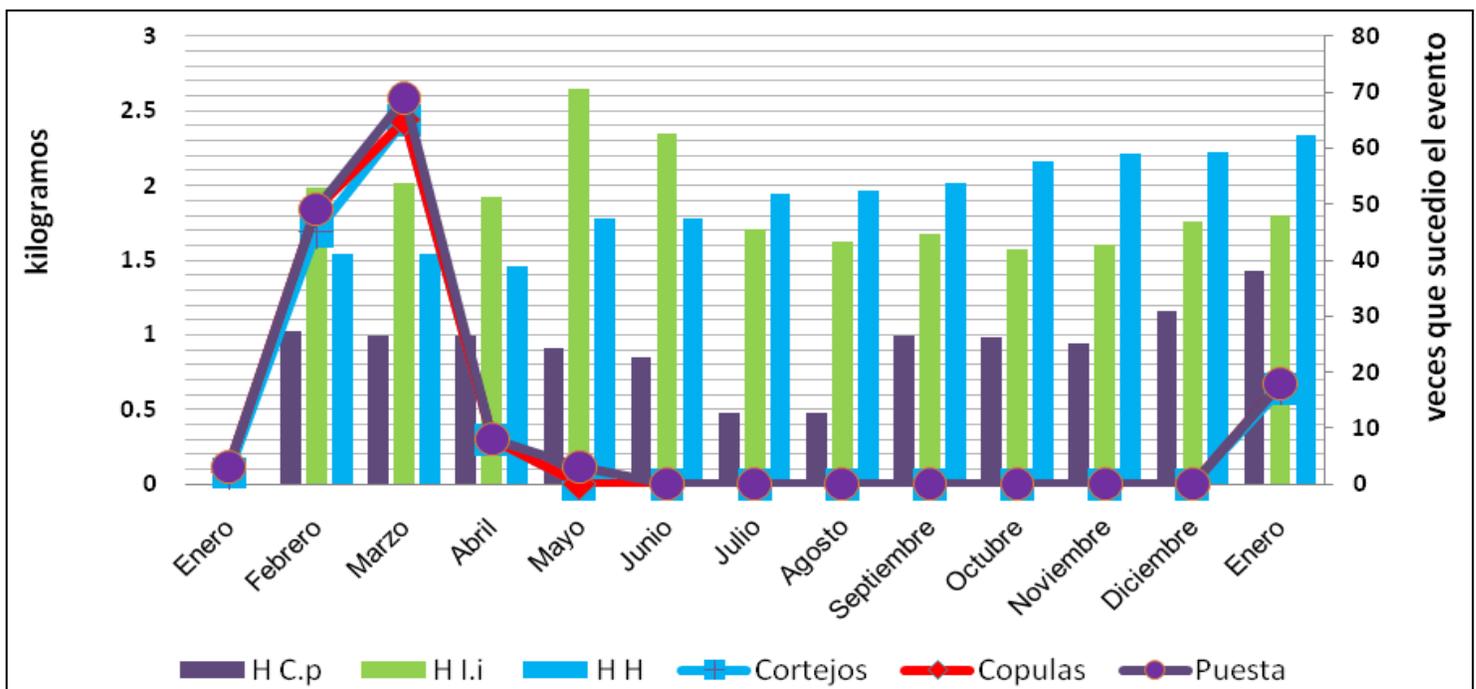
Alimentación

Lunes	Miércoles y Viernes
Iguanabits rehidratados.	Ensalada mixta de frutas (papaya, manzana, plátano y toronja) y verduras (nopales, calabacitas, lechuga, berro y perejil.) enriquecida los días miércoles con calcio espolvoreado.
	La proporción de verdura/ fruta fue aproximadamente del 50%.

Cuadro.3. Alimentación dada a las iguanas.

En cuanto a la alimentación no se existió ningún tipo de problema, en la aceptación ni en su salud, ya que no se presentó ningún cuadro de enfermedad a causa de ésta. En cuanto a la cría que obtuvimos se le mezclaron heces frescas de los adultos con sus primeras comidas para que obtuviera su flora gástrica, esto se hizo en las primeras 3 comidas y se repitió dos semanas después.

Sólo se registro variación en la ingesta durante la época reproductiva cuando disminuyo tanto en los machos como en las hembras, pero recuperaron su peso después de dicha época (gráfica 7 y 8).



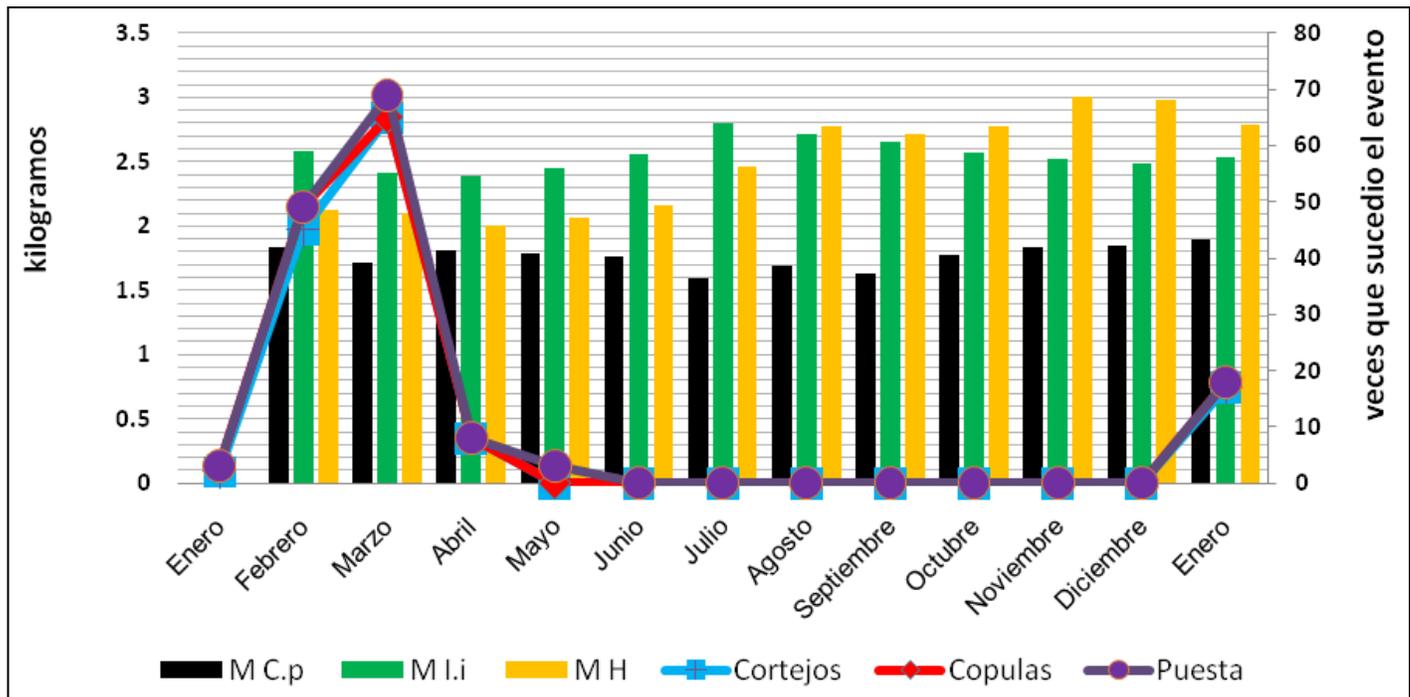
Gráfica. 7. Peso (kg) de las hembras al transcurso de un año.

Dentro de las hembras con 0.952kg. *C.pectinata* se tuvo al organismo con menor peso y en las híbridas la más pesada con 2.68kg., *C.pectinata* se mantuvo con el promedio más bajo durante todo el estudio e *I.iguana* se mantuvo como la más pesada hasta Junio y al siguiente mes cambia de posición con las Híbridas que se habían mantenido en la segunda posición y esta tendencia se mantuvo durante el resto del estudio.

La pérdida y ganancia de peso no fue igual entre los grupos con respecto a los meses y Kg.

- *C.pectinata*: en Julio y Agosto presentó el menor peso 0.48kg. y el mayor en Enero del siguiente año 1.43kg., la diferencia entre estos valores es de 0.95kg.
- *I.iguana*: en Octubre presentó el menor peso 1.57kg. y el mayor en Mayo del mismo año 2.64kg., la diferencia entre estos valores es de 1.07kg.
- Híbrido: en Abril presentaron el menor peso 1.46kg.y el mayor en Enero del siguiente año 2.34kg., la diferencia entre estos valores es de 0.88kg.

Sólo existió coincidencias en el mes de Enero donde *C.pectinata* e Híbridos presentaron su mayor peso.



Gráfica. 8. Peso (kg) de los machos al transcurso de un año.

Para los machos con 0.690kg. *C.pectinata* se tuvo el organismo con menor peso e *I.iguana* el más pesado con 3.96kg., *C.pectinata* se mantuvo con el promedio más bajo durante todo el estudio e *I.iguana* se mantuvo como la más pesada hasta Julio y al siguiente mes cambió de posición con los Híbridos que se habían mantenido en la segunda posición y esta tendencia se mantuvo durante el resto del estudio.

En los machos, la pérdida y ganancia de peso no fue igual entre los grupos con respecto a los meses y Kg.

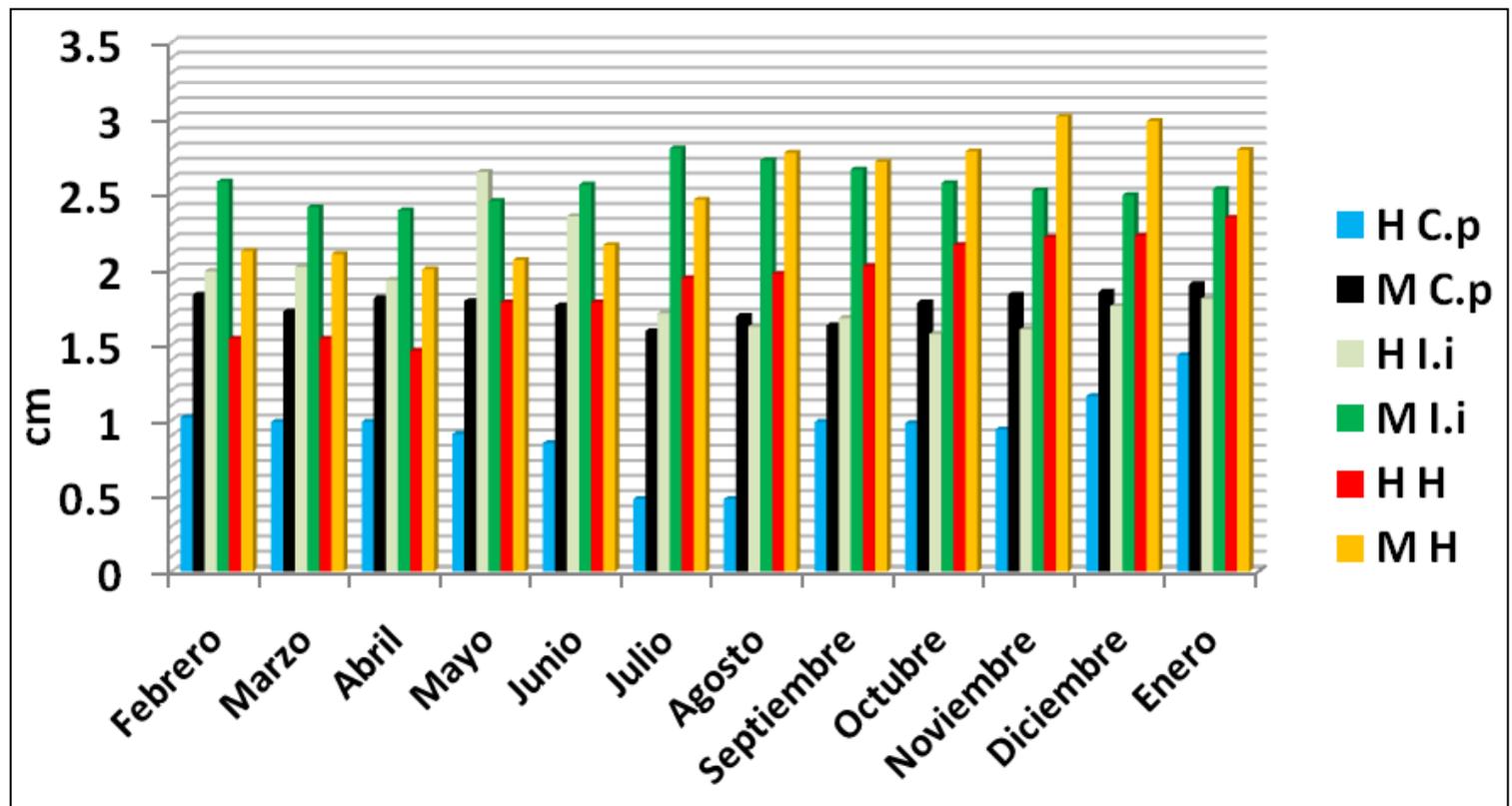
- *C.pectinata*: en Julio presenta el menor peso 1.59kg. y el mayor en Enero del siguiente año 1.9kg., la diferencia entre estos valores es de 0.31kg.
- *I.iguana*: en Abril presenta el menor peso 2.39kg. y el mayor en Julio del mismo año 2.8kg., la diferencia entre estos valores es de 0.41kg.
- Híbrido: en Abril se presenta el menor peso 2.0kg.y el mayor en Noviembre del mismo año 3.01kg., la diferencia entre estos valores es de 1.01kg.

Solo existieron coincidencias en el mes de Abril donde *I.iguana* e Híbridos presentan su menor peso.

Comparando a machos y hembras del mismo grupo :

- *C.pectinata* tiene su mayor y menor peso los mismos meses.
- *I.iguana* no coincide en ningún mes.
- Híbridos coinciden sólo en Abril con su menor peso.

Crecimiento



Gráfica. 9. Crecimiento (LHC) mensual promedio (cm) durante un año por grupo y sexo.

Crecimiento en los machos:

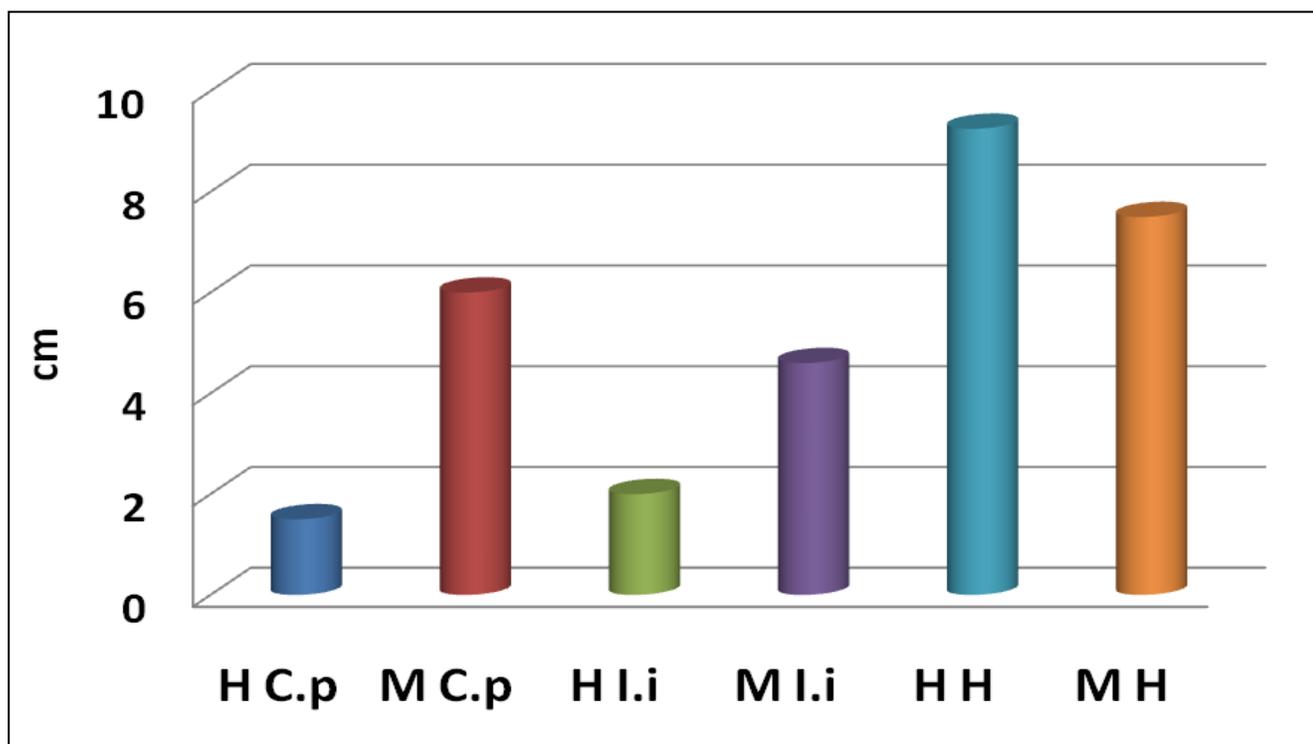
- *C.pectinata*: en Julio tuvo menor crecimiento y el mayor en Enero.
- *I.iguana*: en Abril tuvo menor crecimiento y el mayor en Julio.
- Híbrido: en Abril tuvo menor crecimiento y el mayor en Noviembre.

Crecimiento en las Hembras:

- *C.pectinata*: en Julio y Agosto tuvo menor crecimiento y el mayor en Enero.
- *I.iguana*: en Octubre tuvo menor crecimiento y el mayor en Mayo.
- Híbrido: en Abril tuvo menos crecimiento y el mayor en Enero.

Comparando a machos y hembras del mismo grupo :

- *C.pectinata* tuvo mayor y menor crecimiento los mismos meses.
- *I.iguana* no coincidieron en ningún mes.
- Híbridos coincidieron solo en Abril con su menor crecimiento.



Gráfica. 10. Crecimiento promedio (cm) durante un año por grupo y sexo.

Las hembras Híbridos fueron las que más crecieron y las que menos crecieron fueron las hembras de *C.pectinata* y como grupo los híbridos fueron los que más crecieron.

El ejemplar más grande fue un macho de *I.iguana* con 49cm. de LHC, aunque en un largo total (LT) el más grande fue un macho Híbrido con 1.39m. y el más pequeño fue una hembra de *C.pectinata* con 26.5cm. de LHC y en LT el más pequeño fue otra hembra diferente de *C.pectinata* con 55cm.

De la población total, 8cm. LHC fueron el mayor crecimiento obtenido por una hembra híbrida y contrariamente el menor crecimiento fue de 1cm. de LHC de una hembra de *C.pectinata*.

Enfermedades

Durante el periodo que duro el trabajo se diagnosticaron y trataron las siguientes enfermedades:

Abrasión o laceración de nariz, cara y cuerpo

Es una herida superficial difícil impedir ya que es parte de la conducta y depende del carácter de cada animal. La irritación constante de la nariz y de la cara tendrá como resultado unas cicatrices permanentes y posibles infecciones bacterianas

Síntomas

- Heridas en el animal.
- Cortadas, sangre y carne expuesta.

Tratamiento

- Nitrofurazona, sulfato de cobre (tópicos lo suficiente para cubrir la herida) y terramicina (vía oral 10µg/kg) y de ser necesario costuras.

Causas

- Intentos repetidos de escape y tendencia a empujar y frotar su nariz sobre las paredes del terrario, en busca de una salida.

De abrasiones en la cara y nariz se presentaron 7 casos, 6 de ellos en machos (4 híbridos, 1 *I.iguana* y 1 en *C.pectinata*) y uno en 1 hembra (*C.pectinata*). Todos respondieron al tratamiento aunque les quedaron cicatrices. En cuanto a laceraciones estuvieron en diferente medida en toda la población pero solo un macho híbrido requirió sutura.

Abscesos

Generalmente son la respuesta frente a agentes infecciosos bacterianos. Frecuentemente su localización es subcutánea pero pueden encontrarse también en la cavidad celómica, oído medio o bajo la lente ocular.

Síntomas

- Presencia de abscesos.

Tratamiento

- Hacer el vaciado del absceso y extirpación de la cápsula, junto con tratamiento antibiótico vía cutánea (nitrofurazona, sulfato de cobre) y parenteral de ser necesario.

Causas

- Infección derivada de una herida o falla del sistema inmunológico.

Se presento 1 casos en 1 hembra de *C.pectinata* y no necesito tratamiento.

Prolapso

Se dan cuando un tejido como intestinos o hemipenes son evertidos y no los puede regresar.

Síntomas

- se ve el tejido colgando fuera de la cloaca.

Tratamiento

- poner al animal dentro de un recipiente con agua desinfectar, desinflamar, lubricar y tratar de regresar el tejido a su lugar.

Causas

- por algún parasito, re secamiento de la mucosa en los hemipenes o inflamación de los mismos.

Se presentaron 2 casos en machos Híbridos, los cuales perdieron los hemipenes.



Neumonía

Infección en vías respiratorias.

Síntomas

- saliva espesa y blancuzca.
- postración.
- secreción por nariz y boca.

Tratamiento

- aumentar temperatura del encierro o en este caso llevarle dentro del laboratorio colocarla en un encierro aparte y mantenerla a una temperatura alta y constante.
- Antibióticos VIM (enrofloxacin via oral 10 µg/kg).

Causas

Muchas veces asociada a bajas temperaturas y la ausencia de un diafragma impide el desarrollo del reflejo tusígeno favoreciendo por tanto el acumulo de secreciones respiratorias y cuerpos extraños, por lo que numerosas infecciones pulmonares leves progresan hacia cuadros más graves si no se instaura un tratamiento adecuado.

Se presentaron 8 casos 3 de ellos en machos (2 *I.iguana* y 1 en *C.pectinata*) y 5 en hembras (2 *iguana* y 3 en *C.pectinata*). Murieron 4 y 4 se salvaron.

Ectoparásitos

Diferentes géneros de ácaros y garrapatas aparecen entre las escamas y pliegues además de los ojos. Son parásitos que se alimentan de sangre; además de servir como vectores de enfermedades.

Síntomas

- puntos rojos moviéndose en sus escamas.
- se rasca demasiado.
- la muda se hace atora formando costras.
- debilidad del organismo.

Tratamiento

- limpiar las zonas afectadas con aceite de olivo y enjuagar.
- aplicar mediante aspersion deltametrina, en solución al 10% dejarla reposar 15 min y enjuagar.

Causas

Son adquiridos por convivir con animales infectados, pasear en la maleza o encontrarse en un ambiente sucio.

Se presentó en toda la población (ácaros). Se trató pero no se logró erradicar totalmente, lo cual provocó una reinfección de la población.

Estomatitis

Es una enfermedad causada por una bacteria que produce la infección del tejido que forma el interior de la boca, dañando principalmente las encías.

Síntomas

- saliva pegajosa y abundante, con apariencia de queso cottage.
- aparición de lesiones con pus y hemorragias en la boca.
- pérdida de dientes.

Tratamiento

- rociar la boca con desinfectante (usamos agua oxigenada).
- eliminar restos de pus y tejido necrosado.
- aplicar antibióticos (terramicina vía oral 10µg/kg).

Causas

infección de lesiones en la boca por morder objetos duros o con filo.

Se presentó un caso en 1 hembra de *C.pectinata* .el tratamiento dio resultados y la iguana se recupero y cicatrizo, regenerando dientes y tejido.

Gangrena.

Ennegrecimiento, endurecimiento y putrefacción del tejido afectado.

Síntomas

- mal olor del área afectada.
- ennegrecimiento y destrucción del tejido.

Tratamiento

- amputación y aplicación de antibióticos (nitrofurazona, sulfato de cobre (tópicos lo suficiente para cubrir la herida) y terramicina (vía oral 10µg/kg)).

Causas

Al atorarse la muda puede constreñir la carne de dedos, cola o algún miembro, algún golpe fuerte o herida infectada.

Se presentaron 2 casos en un mismo ejemplar de *C.pectinata* .el tratamiento dio resultados pero perdió un dedo y parte de su cola.

Stress

Enfermedad causada por un desorden en el sistema nervioso causada por presiones o problemas del entorno.

Síntomas

- cambios de conducta sin enfermedad aparente.
- Depresión (falta de actividad física, dejar de comer, aislamiento, etc.).
- cambios de color.

Tratamiento

- alejarlo de las fuentes de su estrés.
- convivir más con él.
- sacarlo a pasear.
- Proporcionarle la compañía de otras iguanas.

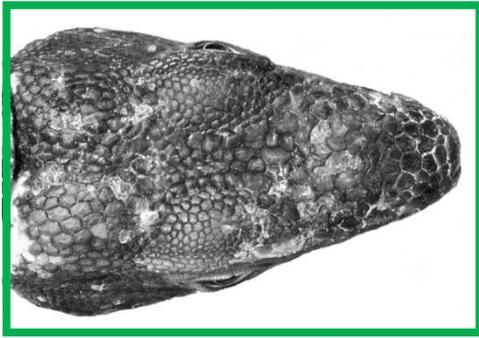
Causas

Mal manipulación del animal, ser agredido por alguna congénere, mascota, personas, ruidos fuertes, etc. cambiarle bruscamente sus hábitos y costumbres.En diferente medida se presentó en todos los organismo, se trató y se presentó disminución y/o desaparición de éste.

Comparación morfológica

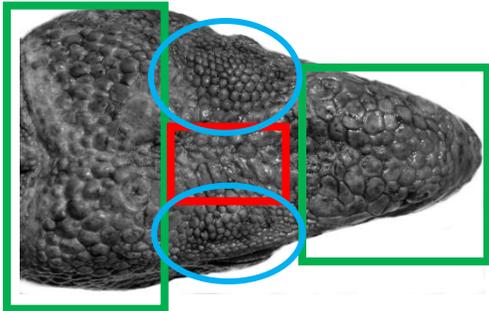


figura. 56,57 y 58. De abajo hacia arriba: *C.pectinata*, Híbrido e *I.iguana*.



C. pectinata.

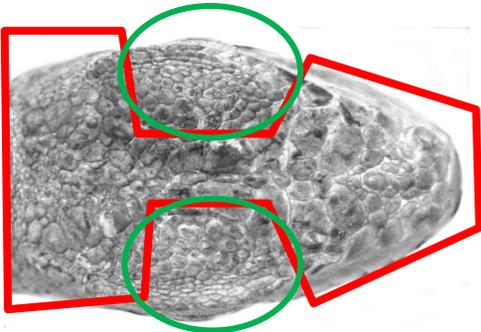
Escamas en placa.



Hibrido.

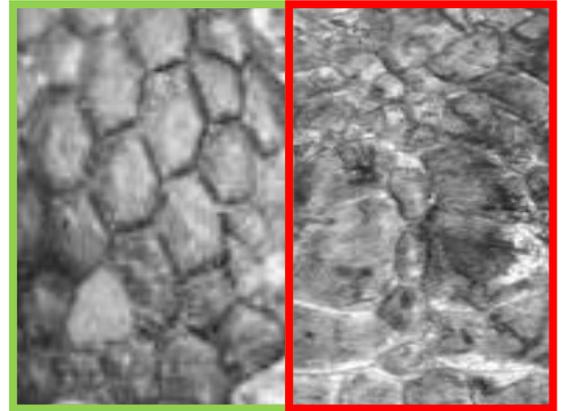
Escamas hexagonales.

Escamas granulares.



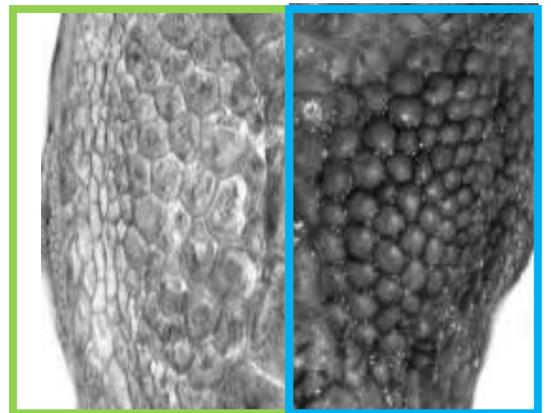
I. iguana.

Figura. 59, 60, 61. Cabezas de *C. pectinata*, Hibrido e *I. iguana*.



C. pectinata.

I. iguana.



I. iguana

Hibrido.

Figura. 62, 63, 64 y 65. Tipos de escama

Como las figuras 59-61 son un poco pequeñas a continuación se presentan agrandadas para mayor detalle figura 66-68, en las cuales se puede apreciar más los tipos y la forma de escamas, ya que aunque tienen alguna escamas del mismo tipo, la distribución y tamaño cambian de una "especie" a otra.



Figura. 66. Vista dorsal de *C.pectinata*.



Figura. 67. Vista dorsal de Híbrido.



Figura. 68. Vista dorsal de *I.iguana*.

Escamas	<i>C.pectinata</i>	Híbridos	<i>I.iguana</i>
Supralabiales	12	10	8
Infralabiales	14	11	9
Subtimpánica	X	X	una a cada costado
Tubérculos	X	X	numerosos piramidales a los dos lados del cuello

Cuadro. 4. Presencia y cantidad de escama en la cabeza.

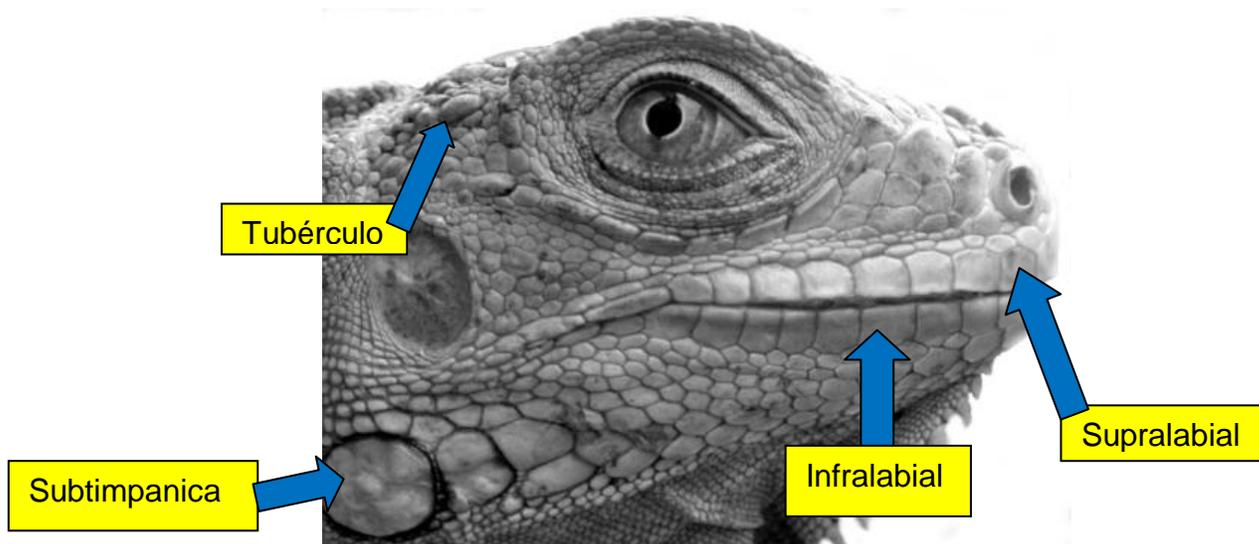


Figura. 69. Vista lateral de *I.iguana* y señalización de los tipos de escamas de la tabla 3.

Las figuras 70-72 muestran en mayor detalle las deferencias morfológicas antes descritas.



Figura. 70. Vista lateral de *C. pectinata*.



Figura. 71. Vista lateral de Híbrido.



Figura. 72. Vista lateral de Iguana.

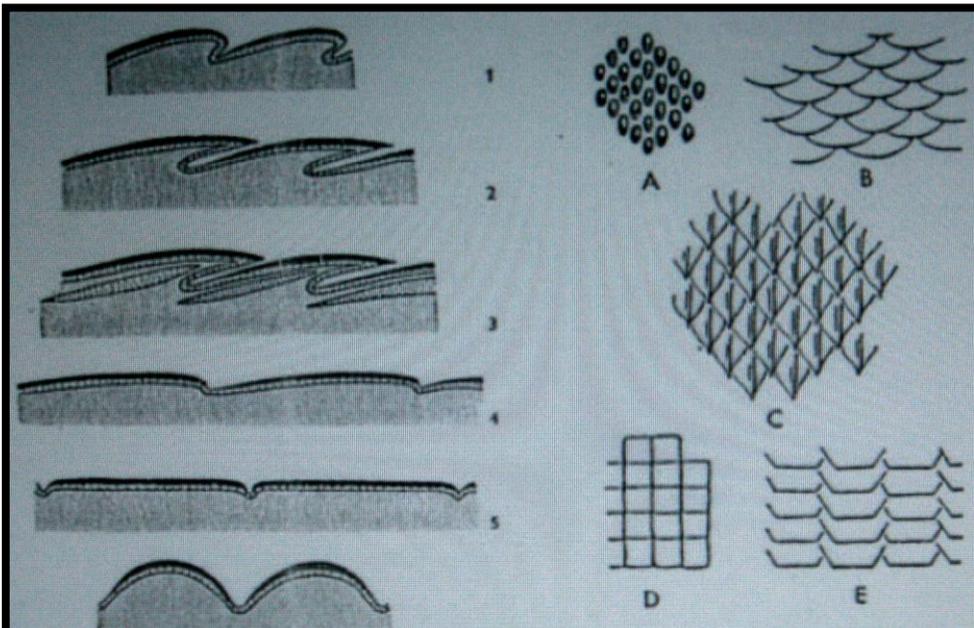


Figura. 73. Corte esquemático y tipos de escamas: 1. Imbricada, 2. Ídem, 3. imbricada con osteodermos subyacente, 4. subimbricadas, 5. yuxtapuestas, 6. granular, A. granular, B. Redondeadas, C. carenadas o quilladas, D y E Cuadrangulares.

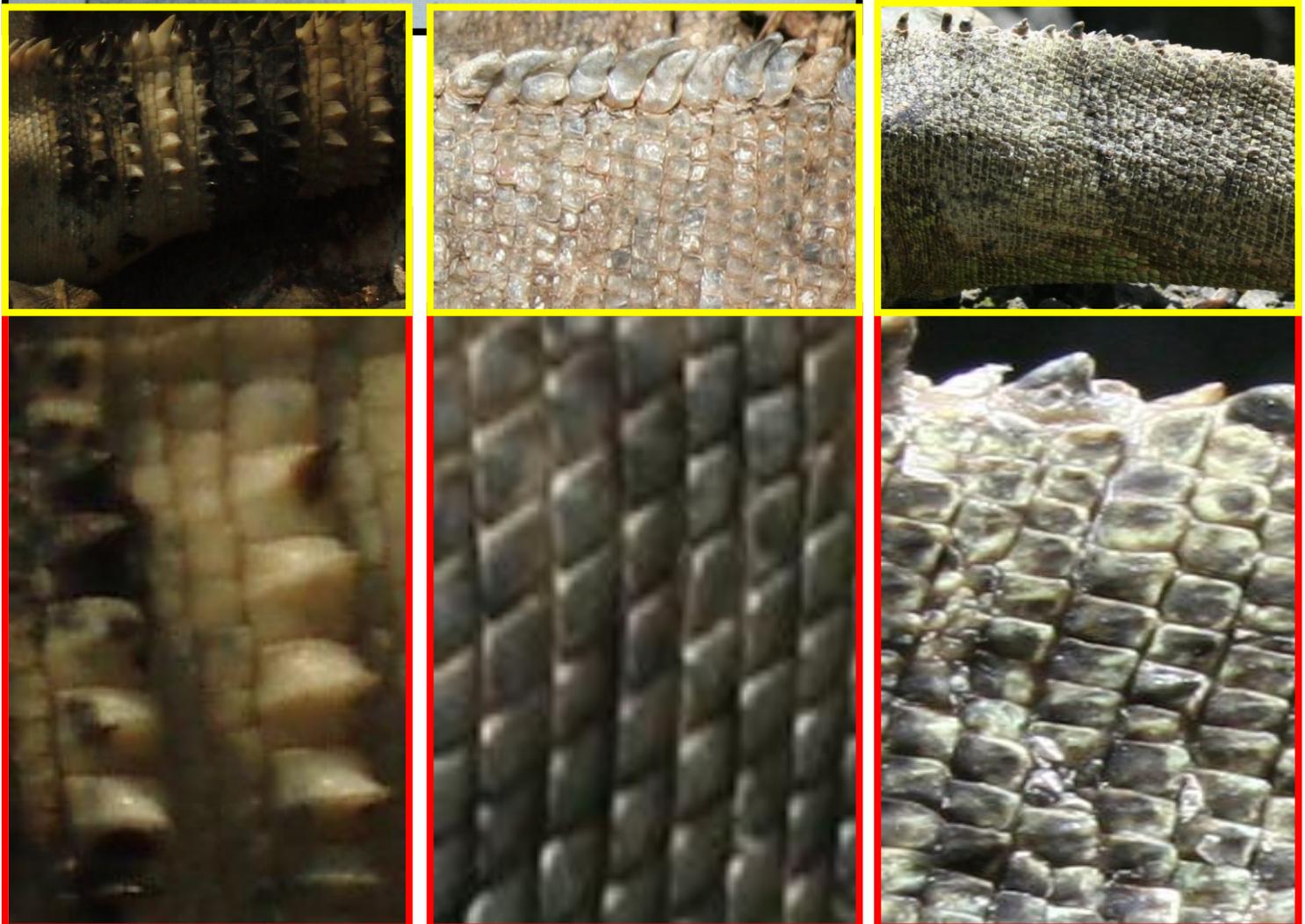


Figura. 74, 75 y 76. En la parte superior en amarillo se muestra una imagen de las escamas de la cola, abajo de ella en rojo un acercamiento de la misma, de izquierda a derecha *C. pectinata*, Híbrido e *I. iguana*.

Además de las obvias diferencias de color, la cola de *C.pectinata* es más corta que la de *I.iguana* o de los Híbridos, pero es más ancha y esta armada con hileras intercaladas de escamas gruesas y puntiagudas. Mientras que las colas de *I.iguana* e híbridos son prácticamente iguales en tamaño, las escamas difieren ya que en *I.iguana* son aquilladas y en los Híbridos son cuadrangulares como en *C.pectinata*.

Hay una continuación de las de escamas dorsales del cuerpo, pero en *C.pectinata* son más gruesas y duras con respecto a Híbridos e *I.iguanas*, aunque entre estas dos últimas las de los Híbridos son más grandes.

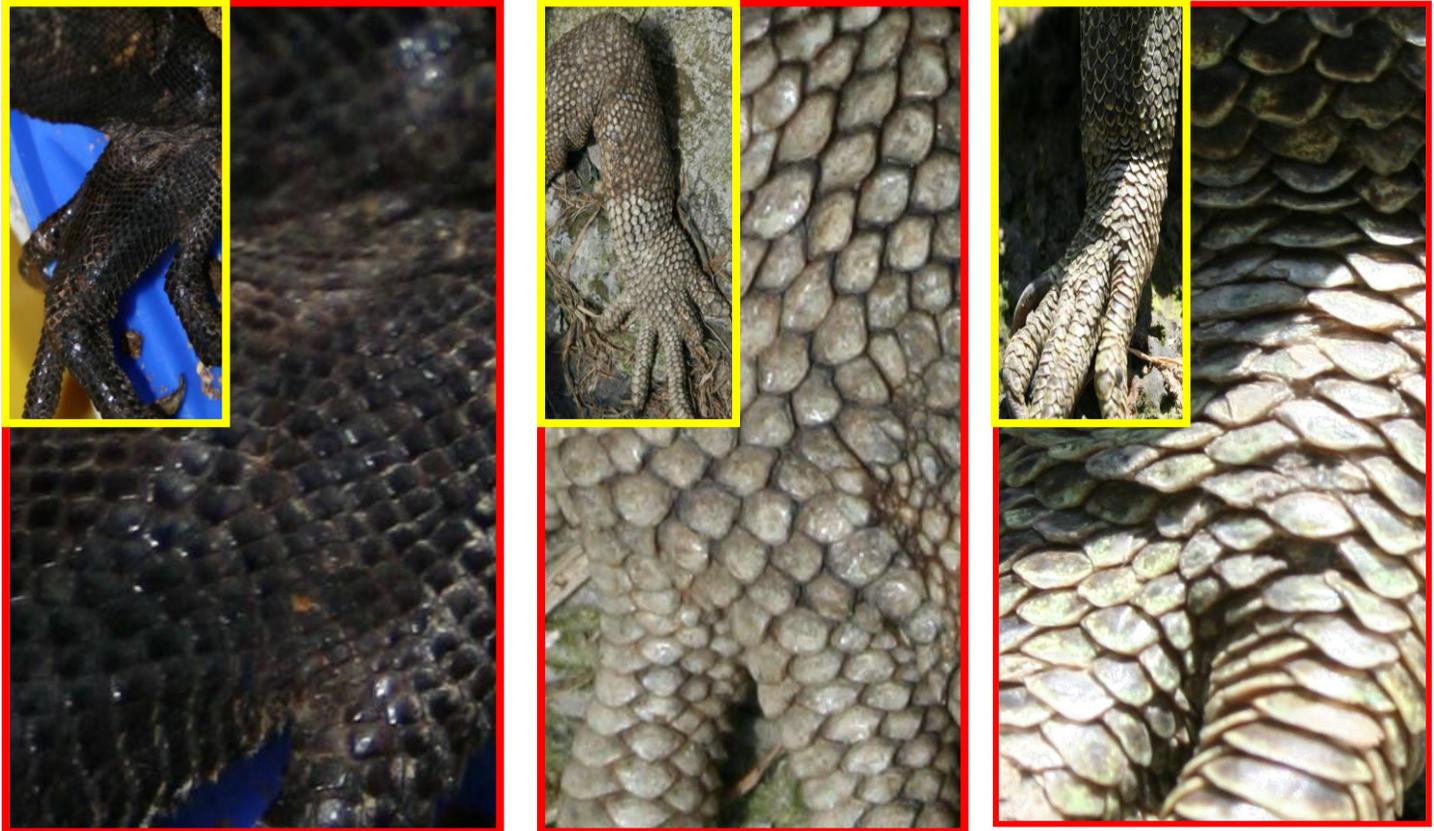


Figura. 77, 78 y 79. En la parte superior en amarillo se muestra una imagen de la mano, abajo de ella en rojo un acercamiento de las escamas de la misma, de izquierda a derecha *C.pectinata*, Híbrido e *I.iguana*.

Comparando a las tres “especies”, las patas con relación a su cuerpo son más cortas en *C.pectinata* mientras que los Híbridos e *I.iguana* mantienen una relación más parecida en el tamaño.

Con respecto a las escamas de patas y dedos, aunque son quilladas en los tres, el tamaño y posición difiere en todos; en *C.pectinata* son yuxtapuestas, en los Híbridos son subimbricadas y en *I.iguana* son imbricadas (fig. 73).

Por otra parte también nos percatamos que aunque las distancias que podían correr no eran largas la velocidad era parecida en los tres, pero para trepar en la malla del encierro *I.iguana* e Híbridos presentaron una clara ventaja en velocidad con respecto a *C.pectinata*.

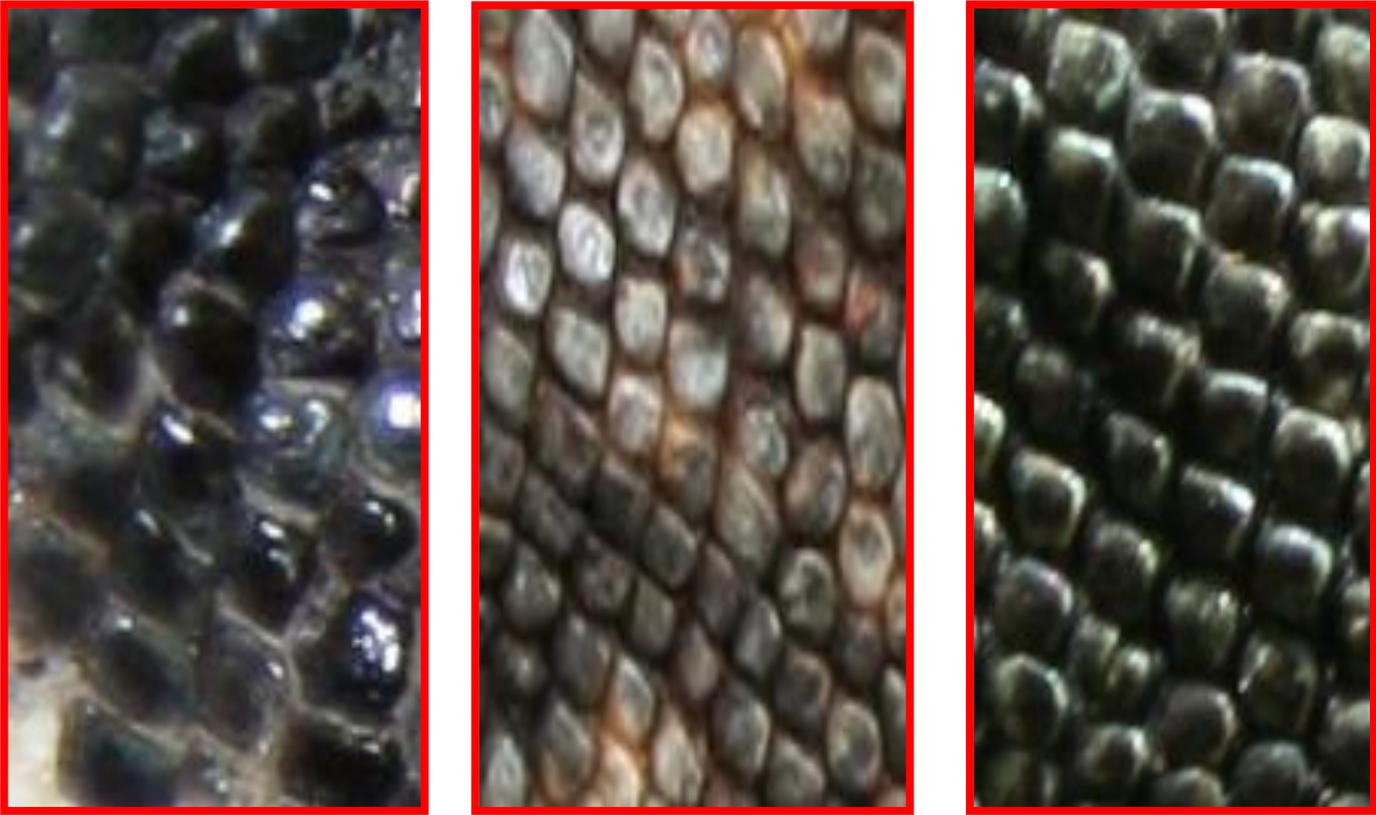


Figura. 80, 81 y 82. En la imagen en rojo se muestra un acercamiento de las escamas del cuerpo, de izquierda a derecha *C.pectinata*, Híbrido e *I.iguana*.

En cuanto a las escamas del cuerpo o tronco todas tienen una hilera de escamas puntiagudas en el dorso recorriendo desde el cuello hasta la cola, en la demás área las escamas son aquilladas del mismo tipo y sólo cambia en el tamaño siendo más alargadas en el vientre.

Comparando la piel resulta más gruesa y laxa la de *C.pectinata* en comparación a *I.iguana* e Híbridos, donde la piel es más delgada y pegada al cuerpo.

El dimorfismo sexual en general, es muy marcado en *C.pectinata* y comparte esto con los Híbridos, pero en *I.iguana* no es muy evidente esta diferencia a simple vista y sólo se aprecia en los poros femorales.

Finalmente la papada:

- *I.iguana*: tiene forma de abanico y un solo pliegue con escamas puntiagudas al margen.
- *C.pectinata*: tiene forma de una "bolsa".
- Híbrido: es como un abanico doble.

El pliegue es distendido con ayuda de un cartílago parecido a una costilla, pero por la forma del pliegue la cantidad y forma del cartílago cambia entre las "especies" (fig. 83).

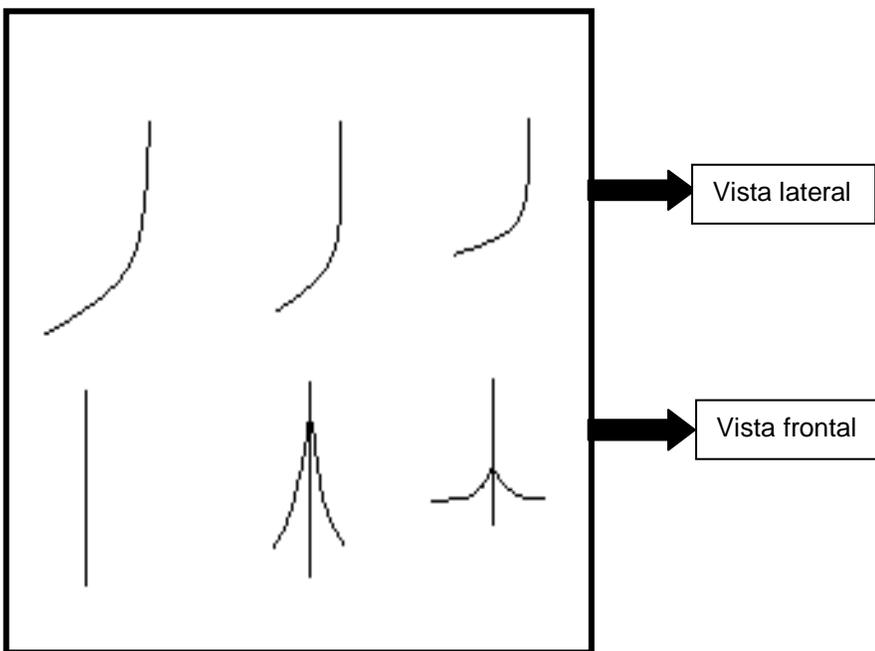


Figura. 83. Esquemas del cartilago en el pliegue gular de izquierda a derecha: *I.iguana*, Híbrido y *C.pectinata*,



Figura. 84, 85 y 86. Pliegues gulares, de izquierda a derecha: *I.iguana*, Híbrido y *C.pectinata*,

A continuación presentaremos las diferencias más notables encontradas en los cráneos de *I.iguana*, Híbrido y *C.pectinata*.

NOTA: los cráneos mostrados corresponden a machos adultos, uno de cada especie y se aclara que la diferencia en las mandíbulas de *C.pectinata* (enognata) e Híbrido (prognata) son deformidades particulares a los ejemplares usados que no comparten con los demás organismos, pero son los únicos decesos que tuvimos y al ser ejemplares con registro ante la SEMARNT y únicos con respecto a los Híbridos, no pudimos usar otros ni más ejemplares para repeticiones, pero la morfología fue cortejada con los cráneos existentes en la bibliografía (fig. 87-89) y en el caso de los Híbridos de los que no hay bibliografía, realizamos rayos X (anexo 1-4) en dos organismos más, un macho y una hembra, para tener con que comparar al híbrido.

De la figura 87 a la 89, se pueden ver los esquemas de los cráneos de *C.pectinata* e *I.iguana* y los respectivos nombres de los huesos que los forman, aunque en el de *C.pectinata* se encuentra en inglés ya que no se encontró en español.

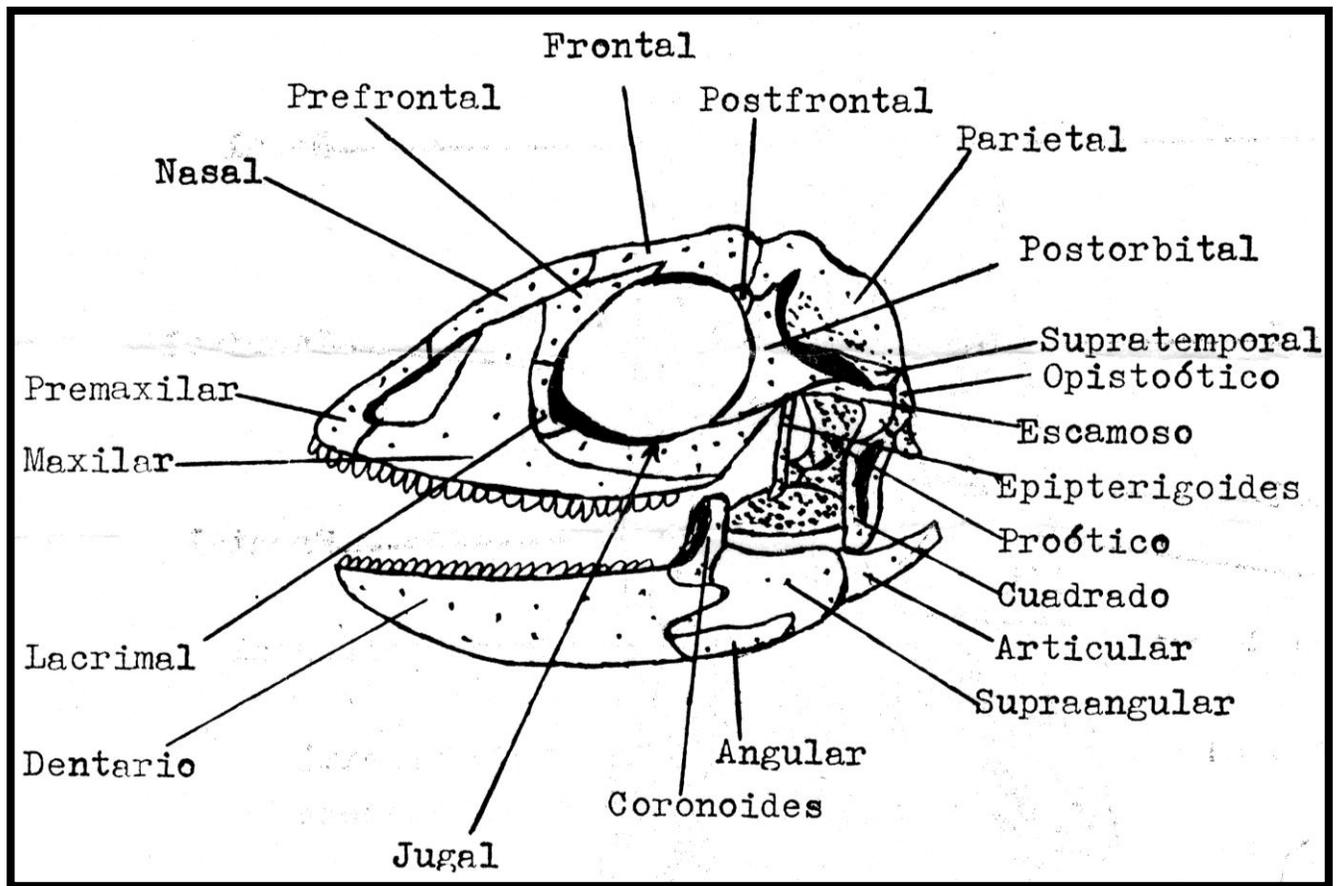


Figura. 87. Vista lateral del cráneo de *Iguana*.

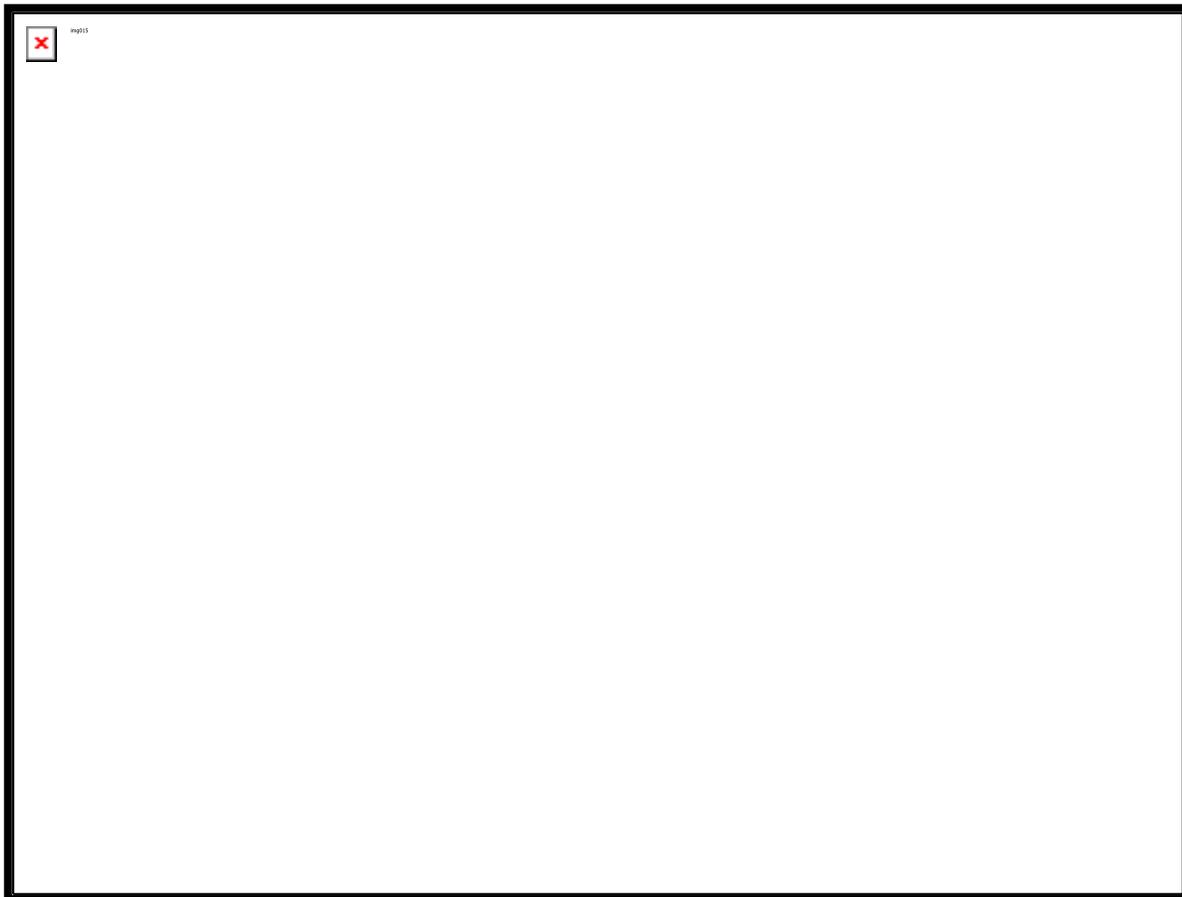


Figura. 88. Vista ventral del cráneo de *Iguana*.

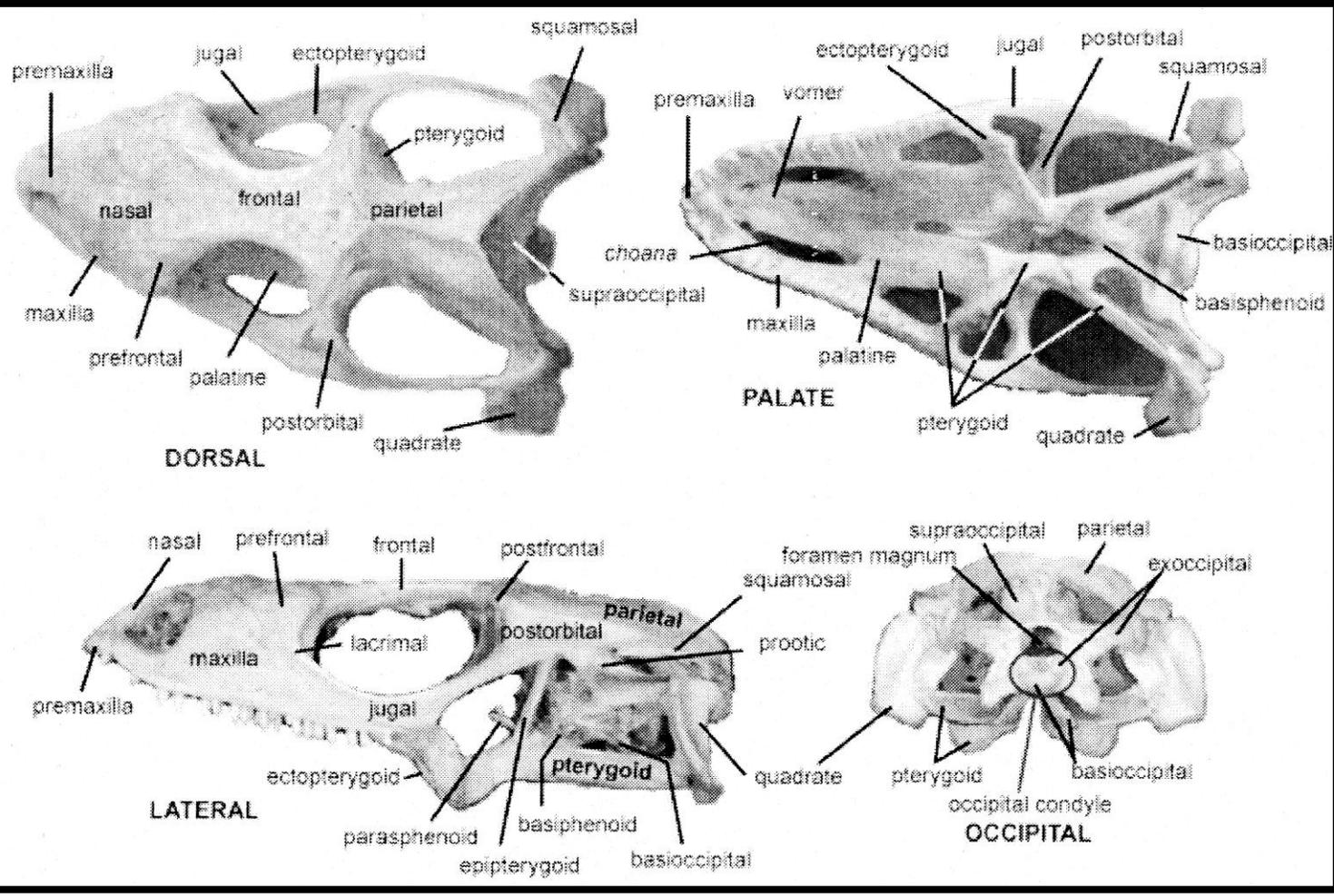


Figura. 89. Vista dorsal, ventral, lateral y trasera del cráneo de *C. pectinata*.

Todas tienen dentición pleurodóntica (dientes sin alveolo, en la parte interna de la mandíbula), con el mismo tamaño pero no la misma forma y todos ajustan como un cierre al cerrar la mandíbula.



Figura. 90 y 91. Mandíbulas y dientes de *I. iguana*.

Cilíndricos con la cúspide en punta adelgazada (como una flecha) y ligeramente aserrada en sus costados.

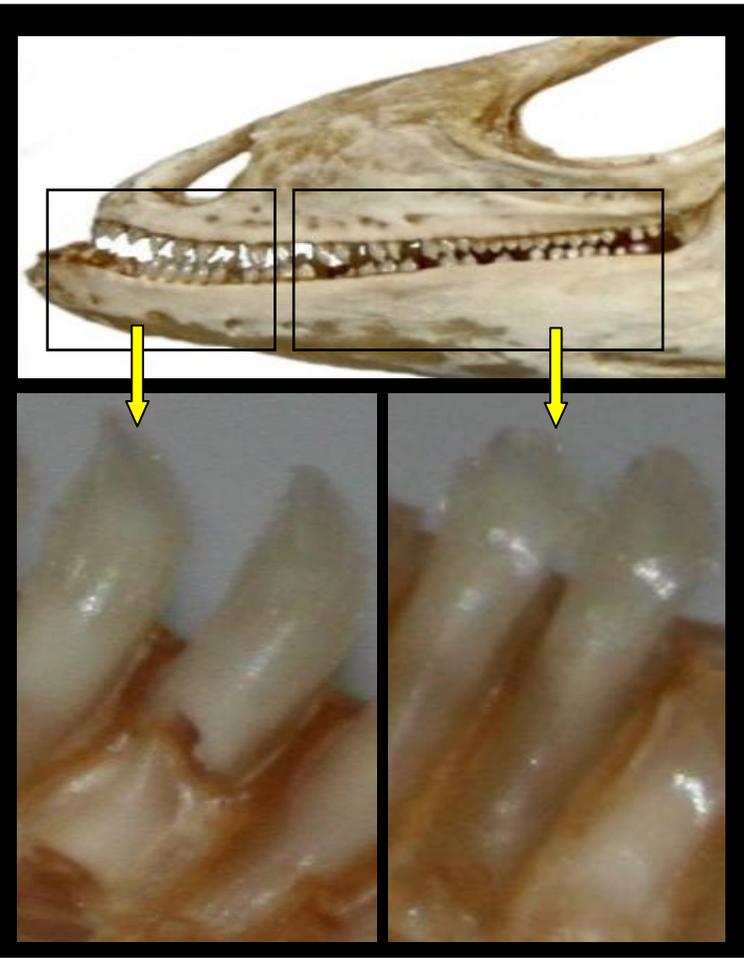


Figura. 92, 93 y 94. Mandíbulas y dientes Híbrido.

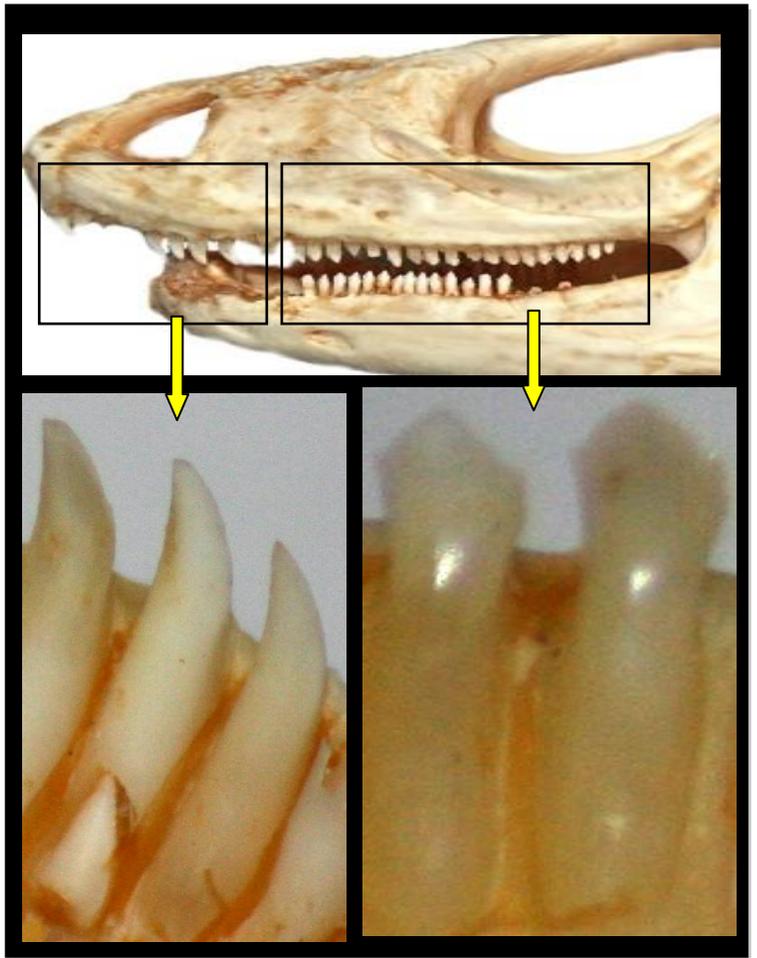


Figura. 95, 96 y 97. Mandíbulas y dientes de *C. pectinata*.

En aproximadamente las 2/3 partes traseras de la mandíbula, tanto *C. pectinata* como Híbridos comparten el mismo tipo de dientes que *I. iguana*; pero el tercio delantero sobrante difiere de *I. iguana* y entre ellos mismos.

En su tercio delantero *C. pectinata* tiene unos claros colmillos y si bien en los Híbridos no hay colmillos como en *C. pectinata*, se nota un redondeo que parece ser una transición hacia colmillos.



Figura. 98. Vista lateral de arriba hacia abajo: *C. pectinata*, Híbrido e *I. iguana*,

En esta imagen sólo queremos resaltar que sólo los Híbridos, presentan una fenestra en el ectopterygoides (encerrado en negro) que es consistente en forma y posición de los dos lados del cráneo.



Figura. 99. De izquierda a derecha vista ventral del cráneo de *I.iguana*, Híbrido y *C.pectinata*.

Podemos ver que el vómer tiene un ancho distinto en todos, siendo más ancho en *C.pectinata*, que también tiene el pterigoides más estrecho en la parte interna inferior; esta estreches a su vez se reduce en los Híbridos, para finalmente formar casi un círculo en *I.iguana*. Esta diferencia también provoca en todos que el basiesfenoides y el basioccípital cambien sus dimensiones para encajar con el pterigoides.

En la parte siguiente se pueden apreciar en vista lateral y dorsal los cráneos de *C.pectinata*, Híbrido e *I.iguana* (fig. 100-105); que tienen los mismos huesos (si bien tienen algunos fragmentos faltantes, estos fueron a causa de heridas en su vida y manipulación post mortem) y las diferencias en las dimensiones de los mismos, son porque la forma del cráneo es diferente:

- *C.pectinata* tiene un cráneo aplanado y alargado lateralmente con una forma triangular en una vista dorsal, más grande que el de *I.iguana* e Híbridos en comparación a las dimensiones de su cuerpo. Lo cual concuerda con su cuerpo, que esta levemente aplanado dorso-ventralmente.
- En *I.iguana* la forma es más de una elipse un poco más compacta en el hocico en una vista lateral y dorsalmente mantiene esta forma. Y su cuerpo esta comprimido lateralmente.
- Para los Híbridos la forma resulta dorsalmente igual a la de *C.pectinata* y lateralmente en la parte trasera e inferior, es similar a la de *I.iguana* pero los hueso frontal, prefrontal, nasal y premaxilar forman un ángulo de casi 45°. Y la ubicación de la oquedad del “ojo” parietal está ligeramente más atrás que en *I.iguana* y *C.pectina*. En cuanto al cuerpo los machos están comprimidos lateralmente y en comparación a éstos las hembras se aprecian con una compresión más dorso-ventral que lateral.



Figura. 100. Vista lateral de *C.pectinata*.



Figura. 101. Vista lateral de Híbrido.



Figura. 102. Vista lateral de *I.Iguana*.



Figura. 103. Vista dorsal de *C.pectinata*.



Figura. 104. Vista dorsal de Híbrido.



Figura. 105. Vista dorsal de *I.Iguana*.

Descripción de Híbrido

Dentro de la revisión bibliográfica no se encontró nada sobre la cruce de *C.pectinata* e *I.iguana*. Y por lo tanto la descripción fue elaborada por nosotros, tratando de resaltar las características que nos hacen pensar que es una cruce.

Coloración verde brillante en los juveniles, con bandas transversales en el vientre y el dorso, alcanzan la madures sexual al rededor de los 3 años de edad. En los adulto de ambos sexos estas bandas se mantienen, pero su coloración es irregular con tonos castaño-oliváceos, en menor medida naranjas y rosetas negras.

La talla es de 140mm en machos y 90mm en hembras, siendo la cola 2/3 partes del tamaño. El dimorfismo sexual marcado; los machos más grandes y ornamentados y su cuerpo está más comprimido lateralmente y en comparación a éstos las hembras se aprecian con una compresión más dorso-ventral que lateral, poros femorales 4 veces más grandes en los machos.

La cabeza es alargada, ancha en la parte posterior y el hueso frontal, prefrontal, nasal y premaxilar forman un ángulo de casi 45°; escamas hexagonales en la parte delantera y trasera de la cabeza, las orbitales son granulares y el espacio entre éstas está dispuesto en placas, diez labiales superiores, once labiales inferiores y pliegue gular distensible más grande en los machos.

El cuerpo cubierto por escamas levemente quilladas agrandándose en el vientre, y volviéndose gradualmente más quilladas en las patas con uñas fuerte, cola casi cilíndrica más redondeada en los machos, con escamas lisas cuadrangulares.

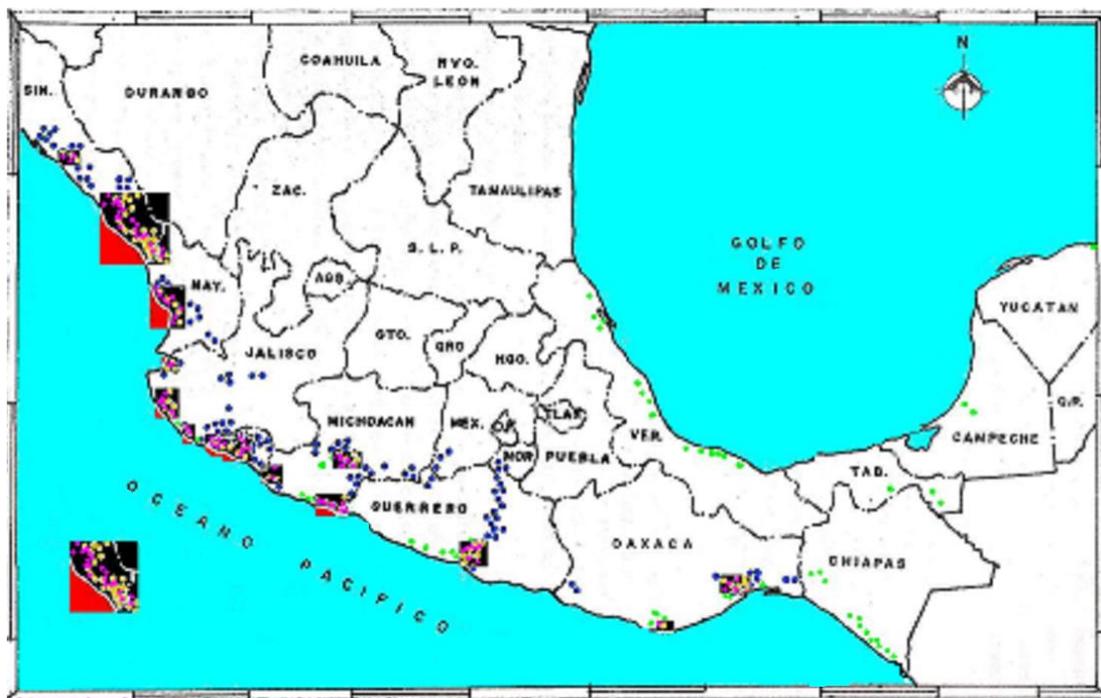


Figura.106. lugares donde se sobrelapan poblaciones de *I.iguana* y *C.pectinata* en México.

A close-up photograph of a green iguana perched on a weathered log. The iguana is facing right, looking slightly upwards. Its scales are a mix of green and grey, with a prominent crest of spines along its back. The background is blurred, showing more logs and a wooden structure.

Mi iguana

Daniel Aguilar Sánchez
Beatriz Rubio Morales

ÍNDICE

Historia.....	2
Generalidades	
• Distribución y Hábitat.....	3
• Macho o Hembra?.....	4
• Descripción.....	4
• Importancia y usos.....	5
• Sabias qué?	6
• Comportamiento.....	7
• Reproducción.....	8
Para mantenerla	
• A tomar en cuenta.....	8
• El Terrario: elaboración, componentes, temperatura, iluminación y Humedad.....	9
• Alimentación.....	13
• Enfermedades.....	14
Legislación sobre las iguanas en México.....	18
Literatura recomendada.....	19

HISTORIA

Las iguanas (Iguanidae), se originaron como tal hace unos 56.5 millones de años, de acuerdo al registro fósil. Y han sido una fuente alimenticia para los seres humanos por más de 7.000 años en el México antiguo, nuestros ancestros usaban a Quauhcuetzapallin también citada como Cuacuetzpallin (Iguana iguana), y la Acuacuetzpallin (Ctenosaura pectinata). Fueron usadas en la alimentación (carne, huevos, hígado), medicación y decoración.

Hoy en día grupos como los Náhuas comen carne de iguana, existiendo preferencia por la iguana negra. Se consumen en caldo junto con la hueva, azada, frita, en mole, etc.

Por otro lado, también se utiliza con propósitos medicinales: dolor de muelas y de cabeza, para personas convalecientes es frecuente el consumo del caldo concentrado, también es utilizado para mejorar la vista, los Náhuas recomiendan hacer una cataplasma con el hígado fresco y crudo, colocándola sobre la frente y los ojos, por último, la grasa se almacena para ser utilizada en picaduras de araña y de alacrán. Existe la creencia generalizada de que la iguana deriva sus cualidades curativas de las plantas que conforman su dieta.

GENERALIDADES

Distribución y Hábitat



Iguana iguana tiene la mayor distribución en el mundo: del Trópico de Cáncer en las partes bajas de los estados costeros tanto del Pacífico como del Golfo de México, hacia el sur a través de toda Centroamérica y buena parte de Sudamérica hasta Brasil y Paraguay, Lazell (1973).

Habita cercana a cuerpos de agua y es de hábitos arborícolas prefieren los lugares boscosos con gran vegetación y humedad.

Distribución de *Iguana iguana* en México (Estrada y Jiménez 1992).



Tiene una amplia distribución que va desde las dos terceras partes del Estado de Sinaloa hasta el Istmo de Tehuantepec, incursionando a estados como Durango, Morelos, Puebla, Colima, Michoacán, Oaxaca, Nayarit y se ha registrado en las islas Tres Marías e Isabel (Smith y Taylor, 1996).

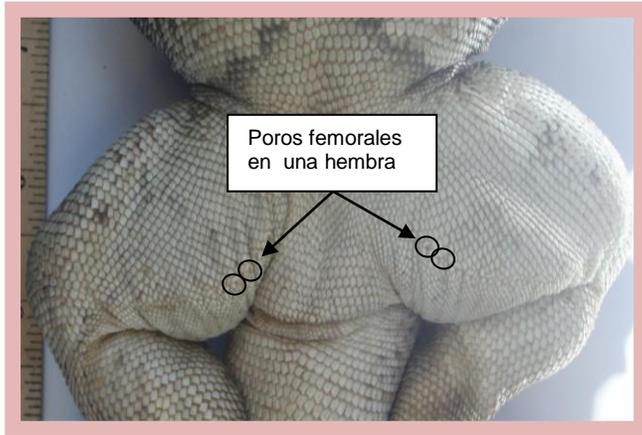
Habita en lugares que van de desérticos a semidesérticos con poca precipitación pluvial, suelen resguardarse en oquedades ya sean naturales (árboles huecos, grietas, hoyos) o fabricadas por ellas mismas.

Distribuciones de *Ctenosaura Pectinata* en México (Estrada y Jiménez 1992).

Macho o Hembra?

La pregunta más frecuente ¿mi iguana es macho o hembra?

Los ejemplares adultos presentan un dimorfismo sexual muy marcado donde sin importar si es *I.iguana* o *C.pectinata* el macho es más grande y tiene ornamentaciones más llamativas, también se puede saber por el tamaño de los poros femorales ya que en los machos son grandes y en las hembras son apenas visibles, y de no quedar clara la diferencia se pueden usar estiletes (procedimiento que debe realizar un personal especializado).



Pero en los ejemplares juveniles estos caracteres no están presentes y no se pueden distinguir machos de hembras a simple vista y la utilización de estiletes es muy agresiva y poco confiable y aunque han surgido técnicas, estas están lejos del alcance del público en general (micro cirugías). Por lo cual la incógnita del sexo de nuestra mascota en un estado juvenil no podrá ser resulta hasta que tenga un poco más del año de edad.

Descripción

La descripción de *I.iguana* es:

Cabeza moderadamente ancha; hocico redondeado; con una cresta dorsal que se extiende desde la cabeza a la cola, el número de escamas de la cresta dorsal es muy variable alcanzando el muslo; un pliegue subgular con una cresta puntiaguda y un abanico no dilatante en el cuello; lados del cuello con numerosos tubérculos piramidales; las series de escamas suboculares continuas antes del tímpano; una escama subtimpánica separada por cuatro a doce escamas de la orilla inferior del tímpano, cuyo diámetro mayor mide más del 80% de diámetro mayor del tímpano.

La coloración es muy variable, típicamente verdes (especialmente en los juveniles), variando de un verde olivo a un verde brillante. Los adultos comúnmente presentan bandas transversales en el dorso (que algunas veces se extienden hasta el vientre), separadas por rayas blancuzcas

Los machos son más grandes (pueden alcanzar los 2 metros de longitud), de color naranja a rojo en la época reproductiva, con crestas dorsales más altas, poros femorales 2 a 4 veces más grandes que los de las hembras, además de otras características. La madurez sexual de estos se alcanza alrededor de los 2 años de edad

La descripción de *C. pectinata* es:

Cabeza alargada, plana anteriormente, cubierta con escamas hexagonales pequeñas, bien diferentes de las del cuerpo. Supraoculares pequeñas, aplanadas y hexagonales, las externas son de casi la mitad del largo de las internas, separadas unas por otras por una hilera de cuatro escamas. Timpano circular grande como la órbita. Un pronunciado pliegue gular transverso; narinas grandes, muy cerca de la base del hocico; doce labiales superiores, catorce labiales inferiores. Escamas dorsales lisas más pequeñas que las ventrales, su tamaño se incrementa gradualmente hacia atrás; cresta dorsal bien desarrollada formada por escamas aquilladas que se extienden desde el cuello hacia la base de la cola y continúa sobre la región sacra con escamas aquilladas, pero más reducidas en altura. Con poros femorales muy largos principalmente los de las patas posteriores, uñas fuertes, cola casi cilíndrica. Escamas de la parte superior de dos tipos: grandes y espinosas, pequeñas y planas. Las dorsales son grandes y armadas por todo lo largo de la cola, las otras están arregladas en verticilos, algunas de las de éstos son espinosas y otras aplanadas y lisas; primero cinco verticilos de espinas separados unos de otros por tres círculos de escamas planas, sobre los 3/5 terminales de la cola gradualmente todas empiezan a ser espinosas. En la base de la cola, las escamas ventrales son menores que las dorsales, ligeramente aquilladas y agudas.

El color del cuerpo es negro aunque puede presentar tonos azulados, con manchas blancas y castañas oliváceas presentándose algunas veces rayas amarillas (los juveniles son totalmente verdes) y al alcanzar la madures sexual al rededor de los 2 años de edad.

Los machos más grandes que las hembras con cabeza más ancha, escamas dorsales más gruesas, con espinas más grandes en la cola y un mayor pliegue gular, cola más redondeada en los machos y poros femorales más grandes.

Importancia

Por ser consumidores primarios, las iguanas tienen gran importancia en la alimentación de muchas especies, tales como serpientes, aves y mamíferos grandes, incluido el hombre. Y son muy buenos diseminadores de semillas, cumpliendo con un papel clave en la ecología del lugar donde habitan.

Los usos más frecuentes que se les dan a las iguanas son:

- **Alimento:**

Más allá de la carne que se guisa en diversos platillos (azada, frita, en caldo, en mole, tamales, etc.) y varían según la región se consumen también los huevos y sangre. Es de resaltar que se ha comprobado que el valor nutritivo de su carne es superior al de la gallina, el cerdo y la res, ya que presenta muy poca grasa y tiene una proteína de alta calidad.

- **Ornamento:**

Muy diversos usos que van desde los más comunes que son la peletería, patas para llaveros o adornar licoreras, hasta collares con huesos o el animal disecado.

- **Medicinal:**

Se le atribuyen muchos beneficios que van desde, dolor de muelas y de cabeza, para personas convalecientes, es frecuente el consumo del caldo concentrado, también es utilizado para mejorar la vista y en picaduras de araña y de alacrán.

- **Recurso económico:**

Su creciente fama como mascota la hace rentable para producir granjas, ya que en el mercado una cría va de los \$120 a \$250 pesos, además de la venta de la carne y piel.

Sabias qué?

- La Iguana es la lagartija más grande del continente americano llegando a alcanzar una talla máxima de 2 metros.
- Cuentan con tres parpados: uno que corre de arriba abajo, otro que corre de abajo hacia arriba y un último nictitante que corre de adelante hacia atrás (este último traslucido).
- Ven a color.
- Distinguen sabores
- Tienen un “tercer ojo”, que para ser más precisos es más un ocelo (fotoreceptor que distingue luz y oscuridad).
- Crecen durante toda su vida.
- Su esperanza de vida es de 15 años.
- Pueden saltar desde más de 10 de altura sin sufrir daños.
- Pueden estar debajo del agua alrededor de 30min sin salir a respirar.
- Su sexo se define en la fecundación del ovario y no por la temperatura.
- Pueden perder la cola como sistema de defensa.
- Reconocen y relacionan olores y sonidos con objetos, lugares y otros seres vivos.
- Se pueden hacer las muertas como sistema de defensa.
- Son inmunes al virus del resfriado.

Comportamiento

Aunque se dice que *Ctenosaura* es un animal agresivo e Iguana un animal nervioso, en la experiencia personal todo animal tienen su carácter y las iguanas no son la excepción el cómo sea nuestra mascota se debe a como la tratamos, el entorno que la rodea y más importante su carácter; ningún animal será como queramos que sea y aunque se le puede entrenar no se le puede modificar totalmente ya que esto acarrea que en algún momento el animal explote.

“Sangre fría” frase descriptiva en los reptiles, que en el caso de las iguanas es errónea si bien la falta de piel, cejas y labios no les permite ser expresivos; las iguanas presentan estados de ánimo que van de la alegría, tristeza, enojo a miedo e indiferencia. Las iguanas viven en grupos y en el laboratorio vimos que el aislamiento las deprime vulnera su sistema inmune y mueren.

Aunque la fecha varía un poco según el clima de finales de diciembre a finales de abril, la iguana sufrirá cambios en su comportamiento, debido a que en estas fechas se comprende la época reproductiva.

En machos se verá un comportamiento más agresivo realizara y desplantes si se encuentra junto a otro macho se agredirán, por lo cual se recomienda separarlos. De estar con una hembra este la morderá de la nuca pero esto es normal.

Para las hembras se notará un incremento de tamaño en el abdomen, se tornará más nerviosa y no se dejara agarrar como de costumbre, su ingesta de alimento disminuirá y a finales de marzo y principios de abril buscará hacer su nido, por lo cual hay que tomar precauciones ya que tratara de escaparse y en el proceso se puede lastimar. Se recomienda acondicionar un nido para ella, ya que aunque no haya copulado no puede evita su comportamiento ni detener sus procesos fisiológicos y pondrá huevos aunque no sean fértiles.

Los juveniles son muy nerviosos su instinto les hace huir y ser recelosos por lo que no se recomienda estresarlos y acostumbrarlos a nuestro manejo poco a poco y tener en cuenta que recibiremos coletazos, mordidas y rasguños en el proceso. Con esto en mente describiremos ciertos comportamientos que nos pueden ayudar.

Cuando no está a gusto con nuestra compañía la iguana comprimen los costados, eriza las escamas dorsales, abre el hocico, extiende su papada, cabecea y latiguea con su cola viéndose más grande y amenazadora, pero si solo cabecea sin presentar ningún otro patrón antes descrito, quiere decir que nos ha visto y nos está saludando. Aunque la papada también puede estar extendida para termoregularse. Por otra parte cuando están recostadas con el cuerpo extendido, y al acercarnos no hace sino abrir uno o dos ojos es una señal de que esta cómoda con nuestra presencia.

El movimiento de la cola no tienen nada que ver con el de un perro u otro animal doméstico no la usas para expresar emociones solo para equilibrar su peso y como arma defensiva agitándola como un látigo.

Su estornudo lo usa para eliminar el exceso de sal y para limpiar sus narinas. La lengua la usa para termoregularse y percibir olores por eso no es raro ver que toca todo a su alrededor con su lengua, incluso a nosotros.

Y no debemos olvidar que es un animal arborícola y la forma de sus dedos y garras no están hechas para caminar sino para trepar, por lo que no podemos traerla como un perro con correa.

Reproducción

Las iguanas tienen un sistema de harem un macho alfa delimita y defiende su territorio, dentro del cual se alojan varias hembras, estas después de que el macho demuestre su jerarquía al enfrentar a otros machos y de un previo cortejo que consiste en ser sometida, copulará con el macho, la hembra puede copular con más de un macho.

Si solo tenemos un individuo debemos poner un peluche o trapo dentro del encierro durante estas fechas, para que pueda “desahogarse”. Si tenemos dos machos lo preferible es separarlos ya que pueden lastimarse.

En marzo la hembra empezara a buscar un nido en el cual depositara sus huevos, la cantidad de huevos es relativa al tamaño de la hembra aunque la media de una puesta es de 30 huevos, mismos que tardan aproximadamente 90 días en eclosionar. Aunque no haya copulado la hembra puede poner huevos infértiles (como los huevos de gallina que compramos en el súper)

Los adultos no tienen cuidados parentales, al nacer las crías son autosuficientes.

COMO LA MANTENGO?

A tomar en cuenta

- Una iguana es un animal que puede alcanzar una talla de más de metro y medio en su estado adulto y llegara a este alrededor de los 2 a 3 años, al adquirir una animal como este tenemos un compromiso con un ser vivo.
- Sus garras son muy afiladas y **No** se las debemos cortar.
- Requiere de espacios amplios.
- A diferencia de un perro, no come nuestras sobras tiene una dieta especial.

Terrario

Elaboración

Un terrario es básicamente un hogar simulado, el cual debe cumplir con ese objetivo ser un “hogar” para nuestra iguana y no una “caja” o “jaula”.

Para cumplir con esto debemos de contemplar que:

- Nuestra iguana va a crecer hasta alcanzar un máximo de 2 metros.
- No es una tortuga que esta inmóvil, requiere de espacio para desplazarse
- Pensar que la inversión para el terrario, si bien puede ser un poco cara, al hacerla bien y con materiales de buena calidad se ahorra en reponer cosas de mala calidad y estarla ampliando conforme crece la iguana.
- Y por último, la iguana no nos pidió que la sacáramos de su hogar y si vamos a tenerla con nosotros por toda su vida pues hay que darle una buena vida.

Mientras tu iguana sea joven puedes mantenerla en una pecera o transportadora pequeña o mediana, donde estará cómoda hasta que crezca. Ya que mientras son pequeñas permanecen más en el suelo que en los árboles. Esto te dará tiempo para poder diseñar, construir y costear su hogar definitivo

En cuanto al tamaño aunque mientras más grande mejor, ya que el espacio que tiene para vivir optimiza su crecimiento, salud y disminuye el estrés, las medidas **mínimo** del terrario para una iguana adulta deben ser:

- Altura, tan alta como el largo de la iguana (incluyendo la cola) o más.
- Largo, debe ser de 1½ el cuerpo de la iguana.
- Ancho, de 2/3 del largo de la iguana.

Los materiales más usuales son:

- madera
- alambre de gallinero
- malla de plástico
- PVC
- material sintético como el acrílico
- vidrio

Aunque estos presentan ciertas desventajas: el vidrio es pesado y frágil, el alambre deja escapar el calor y si no está bien tensado se puede deformar, etc. El material a usar debe ser el más apropiado al espacio y temperatura de tu casa, al igual que al alcance de tu bolsillo.

Y hay que tener presente que aunque el terrario debe de cubrir ciertas necesidades y cubrir algunos criterios, la forma y elaboración solo está limitada por nuestro ingenio he aquí unos ejemplos:



Una vez elaborada la estructura principal debemos poner dentro algunos componentes básicos:

- Bebedero
- Comedero
- Área para trepar y/o reposar
- Sustrato

Estos tienen que tratar de emular su hábitat y adecuarse a sus costumbres en la vida silvestre, para lograr esto debemos informarnos y tomar esto en cuenta para brindarle un buen hogar a nuestra mascota.

Como se aprecia en los terrarios previamente ilustrados no hay lineamientos fijos, nuestros limitantes son la inventiva y recursos.

Bebedero(s):

Resistentes y pesados ya que la iguana pueda empujarlos y volcarlos cuando suba a ellos. El número tamaño y forma del bebedero debe tomar en cuenta que. El agua en el terrario no sirve solo para que beba, sino también para que se refresque (ya que las iguanas no sudan y el agua les ayuda a termoregularse) y para mantener la humedad del recinto.

Las precauciones a tomar con los bebederos son los baños que pueden darse en ellos y que las eses pueden caer dentro de los mismos. Por lo cual la limpieza y cambio del agua (mínimo de tres veces por semana) es muy importante.

Comedero:

Con una función similar al bebedero debe ser Resistente y pesado, fácil de lavar y que no sea de un material o acabado, que pueda desprender pintura o algún material que pueda ser ingerido por la iguana.

Área para trepar y/o reposar:

Las iguanas son mayormente de hábitos arborícolas, por lo que hay que darle una superficie para trepar, desgastar sus garras, ejercitarse y descansar. Para esto se pueden usar ramas, rampas y estantes.

Precauciones: las estructuras deben estar fin fijas no tener bordes filosos o puntiagudos y que no se puedan atorar en estos.

Substrato:

No usar sustratos como la arena, aserrín o gravas ya que pueden ser ingeridos y causar obstrucciones intestinales. Se recomienda cualquier tipo de papel limpio y sin tinta debido q que a las iguanas les puede atraer el color y trataran de morderlo y/o comerlo; las alfombra sintéticas quedan bien y lucen el terrario. Se pueden buscar otros sustratos que al ensuciarse, se puedan quitar cambiar o lavar fácilmente.

Precauciones: tienden a ingerir el material del sustrato, debes de lavar y desinfectar periódicamente el sustrato (no usar cloro, existen productos comerciales no tóxicos como el Quatz)

Temperatura, Iluminación y Humedad

No podemos tratar, estos 3 requerimientos por separado ya que el uno se afecta y requiere del otro. La iluminación nos genera calor, el calor influye en la humedad y la humedad a su vez en la temperatura.

Y esto porque al ser de sangre fría, requerir de un fotoperiodo y no sudar requieren de un ambiente con una determinada temperatura, humedad, radiación lumínica y luz para poder llevar a cabo acciones básicas como digerir la comida, metabolizar minerales, mantener su temperatura corporal, tener capacidad para reproducirse, etc.

La temperatura del terrario debe tener un gradiente con una (o más de una dependiendo del tamaño del terrario) zona fría, otra caliente otra caliente y una zona intermedia entre estas. La temperatura ideal debe ser de entre 32 y 35°C en la zona más caliente y de 27°C en la más fría. Para lograrlo los objetos emisores de calor deben estar ubicados del mismo lado, estos objetos pueden ser, focos de 60 W, focos infrarrojos, cerámicas, piedras, placas o mangueras térmicas, lámparas incandescentes, etc. (o el mismo sol en caso de ser un terrario externo).

La iluminación que nos generara a la vez calor (temperatura), puede ser dada por focos infrarrojos, incandescentes, fluorescentes, halógeno, etc.; los cuales recomendamos poner en la parte superior. Sin olvidar que la iguana necesitan un ciclo de **día/noche** de aproximadamente 12/12 horas. Esto es importante para que descanse y no se estrese o enfermarse, para mantener una fuente que de calor y no genere luz, recomendamos el uso de cerámicas o placas térmicas.

También es muy importante colocar fuentes de radiación UVA y UVB esta ultima indispensable para fijar el calcio, entre otras necesidades metabólicas. La fuente natural de estas radiaciones es el sol, por lo cual con colocarla por un lapso de entre una o dos horas diarias, será más que suficiente. Para esto tenemos que tomar en cuenta, que al ponerlas a asolear hay que brindarles una fuente de sombra para evitar insolación y tener en consideración las condiciones ambientales del día (si hay mucho frío o llega a llover podemos provocar una neumonía).

La humedad apropiada debe ser de entre 65 a 75% Para conseguirlo se puede rociar el terrario, colocar plantas, una cascada, colocar una placa térmica debajo del bebedero o humidificador. La falta de humedad puede acarrear que la iguana viva parcialmente deshidratada, por lo que puede sufrir insuficiencia renal y esto es que aunque tenga una fuente de agua de la cual pueda beber, mucha de su hidratación es ambiental.

La Temperatura, Iluminación y Humedad son muy importantes para la iguana y no sólo para que se sienta a gusto sino también por sus necesidades metabólicas y salud. La gran variedad de productos disponibles para cubrir estas necesidades y las opciones de combinarlos, hacen que sea necesario planear y estudiar el cómo, dónde y en qué cantidad instalarlos.

Precauciones:

Todos los objetos o fuentes de calor e iluminación, deben estar bien protegidos (con alambre, malla, acrílico, colocándolos por fuera, etc.) y aislados para evitar quemaduras si la iguana trepa o recuesta en éstos y por otro lado evitar el riesgo de incendio o electrocutar a la iguana

El vidrio o plástico no dejan pasar los rayos UVB y las lámparas que se usan para plantas no dan suficiente radiación UVB compra solo los que sean diseñados especialmente para reptiles y no dejes a la iguana al sol si la temperatura es menor de 26 o mayor de 38°C.

En caso de que el terrario estar al aire revisar que, la iguana tenga un resguardo nocturno y entre en el por la noche.

La humedad excesiva acarrea problemas de salud como los hongos.

Alimentación

Para empezar, las iguanas no comen diario y se recomienda alimentarlas solo 3 días a la semana, ya que de lo contrario podría padecer la obesidad, hígado graso, etc., que pueden ocasionarle la muerte.

El alimento debe ser ofrecido de preferencia en un horario fijo y por la mañana, ya que la iguana podrá digerirlo de manera más eficiente durante la tarde, lo que no coma en la mañana se le debe retirar en la tarde ya que con el calor del terrario se empieza a descomponer, oler mal y atrae moscas de la fruta.

Respecto a que darles de comer, son 100% herbívoras y la proteína de origen animal produce disfunción hepática además que los intestinos al no poder procesarlas, son sobre esforzados. Y aunque *Ctenosaura* llega a ingerir insectos en vida silvestre, no se recomienda ofrecerlos.

Los vegetales y frutas recomendadas son:

Flor de calabaza, diente de león verde, nopal, alfalfa, remolacha, nabo, perejil, hojas de mostaza, hojas de hibisco, hojas de ficus, flores de rosa, brotes de mora, rabanitos, calabacitas (flor y fruto), tomate, espárrago, pepino, melón (sin cascara), papaya, manzana, pera, higo, frambuesa, kiwi, sandía, ciruela, entre otros. Estar bien lavadas y desinfectadas.

Se recomienda la siguiente dieta:

Lunes	Miércoles y Viernes
Alimento comercial (iguanabits). Este al ser elaborado especialmente para ellas cubre y balancea sus requerimientos nutricionales (no olvides que este tienen que ser remojado).	Ensalada mixta de frutas y verduras enriquecida un día a la semana con calcio espolvoreado (se adquiere en tiendas de mascotas). La proporción de verdura y fruta es del 50% cada una

La cantidad a ofrecer idealmente en cada comida debería ser del 10 % de su peso corporal, pero esta debe de ser ajustada según nuestro criterio, si deja mucha comida debemos ofrecerle menos e inversamente si se termina todo debemos ofrecerle un poco más, además debemos tomar en cuenta que:

- en la época reproductiva la ingesta tiende a disminuir.
- los juveniles (menores a 2 años o menores entre los 40 y 60 cm de longitud total) comen más ya que están en crecimiento.
- la ensalada debe ser picada en trozos pequeños para los juveniles y medianas en adultas, esto para que no se atragante y sea más rápida la digestión.

Los alimentos que se deben de restringir son aquellos con alto contenido en oxalatos y carbohidratos de fermentación rápida como:

Acelgas, aguacate, espinacas, perejil, cilantro, coliflor, uvas, mandarina, naranja, limón, pina, ciruela, frutas secas, entre otros.

ENFERMEDADES

Empecemos por aclarar que entre los humanos y las iguanas la única zoonosis (enfermedades transmitida de un animal a otro, incluido al ser humano) conocida es la Salmonella, ya que esta se presente en todos los reptiles, porque la bacteria forma parte de su flora intestinal normal.

Por lo cual debemos de tener en cuenta que los **síntomas de salmonelosis incluyen fiebre, diarrea, vómitos y fuertes dolores abdominales durante uno o dos días**. Para evitar estos tenemos que limpiar adecuadamente el terrario y todo lo que hay en él además de lavarse las manos y no llevarnos las mismas a la boca al estar en contacto con el reptil. Aunque no hay que alarmarse demasiado ya que tenemos más posibilidades de contraer salmonelosis por comer en la calle, que por estar en contacto con nuestra mascota.

Entrando en materia los animales por instinto trataran de ocultar o disimular, lo más posible cualquier signo de enfermedad o laceración que un depredador puede detectar e interpretar como debilidad y por lo tanto ser blanco fácil de atacar; y si a esto le sumamos que los reptiles son poco expresivos y que no pueden comunicarnos cuando o donde les duele (en comparación a mascotas como un perro o gato), el saber cuando nuestra mascota está enferma o lastimada resulta un tanto difícil pero no imposible.

Por lo anterior debemos vigilar los siguientes signos de enfermedad y llevarla periódicamente a una revisión veterinaria.

- Inflamación de cualquier región del cuerpo.
- Cojera y/o Temblor.
- Secreciones u malos olores en cavidad oral, cloacal, orificios nasales y ojos.
- Parálisis muscular o inactividad.
- Aparición de parásitos
- Irregularidades en la piel.
- Pérdida de peso.
- Cambios en la conducta normal.

Enfermedades y heridas más comunes en iguanas

Abrasión o laceración de la nariz, cara y cuerpo en general

Es una herida superficial difícil impedir ya que es parte de la conducta y depende del carácter de cada animal. La irritación constante de la nariz, cara y cuerpo tendrá como resultado unas cicatrices permanentes y posibles infecciones bacterianas

Síntomas

- Heridas en el animal.
- Cortadas, sangre y carne expuesta.

Tratamiento

- Es difícil impedir este problema ya que es instintivo, por lo que hay que estar muy atento al comportamiento de la iguana.

Causas

- Intentos repetidos de escape y tendencia a empujar y frotar su nariz sobre las paredes del terrario, en busca de una salida y agresiones con otras iguanas.

Abscesos

Generalmente son la respuesta frente a agentes infecciosos bacterianos. Frecuentemente su localización es subcutánea pero pueden encontrarse también en la cavidad celómica, oído medio o bajo la lente ocular.

Síntomas

- Presencia de abscesos.

Tratamiento

- Hacer el vaciado del absceso y extirpación de la cápsula, junto con tratamiento antibiótico vía cutánea y parenteral.

Causas

- Infección derivada de una herida o falla del sistema inmunológico.

Descalcificación y Parálisis de las patas traseras y la cola

La descalcificación es la enfermedad más común que se da en la iguana verde que vive cautividad.

Síntomas

- mandíbula inferior hinchada
- dificultad para alimentarse.
- miembros hinchados.
- rotura fácil de los huesos
- huesos curvados.
- mandíbulas blandas.
- afección nerviosa.

Tratamiento

- inyección de vitaminas y minerales.
- un cambio de la dieta.
- baños de sol.

Causas

- Normalmente es resultado de una desnutrición o dieta desbalanceada y falta de calcio, vitamina como la D3 y de minerales. Además de la falta de radiación UV y UVB.

Quemaduras

Las quemaduras son causadas a menudo por un contacto con una fuente intensa de calor dentro del terrario.

Síntomas

- Irritación
- piel de color negro, rojo o incluso una úlcera.

Tratamiento

- las quemaduras leves se pueden tratar con Betadine y aplicar posteriormente una crema antibiótica como Terramicina.
- Las quemaduras graves devén ser atendidas por el veterinario.

Causas

- Sobreexposición a fuentes de calor.
- El umbral del dolor en los reptiles es muy alto.

Fungosis e Infección bacteriana

Se presencia cuando existe el crecimiento de hongos y bacterias en la dermis del organismo son causadas son el resultado de una exposición.

Síntomas

- coloración de rojiza a ligeramente café en cualquier aérea del cuerpo.

Tratamiento

- Antifungicidas y bactericidas tópicos y/o VIM de amplio espectro

Causas

- por las condiciones climáticas, estrés, constante a la humedad y un medio ambiente sucio.

Neumonía

Infección en vías respiratorias.

Síntomas

- saliva espesa y blancuzca.
- postración.
- secreción por nariz y boca.

Tratamiento

- aumentar temperatura del encierro.
- aplicar vaporizaciones de hojas de eucalipto.
- Antibióticos VIM.

Causas

Muchas veces asociada a bajas temperaturas y la ausencia de un diafragma impide el desarrollo del reflejo tusígeno favoreciendo por tanto el acumulo de secreciones respiratorias y cuerpos extraños, por lo que numerosas infecciones pulmonares leves progresan hacia cuadros más graves si no se instaura un tratamiento adecuado.

Ectoparásitos

Diferentes géneros de ácaros y garrapatas aparecen entre las escamas y pliegues además de los ojos. Son parásitos que se alimentan de sangre; además de servir como vectores de enfermedades.

Síntomas

- puntos rojos moviéndose en sus escamas.
- se rascas demasiado.
- la muda se hace atora formando costras.
- debilidad del organismo.

Tratamiento

- limpiar las zonas afectadas con aceite de olivo y enjuagar.
- aplicar mediante aspersion de deltametrina, en solución al 10% dejarla reposar 15 min y enjuagar.

Causas

Son adquiridos por convivir con animales infectados, pasear en la maleza o encontrarse en un ambiente sucio.

Endoparásitos

Son organismos (protozoos, trematodos, etc.) que forman generalmente la fauna natural del reptil, pero al existen una descomposición de sus sistemas estos crecen y causan problemas en su salud.

Síntomas

- desnutrición del animal.
- diarreas.
- constipación.

Tratamiento

- dependiendo del paracito se aplicara el medicamento, designado por el veterinario.

Causas

- ingesta de alimentos contaminados con el paracito.

Estomatitis

Es una enfermedad causada por una bacteria que produce la infección del tejido que forma el interior de la boca, dañando principalmente las encías.

Síntomas

- saliva pegajosa y abundante, con apariencia de queso cottage.
- aparición de lesiones con pus y hemorragias en la boca.
- pérdida de dientes.

Tratamiento

- rociar la boca con desinfectante.
- eliminar restos de pus y tejido necrosado.
- aplicar antibióticos.

Causas

lesiones en la boca por morder objetos duros o con filo.

infección de

Prolapso

Se dan cuando un tejido como intestinos o hemipenes son evertidos y no los puede regresar.

Síntomas

- se ve el tejido colgando fuera de la cloaca.

Tratamiento

- poner al animal dentro de un recipiente con agua e ir con el veterinario.

Causas

por algún parasito, re secamiento de la mucosa en los hemipenes o inflamación de los mismos.

Gangrena.

Ennegrecimiento, endurecimiento y putrefacción del tejido afectado.

Síntomas

- mal olor del área afectada.
- ennegrecimiento y destrucción del tejido

Tratamiento

- ir con el veterinario, de ser detectado a tiempo se puede salvar la parte dañada y de no ser así requerirá amputación.

Causas

Al atorarse la muda puede constreñir la carne de dedos, cola o algún miembro, algún golpe fuerte o herida infectada

Stress

Enfermedad causada por un desorden en el sistema nervioso causada por presiones o problemas del entorno.

Síntomas

- cambios de conducta sin enfermedad aparente.
- Depresión (falta de actividad física, dejar de comer, etc.).
- cambios de color.

Tratamiento

- alejarlo de las fuentes de su estrés.
- convivir más con él.
- sacarlo a pasear.
- Proporcionarle la compañía de otras iguanas.

Causas

Mal manipulación del animal, ser agredido por alguna mascota, niños pequeños, ruidos fuertes, etc. cambiarle bruscamente sus hábitos y costumbres

Por último las garras de las iguanas no son igual a nuestras uñas, tienen medula y el cortarlas puede causarles una infección si su filo nos presenta una molestia deben ser limadas de preferencia por el veterinario.

NO debemos aplicar tratamiento o medicación sin vigilancia médica, esta información médica sólo sirve como guía. Tener un buen manejo y cuidado integral, nos ayudara a prevenir y brindar una vida digna a nuestra mascota.

Legislación sobre las iguanas en México

En cuanto a la legislación existente: La Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2001, es publicada con sus modificaciones el 6 de marzo de 2001. Y sienta las bases técnicas y científicas para la posesión, manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de flora y fauna silvestre. Indica en el artículo 56 al 62 las acciones para las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para su conservación, además indica las formas y especifica las acciones a tomar para considerar alguna especie de flora y fauna silvestre dentro de alguna categoría de riesgo e inclusive para tomarla como prioritaria para su conservación. Incluye a la iguana verde en la categoría de especies sujetas a protección especial y a la iguana negra como amenazada.

Las necesidades para la Protección, Conservación, Investigación y Manejo de organismos son principalmente convenios de participación con las autoridades encargadas de la entrega de permisos para Unidades de Manejo, colecta científica y principalmente las importaciones de ejemplares procedentes de otros países (NOM-059-SSA1-2001).

Literatura recomendada

Luis, J.G.T. Tratamientos de algunas de las enfermedades más comunes en iguanas. Servicio Médico Veterinario del Laboratorio de Herpetología. UNAM FESI. México. 1999.

Cobos, P.M.; Vélez, H.L.; Ortega, C. Ma. E. y Javelly, G.J.M. (1998): Estimación de requerimientos nutritivos de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) a través del análisis químico de los componentes de su ración en vida libre. Memorias: Mesa de alimentos. Edo. de Morelos p. 53 a 53-4.

FAO/PNUMA (1985): Manejo de fauna silvestre y desarrollo rural; información sobre siete especies de América Latina y el Caribe. FAO, PNUMA.

Garrido, E., y M. E. Sandoval. (1992): Estado actual y perspectivas del conocimiento de las iguanas (*Iguana*) y los garrobos (*Ctenosaura*) en México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Martín del Campo y Sánchez, R. 1936. Los Batracios y Reptiles según los códigos y relatos de los antiguos mexicanos. An. Inst. Biol. Univ. Mèx. UNAM. 7: 489-512.

..... 1938. Ensayo de interpretación del libro un decimo de la Historia de Sahagún. An. Inst. Biol. Univ. Mex. UNAM. 9 (3/4): 379-391.

..... 1941. Relación de algunos peces anfibios de Mazatlán, Sinaloa. An. Inst. Biol. Univ. Mex. UNAM., 12: 759-761.

..... 1942. Algunos anfibios, reptiles y aves de la región de Huajuapán de León, Oaxaca. An. Inst. Biol. Univ. Mex. UNAM. 13(1): 351-355.

Rubio. M.B. 1998. Manejo en cautiverio de Anfibios y Reptiles. Laboratorio de herpetología UNAM Campus Iztacala. México.

www.amordemascota.com

www.villaiguana.com

www.subcomitedeiguanas.com

Análisis de Resultados

Reproducción: Cortejo, cópula y puesta.

El periodo de inicio y finalización de la época reproductiva fue el mismo en todo el grupo (de Enero a Abril), si bien tenemos datos bibliográficos diferentes para *I.iguana* y *C.pectinata*, donde los meses dados para *I.iguana* con respecto a la época reproductiva Valenzuela (1981) y Fitch (1970) ubican este evento de Enero a Marzo, pero Álvarez (1972) difiere reportando este evento en los meses de Octubre a Diciembre. Lo mismo sucede con *C.pectinata* donde Valenzuela (1981) la ubica de Enero a Marzo y Casas (1982) reporta el evento de Enero hasta Abril.

Estos datos demuestran que el detonador de la época reproductiva es el clima y/o las estaciones y esto es lo que hace que varíe de acuerdo a la zona donde habita, lo cual apoya lo reportado por Fitch (1970).

La sincronización en los eventos podría ser por una o la combinación de los siguientes factores:

- Al estar sus genes bajo las mismas condiciones la respuesta es la misma, sin importar la “especie”, siendo algo que comparten los iguánidos.
- Al ocupar una misma área, el que uno o unos pocos organismos empezaran a cambiar su comportamiento y/o produjeran feromonas involucradas en la reproducción, sería otro posible detonante para los demás organismos (Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation, 1982).

Ahora bien aunque los anteriores autores reportan distintos meses para puesta y nacimiento, coinciden en que lo hacen buscando el estiaje para la puesta e incubación y la época de lluvia para los nacimientos y esto coincidió con nuestro grupo.

En cuanto a la cantidad registramos más cortejos (137) que cópulas (6), lo cual adjudicamos a:

1.-la cantidad de machos, si bien las hembras permitían generalmente la cópula sólo con el macho alfa, todos los demás cortejaban aunque no lograban que la hembra accediera a copular, y esto se ve también en vida silvestre (Valenzuela, 1981 y Casas, 1982)

2.- existe una selección del macho por parte de la hembra y el tiempo que tarda para tomar esta decisión es de aproximadamente un mes (Dugan 1982), y si bien hay cópulas el mismo mes que se registraron los cortejos (cuadro 1), ésta fueron a fin de mes y con esto se cumplen las casi 4 semas más de selección.

3.-las hembras se ponían recelosas a la cópula al ver u oír gente alrededor del encierro. Esto lo descubrimos cuando asistíamos al laboratorio y la actividad en su entorno al encierro era menor (fines de semana, días inhábiles en la escuela, etc.) y la cópula se consumaba de manera más frecuente y con menor esfuerzo en el cortejo.

4.-interrupciones por agresión de otro macho.

Y en las relaciones de cortejo- copula, en Marzo había todavía una gran cantidad de cortejos pero no copulas (si bien anteriormente dijimos que en Marzo existían cópulas, sólo que fueron fuera del horario de observación, éstas solo pasaron a inicios del mes y desde mediados de Marzo y hasta Abril, ya no se vio ninguna cópula sin importar el horario). Y desde finales de Marzo pudimos ver un abultamiento considerable del vientre en las hembras y si bien los cortejos eran insistentes la hembra simplemente no quería copular y a pesar de la fuerza o tamaño del macho si ella no levantaba la cola el no podía mover la misma.

Este comportamiento lo adjudicamos a que la hembra ya ésta grávida y no necesita más esperma, pero esta condición (estar grávida), el cansancio físico, la inversión de su grasa para los huevos y el que el espacio de los huevos reduce el espacio en su estomago y a su vez la cantidad de alimento que puede ingerir; todo esto la vulnera a ser depredada y tener un macho cerca de ella le proporciona a un protector, vigía y/o salvación ya que el depredador podría tomar al macho en su lugar. Para que esto suceda suponemos que las hembras siguen produciendo feromonas y el macho en respuesta sigue cortejando.

De acuerdo a las observaciones el cortejo no presenta variaciones entre *I.iguana*, *C.pectinata* e Híbridos, éste fue realizado siempre del mismo modo, tanto por hembras como machos. Y si bien la delimitación de territorio, desplantes, etc. si presentan diferencias que trataremos más adelante dentro del apartado de comportamiento, el cortejo como tal no cambia entre unos y otros.

Aunque en la mayoría de los animales y aún dentro de los reptiles existen “ceremonias” de cortejo bien elaboradas y muy marcadas (tortugas, cocodrilos, serpientes, etc.) (Casas, 1982) en las iguanas no sucede así, ya que no presenta un patrón, tendencia o secuencia (López, 1981) y el modo en que lo ejecutaba el mismo macho con diferentes hembras o aun con la misma hembra variaba, de igual manera la forma en que interactuaba la hembra con los machos iba cambiando sin patrón aparente. Ya que la duración iba de menos de un minutó a más de una hora (cuadro 1) y muy pocas de las veces terminaba en una copulación.

En el cortejo pasa a ser más bien una forma de tratarse entre machos y hembras que un rito previo a la cópula “la hembra no se deja someterse por el macho y el macho busca someter a la hembra sin importar que”. El tiempo que tarda y el modo en que logra arrinconarla y someterla dependen de la habilidad del macho para hacerlo y de la hembra para escaparse.

Con la cópula no sucede lo anterior, aquí existe una “poción” obligatoria (fig.18), dada por la anatomía de los organismos y derivada de esta posición y de la anatomía, vimos que el tamaño machos-hembra, hembra-macho resulta una limitante para la cópula; el macho grandes no podían copular con las hembras pequeñas y los machos pequeños no podían copular con las hembras grandes (Noemí, 1999).

También en cuanto a la elaboración de su nido y ovoposición, el comportamiento en todas las hembras fue el mismo. Todas recorrían el encierro buscando el lugar óptimo para su nido, lo cual consiste en un túnel y al final de éste una cámara de nidación, si bien acondicionamos nidos y algunas hembras los usaron (fig. 21), otras cavaron sus propios nidos (fig. 22) y también elaboraron nidos comunitarios donde el túnel principal era el mismo y de éste ramificaban cámaras de nidación, una vez que han puesto los huevos bloquean la entrada del nido, esto también lo reportan Rand y Dugan (1982).

En la bibliografía revisada no se reporta que las hembras tengan cuidados hacia sus nidos más allá de no dejar que otras hembras lo habrán una vez que lo han cerrado (Alvarado *et al.* 1995), pero nos percatamos que cuando se abría el nido para sacar los huevos, la hembra lo tapaba de nuevo una y otra vez (como aparecía el nido tapado se habría, pensando que podía poner más huevos u otra hembra había usado el mismo nido); también se observó que cavaba más de un nido, posiblemente para despistar a los depredadores y opositaban al oscurecer o en la madrugada, seguramente con el mismo fin de no ser detectada.

También vimos que no es sincrónica la ovoposición, unas hembras tardando de una a tres semanas en poner sus huevos con relación a las primeras. Lo cual acarrea ventajas y desventajas. Al retener por un periodo más largo los huevos, permite que maduren mejor (Villegas, 1998), ya que dentro del vientre la temperatura y seguridad es mayor que en el nido y también los depredadores ya abran saciado su hambre y sus huevos corren menos peligro y al contrario poner los huevos antes asegura la mejor ubicación del nido, poder alimentarse, recobrase más rápido y dejar de ser un blanco fácil a la depredación; además de que retener los huevos puede dar como desenlace la muerte (una hembra murió por esto). Este adelantarse o atrasarse en la ovoposición fue indiferente al grupo que pertenecía la hembra.

El tiempo de incubación varía de acuerdo a la temperatura y humedad y va de los 70 a los 120 días con una media de 90 y la temperatura óptima es de entre 28 y 32°C con una humedad de entre 50 y 60% (Wiewmandt 1982, Peters, 1993, Garrido y Sandoval 1992, Casas y Valenzuela 1984, González 1998 y subcomité de iguanas.) y aunque se mantuvieron éstos promedios, el problema en nuestro caso pudo ser, el sustrato de incubación. En cuanto al tamaño de la puesta vimos que Rand (1984) y Werner (1991) tienen razón, mientras más grande la hembra mayor cantidad de huevos; y esto se aplica tanto en cautiverio como en vida silvestre.

Solo tuvimos una cría, por lo cual las condiciones de temperatura (30-32 °C), humedad (60-65%) y sustrato (agrolita) no son posiblemente las óptimas y sería mejor un sustrato de arena y una menor humedad ya que la mayor pérdida de los huevos fue a causa de hongos. Ahora la cría obtenida es de la puesta de una hembra “hibrida” y en base a esto podemos decir que entre *I.iguana* y *C.pctinata* existe un flujo genético con descendencia fértil.

Comportamiento

En los resultados se realizó una descripción de éste, por lo cual a continuación no se darán muchos detalles y sólo se resaltan y analizan las diferencias entre *C.pectinata*, *I.iguana* e híbridos.

Para el comportamiento normal (fuera de la época reproductiva) las iguanas sin importar el grupo o sexo, presentaron el mismo comportamiento y lenguaje corporal, y las únicas diferencias fueron de carácter individual (nervioso, agresivo, activo, etc.).

En los trabajos científicos, no se hace referencia o es muy poca en cuanto a cómo se relacionan con las personas u otros animales, pero este hueco de información se llena con numerosas páginas de internet, donde coincide con las experiencias propias y nos explica porque los Híbridos nunca nos mordieron, atacaron o se sintieron amenazados por nosotros y sólo trataban de huir cuando se sentían incómodos y esto no pasaba con los ejemplares de *I.iguana* y *C.pectinata* (todos llegaron ya adultos y silvestres) dentro del encierro, si pasaba con los ejemplares dentro del laboratorio los cuales eran juveniles, esto apunta a que los sin importar el grupo, si se convive el suficiente tiempo con un individuo, éste se acostumbra y aprende a convivir con otros animales (tortugas, gatos, perros, etc.).

Dentro de la época reproductiva, las señales que da una iguana con su cuerpo son claras y han sido descritas ampliamente (Distel y Veazey 1982, Frye y Townsend 1993, Gonzales 1998, Evans 1951, Casas 1982, Ruiz 1999, etc.), aunque en mayor medida el de *I.iguana*; pero se pudo ver que éste es prácticamente el mismo para *C.pectinata*, con la excepción del cabeceo en los machos para la época reproductiva donde los movimientos de *I.iguana* son más rápidos y difiere en un movimiento (fig. 35 y 36), mismo que tampoco realizan los Híbridos, aunque *I.iguana* e híbridos tienen la misma velocidad y frecuencia del cabeceo.

Pensando que el espacio podría influir en el comportamiento, el terrario ocupa un área de 31.08 m² con 21 organismos y como comparación Barajas (1999) recomienda 38.44 m² para 38 adultos, esto en cautiverio y en cuanto a vida silvestre, Evans (1951) reporta 22 adultos 1 km² y en el trabajo de Garrido (1992) podemos ver reportes 20 adultos en un sólo árbol y 19 en 7 árboles (los arboles eran *Ficus* sp. y no se detalla el tamaño del mismo) los cuales promedian en uno 400m. Y tomando en cuenta los datos de Barajas, el espacio que ocupa nuestro grupo resulta suficiente.

Pero tener 20 adultos en un solo árbol y 22 en un kilometro? resultan una diferencia grande pero debemos tomar en cuenta que si bien la densidad poblacional está delimitada por el territorio, la cantidad de vida que éste territorio puede mantener también está delimitada por los recursos existentes. Y al suministra suficiente comida, agua, etc. nuestra población se puede mantener bien.

Y las iguanas no se pelearon por el espacio y en su convivencia diaria no había peleas y no fue sino hasta diciembre que cambio esto y los machos se tornaron agresivos y empezaron a pelear, esto para delimitar un territorio que hace al macho "elegible" para la hembra, el tamaño de este territorio puede ser de 5m² (Dugan1982) de acuerdo a la bibliografía y en el presente proyecto se identificó, la delimitación de 2 territorios con su respectivo macho alfa, el tamaño de los territorios era casi el mismo y aunque no había una barrera física que los dividiera, si se apreciaba una línea imaginaria que ninguno de los dos traspasaba, el tamaño de estos territorios de acuerdo a las dimensiones del encierro (fig. 5) fue de

alrededor de 15m²; lo cual indica que el tamaño de los territorios ésta dado por la cantidad de machos y el espacio disponible.

Dentro de un territorio pueden estar otros machos que sean de menor rango y sumisos (esta sumisión se refleja en no realizar desplantes cerca del dueño del territorio, ni pelear por la hembras directamente con él), al igual que las hembras que seleccionen este territorio, la cantidad de estos depende de los ejemplares existentes (Dugas 1982).

Un comportamiento posiblemente ligado a la sumisión que no se vio reportado en la bibliografía, es el de cópula de el macho alfa con otro de menor rango, esto se observo dos veces de parte de una *I.iguana* hacia una *C.pectinata* (que se repitió 3 veces con el mismo macho) y un híbrido; lo que posiblemente fue por sumisión y no por equivocación, puede ser debido a que este comportamiento se da en otros grupos animales (aves, primates, insectos, etc.) y aunque hay estudios sobre el tema de la homosexualidad en el reino animal (Bruce 1999).

Regresando a la parte de los territorios, si bien el macho alfa es lógicamente el mejor ejemplar, se vio que un macho alfa fue desplazado de su puesto por otro macho con 11 cm. de LHC y 700gr. menos que él, lo cual hace pensar que más que el tamaño es la habilidad y/o experiencia cuanta; pero éste no es el único factor, nos percatamos que un territorio cambiaba de manos dentro de una misma época reproductiva y en cuestión de semanas, no se encontraron reportes de esto en la bibliografía, pero por las observaciones se infirió, que no importa que tan bueno sea el “peleador” si este está peleando en contra de más de un contrincante y lo hace los 7 días de la semana de sol a sol y además tiene una pérdida importante de energía al copular; la suma de heridas y cansancio traerán como consecuencia que pierda ante un adversario más pequeño, pero al ser derrotado éste descansa se alimenta y una vez recuperadas sus fuerzas, recuperó su puesto y esto paso varias veces, un macho perdía y ganaba una y otra vez dentro de la época reproductiva. En este trabajo sólo el más grande de los machos de *I.iguana* y 3 de los 4 machos Híbridos ocuparon el puesto de alfa dentro de este rol.

Y algo curioso fue que los 2 machos que ocupaban el puesto de alfa, presentaron cierta tolerancia y cooperación, si bien ya se dijo que respetaban y no invadían el territorio vecino, las interrupciones eran permitidas cuando éste evitaba que un macho de menor rango llevara a cabo una cópula, si bien permitan que el otro macho alfa copulara ninguno de los dos permitía que otro macho lo hiciera sin importar de quien fuera el territorio y se pudo ver dormitando en el mismo resguardo (fig. 55). Esto podría deberse a que aunque sean rivales existe cierta ventaja, le hace un favor que será regresado y resultara benéfico además que esa hembra puede entrar en su territorio y ser el que la copule. Pero nunca hubo intervención del otro macho cuando existía una pelea por el territorio, solo evitaban que otro macho copulara.

Pero si mantener el territorio cuesta tanto (en algunos casos la muerte), ¿por qué exponerse a esto un mes previo de que las hembras se dejen copular?

De acuerdo a Casas (1982) y Valenzuela (1984) las hembras tanto de *C. pectinata* e *I.iguana* ovulan a principios del año, entonces ser el primero en copular le puede asegurar al macho ser el único o mayor “fertilizador”, por lo cual ser el primero en adueñarse del territorio, valdría la pena. Y de hecho las peleas fueron más cruentas y seguidas en el periodo previo y durante el primer mes.

Durante esa época tanto machos como hembras sufren heridas, pero éstas deben ser valoradas por el cuerpo veterinario, si no son serias o mortales se recomienda no sacar al animal del encierro, no se debe olvidar que su piel, habilidad de regenerar y curarse son acordes a su comportamiento reproductivo y sacarlo sólo hará que pierda su puesto o la ventaja que pudo ganar con esa pelea; ya que todo animal nuevo o que fue retirado por más de una semana, al reingresar es agredido (en mucho mayor medida los machos) no sólo por el alfa sino por todos los demás.

Finalmente se pudo ver que aunque el cortejo, cópula, puesta, desplantes, lenguaje corporal, interacción entre ellos y con las persona mantienen las mismas bases, tienen diferencias entre cada grupo pero a su vez estas diferencias son consistentes dentro de cada grupo; lo cual indica que la conducta esta dentro de los genes y no es aprendida.

Aunque esto no quiere decir que todo este ya prescrito en los genes, para los fines de cautiverio pudimos ver que las iguanas aprenden y pueden cambiar su comportamiento social hacia nosotros. Esto lo vimos debido a que todo el personal del laboratorio que interactuaba con ellos era agredido o tratado con recelo en un principio, pero después de un tiempo su comportamiento cambiaba y se acostumbraba a su a su presencia, dejándose manipular más fácilmente. Pero también esta "conexión" se perdía, después de algunos meses de ausencia al regresar las iguanas volvían a ser recelosos.

En cuanto al aprendizaje podemos decir que ellas aprendieron a reconocer eventos como la alimentación, medición, y tratamiento médico; tomando conductas diferentes. Cuando se les daba de comer todas se acercaban y llegaban a tomar el alimento incluso de la mano, en cambio al ver que empezábamos a medir y pesar a una iguana (lo hacíamos una vez al mes y a un lado del encierro), las demás se escondían, cuando estaban heridas o enfermas, forcejeaban y se movían, pero no más allá del propio causado por el dolor y entendían que se les ayudaba, ya que al llevarlas para continuar con su tratamiento éstas eran cooperativas y finalmente cuando se les quitaba una muda "atorada" o ácaros, se relajaban cerraban los ojos y hasta cierto punto lo disfrutaban (aunque cada vez que se jalaba de más lo hacían saber con una mordida).

Al comparar las diferencias del comportamiento, se vio entre cada grupo que estas son consistentes, es decir todos los Híbridos hacen desplantes de la misma manera al igual que *I.iguana* y *C.pectinata*

Temperatura y humedad.

Estos parámetros no presentan más limitante que las propias del metabolismo ectotérmico y como se dijo previamente éste es un disparador de la época reproductiva, ahora bien las condiciones climáticas del área de trabajo (D.F. y área metropolitana norte) presentan condiciones aceptables para las iguanas y sólo se debe tener cuidado al ofrecer áreas de sombra y resguardos con calefacción, debido a que dentro de una semana e incluso día, las condiciones climáticas pueden ir de un extremo a otro (Casas, 1982).

Alimentación

La dieta proporcionada (cuadro 3) fue ajustada a través de los pocos más de 23 años que tiene la colección del laboratorio y actualmente lleva varios años sin modificaciones, por sus buenos resultados; además tenemos que tomar en cuenta que el diseño de una dieta también depende de los costos y la disponibilidad de sus componentes, esto hace que cambie de acuerdo a la zona y en realidad mientras ésta equilibrada y cubra los requerimientos no debe presentar ningún problema en su nutrición (Casas, 1982).

Se han hecho estudios sobre la alimentación tanto de *C. pectinata* como de *I. iguana* y éstos difieren de autor a autor, se maneja para ambas especies un cambio ontogénico (Valenzuela 1982, Sánchez 1992) donde los juveniles comen insectos y una vez adultos se vuelven herbívoros, otros autores manejan un herbivorismo desde el nacimiento (Hirth 1963, Henderson 1974) y de igual manera hay controversia para los adultos, algunos autores dicen que *I. iguana* es estrictamente herbívora (Valenzuela 1981,) y otros que es omnívora (Loftin 1965, Sumichrast 1870, Peracca 1896, Schidt e Inger, 1968, Bellairs 1975, Lazell 1973, Álvarez 1982) lo mismo para *C. pectinata* que para algunos es herbívora (Evans 1951, Davis y Smith 1953, Dulman y Dullman 1959) y para otros omnívora (Álvarez 1972, Casas 1982, Cope 1866, Grant 1967, Lewins 1956, Sumichrast 1882). Pero solo el 2% de los saurios son herbívoros (Alvarado 1995) esto llevó a Pough (1973) a formular una hipótesis con respecto a la evolución y el herbivorismo en los reptiles y de forma resumida sugiere que mientras más grande es el organismo es más difícil atrapar insectos y mantener un mayor cuerpo requiere mayor esfuerzo de caza, pero si se alimenta de plantas puede consumir un gran volumen con menor esfuerzo; esto se ve reflejado en los dinosaurios los más grandes eran herbívoros y lo mismo sucede con los grandes mamíferos de nuestros días.

Por otra parte Inverson (1981) y Mc Bee (1981) encontraron adaptaciones fisiológicas al herbivorismo (modificaciones en el colon y simbiontes de acción celulítica) tanto en adultos como en juveniles.

Y el que los juveniles y adultos de este estudio y de la colección del laboratorio no rechacen una dieta vegetariana y tampoco presenten daños derivados de ésta; sumado a que los autores no es que no se pongan de acuerdo sino que los estudios son realizados en diversos lugares y esto deriva en que las iguanas hacen lo que les resulte conveniente, si tienen plantas en abundancia se limitarán a éstas, pero si necesitan más proteína la tomarán de insectos, huevos, ratones, aves u otra fuente que éste a su alcance. Y en todo caso se puede decir que las iguanas son omnívoras ya que como todos los demás omnívoros (entre ellos nosotros) podemos digerir tanto proteína animal como vegetal y cuál ingerimos es cuestión de disponibilidad y/o gusto.

Por lo que se recomienda hacer ajustes en la dieta acorde a nuestras posibilidades ya que las iguanas podrán asimilar tanto proteína vegetal como animal, pero tener una dieta establecida y no variarla mucho ya que esto podría acarrear problemas

Crecimiento

Como se había aclarado previamente éste se consideró del largo de hocico a cloaca (LHC) y por ser adultos (aunque a diferencia de otros ordenes los reptiles crecen en la adultes) se esperaba un

crecimiento mínimo y si bien los híbridos fueron los que más crecieron (gráfica 10), esto fue debido a que están dentro de su 4 año de vida y aunque tienen una talla adulta les falta “embarnecer” (Rubio, 1998).

Pero este crecimiento aunque mínimo y sin importar que tanto, no fue igual en relación a los meses que más crecieron (gráfica 9). Y solo hay coincidencia individualmente por grupo y sexo, cuando mayor peso alcanzaron mayor crecimiento tuvieron e inversamente el menor crecimiento fue cuando menor peso hubo (Noemí, 1999). Y si bien resulta lógico, lo que hay que resaltar es que este crecimiento y almacenamiento-quema de energía debe estar programado genéticamente y no por factores externos, ya que los tres grupos estuvieron bajo las mismas condiciones; pero esta a su vez es contradictoria si previamente habíamos dicho que las condiciones climáticas influyen en su comportamiento y por ende en su metabolismo (ordenan las puestas para que las crías eclosionen en épocas de abundancia, por ejemplo); pero al revisar el origen procedencia de los organismos (de las que se tiene registro de su procedencia, que es la gran mayoría), podemos ver que las iguanas verdes de la colección proceden del sur del país y de estados lluviosos cálidos y las iguanas negras del centro y norte del país con clima cálido seco y esto podría explicar las diferencias (Rand, 1982), si pensamos que la adaptación al clima y regulación metabólica si bien esta programada genéticamente, esta “programación” requiere de más de una generación, y haci resultaría cuerdo que los híbridos al ser una mezcla de éstos, no coincidieran con uno u otro debido a que se están “reprogramando”.

Enfermedades

Durante el estudio se diagnosticaron y trataron 8 enfermedades diferentes (abrasión o laceración de nariz, cara y cuerpo, abscesos, prolapso, ectoparásitos, estomatitis, neumonía, estrés y gangrena), de todas se tenía previo conocimiento de diagnóstico y tratamiento, por parte del cuerpo veterinario.

Ninguna de estas enfermedades, fue en consecuencia de un mal manejo, las abrasiones son propias de la época reproductiva (Cruz, 1994), los abscesos son una respuesta inmune natural, el prolapso resultado de errores del organismo o bien de un mal funcionamiento fisiológico, la estomatitis resulta de daños causados por el mismo individuo (morder algo filoso o duro), la gangrena presente resultado de mordidas, las neumonías resultantes no fueron propiamente por la falta de fuentes de calor, en cuanto el estrés este es inherente a la vida misma y la única enfermedad que resulta del manejo serían los ácaros que si bien se tenía controlada hasta cierto punto no pudimos erradicarla por completo ya que esta requiere de un tiempo considerable (limpiar el encierro y a los organismos periódicamente, por un tiempo largo y así ir disminuyendo poco a poco la población de parásitos, hasta desaparecerla) (Luis, 1999).

La única enfermedad que tuvo decesos (4) fue la neumonía, pero ésta al realizar la autopsia resulto ser más parte de, que la causante del deceso y esto debido a que los organismos que murieron a causas de esta eran organismos que tenían de entre 15 hasta casi 20 años de edad y se consideraban ya en estado de senectud (ésta no era exacta debido a que fueron donados ya adultos y esto nos daba un mínimo de 4 años de vida pre ingreso que bien podría ser más) y aunque si bien no se tiene un exacto estimado de la esperanza de vida de las iguanas, se maneja un aproximado de 18 años. Aparte de estos cuatro casos, se presentaron tres decesos más.

Uno por huevos retenidos, al realizar la autopsia se vio que los oviductos habían estallado y esto llevó a un derrame e infección que causó la muerte y esto debió suceder durante la noche, por lo cual no nos pudimos percatar de esto. No se realizó algo antes ya que estaba dentro del periodo de puesta; esto nos lleva a realizar la recomendación de realizar una operación si alguna hembra esta grávida y ha superado el tiempo de puesta y/o presenta un comportamiento diferente a las demás hembras que denotara malestar o bien ésta ya haya realizado su nido y a pesar de parecer que ésta ovopositando no logra hacerlo.

El otro deceso fue a causa de la pérdida de un ojo (no sabemos a ciencia cierta cómo fue pero al ser un macho, creemos que peleó y con una garra del adversario recibió el “pinchazo” o simplemente por accidente se hirió. Si bien éste fue tratado y presentó un comportamiento normal, después de unas semanas murió y al realizar la autopsia vimos que la causa fue una infección en el cerebro.

Y un último fue el de un organismo, que encontramos con una pierna y parte de la cabeza roídos y si bien la muerte pudo ser por el frío y los roedores, simplemente comieron del cadáver ó al estar debilitado por el frío no pudo defenderse de los roedores.

Manual de manejo

Se trato de hacer lo más completo pero a la vez fácil de entender y esperamos que ayude a tener un manejo más integral de las iguanas, a la vez que sirva para difundir el conocimiento de las mismas y se hace conciencia, de que es un recurso importante y que se puede explotar y dar recursos económicos, alimenticios y hasta de entretenimiento; pero para que esta explotación sea sustentable, debemos entender mejor la biología de las iguanas.

Comparación Morfológica

Dentro del trabajo de Garrido y Sandoval (1992), podemos ver que *I.iguana* desde 1758 hasta 1973 ha recibido más de 24 nombres diferentes como especie y varios cambios de género, lo mismo sucede con *C.pectinata* que desde 1834 hasta 1949 sufrió poco mas de 17 cambios de especie y 1 de género.

Pero esto no es exclusivo de estas especies, si no que dentro del mismo trabajo (Garrido y Sandoval 1992), se ve como las demás especies de iguanas del país sufren de cambios de nombre o propiamente cambia su clasificación taxonómica. Y esto se extiende a otras especies de los demás reinos.

Esta necesidad de los humanos de clasificar “las cosas”, cambia y se ajusta con las “mejores” observaciones, descubrimientos de más organismos para comparar y el desarrollo de nuevas y mejores técnicas de hacerlo, han traído como consecuencia la creación de términos más allá de especie, creando: subespecies, variedades, híbridos, etc.

En el laboratorio de Herpetología de la FESI, hace algunos años (2005) ocurrió una cruce entre *I.iguana* y *C.pectinata* que arrojó una puesta de “Híbridos”, que crecieron y no fue sino hasta la época reproductiva del 2009 que se tuvo descendencia por parte de una hembra híbrida, lo que los colocó como “algo nuevo”; derivado de esto se realizó una comparación morfológica de el tipo, cantidad, forma y color de las escamas entre *I.iguana*, *C.pectinata* y su “cruza”,

De esta comparación, las diferencias en las escamas se presentaron en la distribución y tipo y aun cuando tenían del mismo tipo, el tamaño e uniones entre estas variaban (fig.59-61, 74-82, 84-86) y esto es lógico por la adaptación y diferencias que surgen a través de los años lo cual aplica para la forma del cuerpo y color; y en los resultados se han resaltado las diferencias que tienen los Híbridos y las ventajas o desventajas que estas les podría brindar (cuadro 4, fig. 84-86), se verían reflejadas a través de los años

sometidas a el ambiente. Por lo cual no aremos hincapié o inferencias sobre estas; ya que se necesitaría ver, como los híbridos se desenvuelven en vida silvestre (busca de alimento, refugio, clima, depredadores, etc.). Y en lo que respecta a *C.pectinata* e *I.iguana*, los estudios realizados en silvestre, reportan que hay delimitación en su hábitat y no hay interacciones (Valenzuela 1981, Casas, 1984 y FAO/PNUMA, 1985). Aunque en este trabajo, podemos ver que esta interacción si es posible y además hay un flujo genético.

También se busco diferencias en la forma y constitución ósea, esta se llevo a cabo con solo tres ejemplares ya que al ser los Híbridos ejemplares únicos, no se podía sacrificarlos para este fin y si bien si contábamos con más cuerpos de *I.iguana* y *C.pectinata* la existencia de esquemas en la red y libros de estos no resultaron necesarios y sólo se limpio uno de cada uno para poder ver estas diferencias más en detalle con respecto a los híbridos.

El estudio de Kevin (1987), realiza un trabajo más detallado de la morfología a nivel óseo de las iguanas y el resultado de este (fig.111), pone a *Ctenosaura* e *Iguana* separadas; de hecho coloca a *Iguana* junto con *Cyclura* como descendientes de un ancestro diferente al de *Ctenosaura*. Pero esto resulta sólo de comparar la forma ya que nuestro trabajo sugiere que filogenéticamente esta separación está mal.

En esta comparación encontramos diferencia, en la distribución de los dientes y terminación de éstos (fig. 90-97); que por su uso se puede pensar que en *C.pectinata*, los dientes con forma de colmillo permiten un mejor agarre a la piel, la cual es considerablemente más gruesa que la de *I.iguana* e Híbridos y ésto por la necesidad de sujeción en la época reproductiva, lo que concordaría con que éstos se presenten sólo en la primer tercio del hocico, que es la parte que usan para estas tareas. En cuanto a *I.iguana* los dientes que presenta no tiene modificación y bajo el criterio del grueso de la piel, la de ésta es delgada en comparación a *C.pectinata* y finalmente aunque la piel de los híbridos es un poco más gruesa que la de *I.iguana* pero no es una diferencia considerable y la diferencia de sus dientes parece un paso intermedio del cambio entre los frontales de *I.iguana* y *C.pectinata*. Y pensando que sujetar a la hembra y/o herir al macho rival además de la defensa de depredadores es importante (Kevin, 1987); el tener dientes más agudos y gruesos presentan una ventaja y buena adaptación.

Encontramos una diferencia notable en la forma del cráneo, donde los Híbridos presentan una fenestra en el ectopterigoides que no tienen *I.iguana* y *C.pectinata* (fig. 98), posiblemente para la fijación de músculo, lo que por su posición podría brindarle una mordida más fuerte (Kevin, 1987).

Fuera de esto no vimos hueso de más o de menos, sólo cambios en las dimensiones de éstos (fig. 99-105), que resultan de su diferente fisonomía, adaptaciones y en el caso de los Híbridos de la recombinación genética.

Hibridación

Para empezar definiremos los siguientes términos:

- Especie: conjunto de individuos, con características semejantes, capaces de cruzarse entre sí y crear descendencia fértil. En taxonomía, cada uno de los elementos de que consta un género (Curtis 2008).
- Subespecie: es una parte de la especie formada por una o más poblaciones, poco diferenciadas y con una distribución regional concreta, también conocida comúnmente como “raza geográfica” (Curtis 2008).
- Híbrido: es el organismo vivo animal o vegetal procedente del cruce de dos organismos de razas, especies o subespecies distintas (Curtis 2008).
- Evolución: cambios en el reservorio genético de una generación a la siguiente como consecuencia de procesos como mutación, la selección natural, la migración, el apareamiento no aleatorio y la deriva genética (Curtis 2008).
- Especiación: proceso por el cual se originan especies (Curtis 2008).

Bajo este concepto lo que manejamos como híbrido, también puede ser una subespecie y esto a su vez haría que por definición *I.iguana* y *C.pectinata* fueran la misma especie.

La hibridación y transferencia de genes entre especies similares proporcionan un mecanismo para preservar y recombinar regiones genómicas (Minsung 2008). Es decir, que se trata de un mecanismo evolutivo por el que la especie receptora puede ganar, perder o recuperar caracteres que tuvo en anteriores estados evolutivos.

Pero aunque se da de forma natural, también se usa de forma artificial para obtener características nuevas y si están resultan provechosas se siguen explotando (orquídeas más llamativas, maíz más resistente, animales más estéticos, bacterias modificadas, etc.) estas “combinaciones”, esto lo vemos en plantas, animales y hasta bacterias. Lo anterior puede acarrear ciertos riesgos (en la Octava Reunión Internacional de Expertos en Envenenamiento por Animales Ponoñosos, organizada por la UNAM el 31/10/07, se vio que en los últimos años han comenzado a comercializarse a través de Internet especies híbridas de serpientes creadas por el hombre, las cuales representan un nuevo riesgo para la salud, pues no se sabe si los venenos que producen son más agresivos).

Y si bien la mayoría de híbridos reportados pueden nacer estériles, al tener un número de cromosomas impar (por ejemplo la mula, híbrido de la cruce entre burro y yegua (*Equus asinus* × *Equus caballus*), los cuales tienen números cromosómicos de $2n = 62$ y $2n = 64$, respectivamente, y produce una descendencia mayoritariamente estéril $2n = 63$), esto no resulta un impedimento para todas las hibridaciones; McFee (1966) reporta cruces de cerdos salvajes europeos con cerdos domésticos, donde

a pesar de tener números cromosómicos diferentes ($2n = 36$ y 38 , respectivamente) los híbridos resultantes ($2n = 37$) son fértiles.

En el caso de nuestra hibridación, de acuerdo a la revisión bibliográfica, podríamos tener un caso parecido al de los cerdos antes mencionados (Cuadro 5). Pero no podemos descartar que el número cromosómico sea el mismo ya que no encontramos un reporte específico de *C.pectinata*, solo como género sin especificar la especie estudiada y dentro del mismo género el número cambia (Cuadro 5).

Disipar la duda del número cromosómico requeriría de un posterior estudio, sin importar el resultado sabemos que la cruce de *C.pectinata* e *I.iguana* es posible y su descendencia es fértil.

El por qué no hay reportes de híbridos de iguanas en la bibliografía, a pesar de que en varias partes del país hay zonas donde cohabitan las dos especies (fig. 106). Debe depender de la suma de más de un factor; ya que si por una parte Valenzuela (1981) reporta en estado silvestre que a pesar de coexistir en un mismo hábitat, tienen micro hábitats separados y bien definidos y nosotros en cautiverio vimos interacciones y un comportamiento diferente al reportado por Valenzuela.

Aunque la hibridación entre *I.iguana* y *C.pectinata* es posible, que esta se dé y tenga alguna repercusión en estado silvestre o cautiverio, depende de más de un factor y el éxito o fracaso que pudieran tener los Híbridos surgidos, dependerá de que las características adquiridas sean buenas al ser expuestas a la selección natural.

Finalmente al ser los primeros en percatarnos sobre la hibridización entre *I.iguana* y *C.pectinata*, nombramos a los híbridos "*Iguana.dan*", ya que encontramos más semejanzas con *I.iguana*. que con *C.pectinata*.

Conclusiones

El tener puestas de todas las hembras, refleja que la reproducción resulta óptima en cuanto a cortejos y cópulas.

El manejo de las puestas e incubación requieren ajustes.

El comportamiento social observado no difiere en mucho del revisado en la bibliografía, pero si hay marcadas diferencias entre los grupos.

La alimentación dada, la cantidad y tipo de enfermedades, crecimiento y el manejo en general, reflejan que el cautiverio dentro del laboratorio de herpetología de la FES Iztacala es el adecuado.

Las enfermedades presentes y las resultantes son propias del esfuerzo reproductivo y asociadas a su senescencia.

El crecimiento es mínimo concordando con que los ejemplares son adultos.

Con el manual esperamos ayudar al manejo de las iguanas en cautiverio y difundir el conocimiento de las mismas.

A pesar de estar en géneros distintos, entre *I.iguana* y *C.pectinata* existe flujo genético y aunque se requiere de un estudio filogenético para mayor severidad, la conducta, morfología y reproducción, sugieren la posibilidad de que *C.pectinata* e *I.iguana* deberían estar en un mismo género.

Los "híbridos" al ser fértiles resultan ser una subespecie o "cruza" de *I.iguana* y *C.pectinata*, pero como sus características son mas semejantes a las de *I.iguana*, la nombramos *Iguana dan*.

Anexos

Radiografías de macho y hembra de híbridos

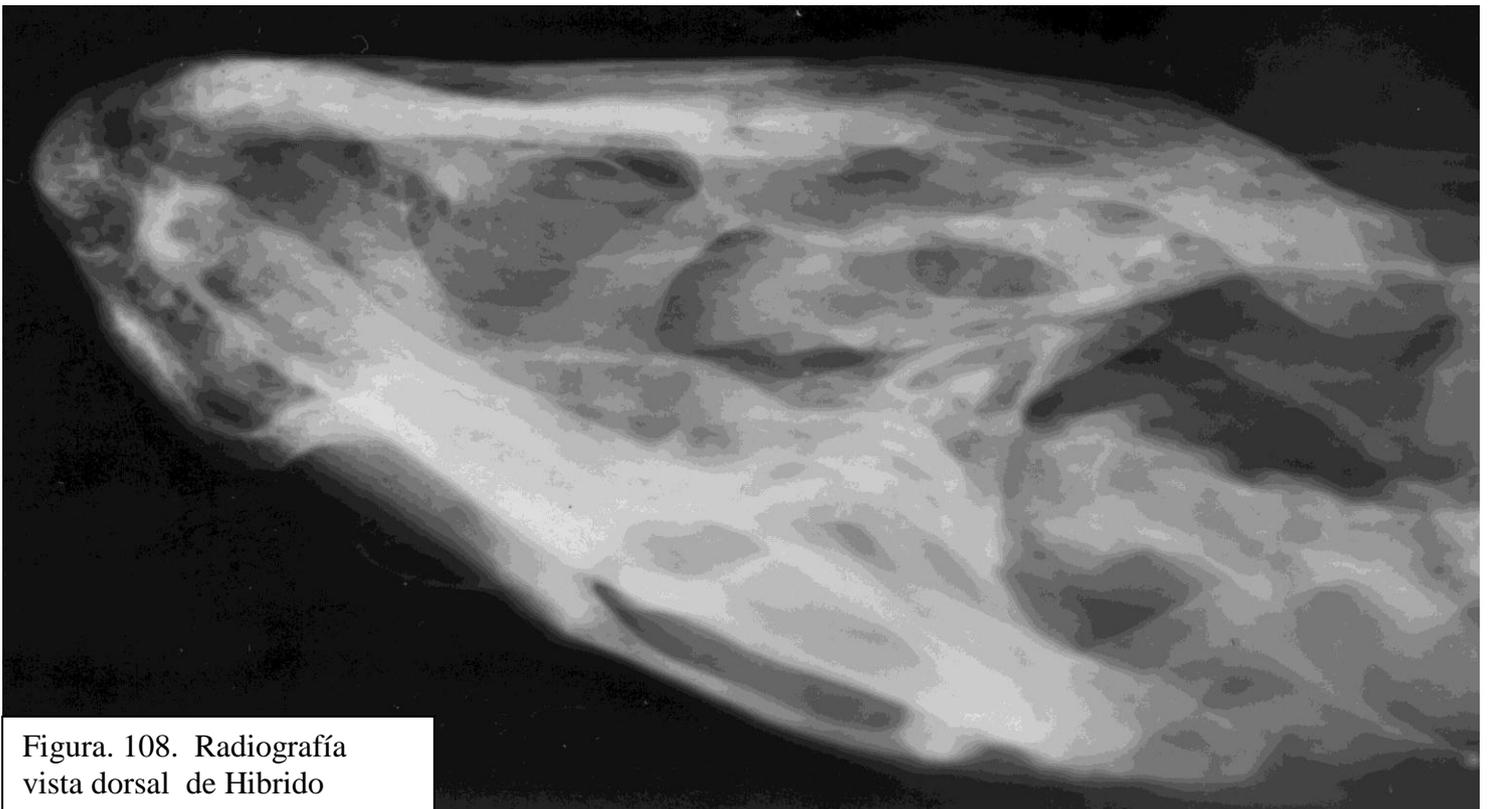


Figura. 109. Radiografía vista ventral de Híbrido macho.

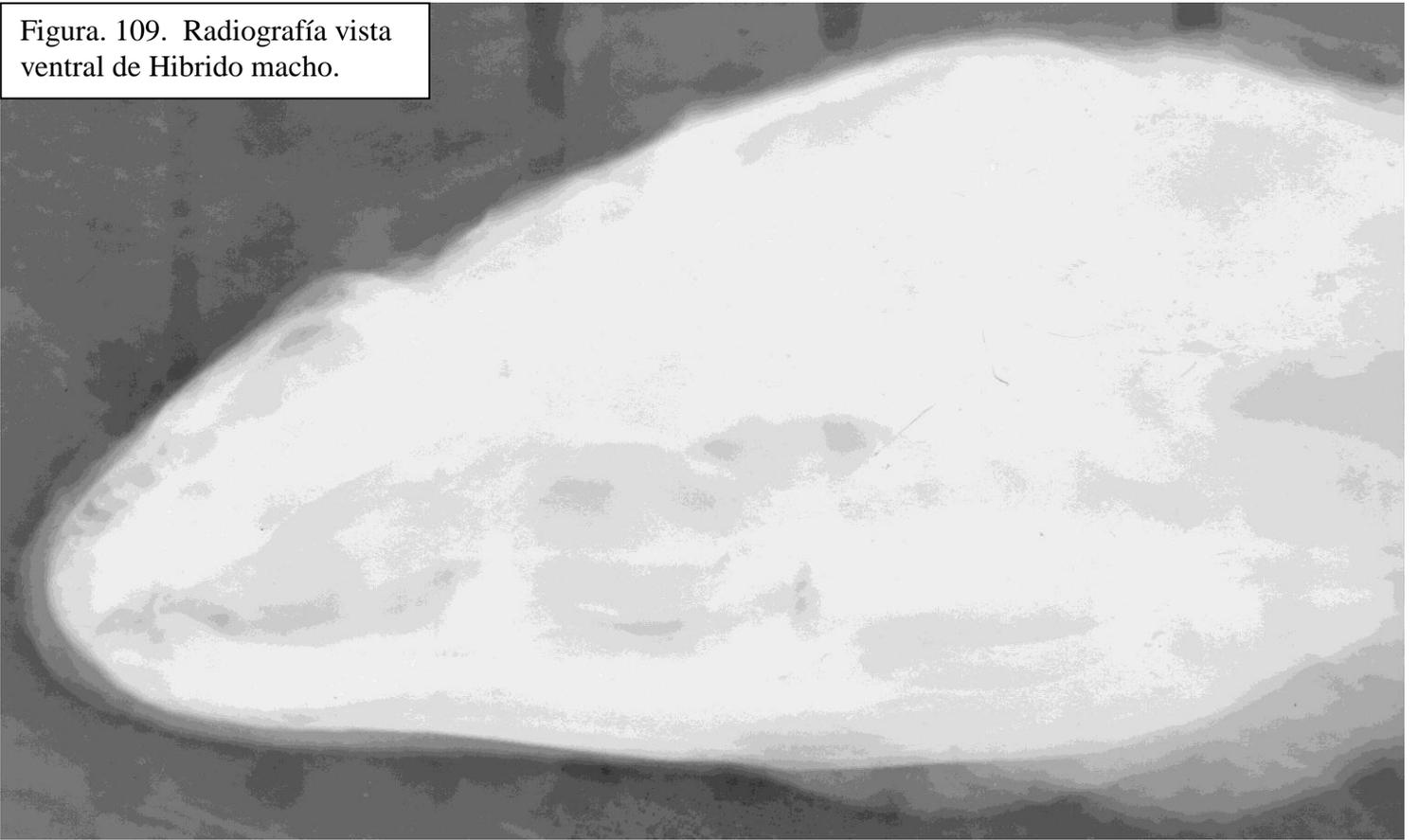
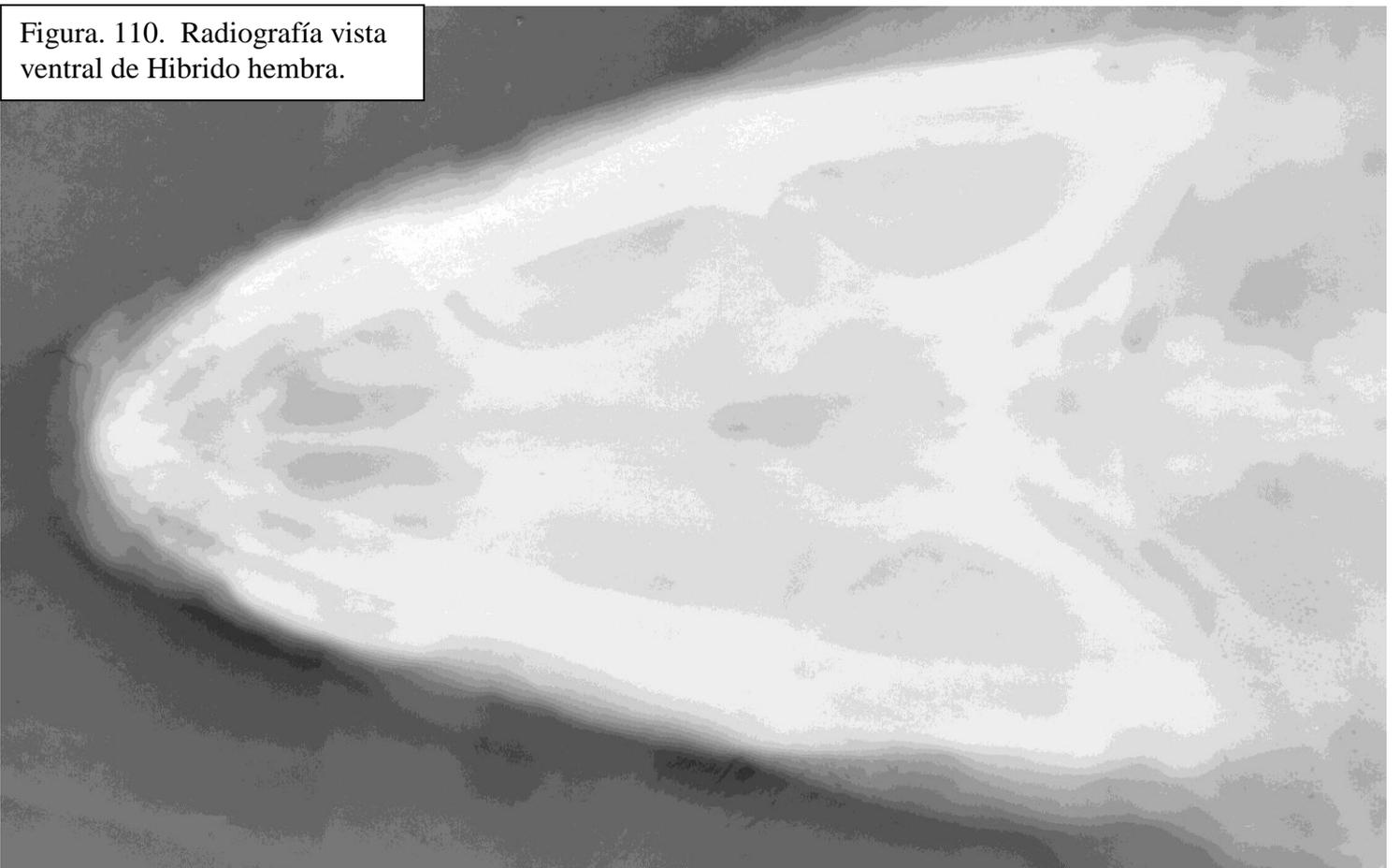


Figura. 110. Radiografía vista ventral de Híbrido hembra.



Clave para la identificación de especies Mexicanas de *Ctenosaura*, *Iguana* y *hemilopha*

- 1.- Superficie dorsal y lateral de la cola (a excepción de la hilera vertebral) con escamas pequeñas, más o menos de igual tamaño; con un gran escudo debajo del tímpano (Fig. A); con abanico gular bien desarrollado. Iguanas o iguanas verdes..... *Iguana iguana*
Cola con anillos de escamas espinosas grandes (Fig. B) separados unos de otros por anillos de escamas pequeñas..... *Ctenosaura*..... 2
- 2.- Con un grupo de escamas grandes, espinosas y protuberantes en latibiofibula (Fig. C); región basal de la cola (o toda la cola, en especies de cauda corta) altamente modificada, algunas veces plana y ensanchada, con anillos de escamas grandes separados unos de otros por no más de una hilera de escamas pequeñas; longitud menor de 450 mm 3
- Sin escamas grandes y espinosas en la tibiofibula (Fig. C); región basal de la cola, como el resto (la cual es generalmente larga) no plana pero cilíndrica, con anillos de grandes escamas, separados unos de otros por 2 o más hileras de escamas pequeñas en casi toda la longitud de la cola (Fig. B), mayor de 450 mm., alcanzan por lo menos 1200 mm; Garrobos o iguanas negras..... 5
- 3.- Anillos de escamas caudales agrandadas no entremezcladas con escamas pequeñas..... *defensor*
- Anillos de escamas caudales dorsales y laterales no uniformes, la serie longitudinal media y la serie lateral externa diferenciadas..... 4
- 4.- Las escamas dorsales de la hilera media extendiéndose hasta cerca del sacro, de mediana altura, sobresaliendo notablemente; la cola el doble de la longitud del cuerpo..... *quinquecarnatus*

- Las escamas dorsales de la hilera media extendiéndose solo dos terceras partes la distancia al sacro y no sobresalen notablemente; la cola cerca de 1 1/4 de intervalo de la longitud del cuerpo..... *clarkii*

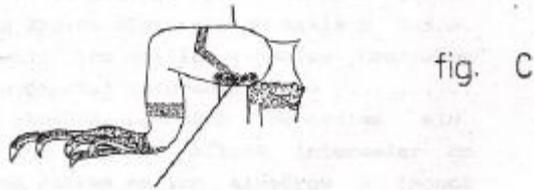
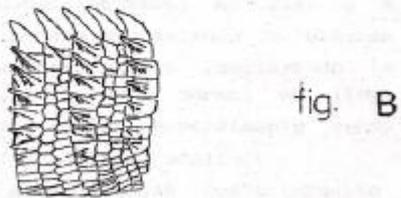
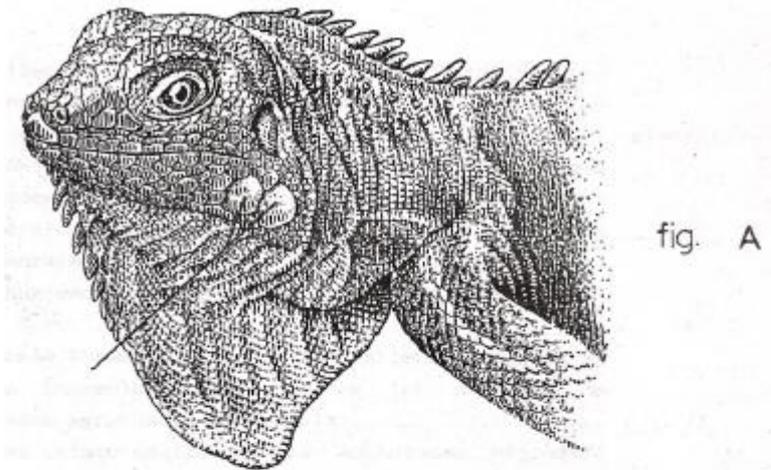
- 5.- Escamas pequeñas entre los anillos de escamas grandes y reducidas a una hilera (y no más que una hilera) cuando menos en algunos anillos (generalmente cerca de la mitad de la cola). muchas veces completamente a la mitad de la cola o más.....6
- Escamas pequeña al menos una hilera completa y otra incompleta. entre todos los anillos de escamas agrandadas de la cola..... 11

- 6.- En el quinto anillo escamas agrandadas precedido por más de una sola hilera de escamas pequeñas *acanthura*
- Quinto anillo de escamas agrandadas precedido por una hilera y solo una hilera (no hilera incompleta) de pequeñas escamas; no más de 6 anillos basales de "la cola conteniendo 2 hileras completas de escamas intercaladas (excluyendo la línea dorsal). la cresta dorsal no llega hasta la región sacra; color generalmente verde (muy joven) a café (subadultos. adultos)*hemilopha*

- 7.- La cresta dorsal extendiéndose posteriormente cerca de la ingle. posterior a un punto cerca 4/5 de distancia de axila a ingle; usualmente al menos 8 anillos caudales centrales sin evidencia de "una segunda hilera de escamas intercalares..... h. *macrotopha*-
La cresta dorsal terminando posteriormente cerca, generalmente a 2/3 de distancia de axila a ingle o anterior a ello, los anillos caudales centrales con una hilera parcial intercalar o no..... 8

- 8.- Al menos 8 anillos caudales centrales sin evidencia de una segunda hilera intercalar de escamas; barras claras en los miembros y tronco postoráxico que se conservan mientras están vivos..... 9
- No más de 1 o 2 anillos caudales sin evidencia -de una segunda hilera intercalar de escamas patrón diverso..... 10
- 9.- La cresta dorsal termina posteriormente cerca de Un punto 2/3 de distancia de axila a ingle..... *h. hemilopha*
- La cresta dorsal termina cerca de la mitad del abdomen.....*h. insulana*
- 10.- Los jóvenes adultos y los juveniles solo con manchas oscuras redondas o circulares (de menos 1/3.de diámetro del tímpano) esparcidas sobre la superficie ventral del tronco, en la parte posterior de las patas y en la base de la cola, convirtiéndose en manchas oscuras en los adultos; marcas en los miembros oscuras y brillosas no contrastadas*h. nolascensis*
- Marcas oscuras redondeadas en la superficie ventral de los juveniles reteniéndolas al menos en los miembros posteriores a través de la vida; las marcas luminosas y oscuras de los miembros posteriores contrastan severamente de arriba y abajo.....*h. conspicuosa*
- 11.- Tres hileras de pequeñas escamas completas o incompletas, anteriores cada una de los próximos 5 anillos cercanos de escamas caudales agrandadas; todos los anillos de la cola contienen al menos 2 hileras completas intercaladas de escamas (excepto algunas veces en la línea medio dorsal); la cresta dorsal extendida a través de la región sacra; color generalmente verde (en juvenil) a gris (en adultos).....*pectinata*

-Pequeñas escamas reducidas a solo 2 hileras anteriores de uno o más de los próximos 5 anillo caudales cercanos.....*similis*



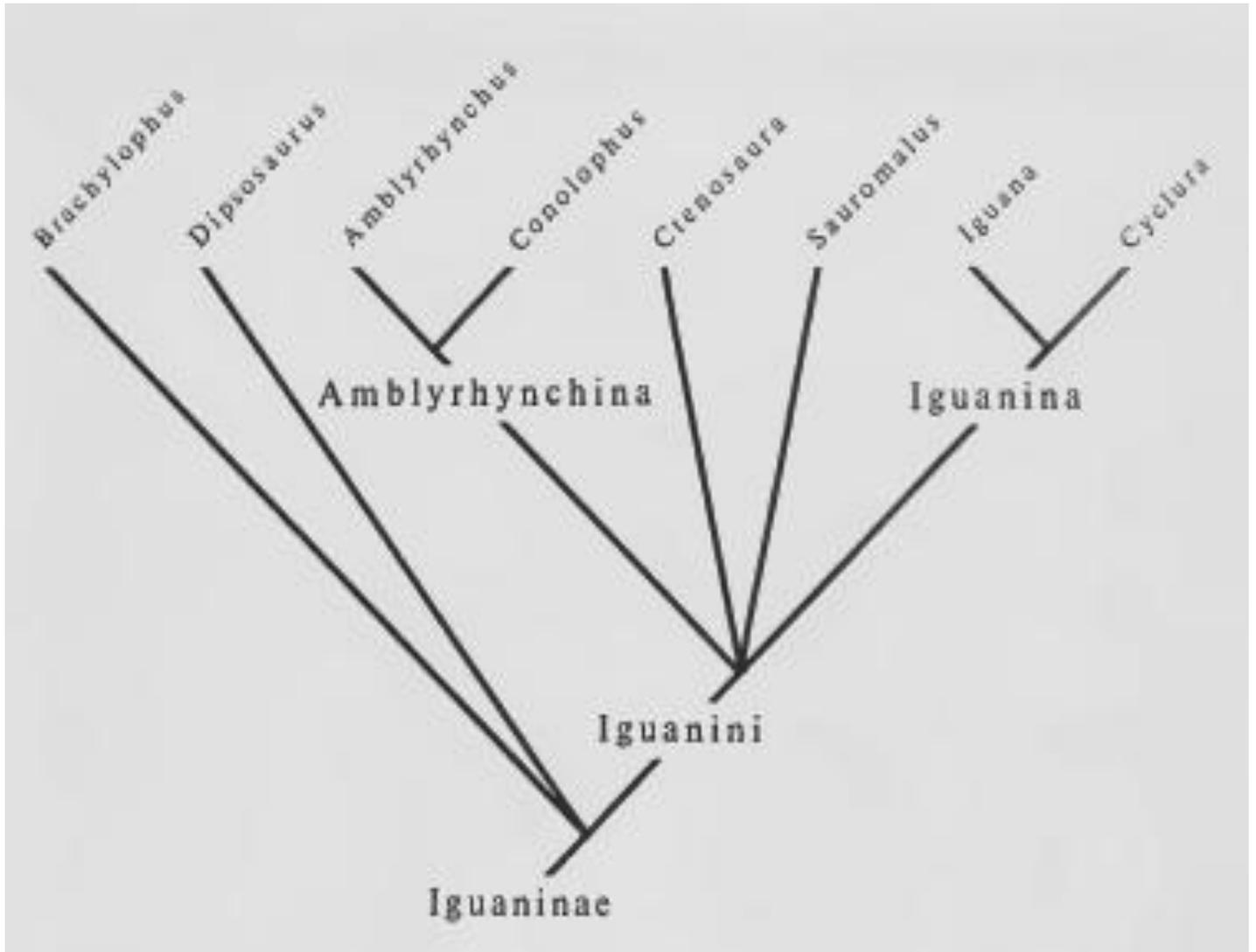


Figura.111. Las relaciones filogenéticas dentro Iguaninae de acuerdo al estudio de Kevin (1987).

Cariotipo de la familia *Iguanidae*

Genero	Número de especies por genero	Número de especies con cariotipo	Número cromosomático
<i>Amblyrhynchus</i>	11	-	-
<i>Anisolepis</i>	2	1	2n = 36
<i>Anolis</i>	ca 200	80+	2n = 25-48
<i>Aperoprists</i>	1	-	-
<i>Aptycholaemus</i>	1	-	-
<i>Basiliscus</i>	4	1	2n = 36
<i>Brachylophus</i>	2	-	-
<i>Callisaurus</i>	2	2	2n = 34
<i>Chalarodon</i>	1	-	-
<i>Chamaeleolis</i>	2	1	2n = 36
<i>Chamaelinorops</i>	1	1	2n = 36
<i>Conolophus</i>	2	1	2n = 36
<i>Corytophanes</i>	3	-	-
<i>Crotaphytus</i>	5	3	2n = 36
<i>Ctenoblepharis</i>	8	1	2n = 36
<i>Ctenosaura</i>	7	1	2n = 36
<i>Cyclura</i>	8	1	2n = 36
<i>Diplolaemus</i>	3	-	-
<i>Dipsosaurus</i>	3	1	2n = 36
<i>Enyalioides</i>	7	1	2n = 36
<i>Enyalius</i>	8	-	-
<i>Holbrookia</i>	3	2	2n = 34-3
<i>Hoplocercus</i>	1	-	-
<i>Iguana</i>	2	1	2n = 34
<i>Laemanctus</i>	2	-	-
<i>Leiocephalus</i>	20	5	2n = 32-36
<i>Leiosaurus</i>	4	-	-
<i>Liolaemus</i>	50+	8	2n = 30-40
<i>Morunasaurus</i>	2	-	-
<i>Ophryoesoides</i>	8	-	-
<i>Oplurus</i>	6	1	2n = 36
<i>Petrosaurus</i>	2	2	2n = 34
<i>Phenacosaurus</i>	3	1	2n = 36
<i>Phrynosaura</i>	3	-	-
<i>Phrynosoma</i>	14	9	2n = 34
<i>Phymaturus</i>	2	-	-

<i>Plica</i>	2	1	2n = 40
<i>Platynotus</i>	1	-	-
<i>Polychrus</i>	6	4	2n = 20-30
<i>Pristidactylus</i>	4	1	2n = 36
<i>Proctotretus</i>	3	-	-
<i>Sator</i>	2	1	2n = 34
<i>Sauromalus</i>	7	4	2n = 36
<i>Sceloporus</i>	64+	45+	2n = 22-46
<i>Stenocercus</i>	29	-	-
<i>Strobilurus</i>	1	-	-
<i>Tropidurus</i>	20	4	2n = 26
<i>Uma</i>	5	3	2n = 34
<i>Urocentron</i>	4	-	-
<i>Uranoscodon</i>	4	-	-
<i>Urosaurus</i>	10	5	2n = 34
<i>Urostrophus</i>	3	-	-
<i>Uta</i>	6	6	2n = 34

Cuadro. 5. Cariotipos de la familia *Iguanidae*, tomada de D. PAULL (1976).

Bibliografía

- Alvarado, J.L.; Ibarra, I.; Suazo, G.; Rodríguez y R. Zamora (1995): Reproductive Characteristics of a Green Iguana (*Iguana iguana*) Population of the West Coast of México. *The Southwestern Naturalist* 40:234-237.
- Álvarez del Toro. M., 1972. Los reptiles de Chiapas. Gob. del Edo. de Chiapas. Méx. 248pp.
- Bruce Bagemihl, Biological Exuberance: Animal Homosexuality and Natural Diversity, St. Martin's Press, 1999; pp.122-166
- Barajas, C.N. Materiales opcionales para la construcción de corrales o jaulas para criaderos de iguana en cautiverio. ¹*Bios Iguana, SEGUNDO TALLER NACIONAL SOBRE MANEJO DE IGUANAS EN CAUTIVERIO (Colima, Col., abril de 1999).*
- Bailey, J.W., 1928. A revisión of the lizards of the gnus *Ctenosaura* Proc. U.S. Nat. Mus., 73 art. 12: 1-58.
- Bellairs, A. 1975. Los Reptiles. Historia Naturale. Destino. Vol. II. Barcelona. 850 pp.
- Biología de Curtis, H y N.S. Barnes. Editorial Médica Panamericana. 2008. 7ª edición.
- Bock,BC, McCracken,GF (1988). Genetic structure and variability in the green iguana (*Iguana iguana*). *J. Herpetol.* 22(3): 316-322
- Camacho, M.G. 1992. Notas de reptiles en Nicaragua. Nicaragua, Instituto Nicaragüense de Recursos naturales
- Captive Management and Conservation of Amphibians & Reptiles. Society for Study of Amphibians and Reptiles.

- Casas, A.J.J. (1982): Anfibios y reptiles de la costa suroeste del estado de Jalisco con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis. Facultad de Ciencias de la UNAM. México, D.F. 316 pp.
- Casas, G. y G. Valenzuela. (1984): Observaciones sobre los ciclos reproductivos de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (Reptilia :Iguanidae), en Chamela, Jalisco. An. Ins. Biología, UNAM. México, 254-256 pp.
- Cendrero, L. 1972. Zoología Hispanoamericana. Vertebrados. Porrúa. México. XX. 1160 pp.
- Cobos, P.M.; Vélez, H.L.; Ortega, C. Ma. E. y Javelly, G.J.M. (1998): Estimación de requerimientos nutritivos de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) a través del análisis químico de los componentes de su ración en vida libre. Memorias: Mesa de alimentos. Edo. de Morelos p. 53 a 53-4.
- Cobos, P.M.A., J.L. Arcos G. J.L., V.H. Reynoso. (1999): Experiencias en la alimentación de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) criada en cautiverio, del nacimiento a los cinco meses de vida Especialidad de Ganadería, Colegio de Posgraduados; km 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Edo. de México, C.P. 56230; e-mail: cobos@colpos.colpos.mx
- Conway, W. (1988): Can technology aid species preservation? Pp: 263-268. In: Wilson, E.O. y F.M. Peter (Eds.). *Biodiversity*. National Academic Press.
- Cope, E. D. 1866. Fourth Contribution to the Herpetology of tropical America. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 18: 123-132.
- Cruz, H. G., y E. Teahulos. (1994): Notas del manejo de iguanas en cautiverio durante la etapa reproductiva en el estado de Oaxaca. En: Memorias del XII Simposio Sobre Fauna Silvestre. "Gral. M.V.Z. Manuel Cabrera Valtierra". Universidad Nacional Autónoma de México-Gobierno del Estado de México, Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna. Toluca, Estado de México. 263-266 pp.
- Davis, W. B y H. M. Smith. 1953. Lizards and turtles on the Mexican state of Morelos. *Herpetologica* 9: 100-108.

- Delgadillo, A, Mejía, O, Berruecos, J y Vásquez, C. Estudio morfológico de los cromosomas del borrego cimarrón (*otis canadensis*), tabasco o pelibuey (*ovis aries*) y su cruza. *Revista Veterinaria México*, año 2003/vol. 34, número 001 Universidad Nacional Autónoma de México, DF., México.

- Distel, H. y J. Veazey. 1982. The Behavioral Inventory of the Green *Iguana*, *Iguana* Iguana. En *iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation* (Burghardt, G. M. y Rand, A. S. eds.). Park Ridger, N. J; Noyes Publ. pp. 252-270.

- Duellman, W. E. y A. S. Duellman. 1959. Variation. Distribucion and ecology of the iguanid lizard *Enyaliosaurus clarki* of michoacan. México. *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.* 598:1-11.

- Dugan, B. (1982): A field study of the headbob displays of male Green iguanas (*Iguana iguana*): variation in form and context. *Animal behaviour.* 30(2):327-338 pp.

- Dugues, A. 1869. Catalogo de animales vertebrados observados en la República Mexicana. *Naturaleza* 1: 137-145.
 1896. Reptiles y batracios de los Estados Unidos Mexicanos.
La Naturaleza 2(2): 479-485.
 1907. Apuntes de Bromatología Animal para México.
Mems. Rev. Soc. Cient. Antonio Alzate 24: 331-338.

- Elfström, B. (1997): Genus *Ctenosaura*: the spiny-tailed iguanas. *In: Reptiles.* Philip Samuelson (Eds.) Fancy Publication Inc., 3 burrouhs, Irvine, CA 92618. August:48-70.

- Estrada, A. y R. Coates-Estrada (1994): La constación y fragmentación de las selvas y las poblaciones de primates silvestres: el caso de Los Tuxtlas, Veracruz. *La Ciencia y el Hombre*, (18): 45-69.

- Evans, L. T. 1951. Field study of the social behavior of the black lizard, *Ctenosaura pectinata*. *Amer. Mus. Novit.* (1493) : 1-26.

- FAO/PNUMA (1985): Manejo de fauna silvestre y desarrollo rural; información sobre siete especies de América Latina y el Caribe. FAO, PNUMA.

- Fitch, H.S., Henderson, R.W and Hillis, D.M. 1982. Exploitation of iguanas in Centro America. IN: iguanas of the world; their behavior, ecology and conservation (Burghardt, G.M and Rand, A.S., eds.). Park Ridge, N.J., Noyes Publ. pp. 397-416.

- Fitch, H. S; 1970. Reproductive cycles of lizards and snakes. Univ. Kansas Mus. Nat. Histo. Misc. Publ. (52): 1-247.

- Francisco Villegas Zurita (1999) Comportamiento reproductivo y evento de cópula de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) Instituto de Ecología, Universidad del Mar; Carretera a Zipolite, km 1.5, A. P. 47, C. P. 70902; Puerto Angel, Oaxaca, México.

- Francisco Villegas Zurita(1999) Técnica para la obtención de huevos de iguana: su uso y variaciones en México Instituto de Ecología, Universidad del Mar; Carretera a Zipolite, km 1.5, A. P. 47, C. P. 70902; Puerto Angel, Oaxaca, México.

- Frye, F.L. (1991): Reptile care: an Atlas of diseases and treatments. Neptune City N.J., Publications, Inc. Mader, D. (Ed.), (1996): Reptile medicine and surgery. WB Saunders Company, Philadelphia PA.

- Frye, F.L. y W. Townsend. 1993. Iguanas. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida. U. S. A. pp. 145.

- Gadow. H. F. 1905. The distribution of mexican amphibians and reptiles. Proc. Zool. Soc. London. 1905 (2): 191-245.

- Garrido, E., y M. E. Sandoval. (1992): Estado actual y perspectivas del conocimiento de las iguanas (*Iguana*) y los garrobos (*Ctenosaura*) en México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.

- Gonzáles Ruiz Amaya. (1998): Manejo de iguana negra en cautiverio: procedencia de los ejemplares, alojamientos, alimentación y conducta.

Laboratorio de Herpetología, UNAM, Campus Iztacala, A.P. 304, Tlalnepantla, México 54090; egodinez@servidor.unam.mx.

- González Ruiz Amaya. (2007): Hablando de reptiles y anfibios: boletín informativo. Revista Todo bichos; Méx. D.F. volumen 18, 2007.
- Grand, p. R. 1967. Unusual feeding of lizards on an island. *Copeia*, 1967 (1): 223-224.
- Hansjürgen D., and J. Veazey. (1992): The behavioral inventory of the green iguana (*Iguana iguana*). In: Burghardt M., Gordon and A. Stanley Rand (Eds.), *Iguanas of the World. Their behavior, ecology and conservation*. Noyes Publ. Park Ridge. New jersey. 252-270 pp.
- Hare WCD, Singh EL. (1979) *Citogenética de la reproducción animal*. Zaragoza (España). Editorial Acribia.
- Harvey, P.F. (1973): Lizard energetics and diet. *Ecology*, 54:837-844.
- SAS
SAS, Statistical Analysis System (1985): SAS user's guide: Versión 5. Ed. Institute Inc. Cary, NC 1292 pp.
- Henderson, R.W. 1974. Aspects of the Ecology of the Juvenile common Iguana (*Iguana iguana*). *Herpetologica* 30: 327-332.
- Hirth, H.F. 1963. Some Aspects of the Natural History of *Iguana iguana* on a tropical strand. *Ecology* 44(3): 613-615.
- *Iguanas of the world Their Behavior, Ecology and Conservation*. (1982). Burghardt, G. M. y Rand, A. S. eds.). Park Ridge, N. J.; Noyes Publ.
- Iverson, J. B. 1981. Adaptations to herbivory in iguanine lizards. In: Burghardt, G. M y A. S. Rand. (Eds) *Iguanas of the World: Behavior, Ecology and Conservation*. Garland Press. New York.
- Jorge E. Morales-Mávil^{1,2}; Richard C. Vogt³ y Laura E. Domínguez Domínguez¹ (1999). Conservación de la iguana verde: ¿Criaderos o manejo de poblaciones? ¹*Parque de Flora y Fauna Silvestre Tropical, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana*. ²*Postgrado en*

Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. ³*Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Instituto de Biología, UNAM.*

- Jorge E. Morales-Mávil^{1,2}; Richard C. Vogt³; Luis Guerra Guerrero¹ y Raúl Fernández-Mayo¹ .(1999). Control de micosis en individuos cautivos de iguana verde (*Iguana iguana*) ¹*Parque de Flora y Fauna Silvestre Tropical, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.* ²*Postgrado en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.* ³*Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Instituto de Biología, UNAM.*

- Kevin de Queiroz. (1987): Phylogenetic Systematics of Iguanine Lizards A Comparative Osteological Study. UNIVER. OF CALIFORNIA PUBLICATIONS IN ZOOLOGY, Volume 118.

- Lazell, J.D. Jr., 1973. The lizard genus *Iguana* in the lesser Antilles. Bull. Mus. Comp. Zool., 145 (1): 1-28.

- Lee, J.L. (1996): The amphibians and reptiles of the Yucatán Peninsula. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press.

- Lewis, T. H. notes on a herpetological collection from Sinaloa, México. Herpetologica 12 (4): 227-280.

- Loftin, H. 1965. Iguanas as Carrion Eaters. Copeia (1965) p. 515.

- López, V.G (1981) Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (reptilia: *iguonidae*) en la costa de Jalisco México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.

- Luis, J.G.T. (1999). Tratamientos de algunas de las enfermedades más comunes en iguanas. Servicio Médico Veterinario del Laboratorio de Herpetología. UNAM FESI. México.

- Martín del Campo y Sánchez, R. 1936. Los Batracios y Reptiles según los códigos y relatos de los antiguos mexicanos. An. Inst. Biol. Univ. Mex. UNAM. 7: 489-512.
..... 1938. Ensayo de interpretación del libro un decimo de la Historia de Sahagún. An. Inst. Biol. Univ. Mex. UNAM. 9 (3/4): 379-391.

- 1941. Relación de algunos peces anfibios de Mazatlan, Sinaloa. An. Inst. Biol. Univ. Mex. UNAM., 12: 759-761.
- 1942. Algunos anfibios, reptiles y aves de la región de Huajuapán de León, Oaxaca. An. Inst. Biol. Univ. Mex. UNAM. 13(1): 351-355.
- Mc Bee, R. H. y V. H. Mc Bee, 1981. The Hindgut fermentation in *I. Iguana*. In: Burghardt, G. M. y A. S. Rand. (Eds.) *Iguanas of the World: Behavior, Ecology and Conservation*. Garland Press. New York.
 - McFee AF, Banner MW, Bary JM. (1966). Variation in chromosome number among european wild pig. *Cytogenetics* 1966; 5:75-81.
 - McNeely, J.A.; K.R. Miller; W.V. Reid; R.A. Mittermeier y T.B. Werner. *Conserving the world's biological diversity*. 1990. IUCN, WRI, CI, WWF-US, the World Bank.
 - M. M. Cohen, Ch. C. Huang and H. F. Clark. 1967The somatic chromosomes of 3 lizard species: *Gekko gekko*, *Iguana iguana*, and *Crotaphytus collaris*. *Cellular and Molecular Life Sciences*. 23 (9): 769-771.
 - Miller, T. (1987): Artificial incubation of eggs of the green iguana (*Iguana iguana*). *Zoobiology*, 6:225-236.
 - Mittermeier, R.A. y J.L. Carr (1994): Conservation of Reptiles and amphibians: a global perspective. Pp: 27-35. In: Murphy, J.B.; K. Adler y J.T. Collins (Eds.)
 - Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, U. S. Fish and Wildlife Service-Ecotonia A. C. (Eds.) 40 pp. *Instituto de Ecología, Universidad del Mar; Carretera a Zipolite, km 1.5, A. P. 47, C. P. 70902; Puerto Angel, Oaxaca, México*.
 - Minsung Kim, Min-Long Cui, Pilar Cubas, Amanda Gillies, Karen Lee, Mark A. Chapman, Richard J. Abbott, Enrico Coen. 2008. Regulatory Genes Control a Key Morphological and Ecological Trait Transferred Between Species. *Science* 14 November 2008: Vol. 322. no. 5904, pp. 1116 – 1119.

- Morales-Mávila, J.E. (1997): Viabilidad de semillas ingeridas por la iguana verde (*Iguana iguana* L.) en la zona de la Palma, región de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Maestría. Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.
- Morales-Mávila, J.E. y J. Villa-Cañedo (1998): Notas sobre cacería y uso de fauna silvestre en Catemaco, Veracruz. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), (73).
- Morales-Mávila, J.E.; R.C. Vogt y L.E. Domínguez Domínguez (1998): Densidad poblacional de la iguana verde (*Iguana iguana*) en una zona de la región de Los Tuxtlas, Veracruz. Libro de Resúmenes, V Reunión Nacional de Herpetología, pp: 4-5.
- National Research Council. 1991 microlivestock: little-known small animals with a promising economic future. Part VI: Lizards. National Academy Press, Washington D.C., U.S.A pp. 342-359.
- Noemí Barajas Campuzano (1999) . Resultados del criadero en semicautiverio de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) e iguana verde (*Iguana iguana*) en el Centro de Conservación de Tortuga Marina y Desarrollo Costero El Chupadero Municipio de Tecoman, Colima ¹SEMARNAP, Delegación Colima (mayo de 1999).
- Norma Oficial Mexicana, NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Peracca, M. G. 1896. Observaciones sobre la reproducción de la *Iguana Tuberculata* Laur. *Naturaleza*, 2(11): 502-507.
- Peters, H. (1993): La Iguana Verde (*Iguana iguana*). Potencialidades para su Manejo. FAO/PNUMA. *Documento Técnico No 12*. Santiago de Chile.
- Pough, F. H. 1973. Lizards energetics and diet. *Ecology*, 54 (4). 837-844.
- PRIMER TALLER NACIONAL SOBRE MANEJO DE IGUANAS EN CAUTIVERIO (Pátzcuaro, Mich., mayo de 1998) Delegación Federal de la SEMARNAT en Michoacán Dirección General de Vida Silvestre.

- Rand, S., and H. Greene (1982): Latitude and climate in the phenology of reproduction of the green iguana (*Iguana iguana*). In: Burghardt M., Gordon and A. Stanley Rand (Eds.), Iguanas of the World. Their behavior, ecology and conservation. Noyes Publ. Park Ridge. New jersey. 42-49 pp.

- Rand, A. S. (1984): Clutch Size in Iguana iguana in Central Panama. Pp. 115-122. In: Vertebrate Ecology and Systematics - A Tribute to Henry S. Fitch.; R.A. Siegel; L., Ehunt; J.L. Knight; L. Malaret, and N.L. Zuschlang; Ed. Mus.Nat.Hist., Univ. Kansas.

- Ranere, A.J., Cooke, R.G and Hansell, P. 1980. Food procurement in the Parita Bay region of Panama 500 A.C. to A.P 500. IN: Symposium of American Archaeology, 45. Philadelphia, USA.

- Redford (Eds.). Neotropical Wildlife Use and Conservation. Univ. Chicago Press.

- Rodda, H. (1992): The mating behavior of *Iguana iguana*. Smithsonian Intitution Press.

- Rubio. M.B. 1998. Manejo en cautiverio de Anfibios y Reptiles. Laboratorio de herpetología UNAM Campus Iztacala. México. 23 pp.

- Ruiz. G. A.1999. Manejo de iguana negra en cautiverio: procedencia de los ejemplares, alojamientos, alimentación y conducta. Laboratorio de herpetología UNAM Campus Iztacala. México.

- Sánchez, J. 1992. Hábitos alimentarios del Garrobo o Iguana Negra, *Ctenosaura Pectinata* (Reptilia: *Iguanidae*) en la región de la presa Zicuirán, municipio de la Huacana, Michoacán. Tesis U.M.S.N.H.

- Schmidt, K. P. y R. E. Inger.1968 los reptiles Seix Barral, Barcelona, 294 pp. 145pl.

- Smithsonian contribution to Zoology. No. 534, 40 pp.

- Steel, G.D.R y H.J. Torrie (1985): Bioestadística: Principios y procedimientos. 2da., McGraw-Hill. México. 132-168.

- Suazo O.I., y J. Alvarado D. (1994): Iguana negra: Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Ecotonia, A.C., pp.5-40.

- Suazo Ortuño, I. y J. Alvarado Díaz (1996): Iguana Verde. Manual de Conservación y Manejo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Biología. México, 64 pp.

- Sumichrast, F. 1870. Notas sobre las costumbres de algunos reptiles de México, familia de los Iguanoideos. *Naturaleza* 1: 176-180.
 1881-1882. Contribución a la historia natural de México. I. Notas acerca de una colección de reptiles y bratacios de la parte occidental del Istmo de Tehuantepec. *Naturaleza* 5: 268-293.

- Taylor, E. H., 1956. Review of lizards of Costa Rica. *Univ. Of Kansas Sci. Bull.*, XXXVIII Pt. 1 (1): 3-312.

- Thomas M. Oelrich. (1956) *The Anatomy of the Head of Ctenosaura pectinata* (Iguanidae).

- Valenzuela, L.G. (1981): Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (reptiles: *iguanaidae*) en la costa de Jalisco. Tesis de licenciatura de biología, UNAM. México. D.F., 67 pp.

- Vertebrate Ecology and Systematics - A Tribute to Henry S. Fitch.; R.A. Siegel; L., Ehunt; J.L. Knigh; L. Malaret, and N.L. Zuschlang; Ed. *Mus.Nat.Hist.*, Univ. Kansas.

- Veterinaria. Interamericana. Boyer, T.H. (1991): Common problems and treatment of green iguanas. *Bulletin of the ARAV*, 1(1):8.

- Villaseñor Zamorano Elisa (1999). Manejo intensivo de crías de iguana verde, *Iguana iguana*, para el establecimiento de una colonia reproductora en el Valle de Apatzingán, Mich., México Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, UMA Rancho El Cantor.

- Villegas Z. F. (1998): Evaluación de la incubación artificial de huevos de iguana verde (*Iguana iguana*). Tesis profesional. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. 62 p.

- Ville CA, Salomón EP, Martín CE, Martín DV. *Biología*. 2.Ed. México: McGraw Hill, 1992.

- Werner D.I., and Miller T. J. (1984): Artificial nests for female green iguana. *Herp. Review*, 15(2):57-58.

- Werner, D.I. (1991): The Rational Use of Green Iguanas. *In*: Neotropical Wildlife Use and Conservation. Robinson, J.G., and Redford, K.H.; Ed. Chicago/London. The University of Chicago Press. 181-201 pp.
- Wiewandt, T. A. 1982. Evolucion of Nesting Patterns in iguanine Lizards. En iguanas of the World. Their Behavior, Ecology and Conservation (Burghardt, G. M y Rand, A. S. eds.) Park ridge, N. J; Noyes Publ. pp. 119-139.
- www.conacyt.mx/.../antivenenos-europa
- www.digimorph.org
- www.subcomitedeiguanas.org