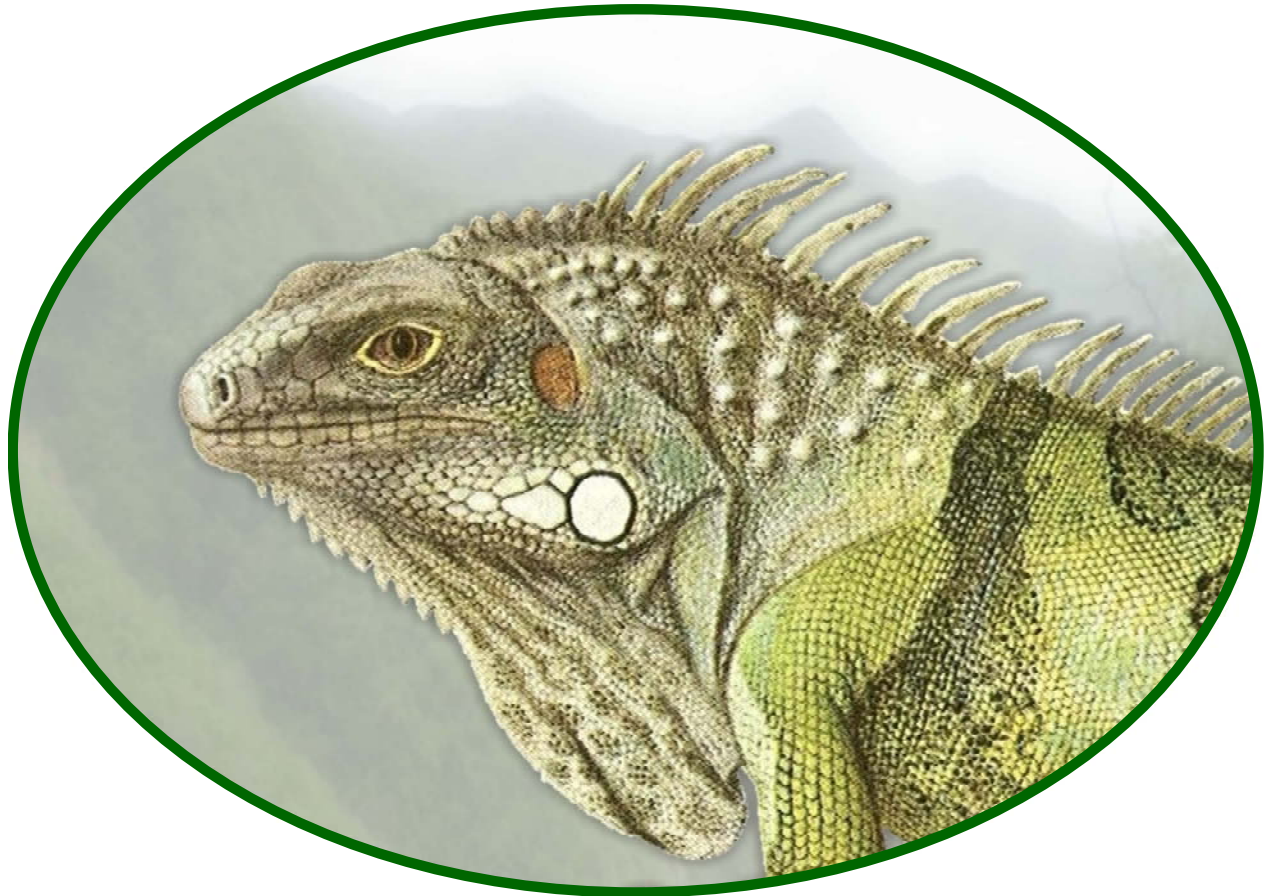


VIII

REUNIÓN NACIONAL SOBRE IGUANAS



Programa y Resúmenes en extenso

Lázaro Cárdenas, Michoacán

19 al 21 de mayo, 2005



COMISIÓN FORESTAL DEL
ESTADO DE MICHOACÁN



Subcomité Técnico Consultivo para la
Conservación, Manejo y Aprovechamiento
Sustentable de las Iguanas en México



ZOOLOGICO DE MORELIA



Organizadores

Comisión Forestal del Estado de Michoacán

Gerardo Olmos Bernal

Zoológico de Morelia

Laura A. Briseño Cázares

CETMAR, Plantel Lázaro Cárdenas

Edvino Larumbe Morán

Unión de Criadores y Conservadores de Flora y Fauna Silvestres

Juan Mendoza Valencia

y

Subcomité Técnico Consultivo

Víctor Hugo Reynoso

Víctor Hernández García

Wendoli Medina Mantecón

Edición de los resúmenes en extenso de las ponencias técnicas

Colección Nacional de Anfibios y Reptiles, IBUNAM

Víctor Hugo Reynoso

Wendoli Medina Mantecón

ILUSTRACIÓN DE LA PORTADA POR UBALDO GUZMÁN VILLA
DISEÑO DEL POSTER Y PORTADA: LUIS FRANCISCO MERCADO Y WENDOLI MEDINA

Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas en México

Presidente

Víctor Hugo Reynoso Rosales

Secretario

Omar Efraín Montes Ontiveros

Tesorero

Silvia Elvira Abdalá Romero

Vocal de Investigación

Jorge E. Morales Mávil

Vocal de Educación, Difusión y Capacitación

Amaya González Ruiz

Vocal de Aprovechamiento, Inspección, Vigilancia y Legislación

Ana María Delgadillo Vásquez

Vocal de Financiamiento

Víctor Hernández García

Vocal Región Pacífico Norte

Pedro Uriarte Garzón

Vocal Región Pacífico Sur

José Luis Arcos García

Vocal Región Península de Yucatán

Alberto Baché Zaraus

Vocal Región Golfo

Pedro García Conde Trelles

Vocal Región Centro

José Pulido Reyes

Vocal Región Occidente

Laura Briseño Cázares

Programa de la VIII Reunión de Iguanas Lázaro Cárdenas, Michoacán

Día jueves 19 de mayo del 2004

Bienvenida e inauguración

Salón principal

8:00. Registro de asistentes y entrega de gafetes.

10:00. Inauguración de la VIII Reunión sobre Iguanas en México.

Ponencias plenarias

11: 00. Proyecto Nacional de Especies Prioritarias para la Conservación de la CONANP. MANELIK OLIVERA MARTÍNEZ, GEORGITA J. RUÍZ MICHAEL Y MARGARITA ALBA GAMIO. Dirección de Especies Prioritarias de la CONANP.

11:20. Importancia de las áreas naturales protegidas en la conservación de las iguanas del género *Ctenosaura* en México. VÍCTOR HUGO REYNOSO Y GEORGINA GONZÁLEZ MONFIL. Instituto de Biología, UNAM.

11:40. Programa para la conservación del jamo negro (*Ctenosaura melanosterna*) mediante la reproducción en cautiverio. PAUL HOUSE Y VANESSA RODEZNO. Centro Regional de Educación Ambiental (CREA).

12:00. Receso/café.

Taller Mantenimiento, Reproducción y Desarrollo de las Iguanas en Cautiverio

12:30. Generalidades de las iguanas. JAVIER ALVARADO. Universidad Michoacana.

13:00. Encierros e instalaciones. CESAR CASIANO. UMA Iguanas, Fraccionamiento las Brisas.

13:30. Preguntas y respuestas.

14:00. Receso/comida.

16:00. Nidos e Incubación. GEORGINA GONZÁLEZ MONFIL. Instituto de Biología. UNAM.

- 16:30. Alimentación y Crecimiento. JOSÉ LUIS ARCOS GARCÍA. UMAR, Puerto Escondido.
- 17:00. Enfermedades y su Tratamiento. SILVIA ABDALÁ Y JOSÉ PULIDO. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM y UAM Iztapalapa.
- 17:30. Registro de UMA's. TIZOC MORALES SALUD.
- 18:00. Preguntas y respuestas.

Sala 2

Taller de Comercialización de las Iguanas

- 12:00. Taller de Comercialización. Coordinado por VÍCTOR HERNÁNDEZ GARCÍA. UMA Los Amatones de las Iguanas.
- 19:00. Cóctel de bienvenida.

Día viernes 20 de mayo del 2005

Salón principal

Ponencias Técnicas

- 9:00. Importancia e influencia de la iguana en la cultura mexicana hasta nuestros días. SILVIA ELVIRA ABDALÁ ROMERO. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
- 9:20. Anatomía y fisiología del aparato reproductivo en la hembra de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en relación con la etología de la reproducción. JOSÉ LUIS ARCOS-GARCÍA, ROBERTO LÓPEZ-POZOS, ABELARDO BERNABÉ-HERNÁNDEZ. UMAR, Campus Puerto Escondido.
- 9:40. Observación de posible emisión seminal espontánea en ejemplares de iguana verde. JOSÉ LUIS CONTRERAS, CESAR CASIANO. UAM-Iztapalapa y UMA Iguanas, Fraccionamiento las Brisas.
- 10:00. Parámetros reproductivos de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en condiciones de cautiverio. JOSÉ LUIS ARCOS-GARCÍA, ROBERTO LÓPEZ-POZOS, MARCO ANTONIO CAMACHO ESCOBAR, GERMÁN MENDOZA MARTÍNEZ. UMAR, Campus Puerto Escondido y UAM-Xochimilco.
- 10:20. Por que hay variación en las camadas y en el tamaño del huevo en *Ctenosaura pectinata*?. RUBÉN CASTRO-FRANCO Y MARÍA GUDALUPE

BUSTOS ZAGAL. Laboratorio de Herpetología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

- 10:40. Incubación semicontrolada en huevos de iguana verde bajo un modelo rústico de bajo costo. MARTHA MARIA PASTRANA RIVERA, IVÁN JAIR OCHOA URQUIJO Y VÍCTOR HERNÁNDEZ GARCÍA. UMA “Los Amatones de la Iguana”.
- 11:00. Digestibilidad y crecimiento en crías de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) con dos tipos de alimento comercial. ROCÍO DEL PILAR RUEDA-ZOZAYA, GEORGINA GONZÁLEZ-MONFIL, GERMÁN DAVID MENDOZA-MARTÍNEZ Y VÍCTOR HUGO REYNOSO. Instituto de Biología y Facultad de Ciencias, UNAM, y Colegio de Postgraduados, Montecillo.
- 11:20. Receso/café.
- 11:40. Uso de réplicas de crías de iguana negra *Ctenosaura pectinata* como un método alternativo para estimar su tasa de mortalidad a consecuencia de la depredación. VÍCTOR AGUIRRE HIDALGO, MIGUEL FRANCO Y VÍCTOR HUGO REYNOSO. Universidad de Plymouth e Instituto de Biología, UNAM.
- 12:00. Uso de modelos demográficos como estrategias para la conservación de poblaciones silvestres WENDOLI MEDINA MANTECÓN Y VÍCTOR HUGO REYNOSO. Instituto de Biología, UNAM.
- 12:20. Genética para la conservación de la iguana negra *Ctenosaura pectinata*. GUADALUPE EUGENIA ZARZA-FRANCO, BRENT C. EMERSON Y VÍCTOR HUGO REYNOSO. School of Biological Sciences, University of East Anglia e Instituto de Biología, UNAM.
- 12:40. La iguana de Santa Lucía, Antillas Menores (referida como *Iguana iguana*). GABRIELA GARCÍA-BESNÉ GARCÍA, MATTHEW MORTON Y VÍCTOR HUGO REYNOSO. Facultad de Ciencias e Instituto de Biología, UNAM, y Durrell Wildlife Conservation Trust.
- 13:00. Comparación de la germinación de semillas de *Spondias mombin*, consumidas por la iguana verde (*Iguana iguana*), el tucán (*Ramphastos sulfuratus*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*). JORGE E. MORALES-MÁVIL, MARTHA L. SÁNCHEZ-MARÍN Y LAURA E. DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.

- 13:20. Situación actual del comercio legal de *Iguana iguana* como mascota en Tabasco, México: un análisis preliminar. JUAN ANTONIO HERNÁNDEZ CALDERÓN. Mundo *Iguana iguana*, Tabasco.
- 13:40. Base de datos sobre enfermedades y medicamentos para iguánidos en vida libre y cautiverio. UBALDO GUZMÁN-VILLA. Centro de Informática, Facultad de Ciencias, UNAM.
- 14:00. Las nuevas tecnologías de la información como herramienta de apoyo a la conservación. SILVIA ELVIRA ABDALÁ ROMERO. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
- 14:20. Receso/Comida.
- 16:00. Asamblea ordinaria del Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas en México.
- 20:00. Aniversario de 7 años de trabajos, una noche de convivencia.

Día sábado 21 de mayo del 2005

Salida de campo

- 10:00. Visita a SICARTSA.
- 14:00. Ceremonia de clausura y entrega de reconocimientos.
- 15:30. Comida.

Resúmenes en extenso

Ponencias

Índice

Créditos

Organización	i
Mesa directiva.....	ii
Programa.....	iii
Índice	vii
Proyecto Nacional de Especies Prioritarias para la Conservación de la CONANP. MANELIK OLIVERA MARTÍNEZ, GEORGITA J. RUÍZ MICHAEL Y MARGARITA ALBA GAMIO	1
Importancia de las áreas naturales protegidas en la conservación en las iguanas del género <i>Ctenosaura</i> en México. VÍCTOR HUGO REYNOSO Y GEORGINA GONZÁLEZ MONFIL	7
Propuesta para la conservación del jamo negro (<i>Ctenosaura melanosterna</i>) en cautiverio. PAUL HOUSE Y VANESSA RODEZNO	14
Importancia e influencia de la iguana en la cultura mexicana hasta nuestros días. SILVIA ELVIRA ABDALÁ ROMERO.....	18
Anatomía y fisiología del aparato reproductivo en la hembra de iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i>) en relación con la etología de la reproducción. ARCOS-GARCÍA JOSÉ LUIS, ROBERTO LÓPEZ-POZOS Y ABELARDO BERNABÉ-HERNÁNDEZ.....	26
Observación de posible emisión seminal espontánea en ejemplares de iguana verde. JOSÉ LUIS CONTRERAS Y CESAR CASIANO	33
Parámetros reproductivos de la iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i>) en condiciones de cautiverio. ARCOS-GARCÍA JOSÉ LUIS, ROBERTO LÓPEZ- POZOS, MARCO ANTONIO CAMACHO ESCOBAR Y GERMÁN MENDOZA MARTÍNEZ.....	41

Por que hay variación en las camadas y en el tamaño del huevo en <i>Ctenosaura pectinata</i> ?. RUBÉN CASTRO-FRANCO Y MARÍA GUDALUPE BUSTOS ZAGAL	50
Incubación semicontrolada en huevos de iguana verde bajo un modelo rústico de bajo costo. MARTHA MARÍA PASTRANA RIVERA, IVAN JAIR OCHOA URQUIJO Y VÍCTOR HERNÁNDEZ GARCÍA	57
Digestibilidad y crecimiento en crías de iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i>) con dos tipos de alimento comercial. ROCÍO DEL PILAR RUEDA-ZOZAYA, GEORGINA GONZÁLEZ-MONFIL, GERMÁN DAVID MENDOZA-MARTÍNEZ Y VÍCTOR HUGO REYNOSO	61
Uso de réplicas de crías de iguana negra <i>Ctenosaura pectinata</i> como un método alterno para estimar su tasa de mortalidad a consecuencia de la depredación. VÍCTOR AGUIRRE HIDALGO, MIGUEL FRANCO Y VÍCTOR HUGO REYNOSO.....	67
Uso de modelos demográficos como estrategias para la conservación de poblaciones silvestres WENDOLI MEDINA MANTECÓN Y VÍCTOR HUGO REYNOSO	73
Genética para la conservación de la iguana negra <i>Ctenosaura pectinata</i> . GUADALUPE EUGENIA ZARZA-FRANCO, BRENT C. EMERSON Y VÍCTOR HUGO REYNOSO.....	77
La iguana de Santa Lucia, Antillas Menores (referida como <i>Iguana iguana</i>). GABRIELA GARCÍA-BESNÉ GARCÍA, MATTHEW MORTON Y VICTOR HUGO REYNOSO	84
Comparación de la germinación de semillas de <i>Spondias mombin</i> , consumidas por la iguana verde (<i>Iguana iguana</i>), el tucán (<i>Ramphastos sulfuratus</i>) y el mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>). JORGE E. MORALES-MÁVIL, MARTHA L. SÁNCHEZ-MARÍN Y LAURA E. DOMÍNGUEZ- DOMÍNGUEZ	93
Situación actual del comercio legal de <i>Iguana iguana</i> como mascota en Tabasco, México: un análisis preliminar. JUAN ANTONIO HERNÁNDEZ CALDERÓN	99

Base de datos sobre enfermedades y medicamentos para iguánidos en vida libre y cautiverio. UBALDO GUZMÁN-VILLA	103
Las nuevas tecnologías de la información como herramienta de apoyo a la conservación SILVIA ELVIRA ABDALÁ ROMERO	105

Jueves 19 de mayo

11:00 hrs.

PROYECTO NACIONAL DE ESPECIES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CONANP

MANELIK OLIVERA MARTÍNEZ, GEORGITA J. RUÍZ MICHAEL Y MARGARITA ALBA
GAMIO

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Camino al Ajusco # 200, Col. Jardines de la Montaña, Delegación Tlalpan, México, D.F. C.P. 014210. Correo electrónico: maneliko@yahoo.com.mx

Introducción

México es uno de los doce países megadiversos más importantes del mundo (Mittermeier *et al.*, 1997). Cuenta con casi todos los tipos de ecosistemas conocidos que representan un valioso patrimonio natural de las presentes y futuras generaciones. Además del valor biológico de su riqueza, existe el cultural y el de servicios ambientales a los que es imperativo darles la relevancia que merecen.

Una de las estrategias claves para la conservación de este importante patrimonio natural son las diversas acciones que se generan en las Regiones Prioritarias para la Conservación identificadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. En estas se busca un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza.

La conservación de especies prioritarias es un esfuerzo más para potencializar las estrategias de conservación para el desarrollo sustentable en México. Estas especies pueden estar incluidas en alguna categoría de riesgo reconocida nacional o internacionalmente. Pueden tener la factibilidad de recuperación y manejo a corto y mediano plazo, bajo una perspectiva territorial que privilegie el mantenimiento o recuperación del hábitat mediante acciones de conservación. En estas prácticas deben participar especialistas

con sólidos y amplios conocimientos técnicos y científicos, así como los actores locales con su conocimiento tradicional.

El caso de las especies prioritarias, no es sólo mirarlas como objetos de estudio, hay que recordar que algunas poseen valor estético y espiritual para las diferentes culturas del país, además de la gran importancia económica. En este sentido y con una gran preocupación, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas dan origen a una propuesta que contempla una serie de líneas estratégicas a fin de contar con la impostergable necesidad de instrumentar acciones de conservación de éstas especies. De esta manera, se pretende propiciar, de forma indirecta, la permanencia de sus hábitat y de otras especies que se encuentren asociadas.

Desarrollo del tema. Un programa de conservación de especies prioritarias necesariamente deberá partir desde la definición de tres fundamentos básicos como son:

Misión

Conservar especies prioritarias en espacios naturales a través de la coordinación de diversos sectores y actores para generar acciones de conservación directas e indirectas.

Visión

Consolidar instancias en el sector ambiental que contribuyan con acciones transversales, concurrentes y de sinergia, en la consecución de una cultura de conservación, donde la sociedad establezca una relación equitativa con las especies prioritarias y su hábitat.

Objetivo

Orientar, gestionar, apoyar y fortalecer proyectos de conservación de especies prioritarias en su hábitat

Principios

- El proyecto debe estar en el marco de un Federalismo que permite la articulación de su quehacer con los tres órdenes de gobierno.
- Imprimir una dinámica de compromiso con comunidades, Áreas Naturales Protegidas, espacios y especies prioritarias.
- Elevar el tema de conservación de especies prioritarias a un liderazgo sectorial.
- Ponderar que la conservación de las especies de vida silvestre y su hábitat, vista con un enfoque sustentable, puede mejorar las condiciones de vida de las poblaciones humanas.
- Establecer lineamientos claros y coherentes, para unificar criterios de conservación para el manejo de especies en su hábitat.
- Lograr sinergias con el sector público, social y privado.

Estrategias de conservación

Un Programa de Trabajo de Conservación de Especies Prioritarias se puede sustentar en dos líneas básicas: Acciones de Conservación Directa y Acciones de Conservación Indirecta, que abordarían los siguientes puntos:

1. Acciones de conservación directa. Este apartado aborda los siguientes ámbitos de acción:

- Integración de Planes de Acción de los Proyectos de Recuperación de Especies Prioritarias coordinado con los Subcomités Técnicos Consultivos de Especies Prioritarias. Siendo el plan de acción del Jaguar, Águila Real, Perrito Llanero, Tortugas Marinas en una primera fase.
- Fortalecimiento de Proyectos de Conservación de Especies Prioritarias en marcha e Impulsar “equipos de recuperación de especies prioritarias”.

- Seguimiento a compromisos de ámbito Internacional sobre Especies Compartidas. Participación en la aplicación de seis Planes de Acción para la conservación de especies de interés común de América del Norte (NACAP's) de acuerdo con la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA).

Especies marinas: ballena jorobada, tortuga laúd y pardela patirosada.

Especies terrestres: perrito llanero, aguililla real y búho llanero.

2. Acciones de conservación indirecta. Busca la participación de todos los actores sociales para la conservación. Involucra los siguientes temas:

- Recaudación de Fondos para ejecución de proyectos.
- Corresponsabilidad local. Fortalecimiento de Proyectos de Monitoreo de Especies Prioritarias con la participación de actores locales.
- Proyecto de pueblos indígenas y especies emblemáticas.
- Acciones de educación para la conservación.
- Red de educadores ambientales en ANP que trabajan con Especies Prioritarias.
- Estrategia de comunicación social.
- Sistema de información de Especies Prioritarias.
- Participación en eventos nacionales e internacionales del tema.

Acciones inmediatas

- Promover la consolidación del marco normativo que ofrezca sustento al quehacer de instancias de Conservación de Especies Prioritarias.
- Apoyar los Proyectos de conservación de especies prioritarias existentes y promover nuevos Proyectos.
- Dar a conocer en diferentes ámbitos de orden público y privado, los objetivos, límites y alcances de los Proyectos de conservación de especies prioritarias.

- Instrumentar mecanismos de evaluación permanente de los procesos y sus acciones.
- Instituir fondos de apoyo económico para las especies prioritarias.
- Fortalecer el Sistema Nacional Monitoreo de Especies Prioritarias, que permita atender a públicos desde el espacio local hasta el global.
- Apoyar las acciones de vinculación entre los grupos de especialistas de especies prioritarias con instituciones locales y los actores sociales donde estas especies se distribuyen.
- Coordinar con las instancias del sector ambiental gubernamental federal y estatal los proyectos relacionados con la conservación de las especies prioritarias.
- Promover mecanismos que permitan la participación de diversos sectores en los proyectos de conservación de las especies prioritarias.
- Difundir resultados claros y transparentes de las acciones emprendidas.

Discusión

Para avanzar en los procesos de conservación de las especies prioritarias en el país, es indispensable que los proyectos de conservación de especies prioritarias cuenten con la activa participación de los gobiernos estatales, municipales, especialistas y las comunidades donde estas especies se distribuyen. Los proyectos de conservación deben ser incluyentes, convergentes y complementarios como soporte fundamental para el logro de los objetivos de la Estrategia Nacional para el Desarrollo Sustentable del país. Asimismo es imperativo el trabajo conjunto con organizaciones públicas y privadas, mediante mecanismos de cooperación y corresponsabilidad, sustentados en acuerdos y convenios que proporcionen oportunidades y alternativas de financiamiento, transferencia, tecnología y capacitación. Esto es la esencia del éxito en un Programa de trabajo de este tipo.

Referencias

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2001. Programa de trabajo Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001-2006, México D. F.
- Diario Oficial de la Federación. 1990. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de áreas naturales protegidas, publicado el 3 de mayo de 1990.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Ley General de Vida Silvestre, publicada el 3 de julio de 2000.
- Diario Oficial de la Federación. 2003. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, última reforma de fecha 13 junio de 2003.
- Instituto Nacional de Ecología. 1997. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000, México D. F.
- Instituto Nacional de Ecología. 2000. Estrategia Nacional para la Vida Silvestre Serie: Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000, México D. F.
- Mittermeier, R. A., Robles Gíl, P. y Mittermeier, G. C. 1997. Megadiversidad. CEMEX.

11:20 hrs.

IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES PRIORITARIAS DE IGUANAS DEL GÉNERO *CTENOSAURA* EN MÉXICO

VÍCTOR HUGO REYNOSO Y GEORGINA GONZÁLEZ MONFIL

Instituto de Biología, UNAM. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, D.F. Correo electrónico: vrey noso@ibunam.ibiologia.unam.mx, georgina_monfil@hotmail.com

Especies de iguanas espinosas prioritarias para la conservación

La mayoría de las especies de iguanas del género *Ctenosaura* en México se encuentran enlistadas dentro de la NOM-ECOL-059 2001. Estas se consideran como amenazadas o bajo protección especial debido a los usos y costumbres arraigadas en las zonas donde habitan (Alvarado y Suazo, 1996). En el país se reconocen 11 especies de iguanas espinosas (Köhler, 2002), 10 de ellas endémicas, que sufren distintas presiones de acuerdo a sus características: *C. acanthura*, *C. pectinata*, *C. oaxacana* y *C. similis* son intensamente cazadas para alimento; *C. alfredschmidti*, *C. clarki* y *C. defensor*, son constantemente muertas por creerse venenosas y también traficadas como mascotas al extranjero (Köhler, com. pers.); y *C. conspicuosa* y *C. nolascensis*, por tener una distribución restringida a islas pequeñas. *C. hemilopha* y *C. macrolopha* (antes consideradas como la misma especie) son también cazadas para alimento, pero en mucho menor intensidad, principalmente por la gente del sur que ha migrado a las zonas donde se distribuye, sobre todo en Baja California Sur.

Dentro del género *Ctenosaura*, las iguanas con mayor uso comercial son *Ctenosaura acanthura*, *C. pectinata* y *C. similis*, por lo que son consideradas como especies prioritarias para la conservación. Estas iguanas se distribuyen ampliamente en nuestro país (Köhler, 1996). *C. acanthura* se encuentra en la costa del Golfo de México, del centro de Tamaulipas hasta el

Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. *C. pectinata* se distribuye en las costas del Pacífico, del sureste de Sinaloa al Istmo de Tehuantepec, ampliando su distribución hacia la depresión del Balsas; y *C. similis*, tiene una distribución, que va del Istmo de Tehuantepec a Centro América, en ambas vertientes de Guatemala y Panamá.

Actualmente se desconoce cual es el papel que juegan las áreas naturales protegidas de nuestro país en la conservación de las especies prioritarias de iguana espinosa.

Las Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado. Están sujetas a reglas especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley. Dentro de sus principales objetivos está el de salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, en particular las que están en peligro de extinción, amenazadas, raras, sujetas a protección especial o las endémicas (CONANP, 2001).

Las ANP se clasifican en 6 categorías: Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios y otras categorías. Existen 150 ANP con más de 17.8 millones de hectáreas en toda la república.

Registros en Colecciones Científicas de las iguanas espinosas prioritarias en ANP

La mayoría de las ANP no cuentan con sus inventarios faunísticos y florísticos completos. Debido esto, los registros de colecta de las especies contenidas dentro de ellas son escasos e incompletos, que se refleja en la calidad de datos obtenidos para las iguanas espinosas.

Ctenosaura pectinata es la especie con mayor número de registros. Existen colectas en ocho ANP: La Reservas de la Biósfera Islas Marías, Nayarit; Chamela-Cuixmala, Jalisco; Sierra de Manantlán, Jalisco y Colima; Tehuacán-Cuicatlán, Puebla y Oaxaca; La Sepultura, Chiapas; los Parques Nacionales El Veladero, Guerrero y El Tepozteco en Morelos y D. F.; y en el Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin, Morelos.

La especie *C. pectinata* también podría estar presente en otras ANP con base en la cercanía de algunos registros de colecta y a que protegen ecosistemas en los cuales podrían habitar. Entre éstas se encuentran las Reservas de la Biosfera La Michilía, Durango y Sierra de Huautla, Morelos; Los Parques Nacionales Pico de Tancítaro, Barranca de Cupatitzio e Insurgente José María Morelos, Michoacán; Grutas de Cacahuamilpa, Guerrero y Morelos; Lagunas de Chacahua y Huatulco, Oaxaca; y Volcán Nevado de Colima, Jalisco y Colima; las Áreas de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla, Sinaloa; Sierra de Quila y La Primavera, Jalisco; y el Monumento Natural Yagul, Oaxaca.

La especie *C. acanthura* cuenta con un sólo registro de colecta en ANP: la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, en Querétaro. Esta especie también se podría encontrar en las Reservas de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa, San Luis Potosí; Barranca de Metztitlán, Hidalgo; Los Tuxtlas, Veracruz; y en los Parques Nacionales Cumbre de Monterrey, Nuevo León y Cañón del Río Blanco, Veracruz.

La especie *C. similis* cuenta con registros en tres ANP: las Reservas de la Biosfera La Sepultura y La Encrucijada en Chiapas; y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos en Campeche. Esta especie podría además encontrarse en las Reservas de la Biosfera Montes Azules, Selva el Ocote y El Triunfo en Chiapas; Calakmul y Los Petenes en Campeche; Río Lagartos en Yucatán; Ría Celestum en Yucatán y Campeche; y Sian Ka'an en Quintana Roo; el Parque Nacional Dzibilchaltun

en Yucatán; y las Áreas de Protección de Flora y Fauna Uaymil, Yum Balam y Otoch Ma-Ax Yetel Kooh en Quintana Roo.

Modelos de distribución predictiva y conservación de las iguanas espinosas

Para conocer el área que garantiza la protección a largo plazo de las tres especies prioritarias para la conservación en las ANP, se modeló la distribución potencial de cada especie con datos de colecciones científicas y Algoritmos Genéticos para la Predicción de Conjuntos de Reglas (GARP por sus siglas en inglés) y Sistemas de Información Geográfica (Arc View) (Stockwel y Peters, 1999). Para eliminar el error de comisión, las distribuciones potenciales individuales fueron recortadas usando mapas de ecoregiones, manteniendo solo aquellas donde existieran puntos de colecta. Usar mapas de ecoregiones permite un recorte más fino, obteniéndose valores más precisos que con mapas de regiones biogeográficas como las presentadas por Reynoso *et al.* (2004). Del área potencial total que ocupa la especie predicha por 10 modelos GARP, se cuantificó el área de distribución comprendida en las ANP, obteniéndose la proporción área protegida/área total ocupada.

Se encontró que la protección que brindan las ANP a las poblaciones de iguanas espinosas es sumamente baja (Figura 1). La especie mejor protegida es *C. similis* con la protección de tan solo el 9.4% de su área de distribución potencial total. Debido a que la distribución de esta especie se extiende hasta Centroamérica (no considerado en el análisis), los valores deben tomarse con cautela, pues la protección de la especie también depende del área resguardada en países de Centroamérica, pudiendo aumentar o disminuir sus valores. La segunda especie mejor protegida es *C. acanthura* con el 4.8% de su área, y finalmente *C. pectinata* con apenas el 1.8%. Es claro que la protección de ésta última especie, es insuficiente, ya que de las tres especies prioritarias para la conservación, *C. pectinata* es la más amenazada. De estas áreas, las superficies que realmente están

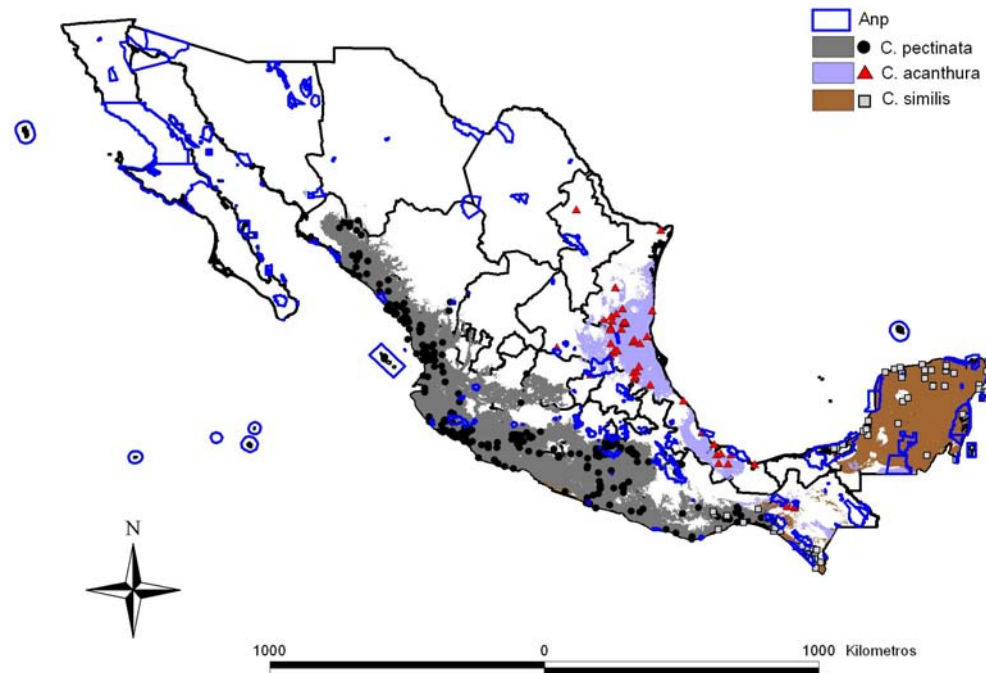


Figura 1. Áreas de distribución potencial de las tres especies prioritarias para la conservación del género *Ctenosaura*, solapándose a las ANP.

protegiendo a las iguanas es todavía menor que las áreas decretadas como protegidas, ya que cada ANP contiene diversos ecosistemas, algunos de los cuales no son aptos para las iguanas espinosas. Una evaluación previa de la importancia de las áreas naturales protegidas en la conservación de seis especies de iguanas del género *Ctenosaura*, indica que en promedio, solamente el 3.5% de la distribución de las diferentes especies de iguanas se encuentra contenida dentro de las áreas naturales protegidas (Reynoso *et al.*, 2004).

La creación de muchas de las ANP en donde se encuentran las tres especies es muy reciente, en general fueron decretadas posterior a 1980 y no cuentan con un planeamiento adecuado en función de las necesidades de conservación de las especies que las habitan. Estas están distribuidas

de manera azarosa en el país y sin mantener relaciones de proximidad o área entre ellas, dejando sin protección gran parte del acervo genético de las especies. En muchos casos se pueden observar como fragmentos demasiado aislados en los que las poblaciones que comprenden una misma especie no podrían mantener flujo genético porque existe una distancia muy grande entre cada una de las reservas.

Conclusión

Se ha considerado que las ANP son clave para la conservación de especies prioritarias, como las iguanas. Sin embargo, nuestro estudio demuestra que la conservación de iguanas en ANP es insuficiente, ya que dista de albergar el total de la diversidad genética de cada especie. Así, los programas de conservación del género *Ctenosaura*, deben ser dirigidos al manejo de poblaciones en áreas no protegidas, o bien a la creación de nuevas ANP con fines de conservación a largo plazo en toda su distribución en la República Mexicana.

Agradecimientos

El Dr. Enrique Martínez Meyer (IBUNAM) brindó su asesoría en la elaboración de modelos y su análisis. Las siguientes colecciones facilitaron sus datos: **México:** Anfibios y Reptiles del Estado de Tamaulipas; Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias, UNAM; Colección Nacional de Anfibios y Reptiles, UNAM; y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN. **Estados Unidos:** Field Museum of Natural History; Arizona State University; Royal Ontario Museum; Museum of Vertebrates, Cornell University; Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Texas Cooperative Wildlife Collection; University of Texas at El Paso; University of Texas at Arlington; University of Arizona; California Academy of Sciences; Natural History Museum of Los Angeles County; San Diego Natural History Museum; Museum of Zoology, University of Michigan; Texas Memorial Museum; Museum of Natural History, University of Kansas; Museum of

Natural Sciences Louisiana State University; Museum of Vertebrate Zoology; Carnegie Museum of Natural History; Peabody Museum of Natural History, Yale University.

Referencias

- Alvarado, D. J. y I. O. Suazo. 1996. Las iguanas de México: historia natural y conservación. Universidad Michoacana, Morelia, 80 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2001. Programa de trabajo Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001-2006, México D. F.
- Köhler, G. 2002. Schwarzleguane. Hepeton. 142 pp.
- Köhler, G. y B. Streit. 1996. Notes on the systematic status of the taxa *acanthura*, *pectinata*, and *similis* of the genus *Ctenosaura*. *Senckenbergiana biologica*. 75: 33-43.
- Reynoso, V. H., Ponce, R. y G. Gonzalez. 2004. GARP analysis and conservation of *Ctenosaura*. *Iguana Specialist Group Newsletter*, 7(2): 8.
- Stockwell, D. y D. Peters. 1999. The GARP modeling system: problems and solutions to automated spatial prediction. *International Journal of Geographical Information Science*. 2: 143-158.

11:40 hrs.

PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN DEL JAMO NEGRO (*CTENOSAURA MELANOSTERNA*) EN CAUTIVERIO

PAUL HOUSE Y VANESSA RODEZNO

Centro Regional de Educación Ambiental (CREA), Proyecto Educación Comunitaria de Honduras. Correo electrónico: vanevaneiii@yahoo.com

En 1998 la Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda SOPTRAVI, con fondos del Banco Mundial, formuló el proyecto de construcción de la carretera central que va desde Tegucigalpa (Capital de Honduras) hasta el departamento de La Ceiba (Costa Caribe). Esta carretera cruza la porción superior del Valle de Aguan, siendo el sitio donde se encuentra el único Bosque Tropical Muy Seco sobreviviente en el país. Después de su aprobación el proyecto fue suspendido porque se identificó la presencia de una especie Críticamente Amenazada, el Colibrí Esmeralda Hondureño (*Amazilia luciae*), por lo que el Banco Mundial resaltó la necesidad de un estudio técnico.

El estudio técnico realizado usando imágenes de satélite y visitas de campo mostró que El Colibrí Esmeralda Hondureño se encuentra concentrado en seis poblaciones importantes en el Valle del Agua, cada una asociada con un área extensiva de Bosque Tropical Muy Seco. El área más grande, propiedad del Estado, pertenece a la Fuerza Aérea Hondureña y es llamada El Polígono (Pérez et al. 2001). Esta área fue propuesta como una posible Área Protegida para el Colibrí Esmeralda Hondureño.

En 2003 se comenzó un programa de monitoreo ecológico del Bosque Tropical Muy Seco, hábitat de las especies endémicas Colibrí Esmeralda Hondureño y Jamo Negro *Ctenosaura melanosterna*.

El Bosque Tropical Muy Seco es bajo, por lo que se clasifica como arbusto o matorral. Es un ecosistema abierto, con tres o cuatro estratos

distintos y una alta diversidad de especies de flora y fauna únicas. La baja altura del bosque, es una de sus características principales, alcanza los 5 metros o menos (Cuadro 1).

Los árboles más importantes son en su mayoría pequeños y espinosos, tales como: *Acacia deamii*, *Coccoloba acapulcensis*, *Haematoxylum brasiletto*, *Chloroleucon mángense*, *Achatocarpus nigricans*, *Guaiaacum sanctum* y *Malpighia glabra*.

El muestreo cuantitativo, identifica la dominancia del árbol *Acacia deamii* que cubre casi 25% del transecto. Mientras *Guaiaacum sanctum* (Palo Santo), fue numeroso pero la mayoría de sus individuos eran arbustos, esto debido a la extracción de especímenes maduros para la venta de madera. También se encuentran tres especies de cactus arborescentes: *Pilosocereus maxoni*, *Ctenocereus yunckeri* (endémico) y *Opuntia hondurensis* (endémico). Los árboles y arbustos de este bosque son casi 100% deciduos.

Cuadro 1. Los árboles más importantes en los transectos cuantitativos.

Nombre Científico	Árbol/ Arbusto	No. De Individuos	Frecuencia	Ancho	Alto	Densidad	Frecuencia	Dominancia	Importancia
<i>Acacia deamii</i>	Árbol	79	12	22,714	35,707	12.80	6.49	24.55	43.84
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Árbol	25	10	11,081	14,304	4.05	5.41	11.97	21.43
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Árbol	30	8	6,381	10,798	4.86	4.32	6.90	16.08
<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	Árbol	31	10	2,218	8,624	5.02	5.41	2.40	12.83
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Árbol	21	7	4,393	6,655	3.40	3.78	4.75	11.93
<i>Chloroleucon mangense</i>	Árbol	11	7	4,133	4,620	1.78	3.78	4.47	10.03
<i>Guaiaacum sanctum</i>	Árbol	18	7	1,050	2,910	2.92	3.78	1.13	7.84
<i>Pithecelobium lanceolatum</i>	Árbol	14	5	2,077	3,747	2.27	2.70	2.24	7.22
<i>Malpighia glabra</i>	Árbol	12	4	1,764	3,867	1.94	2.16	1.91	6.01
<i>Eugenia coyoles</i>	Árbol	14	3	1,774	3,695	2.27	1.62	1.92	5.81
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Árbol	6	4	1,094	1,473	0.97	2.16	1.18	4.32
<i>Bursera simaruba</i>	Árbol	6	4	1,074	2,318	0.97	2.16	1.16	4.30
<i>Neomillspaughia paniculata</i>	Árbol	5	3	1,429	1,594	0.81	1.62	1.54	3.98
<i>Opuntia hondurensis</i>	Árbol	7	4	171	1,226	1.13	2.16	0.18	3.48
<i>Trichilia havanensis</i>	Árbol	3	3	168	785	0.49	1.62	0.18	2.29



Figura 1. El Jamo Negro *Ctenosaura melanosterna*.

A diferencia del Colibrí Esmeralda que es una especie llamativa y fácil de encontrar dentro de su hábitat, el Jamo Negro *Ctenosaura melanosterna*, es una especie mucho más difícil de encontrar. Nuestro estudio mostró la existencia de una sola población fuera del área protegida, adentro de la propiedad de uno de los guarda recursos. Es claro que el área protegida de 1200 ha. no funciona como un refugio para los especies de *Ctenosaura* de la zona ya que el área protegida, al ser propiedad del estado, era usada por todas las comunidades para la cacería. El estudio encontró mucho más cazadores en el área protegida que especímenes de *C. melanosterna*.

El Jamo Negro es fácilmente distinguible de su pariente *Ctenosaura similis*, que también se encuentra en la zona. Vive en árboles huecos, pero escarban agujeros en la arena a los orillas de los ríos para poner sus huevos. Es uno de los garrobos más grandes llegando a medir hasta cerca de un metro de largo. Tiene una papada larga y una coloración muy distintiva. Sus patas anteriores tienen un área alrededor de color negro y las patas posteriores tienen manchas amarillo intenso. La cola es particularmente ancha. El resto del cuerpo puede ser de café claro hasta un bonito tono turquesa. Es un reptil muy pacífico y sociable que puede formar

grupos de varias hembras con uno o más machos. Es un animal fácil de manipular no mostrando ninguna intención de morder. Este reptil está ubicado en la lista del UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) como una especie Críticamente Amenazada de extinción.

El Ministerio de Educación como parte de sus programa de Educación Ambiental está en el proceso de construir un Centro Regional de Educación Ambiental (CREA) en el Municipio de Arenal, dentro de la zona del Bosque Tropical Muy Seco. La Secretaría de Educación es la institución que rige los programas educativos en el país, contando con la capacidad técnica, administrativa y financiera para la ejecución del proyecto. El CREA es un proyecto vinculado con las programas y estructuras generales y específicos del Secretaría de Educación, e integrará oportunamente las institución públicas y privadas relacionadas con temas de conservación. El CREA han tomado la decisión de adoptar y garantizar la conservación del Jamo Negro *Ctenosaura melanosterna* en la zona.

La estrategia del CREA está basado primero en el acceso único que tiene el ministerio para educar los niños en todos los escuelas del área del Hábitat del *Ctenosaura melanosterna*. Pero en reconocimiento del impacto de la cacería sobre esta especie amenazada, el CREA está invirtiendo en un proyecto de reproducción en cautiverio. El Jamo Negro como muchas especies de *Ctenosaura*, es cazado específicamente durante la estación de anidamiento y son los hembras preñadas las que tienen el mejor precio. Por esta razón, el proyecto tiene planificando mantener una población de Jamo Negro reproduciendose en cautiverio. También está considerando, la captura de hembras durante el anidamiento para aumentar la producción de huevos. El CREA tiene 200ha de hábitat bajo la más estricta protección ambiental para la liberación de los Jamos. El centro también quiere invertir en la reproducción de Iguanas menos amenazadas comercialmente como una alternativa económica para los cazadores actuales del Jamo Negro.

Viernes 20 de mayo

9:00 hrs.

INFLUENCIA E IMPORTANCIA DE LA IGUANA EN LA CULTURA MEXICANA HASTA NUESTROS DÍAS

SILVIA ELVIRA ABDALÁ ROMERO

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. Circuito de la Investigación Científica
S/N. Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán C.P. 04510, México, D.F.
Correo electrónico: eabdala@hotmail.com.

La iguana ha formado una parte importante en la cultura y desarrollo de la sociedad mexicana desde mucho antes que nuestro país tuviera la división política que actualmente conocemos; cuando en realidad no había divisiones entre los estados ni entre los países como lo hay ahora; cuando se hablaba de grupos y no de municipios; y cuando los habitantes eran observadores de la naturaleza y convivían con ella. En esa época la iguana fue acogida en el seno de las diferentes culturas y civilizaciones de nuestro país. Fue objeto de veneración, de consumo, de comercio, de maldición o castigo.

Tenemos relatos de los primeros españoles, de ciertas comunidades y referencias arqueozoológicas, que señalan a la iguana como animal importante en la alimentación de las civilizaciones. En la cultura Azteca, por ejemplo, los señores comían carnes de animales como el venado, guajolote y pescado, mientras que los pobres atrapaban iguanas. Otros relatos mencionan que la iguana era parte del banquete en fiestas y eventos deportivos o religiosos.

Podemos darnos cuenta que los antiguos habitantes tenían un conocimiento basado en la observación y la convivencia directa con los animales. En sus descripciones hablan de las iguanas como animales que “andan en los árboles, a tiempos en agua, y pueden estar 4 o 5 días sin comer”, son “buenas para comer, comen tierra, moscas y otros coquillos, no

es ponzoñoso, no hace mal” y “su sabor es como el del conejo, se asolean cuando el día es claro”.

En la zona del golfo encontramos restos arqueológicos como vasijas, figuras, sellos, que muestran que las iguanas eran aprovechadas para alimento. Mesoamérica fue una red importante de rutas de comercio, y entre los productos que circulaban encontrábamos obviamente metales y también iguanas.

Para la civilización maya, los reptiles, y en particular hablando de la iguana, fueron de suma importancia en su cosmovisión. Para los mayas el mundo era una superficie plana y cuadrada que descansaba en un cocodrilo o iguana que flotaba en un lago, igual que el Cipactli de los aztecas, el dragón chino, o la tortuga mítica de los iroqués norteamericanos, y también de los hindúes y muchos otros pueblos tradicionales.

También durante el período clásico, la deidad principal fue Itzamná, “Casa de iguanas”, creadora de lo existente y representada por un monstruo celeste en el que se funden atributos del sol, de reptiles, de la tierra, de la muerte y de la vegetación. Reflejo de los principios vida y muerte, luz y oscuridad, abundancia y escasez. El inventor de la escritura, primer clérigo y el que podía curar. Creador del mundo, dios lagarto, arquitecto, constructor y habitante de la casa tridimensional del cosmos o mansión de los lagartos o iguanas, También era íntimamente relacionado con los animales, las plantas, los fenómenos y las energías de la naturaleza, manifestación de lo sagrado.

Las iguanas representadas en los códices eran relacionadas con la lluvia, y por ende con la fertilidad. Así también, según la representación del código Borgia, los animales representaban una parte del cuerpo, y las lagartijas hacen referencia al órgano sexual masculino, asociándose una vez más a la fertilidad,

En estas fechas todavía podemos encontrar leyendas y sonos referentes a las iguanas que todavía forman parte de las tradiciones y creencias de los pueblos. Este es el caso de los Olmecas y el Son de la iguana, que revive los pasajes de un héroe ancestral, el Dios del maíz, quien

en una de sus aventuras viaja al inframundo por los huesos de su padre muerto.

La historia surge cuando el Dios del maíz manda a una iguana a avisarle a su madre que al llegar a casa el cadáver de su padre, no debe reír ni llorar; ya que si lo hace el señor volverá a morir. Pero, cuentan que, la iguana tenía tos, por lo que una lagartija mentirosa se ofreció a llevar el mensaje, el cual fue distorsionado. Cuando llega el cadáver a casa, la madre ríe y llora. A consecuencia, el padre se convierte en venado, y es así como los hombres perdemos la posibilidad de ser inmortales. Entonces, para que el alma no sea engañada por las lagartijas se toca el Son de la iguana a los veinte días de un fallecimiento; pero no durante el velorio, ya que ese es el tiempo en que el espíritu se demora en llegar al paraíso. Además, esos días son los que estuvo el Dios del maíz en la tierra.

La visión de la iguana y su relevancia en la sociedad ha cambiado en aspectos, mas no se puede decir que ha disminuido. Tal vez para la mayoría de nosotros ha dejado de ser un animal sagrado, o una deidad, o un símbolo de fertilidad. Tal vez actualmente la veamos y nos venga a la mente algún bar o café con ese nombre, una marca de playeras o algo similar. Sin embargo, en nuestros días la iguana ha alcanzado tanta importancia social que ha impactado en las esferas de la cinematografía, pintura, literatura, lenguaje, música, mercadeo, mascotas, geografía, internet, reconocimiento público, artesanal, moda y ambientalismo, entre otras; y todo esto sin perder algunos de sus valores originales como el culinario.

En algunos de nosotros, la iguana ha logrado infiltrarse por su apariencia exótica, semejante al dragón o a los dinosaurios, figuras que muestran fuerza y poder. En otros por su actual condición de especie amenazada, y en otros, por simple tradición. Como sea, pero la iguana ha logrado integrarse en la sociedad a través de los siglos, y es tanta su fuerza y su presencia, que ha sido acogida con éxito en otros continentes donde ni siquiera existe naturalmente, como es el caso de Europa y Asia.

Si buscamos información de las iguanas actualmente nos podemos encontrar con cortometrajes que explican como agarrar las iguanas en sus cuevas y en los árboles, citas de periodistas, anuncios de locales comerciales de cualquier giro, películas premiadas, premios y reconocimientos, pinturas y artistas, en fin... Traté de agrupar ejemplos de una manera general para mostrar el impacto y alcance de este reptil en nuestros días:

En la pintura. Graciela Iturbide, "Our Lady of the Iguanas", Juchitán, Oaxaca, 1979. Francisco Toledo "Rey iguana". Garduño "La mujer, México", 1987.

En todas ellas encontramos obras de gran calidad y que han hecho famosos a sus autores con imágenes de iguana. Caso aparte es Francisco Toledo que su producción gira entorno a temas como los animales y con una clara referencia a las iguanas, chapulines y alacranes.

En la literatura. Son muchas las obras que se refieren a las iguanas como cuentos infantiles, poemas, escritos de carácter social. Pero creo que el más representativo sería uno ganador del premio Nóbel, "100 años de soledad" de Gabriel García Márquez. En este escrito se hace referencia a las creencias de un pueblo y cita *"Eran primos entre sí. Habían crecido juntos en la antigua ranchería que los antepasados de ambos transformaron con su trabajo y sus buenas costumbres en uno de los mejores pueblos de la provincia. Aunque su matrimonio era previsible desde que vinieron al mundo, cuando ellos expresaron la voluntad de casarse sus propios parientes trataron de impedirlo. Tenían el temor de que aquellos saludables cabos de dos razas secularmente entrecruzadas pasaran por la vergüenza de engendrar iguanas."*

Y debemos también mencionar la revista la IGUANA ROJA de Francia.

En el lenguaje. *Iguanas ranas*, frase que quiere decir «igualmente, de la misma manera». *De que lado masca la iguana?* Dicho popular

En la música. Este rubro es bastante extenso, ya que tenemos canciones de corte infantil, corridos, sones, rock, reggae, cumbias, ska, grupos de música clásica con ese nombre, grupos de música pop, de música tropical, nacionales y de otros continentes.

En el cine. Aquí vamos desde cortometrajes documentales, hasta obras reconocidas y premiadas. Tal es el caso de “*El baile de la iguana*”, película galardonada en reciente festival de cine, y de la tan reconocida y tal vez la más importante película en la difusión de esta criatura y del puerto de Vallarta “*La noche de la iguana*”, dirigida por John Houston en el año de 1963, con participación de los actores de fama internacional Richard Burton y Elizabeth Taylor. Por cierto, también tenemos el premio *Iguana* de la Asociación Nacional de Cineclubistas.

Danza. Existen grupos con ese nombre así como tradicionales bailes regionales de los Yaquis, Veracruz, Sonora, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

Geografía. Existe en Oaxaca un “*Cerro la Iguana*” por dar un ejemplo.

Moda. Fotos e ilustraciones de la iguana son excelentes modelos para la decoración de playeras, gorras, fachadas y tatuajes. Así como nombres de restaurantes, tiendas, ropa, organizaciones, centros comerciales y de espectáculos y zonas residenciales.

Mascota. Tal vez podría agruparse en la parte de Moda; sin embargo, tiene su mérito propio por ser la mascota ideal en el mundo sobre todo en Europa. Es bastante común para todas aquellas personas en la ciudad que no tienen un espacio amplio que ofrecer a otro tipo de animales.

Artesanía. ¿Quién no ha visto o comprado alguna artesanía mexicana con un grabado o figura de iguana? Es un animal clásico entre nuestros orfebres y artesanos de cualquier tipo, en pasta, repujado, telar, hule-espuma, etc. Son figuras que podemos encontrar en los mercados y casas de artesanías.

Ambientalistas. Este rubro es importante, por que en vida silvestre son animales amenazados, debido a que es parte de las costumbres culinarias de comunidades, por la pérdida de hábitat y por su tráfico dentro de México y a otros países como mascota o adorno. Al cazarla no sólo se afecta su población, sino la de diferentes especies. Tal es el caso del caracol púrpura, como lo podemos ver en un estudio que muestra que sus poblaciones se ven afectadas ya que los cazadores de iguanas colectan al quitón durante sus expediciones, que es un alimento fundamental para el caracol.

Cocina. Siempre ha ocupado un lugar importante en nuestra sociedad desde sus principios hasta la fecha. En el mercado de Juchitán, por ejemplo, la venta de iguana para consumo se termina antes de las 9:00 de la mañana. En este lugar, es todavía una fuente de proteína bastante solicitada.

Medios electrónicos. Premio *Iguana Azul* al mejor diseño de libro electrónico. Premio *Iguana Verde* junio 1999 al mejor contenido de libro electrónico. Buscador en internet “la iguana.com”.

Reconocimiento Público. *La Iguana de Oro*, Reconocimiento que entregamos a la mejor película y a los homenajeados. Lo han recibido personalidades como Vittorio Storaro, Silvia Pinal, Ignacio López Tarso, Sergio Arau y Robert Kisner.

Festividades. El *Festival de la Iguana* es un evento anual que se realiza en la Ciudad de Colima, con diversos eventos abiertos y cerrados donde se da relevancia pública a la problemática ambiental. Se realizan talleres,

conferencias, exposiciones, videos, eventos culturales y divulgación científico biológica.

Ventas. SINGAPUR: EL TEQUILA DE LA IGUANA.

Humor. Eran 2 iguanitas acabadas de nacer y una le dice a la otra: Hola cómo te llamas? y ella responde iguana, iguanita y tu? Y la otra responde iguanita a ti.

Elsie Víquez Vargas (diario la prensa Nicaragua) escribió: *El hombre no puede ser el verdugo de los animales, ellos tienen su propia lucha por la existencia. Hay un equilibrio biológico en la naturaleza que debemos respetar. Querer interrumpir este ciclo atenta contra la naturaleza misma. Soy la primera en respetar y admirar las tradiciones; pero de eso a comerse las iguanas, venados, cusucos o cualquier animal no doméstico, cuando nos plazca o para celebrar una fecha determinada. Con ello no estamos contribuyendo a preservar la fauna de nuestro planeta.*

Referencias

Arqueología Mexicana, Edición Especial #12, COCINA PREHISPÁNICA

Benavente, O., Motolinia, F., Toribio De. 1979. Historia de los Indios de la Nueva España, 3A.. México: Porrúa.

De Sahagún, Fray B. 1956. Historia General de las Cosas de la Nueva España, México : Porrúa.

Del Campo, R. M. 1945. Los Batracios y Reptiles según los códices y relatos de los Antiguos Mexicanos; México. Págs. 489-506.

Gabriel García Márquez. 1989. 100 Años De Soledad Madrid : Alhambra.

México Desconocido. 1996. A20, No. 230 / Abril

Secretaría de Marina Armada de México. 1985. Grandeza y Decadencia de los Mayas, Fondo de Cultura Económica. Págs. 260-63.

Seler, E. 1996. Las Representaciones de animales en los manuscritos Mexicanos y Mayas. En, *Collected Works in Mesoamerican Linguistics and Archaeology*, Vol V, USA labyrinthos.

Teotihuacan Symbols, *Ethnos*, 26 – 3; 1961 *Diccionario Cordemex*, Mérida, México 1980

9:20 hrs.

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO REPRODUCTIVO EN LA HEMBRA DE IGUANA NEGRA (*CTENOSAURA PECTINATA*) EN RELACIÓN CON LA ETOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN

JOSÉ LUIS ARCOS GARCÍA, ROBERTO LÓPEZ POZOS Y ABELARDO BERNABÉ

HERNÁNDEZ

Ciudad Universitaria. UMAR, Campus Puerto Escondido. Licenciatura en Zootecnia. Puerto Escondido. Mixtepec, Juquila, Oaxaca. CP 71 980. Apdo. postal 208. Correo electrónico: jarcos@zicatela.umar.mx

Resumen

Se describe el aparato reproductor de la iguana negra y su posible comportamiento etológico en la etapa de reproducción en las instalaciones del Centro de Conservación y Reproducción de Iguanas de la Universidad del Mar (CECOREI). Se utilizaron cuatro iguanas fallecidas y a las cuales se les practicó la necropsia. Los resultados demuestran que hay imprecisiones en la anatomía descrita por otros autores, el aparato reproductor tiene útero dividido que desemboca en la cloaca por cavidades diferentes. La presentación de la territorialidad coincide con el desarrollo folicular, y el periodo de aceptación del macho posiblemente se relaciona con el desencadenamiento de la ovulación. Finalmente la eclosión puede ser desencadenada por incremento en los niveles hormonales de estrógenos, oxitocina y relaxina, así como la disminución de progesterona como en otras especies. La descripción anatómica y fisiológica del aparato reproductivo en la hembra de iguana negra se relaciona con la etología de la reproducción con características similares con las especies domésticas.

Palabras clave: Fisiología, Anatomía, Etología, Iguana negra, *Ctenosaura pectinata*.

Introducción

Actualmente se conoce el comportamiento etológico de la reproducción de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) que ha sido descrita de la siguiente manera: La reproducción de esta especie comienza en los meses de noviembre y diciembre, donde los machos realizan una serie de movimientos de cabeceo hacia arriba, abajo y a los lados (Suazo y Alvarado, 1994). El periodo de apareamiento se observa desde enero hasta febrero (Suazo y Alvarado, 1994 y 1996; Delgadillo de Montes, 1998). La anidación de la especie se efectúa una vez por año entre marzo y abril (Zubieta, 1997) y el dimorfismo sexual se distingue a partir de los 21 meses de edad (Arcos-García *et al.*, 2005). Así mismo, se menciona que el tamaño de los ovarios varían de acuerdo con la madurez de los ejemplares y de la estación en la cual se capturan (Oldham y Smith, 1975; Casas, 1982). Oldham y Smith (1975) muestran la disposición del aparato reproductor de las hembras pero a pesar de ello, se pueden observar ciertas imprecisiones. De tal manera que el objetivo del presente trabajo fue la descripción anatómica y la fisiología del aparato reproductivo en la hembra de iguana negra y su relación con la etología de la reproducción.

Material y métodos

Se llevó a cabo la necropsia de cuatro iguanas reproductoras de diferente edad y en diferente estado fisiológico para comprender la anatomía y fisiología de la especie en las instalaciones del CECOREI de la Universidad del Mar, Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Oaxaca. Las iguanas se mantuvieron en condiciones de cautiverio. Como lo indica el plan de manejo, las iguanas que fallecen, sin importar la causa de mortalidad, son objeto de estudio para aprovechar el material biológico disponible y poder comprender algunos aspectos básicos de la anatomía y fisiología de la reproducción de las iguanas.

El estado fisiológico de las iguanas lo describiremos al desarrollo ovárico. Se considera como inicio de actividad ovárica cuando los folículos tienen un tamaño menor a 3.4 mm (Casas, 1982).

Resultados y discusión

El peso promedio de las hembras de iguana negra fue de 468 g, con una longitud hocico-cloaca de 23 cm, longitud de la cabeza de 4.65 cm y longitud total de 73 cm. En el aparato reproductor de la hembra de iguana negra se observan dos ovarios (Figura 1). El derecho se localiza más caudal que el izquierdo y tienen forma de conglomerados. El tamaño de los folículos distinto en cada lado. Los más grandes tienen una longitud de 3 mm, lo que sugiere que en este periodo existe la influencia de la hormona folículo estimulante que induce el crecimiento de los folículos. El periodo de territorialidad de la iguana negra se relaciona posiblemente con el inicio de la actividad ovárica en los meses de noviembre, diciembre y enero, que puede estar influido por el fotoperiodo (Casas, 1982). La liberación de feromonas de las hembras induce la presentación de territorialidad en los machos y por lo tanto muestran los movimientos característicos de cortejo (Suazo y Alvarado, 1994 y 1996; Delgadillo de Montes, 1998).

El infundíbulo, está representado por una zona agrandada a manera de embudo; los oviductos son independientes y desembocan en la cloaca. Similar a la rata y el conejo, los cuernos son completos y existe ausencia total del cuerpo del útero; sin embargo, el cuello del útero está dividido y tiene dos salidas (De Alba, 1970). El cuello del útero es un esfínter fibro muscular que separa el oviducto de la cloaca.

Catorce días posteriores a la primera observación, se distingue que el tamaño de folículos es de 1.28 cm. de longitud (Figura 2) y el oviducto comienza a tener mayor irrigación sanguínea. También se nota la gran cantidad de energía almacenada en forma de grasa.

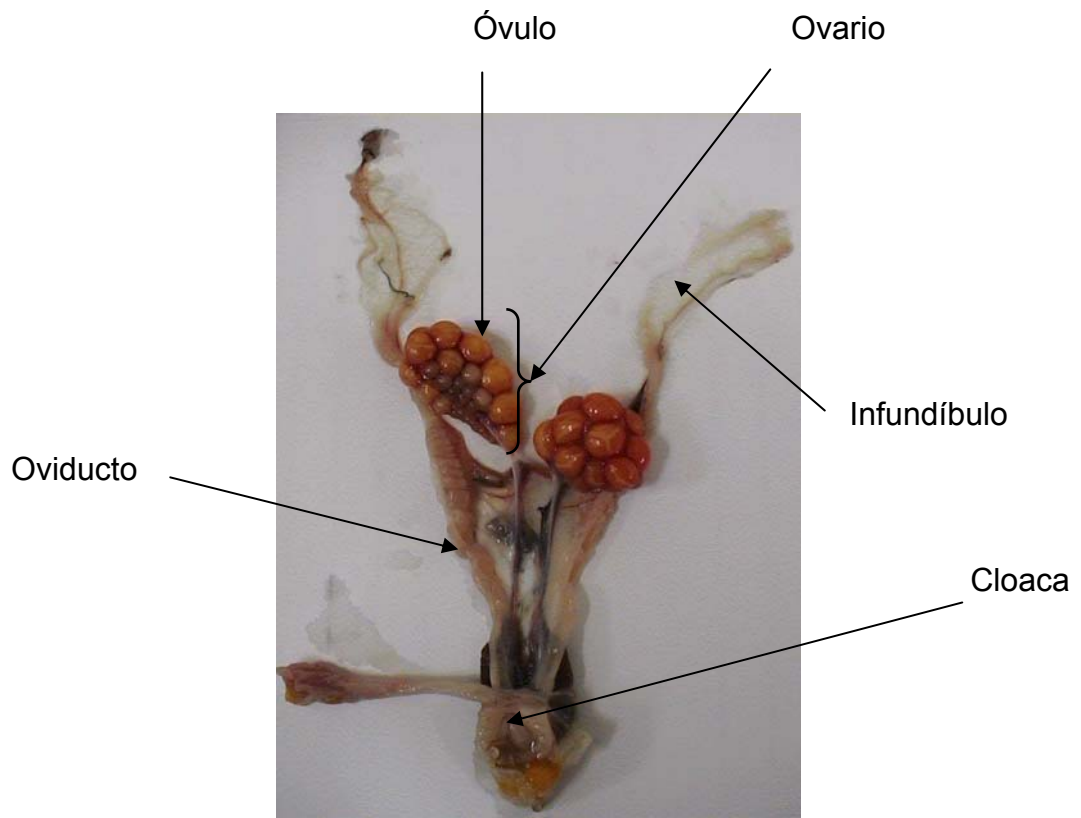


Figura 1. Anatomía del aparato reproductor en la iguana negra.



Figura 2. Crecimiento de los folículos, sin presentar ovulación.

Veintitres días posteriores a la primera observación no se han liberado los óvulos de ovarios. Se midió el tamaño promedio de folículos en los ovarios y se registro una longitud de 1.6 cm. En el ovario izquierdo se encontraron 16 folículos y en el lado derecho se observaron 20. En este momento las iguanas no han presentado cópula.

Después del periodo de territorialidad se observa el apareamiento (Suazo y Alvarado, 1994; Figura 3), que puede coincidir con el periodo de ovulación. Por estímulo de la hormona luteinizante hay liberación de los óvulos hacia el oviducto, y el infundíbulo servirá como receptor de dichas estructuras. En este periodo no se sabe si los óvulos son desprendidos en un periodo corto como en el caso de los cerdos (Valencia, 1986), o si la liberación es a intervalos regulares de tiempo. Cuando se realizó la necropsia en esta hembra ya había pasado el periodo de aceptación de los machos.

El ovario no libera al óvulo dentro de un tubo cerrado, pero mas bien en la vecindad de una zona agrandada en forma de embudo denominado infundíbulo (De Alba, 1970). Posteriormente los huevos fecundados se implantarán para adicionar en ellos la clara y la cáscara. Dicha acción se puede llevar a cabo en el ampulla y el Istmo no diferenciados en este sección (Figura 3). Es evidente que en la iguana los dos ovarios son funcionales, así como en el resto de los animales domésticos a diferencia de las aves en las que el ovario funcional es el izquierdo, en tanto que el derecho se atrofia (Hafez, 2002).

Anidación y postura. La anidación se efectúa posiblemente cuando los niveles de progesterona producidos por células de la teca interna y células de la granulosa empiezan a disminuir y los niveles de estrógenos producidos por células de la teca externa del oocito comienzan a aumentar. Se observa este periodo en los meses de marzo a abril (Suazo y Alvarado, 1994; 1996; Delgadillo de Montes, 1998).

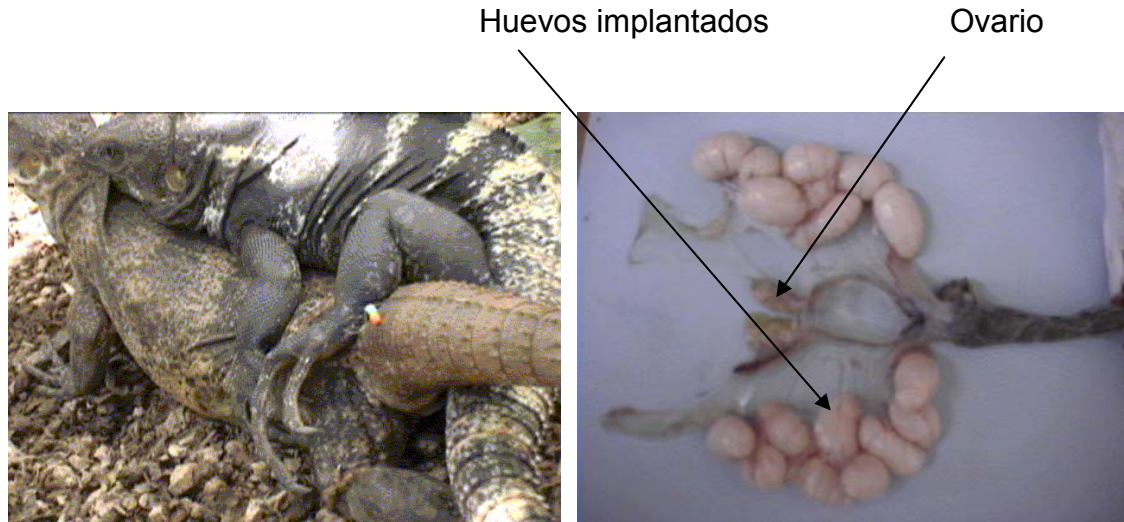


Figura 3. Observación de la cópula (lado derecho) y huevos distribuidos en los oviductos (lado izquierdo).

Conclusiones

La descripción fisiológica del aparato reproductivo en la hembra de iguana negra relacionada con la etología de la reproducción es característica y similar que en las especies domésticas. La estructura anatómica presenta algunas diferencias, aun comparado con especies con tractos reproductivos parecidos.

Referencias

- Arcos-García, J. L., Reynoso Rosales, V.-H., Mendoza Martínez, G. D. y Hernández Sánchez, D. 2005. Identificación del sexo y medición del crecimiento en iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en las etapas de cría y juvenil. *Veterinaria México*. 36 (1): 53-62.
- Casas, A. 1982. Anfibios y reptiles de la costa suroeste del Estado de Jalisco con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 316 pp.

- De Alba, A. 1970. Las bases fisiológicas de la reproducción. Editorial SIG. Serie de textos y materiales de enseñanza No. 15. Turrialba Costa Rica. 429 pp.
- Delgadillo de Montes, A. M. 1998. Producción y crianza de la iguana verde *Iguana iguana* en cautiverio. En, Primer Taller Nacional sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio. Pátzcuaro Michoacán. Dirección General de Vida Silvestre y Delegación Federal de la SEMARNAP. Págs. 24-25.
- Hafez, E. S. E. 2002. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 7^a Edición. Editorial McGraw-Hill, México, D. F. 519 pp.
- Oldham, J. C. y Smith, H. M. 1975. Laboratory anatomy of the iguana. W. M. C. Brow Company Publishers. Págs. 53-85.
- Suazo, O. I. y Alvarado, D. J. 1994. Iguana negra. Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en colaboración con el Fish and Wildlife Service y Ecotonia A. C. Morelia. 40 pp.
- Suazo, O. I. y Alvarado, D. J. 1996. Iguana verde. Manual de conservación y manejo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia. 57 pp.
- Valencia Méndez, J. de J. 1986. Fisiología de la reproducción porcina. Editorial Trillas. Primera edición mayo de 1986. 163 pp.
- Zubieta, R. T. L. 1997. Participación comunitaria para la cría y conservación de iguana verde en Maruata, Michoacán. Tesis de Maestría en Ciencias de Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma de Chapingo. 207 pp.

9:40 hrs.

OBSERVACIÓN DE POSIBLE EMISION SEMINAL ESPONTÁNEA EN EJEMPLARES DE IGUANA VERDE (Y SOLICITUD DE COLABORACIÓN)

JOSÉ LUIS CONTRERAS ¹ Y CÉSAR CASIANO ²

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Depto. Biología de la Reproducción: Area de Invst.. Reproducción Animal Asitida. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, CP. 09340, México, D. F. AP. 55-535 Tel: 01 (55) 5804-4705; Fax 01 (55) 5804-4930; Correo electrónico: jlcm@xanum.uam.mx

²UMA Iguanas, Fraccionamiento las Brisas, AC., Acapulco Gro.

Introducción

El desarrollo de la técnica de inseminación artificial ha sido un gran impulso en la reproducción de especies domésticas y su aplicación se ha extendido a las especies silvestres en cautiverio, en particular en zoológicos. Si bien, la inseminación artificial se ha vuelto una práctica relativamente común, su aplicación se encuentra prácticamente restringida a los animales domésticos, principalmente bovinos, algo en aves, y es relativamente fácil en peces y batracios debido a su fecundación externa, por lo que se usa ampliamente en ranarios y granjas de peces.

La inseminación artificial en reptiles es desconocida, y más para las iguanas. En este último caso quizá la primera limitante para la inseminación artificial es la obtención del semen, pues ni se conocen las características de sus espermatozoides, y mucho menos se ha desarrollado una técnica para la obtención de su semen.

En este trabajo presentamos los resultados de nuestras primeras experiencias en el intento por conseguir semen fresco de iguana durante el cual, parece ser nos topamos con un fenómeno inesperado, la “emisión espontánea de semen”. También aquí presentamos nuestra solicitud a los colegas asistentes con la colaboración de iguanarios para ampliar el estudio.

Antecedentes

Con el descubrimiento de los espermatozoides en el eyaculado por Leeuwenhoek en el siglo XVIII, se empiezan a sentar las bases, entre otras cosas, de la inseminación artificial. La inseminación artificial es una técnica que se aplica en varios de los sistemas de producción animal, tanto para el incremento del número de individuos y hacer más eficiente el manejo reproductivo, como para los programas de mejora genética, tanto en la ganadería como en la apicultura, pasando por todas las especies domésticas. La inseminación artificial consiste, esencialmente, en la obtención de semen y su dilución, para con él inseminar un mayor número de hembras por medio de un dispositivo relativamente sencillo con el cual se introduce una dosis adecuada de semen en el tracto reproductor de una hembra en etapa reproductiva. Este proceso permite se logren fecundar mucho más hembras que un proceso natural. Existe la ventaja de que el semen también se puede congelar.

Para la obtención del semen fresco se utilizan, las técnicas conocidas como masturbación, vagina artificial o electroeyaculación. En el gallo y otras aves gallinaceas, se utiliza una variante de la masturbación y que, grosso modo, consiste en aplicar un masaje en la parte correspondiente a la grupa durante varios minutos. Al final suele obtenerse una emisión de semen.

Con el antecedente de que filogenéticamente a las aves se consideran que derivan de los reptiles, consideramos que en la iguana sería posible inducir la emisión de semen con un masaje apropiado, semejante al aplicado en el gallo.

Justificación

Ante la ausencia de información, nos hemos interesado en establecer las semejanzas y diferencias morfológicas y estructurales que como producto del proceso de especiación, existen entre los espermatozoides de especies cercanas de la fauna silvestre mexicana. Hemos llevado a cabo algunos estudios comparativos en espermatozoides de lagomorfos (Ambriz, 2003;

Contreras, 2004) y también nos hemos interesado en las iguanas (Pulido, 2004).

Al respecto de las iguanas, hemos percibido que existen escasas referencias con respecto a las características de sus espermatozoides y su manejo para su utilización en procesos de inseminación artificial (Furieri, 1974; Ferreira, 2002; Vieira, 2004). Consideramos que la ausencia de información sobre la biología de la reproducción de las iguanas no solo limita el conocimiento que se tiene sobre su biología sino que, además, al no desarrollarse técnicas de reproducción asistida de la especie, limita su manejo reproductivo. Por lo anterior, decidimos obtener muestras de espermatozoides de iguana verde e incluirlos en nuestros estudios comparativos. Para la obtención de muestras de espermatozoides de iguana verde optamos por inducir eyaculación por medio de masaje en la región pélvica.

Objetivo general

Contribuir al conocimiento de la biología de la reproducción de la iguana verde.

Objetivos específicos

- Contribuir al desarrollo de técnicas de reproducción asistida para aplicarse en el manejo de la reproducción de las iguanas.
- Iniciar un estudio comparativo de los espermatozoides de las iguanas mexicanas.
- Conocer las modificaciones morfológicas y estructurales de los espermatozoides de las iguanas mexicanas, atribuibles al proceso de especiación.

Material y método

Se usaron ejemplares macho de iguana verde: un macho adulto, seis machos jóvenes de dos años y un juvenil de un año. El adulto se encontraba alojado en una jaula de malla de aproximadamente 3.20 X 2.60 X 3.0 m, y los machos jóvenes y el juvenil en jaulas de malla mosquitera de plástico y armazón de madera de forma cúbica de aproximadamente 1 m por lado.

Los ejemplares y el alojamiento fueron proporcionados por la UMA Sta. Rosa, ubicada en el kilómetro 12 de la carretera Acapulco-Puerto Escondido, Municipio Tres Palos. Propiedad del Sr. Carlos Vázquez y dirigida técnicamente por el Ecólogo Marino Cesar Casiano. Las condiciones ambientales fueron las del lugar.

Para buscar la inducción de la emisión de semen se usó la técnica de masaje en la región pélvica, en forma parecida a como se hace en los gallos. La manipulación de los ejemplares se llevó a cabo el 11 de diciembre del 2003; dentro del período reproductivo de la especie en el estado de Guerrero.

Resultados

Los resultados se presentan en el Cuadro y fueron como sigue:

- Al macho adulto se le aplicó masaje durante más de veinte minutos. Se logró la protusión de los hemipenes pero no la emisión de semen.
- A dos machos jóvenes, de dos años, se les aplicó el masaje durante más de un minuto sin observar emisión de semen.
- Dos machos jóvenes, de dos años, presentaron emisión de semen en menos de un minuto de masaje.
- Dos machos jóvenes, de dos años, ya presentaban semen expulsado, adosado en el área de la abertura cloacal, al ser sacados de la jaula.
- A un macho juvenil, de un año, no se le observó emisión de semen después de un masaje de más de un minuto.

Cuadro 1. Resultados obtenidos, con o sin masaje, con el fin de obtener emisión de semen en ejemplares de iguana verde de diferentes edades.

No. de ejemplares	Edad	Tiempo del masaje	Emisión de semen
1 (12.5%)	Adulto	> 20 min.	No
2 (25.0%)	2 años	> 1 min.	No
2 (25.0%)	2 años	< 1 min.	Sí
2 (25.0%)	2 años	Sin masaje	Sí
1 (12.5%)	1 año	> 1 min.	No

El número total de individuos con el que se trabajó es pequeño, y más pequeño es el número de individuos en cada clasificación, particularmente en la de adulto y la de un año. Sin embargo, la proporción en la que observamos lo que consideramos semen es grande (50%), mayor que la suma de los que por la edad (dos años o más) también debería presentar la emisión de semen (37.5%). También vale la pena destacar que en el 25% de ellos la emisión del semen fue espontánea y cuando se tomó a los ejemplares éste se encontraba adosado a la piel caudal a la ranura cloacal. El otro 25% de los ejemplares en los que se observó la posible emisión de semen, fue inducida al presionar suavemente, como buscando la protusión de los hemipenes, lo que nos refuerza en nuestro supuesto de que se trata de semen.

Discusión

Técnicamente, la eyaculación hace referencia a la expulsión forzada del semen desde la uretral exterior, y la emisión seminal se refiere a los movimientos del eyaculado en la uretra. Bajo ciertas condiciones, el fluido seminal puede pasar episódica o continuamente por el meato peneano y esta acción es también referida como emisión. Es el caso también de las eyaculaciones espontáneas presentes en las especies de mamíferos, incluyendo las emisiones nocturnas en el hombre (Sachs y Meisel, 1988).

La emisión espontánea de semen en la pubertad es considerada en el humano como un hecho frecuente, natural y propio de la pubertad. También, se le considera como producto del inicio de la actividad testicular, tanto como parte de la producción de hormonas sexuales masculinas y su acción sobre sus órganos blanco y de la producción de espermatozoides, en el proceso de maduración sexual masculina. Tales emisiones espontáneas de semen en el adolescente se dan durante las fases de sueño profundo y asociadas con ensoñaciones de carácter erótico (Hovav, 1999).

En los animales, particularmente en las especies que presentan dimorfismo sexual, el inicio del proceso de madurez sexual y de la actividad gonadal se ve expresado en el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios y por la aparición de comportamientos asociados a la reproducción. Sin embargo, no se ha reportado para ellos la emisión espontánea de semen como parte de sus cambios puberales. Por otro lado, la emisión espontánea de semen, no asociada a la pubertad, ha sido reportada en el animal adulto, por ejemplo la rata, asociada a la falta de actividad copulatoria (Beach, 1975).

En las iguanas el proceso de madurez sexual se expresa de diferentes formas. Existen algunos cambios físicos, como las características sexuales secundarias en el macho (se desarrolla más la membrana timpánica, la cresta dorsal, los poros femorales, y se hacen aparentes los hemipenes) o se manifiesta en el comportamiento reproductivo (territorialidad, agresividad, jerarquía, cortejo). Aun así, no se conocen reportes de emisión espontánea de semen, aunque si se conocen casos de machos que eyaculan fuera al ser separados de la hembra durante la cópula (comunicación personal del Ecólogo Marino Cesar Casiano y del Biólogo Francisco Villegas). También existen reportes de iguanas adulto que se masturban hasta la eyaculación o que en época de reproducción se encuentran rastros de eyaculado de iguanas que se mantienen como mascotas (Beach, 1975). La práctica de la masturbación es relativamente

común en los animales domésticos (Baillieré, 1962), no así la emisión espontánea de semen.

Por último, cabe la pena recordar que la observación se llevó a cabo en plena época reproductiva de la iguana verde y sería necesario repetir el trabajo en la misma época y en las no reproductivas.

Conclusiones

Es de gran interés la observación casual sobre una evidencia de una aparente eyaculación espontánea. Ésta podría ser una opción para nuestros fines: el estudio del espermatozoide de la iguana y el contribuir a desarrollar la metodología de inseminación artificial en esta especie, que haga más eficiente su manejo reproductivo. Sin embargo, para que se cumplieran nuestras expectativas se tendrían que dar varias condiciones, de las cuales, las más trascendentes son:

- Que el fenómeno sea repetible, predecible.
- Que realmente sea emisión de semen.
- Que contenga espermatozoides viables.

Hasta el momento no solamente ninguna de las condiciones anunciadas arriba se ha cumplido, sino además, tenemos grandes dificultades para confirmarlas, principalmente porque carecemos de un iguanario propio. Es difícil encontrar iguanarios que tengan un buen control de sus ejemplares y se requieren un buen número de observaciones que cumplan con el rigor científico.

Por esto último solicitamos a la comunidad de la reunión que si están interesados en colaborar se acerquen a nosotros en para platicar sobre la posibilidad de colaboración.

Referencias

- Baillière, H. 1962. *The Behaviour of Domestic Animals*. Edited by ESE., Tindall y Cox. 619 pp.
- Beach, F. A. 1975. Variables affecting "spontaneous" seminal emission in rats. *Physiol. Behav.*, 15: 91-95.
- James W. y Hatfield III. 2000. *Green Iguana; The Ultimate Owners Manual*. Dunthorpe Press, Potland, Oregon. 656 pp.
- Orbach, J. 1961. Spontaneous ejaculation in rat. *Science*, 134: 1072-1073.
- Orbach, J., Miller, M., Billimoria, A., y Solkhan, N. 1967. Spontaneous seminal ejaculation and genital grooming in rats. *Brain Res.*, 5: 520-523.
- Phoenix, C. H. y Jensen, J. N. 1973. Ejaculation by male rhesus in the absence of female partners. *Horm. Behav.*, 4: 231-238.
- Sachs, B. D. y Meisel, R. L. 1988. *The Physiology of Male Sexual Behavior*. En, *The Physiology of Reproduction*, Vol. 2; Editado por Ernest Knobil y Jimmy D. Neil, Raven Press, New York. Págs. 1393-1395.
- Watson, P. F. 1990. Artificial Insemination and the Preservation of Semen. En, *Marshall's Physiology of Reproduction*; Editado por Lamming GE. Churchill Livingstone, New York. Págs. 747-869.

10:00 hrs.

**PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE LA IGUANA NEGRA
(*CTENOSAURA PECTINATA*) EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO**

JOSÉ LUIS ARCOS GARCÍA¹, ROBERTO LÓPEZ POZOS¹, MARCO ANTONIO CAMACHO ESCOBAR¹ Y GERMÁN MENDOZA MARTÍNEZ²

¹Ciudad Universitaria. UMAR, Campus Puerto Escondido. Licenciatura en Zootecnia. Puerto Escondido. Mixtepec, Juquila, Oaxaca. CP 71 980. Apdo. postal 208. E-mail: jarcos@zicatela.umar.mx

²Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso No. 1100, colonia Villa Quietud, C.P. 04960, México, D.F.

Resumen

Se llevó a cabo un estudio para conocer el comportamiento reproductivo de la iguana negra en condiciones de cautiverio en Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Oaxaca. Se utilizaron 81 ejemplares adultos reproductivos durante un periodo de dos años. Se observaron y registraron las actividades de reproducción un mes antes de iniciar el comportamiento reproductivo. La temperatura de incubación de los huevos ovipositados fluctuó de 28 a 34 °C, con humedad relativa de 65 a 85%. Se determinó estadística descriptiva para las variables evaluadas. La territorialidad de la iguana negra se establece en los meses de noviembre y diciembre. El apareamiento se observó en los meses de diciembre a febrero, con duración de 5.6 ± 1.6 minutos. El número de cópulas que puede realizar un macho es de 3.0 ± 2.4 . El tiempo que tarda una hembra desde que copula por última vez hasta que se observa la postura tiene una duración de 61.7 ± 14.9 días. El periodo de postura en este estudio tuvo una duración de 3.9 ± 1.2 días. El periodo de incubación duró 79.5 ± 2.8 días. Las crías recién nacidas de iguana negra pesan en promedio 4.7 ± 0.6 g, con longitud hocico-cloaca de 53.6 ± 3.0 mm, longitud total de 195.2 ± 12.6 mm y la longitud de la cabeza de 16 ± 0.7 mm.

Se concluye que las condiciones de manejo son adecuadas en el Centro de reproducción y Conservación de Iguanas de la UMAR.

Palabras clave: Reproducción, Iguana negra, *Ctenosaura pectinata*, cautiverio.

Introducción

La reproducción es el fenómeno biológico más importante para la perpetuación de la especie. Por medio de ella se transmiten los caracteres hereditarios de las especies, fenómeno que implica en los machos y hembras producir células especializadas como los espermatozoides y los óvulos, respectivamente. Al unirse y en caso de encontrar condiciones favorables darán origen a un nuevo ser que crecerá y se desarrollará hasta convertirse en un organismo representativo de su especie (De Alba, 1964). Las diferencias morfológicas entre los individuos de diferente sexo en iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) se observan a partir de los 21 meses de edad por medio del tamaño de los poros femorales, cresta dorsal, abultamiento de hemipenes y longitud de la cabeza (Arcos-García *et al.*, 2005). En algunos estudios se han observado en hembras diferencias anatómicas en el desarrollo folicular y en la actividad ovarica previas al inicio del periodo reproductivo (Casas, 1982). Las iguanas pueden iniciar la reproducción entre los dos y tres años de edad dependiendo de la calidad y disponibilidad de alimento (Suazo y Alvarado, 1994; Alvarado y Suazo, 1996; Zubieta, 1997). La época reproductiva comienza en los dos últimos meses del año, el apareamiento generalmente se observa en los meses de enero y febrero (Suazo y Alvarado, 1994 y 1996; Delgadillo de Montes, 1998). Después de la cópula se lleva a cabo la fertilización del óvulo y el periodo de formación del embrión tiene una duración de 90 a 100 días a partir de la fertilización (Delgadillo de Montes, 1998). La anidación se efectúa en marzo y abril durante la época de estiaje, las hembras tardan en ovipositar 2.6 días (Zubieta, 1997), depositan una sola nidada al año con un promedio de 38

huevos, aunque el número de huevos es muy variable (16 a 71). Los huevos tienen un rango de longitud de 28 a 31 mm y un rango de peso de 5.8 a 7.4 g (Suazo y Alvarado, 1994; Bustos *et al.*, 1995). Si los huevos son incubados en condiciones de temperatura y humedad adecuadas, las crías eclosionan a los 110 días (Suazo y Alvarado, 1994). Las iguanas negras recién nacidas miden en promedio 54 mm de longitud hocico-cloaca, y tienen un peso promedio de 5 g (Suazo y Alvarado, 1994; Alvarado y Suazo, 1996). Con base en lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue analizar el comportamiento reproductivo de la iguana negra en condiciones de cautiverio.

Material y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en condiciones de cautiverio en el Centro de Conservación y Reproducción de Iguanas de la Universidad del Mar (CECOREI), en Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Oaxaca. Se utilizaron 61 iguanas adultas reproductivas y 20 machos durante un periodo de dos años.

Las jaulas tuvieron un área de 5 x 6 m², con una altura central de 3 m y desnivel a dos aguas, las jaulas están construidas con lámina galvanizada hasta una altura de 1 m y el resto está cerrada con malla de criba. Dentro de la jaula hay árboles que proporcionan sombra. Las iguanas fueron encerradas en las jaulas a partir del mes de octubre del 2002 y se mantuvieron hasta mayo del 2004 ofreciéndoseles agua y alimento a libre acceso. Se observaron y registraron las actividades de reproducción un mes antes de iniciar el comportamiento reproductivo de cada año (Suazo y Alvarado, 1994). La temperatura de incubación que se utilizó fluctuó de 28 a 34 °C (González-Monfil *et al.*, 2004), con humedad relativa de 65 a 85 % (Bustos-Zagal y Castro, 2002).

Se obtuvo la estadística descriptiva de las variables: comportamiento de territorialidad, apareamiento, duración y número de copulas, postura,

incubación, número de huevos (puestos, infértiles, rotos, y eclosionados), así como el peso y longitud de las crías.

Resultados y discusión

Territorialidad. En la iguana negra se estableció durante los meses de noviembre, diciembre y enero; este comportamiento coincide con el crecimiento de los folículos ováricos y por lo tanto, se relaciona con la actividad ovarica (Casas, 1982), lo que sugiere que en los ovarios comienza la actividad hormonal influenciada por los días más cortos del año (Casas, 1982). La territorialidad trae consigo el establecimiento de jerarquías en ambos sexos, no obstante, los machos son más territoriales que las hembras, los primeros muestran ciertos movimientos característicos que han sido descritos previamente (Suazo y Alvarado, 1994 y 1996; Delgadillo de Montes, 1998). La dominancia en cautiverio entre machos es de dos formas: 1) absoluta, que es la dominancia total de un macho en la colonia y 2) escalonada, que se reconoce porque son dos o más machos los dominantes intermedios. Así mismo, la agresividad entre hembras es principalmente por hábitos alimenticios y no se lesionan como los machos (González-Ruiz, 2002).

Apareamiento. En los meses de diciembre a febrero se observó la etapa de apareamiento y se registró actividad de cópula a partir de las 10:00 de la mañana; sin embargo, en la tarde se presentó un aumento en el número de apareamientos (Figura 1).

La duración promedio de la cópula entre dos organismos de diferente sexo fue de 5.6 ± 1.6 minutos, similar a lo reportado por Suazo y Alvarado (1994 y 1996) y Delgadillo de Montes (1998).

Proporción machos:hembras. Se observó que los machos montan en promedio 2.2 ± 1.7 hembras diferentes por periodo reproductivo; no obstante, se registró un macho que montó a ocho hembras en el periodo de

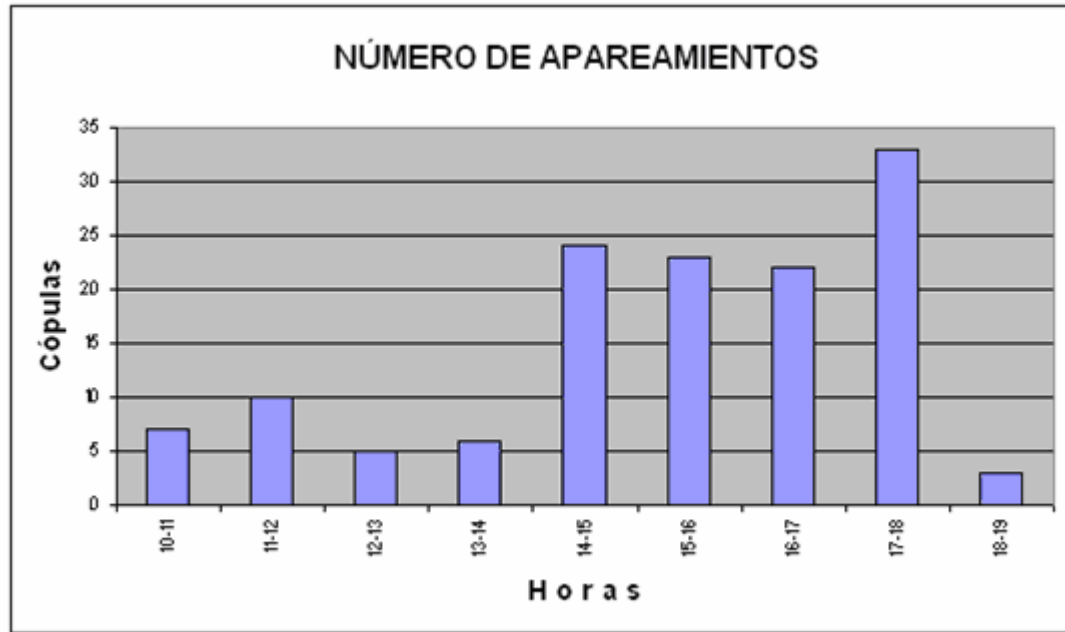


Figura 1. Horas del día donde se observaron cópulas en *Ctenosaura pectinata* en cautiverio.

receptividad. El número de cópulas que puede realizar un macho, en promedio es de 3.0 ± 2.4 , un caso extremo registrado fue de 11 cópulas en todo el periodo de aceptación de las hembras.

Anidación y postura. La anidación se efectúa en el periodo de marzo a abril, similar a lo reportado por Suazo y Alvarado (1994 y 1996) y Delgadillo de Montes (1998). El tiempo que tarda una hembra desde que copula por última vez hasta que se observa la postura tiene una duración de 61.7 ± 14.9 días. El periodo de postura tiene una duración de 3.9 ± 1.2 días. Las hembras en promedio ponen 26.2 ± 6.4 huevos, con un promedio de peso de los huevos de 6.4 ± 0.8 g, longitud de 30.4 ± 2.2 mm y ancho de 19.1 ± 1.6 mm. Los datos son similares a los reportados anteriormente por los citados autores.

Incubación. La temperatura de incubación fluctuó de 28 a 34 °C con un rango de humedad relativa de 65 a 85 %, el periodo de incubación esperado

tuvo una duración de 90 ± 10 días, similar a lo reportado por Bustos-Zagal y Castro (2002), sin embargo, Cruz y Teahulos (2002), reportaron un periodo de incubación de 76 a 84 días. Varios autores mencionan que la humedad de incubación óptima es de 15 a 20% (Delgadillo de Montes, 1998; Villegas y Segovia, 1998); sin embargo, a esa humedad relativa los huevos de las iguanas tienden a deshidratarse porque en estas condiciones el medio tiende a ganar humedad.

Eclosión. Las crías recién nacidas de iguana negra en pesaron en promedio 4.7 ± 0.6 g, con longitud hocico-cloaca de 53.6 ± 3.0 mm., longitud total de 195.2 ± 12.6 mm. y la longitud de la cabeza de 16 ± 0.7 mm. El periodo de incubación en promedio tiene una duración de 79.5 ± 2.8 días al primer día de eclosión y de 82.6 ± 3.0 días al finalizar. Por otra parte, el periodo que tarda un huevo, desde que es fertilizado (tomando como referencia la última cópula de la hembra de origen) hasta la eclosión de las crías tiene una duración de 126.4 a 162.2 días. Casiano (2002) menciona que la eclosión inicia cuando el embrión rasga el cascarón con la ayuda de un diente y termina hasta que sale completamente. La cría al romper el huevo permanece parcialmente dentro de éste por 24 horas aproximadamente; el periodo de eclosión dura alrededor de 4 días, en el primer día eclosiona el 17%, durante el segundo 50%, en el tercero 22% y el cuarto día 3% (Delgadillo de Montes, 1998).

Conclusiones

La evaluación del comportamiento reproductivo de la iguana negra (*C. pectinata*) en el Centro de Conservación y Reproducción de Iguana de la Universidad el Mar, indica que es similar a lo reportado por otros autores; por lo tanto, se concluye que el manejo reproductivo no ha interferido con la etología normal de la especie, favoreciendo su reproducción.

Referencias

- Alvarado, D. J. y Suazo, O. I. 1996. Las iguanas de México. Historia natural y conservación. Laboratorio de tortuga marina y biología de la conservación. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. 77 pp.
- Arcos-García, J. L., Reynoso Rosales, V. H., Mendoza Martínez, G. D. y Hernández Sánchez, D. 2005. Identificación del sexo y medición del crecimiento en iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en las etapas de cría y juvenil. *Veterinaria México*. 36: 53-62.
- Bustos, Z. M. G.; Castro-Franco, R. y Ríos, G. J. A. 1995. Características de nidos y huevos de la iguana negra *Ctenosaura pectinata*. IV Encuentro de investigadores en flora y fauna de la región Centro-Sur de la República Mexicana. Tlaxcala, Tlaxcala. 100 pp.
- Bustos-Zagal, M. G. y Castro Franco, R. 2002. Experiencias en la incubación de huevos de *Ctenosaura pectinata* en el estado de Morelos. Laboratorio de Herpetología, Depto. de Zoología. Centro de Investigaciones Biológicas, Univ. Autónoma del. Estado de. Morelos. Av. Universidad 1001, Chamilpa 62210, Cuernavaca Morelos. Págs. 8-9.
- Casas, A. 1982. Anfibios y reptiles de la costa suroeste del Estado de Jalisco con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 316 pp.
- Casiano González, C. 2002. Obtención de crías de iguanas (manejo y cuidados en el proceso de desove, incubación y eclosión). V Taller Nacional Sobre el Manejo de Iguanas en Cautiverio. Subsecretaría de Gestión para la Protección ambiental. Dirección General de Vida Silvestre. Delegación Federal en Tabasco. 15, 16 y 17 de Mayo. Págs. 10-11.
- Cruz Reyes, H. G. y Teahulos Torres, E. 2002. La olla de barro como método de incubación artificial en tortuga marina, cocodrilo e iguana. V Taller Nacional Sobre el Manejo de Iguanas en Cautiverio. Subsecretaría de Gestión para la Protección ambiental. Dirección

- General de Vida Silvestre. Delegación Federal en Tabasco. 15, 16 y 17 de Mayo. Págs.12-16.
- De Alba, A. 1970. Las bases fisiológicas de la reproducción. Editorial SIG. Serie de textos y materiales de enseñanza No. 15. Turrialba Costa Rica. 429 pp.
- Delgadillo de Montes, A. M. 1998. Producción y crianza de la iguana verde *Iguana iguana* en cautiverio. Primer Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio. Pátzcuaro Michoacán. Dirección General de Vida Silvestre y Delegación Federal de la SEMARNAP. Págs. 24-25.
- González-Monfil, G., Rueda-Zozaya, P. y Reynoso, V. H. 2004. Efecto de la temperatura de incubación en el crecimiento de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*): ¿más iguanas ó iguanas más grandes?. VII Reunión de Iguanas, Puerto Escondido. Universidad el Mar, Campus Puerto Escondido, Oaxaca. Págs. 42-47.
- González Ruiz, A. 2002. Comportamiento y establecimiento de jerarquías en iguanas negras en cautiverio. Tercer Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio, Acapulco, Guerrero. Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero. Dirección General de Vida Silvestre.
- Suazo, O. I. y Alvarado, D. J. 1994. Iguana negra. Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en colaboración con el Fish and Wildlife Service y Ecotonia A. C. México. 40 pp.
- Suazo, O. I. y Alvarado, D. J. 1996. Iguana verde. Manual de conservación y manejo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. 57 pp.
- Villegas Zurita, F. y Segovia Sáenz, J. 1998. Incubación de huevos de iguana (*Reptilia: Iguanidae*): técnicas y efecto de la temperatura y humedad. Primer Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio, Pátzcuaro, Michoacán. Delegación Federal de la SEMARNAT en Michoacán. Dirección General de Vida Silvestre.

Zubieta, R. T. L. 1997. Participación comunitaria para la cría y conservación de iguana verde en Maruata, Michoacán. Tesis de Maestría en Ciencias de Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma de Chapingo. 207 pp.

10:20 hrs.

POR QUE HAY VARIACIÓN EN LAS CAMADAS Y EN EL TAMAÑO DEL HUEVO EN *Ctenosaura pectinata*?

RUBÉN CASTRO-FRANCO Y MARÍA GUADALUPE BUSTOS ZAGAL

Lab. de Herpetología, Depto. de Biología Animal, Centro de Investigaciones Biológicas,
Univ. Autón. Edo. Morelos Av. Universidad 1001, Chamilpa 62210, Cuernavaca, Morelos,
México. Correo electrónico castro@cib.uaem.mx; bustosgu@cib.uaem.mx.

Introducción

Las iguanas de cola espinosa *Ctenosaura pectinata*, con distribución a lo largo de la costa del pacífico Mexicano y cuenca del Río Balsas (Castro y Gaviño 1990; Uribe y Gaviño 1981; Castro-Franco y Bustos 2003), generalmente han sido utilizadas como fuente de proteínas por los habitantes de zonas rurales. Debido a que el consumo como alimento exótico se ha generalizado, aún en zonas urbanas; ahora forman parte de la lista de especies amenazadas de extinción (NOM-SEMARNAT-2001). Como medida para rescatar y mantener el aprovechamiento de esta especie, se ha promovido la construcción de granjas rurales bajo la figura de UMAs (Unidades de Manejo Sustentable de la Vida Silvestre); y aunque teóricamente la reproducción en cautiverio debería ser más fácil, no es así. Uno de los problemas más frecuentes es la variación en las camadas, la sobre vivencia de huevos durante la incubación, que pueden ser afectados por microorganismos (Martínez *et. al.*, 1996) o moscas y la posterior sobre vivencia de las crías.

De acuerdo con la teoría del tamaño óptimo de huevo propuesto por Lack (1954), dentro de una población de ctenosauras, la selección natural tendría optimizados los huevos o el tamaño de los neonatos, hasta un punto donde ocurre un incremento en la adecuación. Sin embargo, recientemente se ha demostrado que el tamaño del huevo, tamaño y frecuencia de la nidada, en reptiles está influenciado por el clima, disponibilidad de alimento y

cuerpo graso de la madre (Vitt 1992; Dunham 1994; Schwarzkopf 1994), incluso en lagartijas con tamaño de nidada fijo (Sinervo y Linch 1991; Sinervo 1994). Estas variaciones y sus efectos en las historias de vida, se han tratado de explicar por la influencia diferencial de factores ambientales locales a lo largo de las áreas de distribución (*plasticidad fenotípica*, Bradshaw 1965), y por la variación genética entre las poblaciones, (Ferguson *et al.* 1980; Tinkle y Dunham 1986). Un enfoque multivariado reciente, mejor conocido como el *modelo de asignación* (Dunham *et al.* 1989), propone que las variaciones se deben a la interacción del estado fisiológico de los individuos; y las restricciones impuestas por el ambiente, que determinan la asignación de tiempo y energía, a los distintos caracteres de historia de vida. No obstante, aún se desconoce como la variación en el estado fisiológico contribuye a la variación fenotípica de la reproducción.

Este trabajo tiene como objetivo central determinar si la variación en las características reproductivas de *Ctenosaura pectinata* está correlacionada con la precipitación y la mayor disponibilidad de alimento o es una función lineal de la morfología de las hembras.

Método

Los datos de tamaño de la camada y tamaño del huevo, provienen de ejemplares obtenidos en el mes de abril durante los años 1995 ($n=7$ hembras) y 2003 ($n=14$ hembras) en una zona de bosque tropical caducifolio a una altitud de 930 msnm, con clima cálido subhúmedo, precipitación media anual entre 800 y 1000 mm. y temperatura media anual por arriba de 22 °C. Después de la captura, las hembras fueron colocadas en cajas de plástico con vermiculita húmeda hasta obtener los huevos. De cada una obtuvimos longitud hocico-cloaca (LHC); longitud de la cola (LC) y peso (P). Después de la oviposición los animales fueron liberados en el mismo sitio de captura. Los huevos recién ovipositados fueron contados, medidos y pesados.

El volumen de cada uno fue calculado con la ecuación de un elipsoide $V = 4/3 \pi a b^2$ (donde $a = 1/2$ de la longitud mayor y $b = 1/2$ de la longitud

menor). La suma del volumen de los huevos de cada hembra, representa el volumen total de la nidada por hembra; similarmente la misma relación se utilizó para calcular la masa total de la nidada.

Para determinar el posible efecto materno sobre el tamaño de la camada y del huevo, con los datos de peso y tamaño de cada hembra calculamos la Condición Física (CF) mediante la relación $CF = (PT / LHC) \times 100$, donde PT= peso total y LHC=Longitud Hocico-Cloaca. Este índice originalmente utilizado en estudios sobre ecología de peces, ha sido usado en lagartijas, y es un buen indicador del estadio físico de las hembras.

El efecto del clima, disponibilidad de alimento para la formación de cuerpo graso en las hembras fue estimado mediante análisis de correlación lineal simple entre el número, peso y tamaño de los huevos; con la precipitación de los años 1994 y 2002 de los sitios de captura de las hembras. Usamos datos de los años previos 1994 y 2002 porque se supone que fueron los que produjeron efecto sobre las características reproductivas de las hembras debido a la mayor disponibilidad de alimento. Los métodos estadísticos fueron procesados con el software Statistica 6.0.

Resultados

La precipitación entre los dos años no fue estadísticamente significativa (1994 $x = 136.05 \pm 97.96$; 2002 $x = 139.48 \pm 113.94$; Figura 1) y similarmente no hubo diferencias significativas en la Longitud Hocico-Cloaca, y la Condición Física de las hembras de los dos años. Sin embargo, las hembras del 2003 por lo general pusieron un mayor número de huevos, lo que modificó significativamente los valores de la masa relativa de la nidada, el peso promedio de los huevos, el volumen promedio de cada huevo y el volumen total de la nidada. Las hembras de 1995 tuvieron camadas más pequeñas ($x = 21$ huevos, $12-35 \pm 7.92$) que las hembras del 2003 ($x = 38.64$ huevos, $27-52 \pm 8.03$). Sin embargo, el análisis del peso y volumen de los huevos, reveló

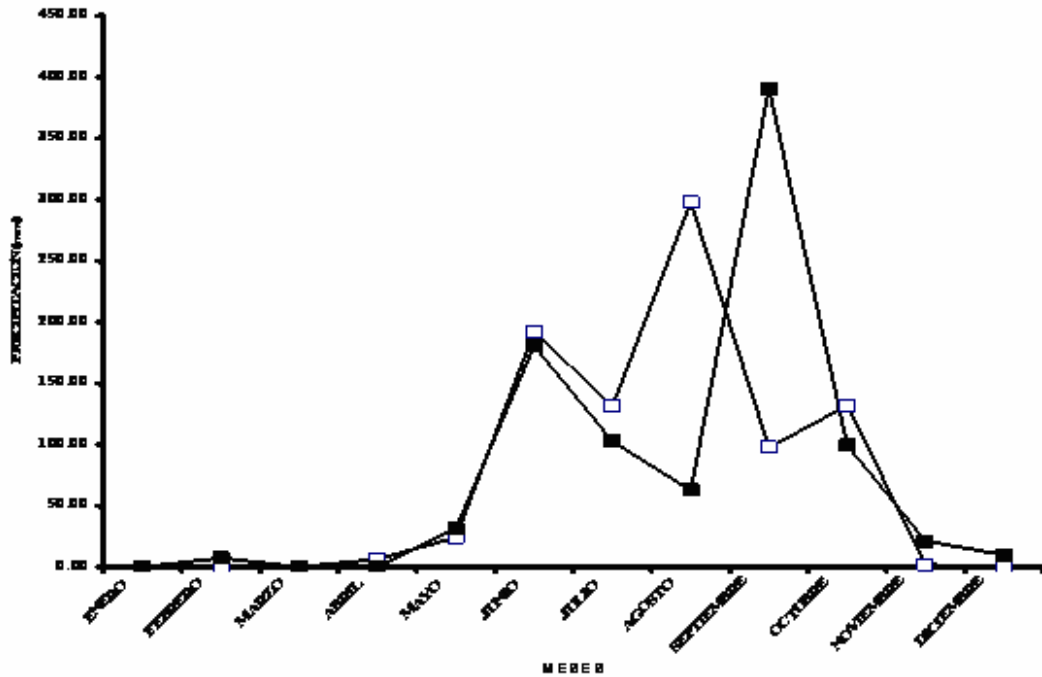


Figura 1. Variación anual y mensual en precipitación (B) del sitio de captura de iguanas *Ctenosaura pectinata*. Cuadros blancos 1994; cuadros oscuros 2002.

que las hembras de 1995 produjeron huevos 3.42 g más pesados y con mayor volumen (2.17 cm^3) que las hembras del 2003. Estos valores representan el 32.60% de peso y el 22.58% de volumen adicional, que podría dar ventajas para asegurar la sobre vivencia de embriones en condiciones de severa sequía.

Usualmente el número de huevos producidos por hembra se comporta como una función lineal de la longitud hocico-cloaca (LHC) o del peso. En las hembras de 1995 no hubo ninguna correlación significativa de las características reproductivas con la LHC ni con el peso; sin embargo, en las hembras del 2003 fueron obtenidos valores significativos de "r" cuando se contrastó el número de huevos y peso de la nidada con la LHC y peso de las hembras; los valores más altos de "r" correspondieron a los contrastes peso de las hembras vs. número de huevos ($r=0.8590 *$, $gl=13$) y peso de las

hembras vs. peso de la nidada ($r=0.8510^*$, $gl=13$) La masa relativa de la nidada (MRN), uno de los factores más importantes en la historia de vida, no

Cuadro 1. Coeficientes de correlación de características reproductivas con la longitud hocico-cloaca y peso de las hembras. ns = no significativa y * significativa con $p \leq 0.05$.

Característica	Longitud hocico-cloaca LHC		Peso de las hembras	
	1995 N=7 <i>r</i>	2003 n=14 <i>r</i>	1995 N=7 <i>r</i>	2003 n=14 <i>r</i>
Número de Huevos	0.1316 ^{ns}	0.5367 [*]	0.2502 ^{ns}	0.8590 [*]
Volumen promedio de los huevos	0.4152 ^{ns}	0.2100 ^{ns}	0.6400 ^{ns}	0.10957 ^{ns}
Peso de la nidada	0.2708 ^{ns}	0.6434 [*]	0.0166 ^{ns}	0.8510 [*]
Volumen total de la nidada	0.3331 ^{ns}	0.3566 ^{ns}	0.3335 ^{ns}	0.05263 ^{ns}
Masa relativa de la nidada	-0.0635 ^{ns}	-0.2394 ^{ns}	-0.4000 ^{ns}	-0.2269 ^{ns}

mostró ninguna relación significativa con la LHC ni con el peso de las hembras en ninguno de los dos años (Cuadro 1).

Discusión y conclusiones

Los resultados de este trabajo demuestran que no hay evidencias claras para respaldar que la variación en las características reproductivas dentro de una misma población se debe a la disponibilidad de lluvia, al igual que al examinar el efecto de la morfología de las hembras sobre la producción de huevos. Proponemos, ha manera de hipótesis, que la variación es producida por el comportamiento poliándrico de las hembras. Sin embargo, para fines de cultivo en condiciones controladas recomendamos proveer de suficiente humedad todo el año para favorecer la producción natural de hojas. Por otro lado, si en un futuro se confirma la poliandria de las hembras entonces en

condiciones de cultivo debe proveerse un mayor número de machos reproductores.

Referencias

- Castro-Franco, R., y M. G. Bustos Z. 2003. Lagartijas de Morelos, México: distribución, hábitat y conservación. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 88:123-142.
- Bradshaw, A. D. 1965. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants. *Advances Genetics*, 13:115-155.
- Castro-Franco, R., y G. Gaviño, T. 1990. Reptiles de la isla la Peña, Nayarit, México. *Ann. del Ins. Biol. Univ. Nal. Autón. Mex. Ser. Zool.* 61:175-187
- Dunham, A. E. 1994. Reproductive ecology. En, *Lizard ecology historical and experimental perspective*, L. J. Vitt y E. R. Pianka (eds.) Princeton Univ. Press, Princeton NY. Págs. 3-6.
- Dunham, A. E., B. W. Grant, y K. L. Overall. 1989. Interfaces between biophysical and physiological ecology and the population ecology of terrestrial vertebrate ectotherms. *Physiol. Zool.*, 620: 335-355.
- Ferguson, G. W., C. H. Bohlen, y H. P. Wooley. 1980. *Sceloporus undulatus*: Comparative life history and regulation of Kansas population. *Ecology*, 61, 313-322.
- Lack, D. 1954. *The natural regulation of animal numbers*. Clarendon Press, Oxford.
- Martínez Fernández, E., Bustos-Zagal G., y Castro Franco R. 1996. Huevos de *Ctenosaura pectinata* incubados en el laboratorio infectados por hongos. IV Reunión Nacional de Herpetología, Cuernavaca, Morelos. Univ. Autón. Edo. Morelos.
- Schwarzkopf, L. 1994. Measuring trade-offs: a review of studies of costs of reproduction in lizards. En, *Lizard ecology historical and experimental perspective*, L. J. Vitt y E. R. Pianka (eds.), Princeton Univ. Press, Princeton, NY. Págs. 7-129.

- Sinervo, B. 1994. Experimental test of reproductive allocation paradigms, P. 73-90. En: Lizard ecology historical and experimental perspective, L. J. Vitt y E. R. Pianka (eds.) Princeton Univ. Press, Princeton, NY.
- Sinervo, B. y P. Linch, 1991. Proximate constraints on the evolution of egg size, number, and total clutch mass in lizards. *Science (Wash.)* 252:1300-1302.
- Tinkle, D. W. y A. E. Dunham. 1986. Comparative life stories in two syntopic sceloporine lizards. *Copeia* 1986:1-18.
- Uribe, P. Z. y G. Gaviño. 1981. Reptiles de las Islas Tres Marietas, Jalisco, México. *A. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 52 (ser zool):427-438.
- Vitt, L. J. 1992. Diversity of reproductive strategies among Brazilian lizards and snakes: The significance of lineage and adaptation. En: *Reproductive Biology of South American Vertebrates*, edited by W. C. Hamlett,. Springer-Verlang, New York. Págs.135-149

10:40 hrs.

INCUBACIÓN SEMICONTROLADA EN HUEVOS DE IGUANA VERDE BAJO UN MODELO RÚSTICO DE BAJO COSTO

MARTHA MARIA PASTRANA RIVERA, IVÁN JAIR OCHOA URQUIJO, Y VÍCTOR
HERNÁNDEZ GARCÍA

UMA “Los Amatores de la iguana” Tlaxiucoyan, Ver. Correo electrónico:
biomore03@hotmail.com, ivanjairurquijo@hotmail.com, serviotac@hotmail.com

Antecedentes

La UMA Los Amatores de la Iguana le fue autorizada su registro como Unidad y su plan de manejo en el año 2003. Para entonces contaba con un encierro construido de lamina de zinc, con una medida de 25 x 10 m para la puesta de huevos e incubación al aire libre, y 12 jaulas construidas de madera y malla mosquitera, con una medida 1.80 x 1.00 x 0.60 m para la estancia de las crías.

Los resultados aportaron la eclosión de 1,015 neonatos de *Iguana iguana* de 80 hembras acopiadas en el encierro (no teniéndose registró alguno de número de huevos, promedio de huevo/hembra, porcentaje de eclosión, etc.).

Objetivo

Probar la eficacia de instalaciones de bajo costo para la incubación de huevos de iguana verde.

Método

Las hembras grávidas se acopiaron en el encierro de puesta, proveyéndole en su interior una zona con tierra migajosa para la puesta de huevos. Los huevos de las iguanas se extrajeron y colocaron dentro de los módulos de puesta.

Obtención de huevos

Cada módulo están compuestos de 6 bóvedas de dos niveles unidos entre si por un orificio por donde la hembra baja a depositar sus huevos y sube una vez realizado la puesta. El nivel inferior tiene una puerta con el cual se realizaba la inspección y la obtención de huevos. El número de hembra sobrepasaban el número de módulos, por consiguiente, algunas hembras depositaron sus huevos en la zona con tierra migajosa, teniéndose que escarbar el lugar donde se realizó la puesta para obtenerlos.

Los pobladores aledaños a la localidad hicieron entrega a la Unidad de Manejo de ejemplares silvestres de iguana en malas condiciones físicas, que les fueron quitadas a extraños que se introdujeron en sus propiedades. Estas iguanas, en su mayoría perecieron debido a su condición de salud, procediendo a su disección y rescate de huevos.

Colocación de huevos en los recipientes con el sustrato incubatorio.

Los huevos se colocaron en recipientes de unicel de forma cilíndrica y con una medida de 29 cm. de altura y 19 cm. de diámetro. Estas contenían como sustrato incubatorio mezcla de arena migajosa y vermiculita. Se colocaron ocho huevos/capa y 4 capas/recipientes.

Incubadora. Los recipientes con los huevos en su interior, se transportaron a la incubadora construida con estructura de madera y forrada de polietileno transparente, con una medida de 4 x 3 x 3 m, y colocados en los estantes de madera con cuatro niveles.

Vigilancia del proceso incubatorio. Con un termómetro ambiental se registró diariamente la temperatura cuidándose que oscilara entre los 35 y 40 °C. Si se incrementaba más allá de lo deseado, se abrían las ventanas de la incubadora para así semi-controlarla. Además se utilizó palma en el techado plástico para el mismo efecto.

Para la humedad se inspeccionó el sustrato de los recipientes haciéndose una pequeña excavación de 5 a 10 cms. En caso de falta de

humedad se le proveía de agua lentamente hasta alcanzar una humedad de 20%.

Neonatos eclosionados. La mayoría de los neonatos al eclosionar nacieron con el ombligo abierto, teniendo que aplicarle azul-violeta para su protección a infecciones y ser transportados a las jaulas de sanidad en donde permanecieron hasta el cierre total del ombligo. El suministro de alimento fue de manera inmediata. Además se suministraron excretas de la madre, diluidas en agua, para su asimilación y consumo.

En estas jaulas se hizo limpieza diaria de comederos, bebederos y al área en general.

Jaula de crecimiento. Al cerrarse el ombligo las crías se transportaron a las jaulas tipo invernadero construidas de estructura de metal y forrada de malla plástica, con medida de 6x4x3 m, donde crecieron y engordaron.

Resultados

Puesta. Se utilizaron huevos de 58 hembras grávidas: 29 en el encierro para puesta de huevos, 21 en módulos y 8 muertas. Se obtuvo un promedio de 38 huevos/hembras (mínimo de 14 huevos y máximo de 58 huevos). Las fechas con más incidencia de puesta fue del 6 al 20 de abril del 2004, con 42 hembras que representa el 72% del total de hembras grávidas.

Incubación. Se incubaron 2200 huevos: 1101 del encierro, 820 de los módulos y 279 huevos de disección de hembras muertas. Eclosionaron 1716 organismos: 860 (78.11%) del encierro, 682 (83.17%) de los módulos y 174 (62.36%) de las disecciones. Se tuvo un promedio de 89 días de incubación (mínimo de 81 días y máximo de 100 días). Las fechas con más incidencia de eclosión fue del 5 al 15 de junio del 2004 con 35 nidos eclosionados (61% de la nidada). La temperatura (al interior de la incubadora) tuvo un rango de 35-40 °C.

Conclusión

Las instalaciones fueron adecuadas al obtenerse el 78% de éxito de eclosión y un bajo costo de operación.

Recomendaciones

- Colocar un máximo de dos a tres capas de huevos/recipiente de unicel.
- Utilizar recipientes rectangulares.
- Dejar un espacio mínimo de 6 cm de distancia entre huevos.

11:00 hrs.

**DIGESTIBILIDAD Y CRECIMIENTO EN CRÍAS DE IGUANA NEGRA
(CTENOSAURA PECTINATA) CON DOS TIPOS DE ALIMENTO
COMERCIAL**

ROCÍO DEL PILAR RUEDA-ZOZAYA¹; GEORGINA GONZÁLEZ-MONFIL²; GERMÁN
DAVID MENDOZA-MARTÍNEZ³, VÍCTOR HUGO REYNOSO²

¹ Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, México, D. F. Correo electrónico:
pilar_rueda_zozaya@hotmail.com; ² Colección Nacional de Anfibios y Reptiles; Instituto de
Biología. UNAM, México D.F. Correo electrónico: georgina_monfil@hotmail.com;
vrey noso@ibunam.ibiologia.unam.mx; ³ Colegio de Postgraduados, Programa de
Ganadería, Montecillo Texcoco, Edo. de México. Correo electrónico: gmendoza@colpos.mx.

Introducción

Los objetivos de la alimentación son asegurar el crecimiento, el mantenimiento y el trabajo. Para el crecimiento, los alimentos deben contener en una u otra forma todos los elementos componentes de los tejidos a formar y otras sustancias necesarias que el organismo sea incapaz de sintetizar por si solo (Amby, 1979). El crecimiento se efectúa por aumento en el número de células, hiperplasia, y por aumento en el tamaño de éstas, hipertrofia. En diversas especies, el tiempo que se requiere normalmente para el crecimiento del cuerpo guarda relación con la longitud de la vida y resulta del desarrollo simultáneo de todas sus partes. Con frecuencia se emplean medidas en peso y tamaño para la estimación de los cambios (Hafez, 1981).

En experimentos de digestibilidad, los alimentos que recibe un animal son analizados, al igual que sus excrementos. La diferencia entre los nutrientes ingeridos y los nutrientes excretados nos da una idea de la cantidad de nutrientes retenidos por el animal. Estos últimos valores constituyen lo que se llama en nutrición “coeficientes de digestibilidad”. En una forma más exacta, esta digestibilidad debe de llamarse *aparente* porque en los excrementos se encuentran fracciones que no provienen directamente de los alimentos

ingeridos sino excreciones del hígado, intestino y células mismas del aparato digestivo. La digestibilidad verdadera debería obtenerse restando estos excrementos “metabólicos” de los digestivos. Pero, en realidad el nitrógeno llega a ser excretado del interior del cuerpo por vía intestinal en cantidades apreciables. Este hecho se prueba haciendo experimentos con raciones cero proteína con las que se obtiene algo de nitrógeno en las heces (Suñer, 1995).

A las fracciones de proteínas, grasas, fibra cruda, extracto no nitrogenado se les da el nombre de nutrientes. Estos son compuestos que dan valor a un forraje al ser ingeridos por el animal. Es decir, los que puede utilizar para su crecimiento, mantenimiento o reproducción (Bateman, 1978). Se entiende por materia seca la materia desprovista de agua. Es el peso residual del forraje cuando éste es sometido a temperaturas de 100 °C. Ceniza se refiere al residuo, cuando una muestra de forraje ha sido sometida a ignición. Es la parte que no se quema y por lo tanto no produce energía en un forraje. Ceniza es sinónimo de minerales, pero bajo este término se incluyen minerales inútiles al organismo, como es el sílice. La materia seca que contiene exceso de ceniza es en realidad materia seca no utilizable en la nutrición (Amby, 1979).

Estudios de nutrición en iguana son escasos. Throckmorton (1973) realizó un ensayo en el que intentó comprobar la efectividad de las enzimas celulotíficas y los simbiosis en el tracto digestivo de la iguana negra para evaluar la energía asimilable de acuerdo al consumo de plantas con un bajo nivel de paredes celulares. Vélez (1997) en su tesis de maestría obtuvo que la iguana negra tiene una alta capacidad en digestibilidad de material fibroso gracias a la microbiota cecal que posee en el tracto ceco-cólico, siendo la eficiencia similar a la que presenta un rumiante. Arcos *et al.* (en prensa) concluyó que la eficiencia parcial de utilización del alimento fue mejor con alimento basado en alfalfa ya que mejora el consumo de materia seca.

En una primera fase de un experimento de crecimiento de iguana negra en cautiverio, Rueda *et al.* (2004), reportaron un mayor crecimiento en crías de iguana negra alimentadas con alimento de pollo durante los primeros 6 meses de vida, que aquellas alimentadas con alimento de pollo.

Aquí presentamos una segunda parte de ese mismo experimento en el que se manifiesta un cambio en las tasas de crecimiento con los mismos tipos de alimento.

Objetivos

Nuestro trabajo pretende comparar la digestibilidad de dos tipos de alimento comercial de conejo y de pollo, ponderando la importancia del crecimiento en crías de iguana negra, con el fin de hacer más fructífero el manejo de esta especie en cautiverio, reduciendo los costos de su alimentación y cuidados.

Material y método

Siguiendo con los ensayos del experimento presentado por Rueda-Zozaya et al. (2004), las 80 iguanas distribuidas en conjuntos al azar por sexos, temperatura de incubación y tipo de alimento (de pollo y de conejo) y contando con 6 meses de edad, continuaron creciéndose hasta completar el año. Se tomaron medidas de longitud hocico-cloaca (LHC), longitud de cola (LC) y el peso cada quince días recolectándose las heces que depositaron cada uno de los ejemplares en bolsas de papel de estraza. Después del período del experimento se hizo una mezcla compuesta de todas las heces acopiadas por cada iguana y se les hicieron análisis de materia seca, fibra detergente neutro y ceniza ácido insoluble. Estos análisis permiten calcular la digestibilidad, consumo y conversión del alimento, así como también realizar una aproximación de su aprovechamiento.

Los experimentos se efectuaron en el Bioterio B del módulo C del Instituto de Biología, donde las iguanas se colocaron en 80 jaulas individuales de madera y malla criba. Cada jaula disponía de un pequeño comedero con libre acceso en el cual se les proporcionó semanalmente 10 g de alimento de pollo o de conejo, según el grupo seleccionado. El agua se proveyó manualmente por medio de aspersores en forma diaria.

Resultados

Un análisis de varianza del alimento mostró una diferencia significativa respecto a los dos grupos de tratamiento, presentando una mayor longitud hocico-cloaca ($P < 0.02$) en las iguanas crecidas con alimento para conejo durante las últimas semanas del ensayo. Con éste alimento hubo también mayor ganancia de peso, mejor conversión y mayor digestibilidad ($P < 0.0001$). Este resultado contrasta con el obtenido en la primera fase del experimento en el que el alimento para pollo mostró mejores cualidades para crecimiento en cautiverio. El cambio en las tasas de crecimiento se manifestó a partir de onceava quincena cuando a mostrarse una tendencia a incrementarse el peso, conversión y digestibilidad con alimento para conejo.

El consumo y conversión del alimento fue mayor ($P < 0.0001$) en las iguanas alimentadas con comida para conejo que de pollo (0.483 vs. 0.112 g/d para consumo) y (1.825 vs. 3.598 para conversión). Las iguanas incubadas a 29 °C tendieron a consumir más alimento (0.303 vs. 0.292 g/d; $P = 0.07$) y tuvieron mayor longitud hocico-cloaca ($P < 0.02$) en las últimas semanas del ensayo. El sexo no tuvo ningún efecto sobre el consumo y las mediciones del crecimiento.

Discusión

El alimento para conejo al parecer tiene un mejor contenido de nutrientes esenciales para el crecimiento óptimo en cautiverio de crías de iguana negra, esto puede deberse a que posee un porcentaje adecuado de proteínas (elementos indispensable para el crecimiento de huesos, piel, órganos, etc.), mayor cantidad de material fibroso y menor contenido de cenizas. Los ejemplares con alimento para conejo mostraron un consumo mayor respecto al alimento para pollo, esto puede explicarse por las características físicas que pudieron haber influido para que hubiera mayor preferencia por el primero. Al presentar mejores cualidades nutricionales, el alimento para conejo mostró en esta segunda fase experimental que tiene mejor asimilación en el tracto digestivo de la iguana negra mas avanzada en edad, promoviendo un crecimiento, consumo y digestibilidad mayores al compararlo con el otro

alimento, resultando ser el alimento para conejo la mejor opción entre ambas. El cambio en los resultados por tipo de alimento, puede estar relacionado a los cambios en las preferencias alimentarias que sufren las iguanas negras durante su desarrollo en condiciones naturales (Valenzuela, 1981).

Conclusiones

El alimento de conejo tuvo un mayor consumo de materia seca y fibra detergente neutro respecto al alimento para pollo, lo cual implica que las iguanas tuvieron preferencia para consumir el alimento de conejo independientemente del sexo y de la temperatura de incubación. Esto podría explicarse por la palatabilidad del alimento, el contenido nutricional, la capacidad de retención y absorción de sus componentes en el tracto digestivo.

Referencias

- Arcos-García, J. L., Reynoso R., V. H., Mendoza M., G. D., Clemente Sánchez, F., Tarango Arámbula, L. A., y Crosby, G. M. M. (en prensa). Efecto del tipo de dieta y temperatura sobre el crecimiento y eficiencia alimenticia de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) Revista Científica de la Facultad de Ciencias, Veterinarias, Venezuela. Revista No. 4 julio-agosto.
- Amby, L. 1979. Animal Nutrition. Mc Graw-Hill Publications. USA. Págs. 49-65, 347-375, 407-424, 455-516.
- Bateman, J. V. 1978. Nutrición Animal. Manual de Métodos Analíticos. Herrero Hermanos. México. Págs. 123-129, 146, 404-450.
- Cobos, M. A. 1997. Comparación de la digestibilidad *in vitro* de tres leguminosas, entre bacterias cecales de la iguana negra, del conejo y bacterias ruminales. XV Simposio sobre Fauna Silvestre Gral. M. V. Manuel Cabrera Valtierra. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM. Págs. 174-179.

- Hafez, E. 1972. *Desarrollo y Nutrición Animal*. Ed.Acribia. España. Págs. 121-127.
- McDonald, P. 1973. *Nutrición animal*. 2a. ed. Ediciones Longman. London, Págs. 131-220.
- NOM-059-ECOL. 2001. Norma Oficial Mexicana 2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2002.
- Rueda-Zozaya, P. González-Monfil, G. Reynoso-Rosales, V. H. 2004. Evaluación del Crecimiento de iguana negra *Ctenosaura pectinata* en condiciones de controladas con dos tipos de alimento comercial: un reporte preliminar. Programa y Resúmenes en Extenso de la VII Reunión nacional sobre Iguanas, Puerto Escondido. Págs. 63-68.
- Van Soest, P. V. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell Univ. Press, USA.
- Valenzuela, G. 1981. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* en la costa de Jalisco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias-UNAM.
- Vélez, L. 1997. Importancia de la microbiota cecal en la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) dado sus hábitos alimenticios. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Edo. de México.

11:40 hrs.

USO DE RÉPLICAS DE CRÍAS DE IGUANA NEGRA *CTENOSAURA PECTINATA* COMO UN MÉTODO ALTERNO PARA ESTIMAR SU TASA DE MORTALIDAD A CONSECUENCIA DE LA DEPREDACIÓN

VÍCTOR AGUIRRE-HIDALGO¹, MIGUEL FRANCO¹ Y VÍCTOR HUGO REYNOSO²

¹Biological Sciences, University of Plymouth. Drake Circus, PL4 8AA UK. Correo electrónico: victor.aguirre-hidalgo@plymouth.ac.uk; ²Instituto de Biología, UNAM. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México C.P. 04510. Correo electrónico: vrey noso@ibunam.ibiologia.unam.mx.

Las tasas de supervivencia de las iguanas en la transición huevo a reproductor han sido un misterio. Suazo y Alvarado (1994) sugieren que para la iguana verde (*Iguana iguana*) la tasa de supervivencia es aproximadamente del 5% de las crías eclosionadas, valor similar al que Werner y Rand (1983) proponen para la misma especie en Panamá. Harris (1982), por su lado, calculó una supervivencia anual del 11.8% para la iguana verde de Colombia. Wayne y Vandevender (1982) estimaron que la iguana verde de Costa Rica tiene una mortalidad constante, al igual que la iguana bandeada (*Ctenosaura similis*) aunque esta es mayor en la segunda durante los 22 meses que duró el estudio. Un punto importante que hacen notar estos autores, es la posibilidad de que sus datos de supervivencia en las categorías no reproductivas (crías y juveniles), pueden estar influenciados por varios factores, entre los que se encuentran la dificultad de observar y capturar a los individuos, o el desplazamiento de los individuos fuera del área de estudio. En este último punto Wayne y Van Devender señalan que las crías de iguana negra presentaron una mayor movilidad que las crías de iguana verde. Salvatore-Olivares (2001) estimó que las crías de *C. pectinata* pueden recorrer una distancia de entre 54 y 73 m en 6 y 10 días respectivamente. Salvatore-Olivares (2001) también pudo registrar una tasa

de depredación del 9.5% siendo los principales depredadores las aves y por reptiles.

Una forma alterna para obtener datos de depredación es a través del uso de réplicas. Dicha técnica ha sido frecuentemente usada en reptiles y en nidos de aves (Greenberg *et al.* 2002). En comparación con las técnicas de rastreo, las ventajas del uso de réplicas, es el bajo costo que tiene el material y brinda la posibilidad de obtener una mayor cantidad de datos con un menor esfuerzo de trabajo de campo.

A continuación se da a conocer el proceso y materiales utilizados para fabricar réplicas de crías de iguana negra.

Modo de fabricación de los moldes

Los moldes se crearon usando Caucho de Silicón P-53, distribuido por Poliformas Plásticas. Para hacer el molde se utilizó una cría muerta de iguana recién nacida conservada en formol. La cría fue fijada en una base de plastilina y cubierta con el caucho silicón líquido. Antes de que el caucho vulcanizara se cubrió con una gasa, la cual tiene el fin de darle rigidez al caucho. La gasa se volvió a cubrir con otra capa de caucho silicón cuando la primera ya estaba vulcanizada. Finalmente, todo el molde fue cubierto con



Figura 1. Moldes de caucho de crías de iguana negra.

yeso de dentista, se esperó a que fraguara y se procedió a separar con cuidado a la cría del molde. Para hacer el vaciado, se vertieron diferentes materiales al molde de caucho, esperando a que endurecieran, posteriormente despegándose (Figura 1).

Materiales probados para realizar las replicas

Se probaron tres materiales con diferentes propiedades cada uno:

Plastilina. Este es el material menos recomendable. Las replicas hechas con plastilina tuvieron la desventaja de empezar a reflejar la luz conforme se perdía el aceite. Además de comenzar a derretirse rápidamente al estar expuestas directamente a los rayos solares (Figura 2).



Figura 2. Vaciado de cías de iguana negra hecho de cera.

Cera para velas. Las réplicas de cera tuvieron una mejor resistencia a los rayos solares, pero es necesario retirarlas a las horas donde la temperatura del día es alta (entre las 11 y las 16:00 hrs. o dependiendo de la temperatura del ambiente). Además se puede imitar el color de las iguanas de una manera más fidedigna. Sin embargo, las réplicas necesitan tratarse con mucho cuidado al momento de desprenderlas del molde, y cuando se están



Figura 3. Réplicas de cera de crías de iguana negra y muestras de depredación.

transportando al sitio donde serán colocadas. En este material si se registraron eventos de depredación (Figura 3).

Jabón artístico. A diferencia de la cera, las replicas de jabón no requirieron de muchos cuidados al desprenderlas del molde y transportarlas a los sitios de estudio. Además pueden ser mantenidas en el campo por un periodo de 24 hrs, ya que resistieron mejor las horas más calurosas sin sufrir deformación. Al igual que las replicas de cera, el jabón también puede ser coloreado con pigmentos vegetales no tóxicos, y por lo tanto sin causar intoxicación a los depredadores (Figura 4).



Figura 4. Réplicas de jabón artístico de crías de iguana negra y muestras de depredación.

Hasta el momento se ha determinado que el uso de réplicas de crías de iguanas es un buen método para obtener de información sobre las tasas de depredación de crías de iguana. Además puede permitir conocer quienes son los principales depredadores en esta categoría de edad con base en el análisis de las marcas dejadas en las réplicas.

Con el uso de réplicas de crías de iguana negra se inició un estudio para determinar el grado de depredación en las crías de iguanas en dos zonas contrastantes, a) dentro de los terrenos de la Estación de Biología de Chamela, con muy poca o nula influencia de los seres humanos, b) las áreas aledañas a los poblados cercanos a la Reserva, en donde existe una clara perturbación del ambiente y hay una marcada influencia humana. Con este tipo de moldes se pretende determinar si existe una diferencia en las tasas de depredación en las crías que nacieron en lugares perturbados y compararla con la tasa de mortalidad por depredación que presentan las crías de iguanas que nacieron en sitios no perturbados.

Esta información, además de contribuir al conocimiento de la biología de esta especie permitirá diseñar modelos poblacionales con los cuales se podrá estimar las tasas de crecimiento de la población. Además, será posible sintetizar los procesos demográficos fundamentales (fecundidad, supervivencia y crecimiento) de modo tal que será posible conocer la importancia de cada una de las categorías de edad o tamaño en la dinámica global de la población. El conocer cual es la tasa de mortalidad en la categoría de crías permitirá que los estudios demográficos futuros no utilicen datos de otras especies y que por lo tanto, los modelos y proyecciones poblacionales sean lo más cercano a lo que ocurre con las poblaciones estudiadas.

Referencias

Greenberg, C. H., Rossel, C. R. y Johnson, D. B. 2002. Predation on artificial nest in hurricane-created gaps and adjacent forest of the southern

- Appalachians. *Journal of the North Carolina Academy of Science* 118: 181-188.
- Harris, D. M. 1982. The phenology, growth, and survival of the green iguana, in Northern Colombia. En, G. M. Burghardt y A. S. Rand, eds. Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey. Págs. 150-161.
- Salvatore-Olivares, O. 2001. Patrones de dispersión de neonatos de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en la región de Nizanda, Oaxaca. Universidad Nacional Autónoma de México. 102 pp.
- Suazo, I., y Alvarado, D. J. 1994. Iguana negra: Notas sobre su historia natural. Morelia Michoacán: Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Fish and Wildlife Service. 40 pp.
- Wayne, R. y Vandevender, R. W. 1982. Growth and ecology of spiny-tailed and green iguanas in Costa Rica, with comments on the evolution of herbivory and large body size. En, G. M. Burghardt y A. S. Rand, eds. *Iguanas of the world: their behavior, ecology and conservation*. Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey. Págs. 162-182.
- Werner, D. I. y Rand, A. S. 1983. Manejo de la iguana verde en Panamá.. Simposio conservación y manejo fauna silvestre neotropical. Arequipa-Peru. Págs. 77-80.

12:00 hrs.

USO DE MODELOS DEMOGRÁFICOS COMO ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE POBLACIONES SILVESTRES

WENDOLI MEDINA-MANTECÓN Y VÍCTOR HUGO REYNOSO ROSALES

Instituto de Biología, UNAM. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF, CP 04510.

Correo electrónico: wendoli50@hotmail.com; vrey noso@ibunam.ibiologia.unam.mx.

El problema del manejo sustentable de las poblaciones de especies silvestres se puede definir ampliamente con base en tres objetivos: conservación, explotación y control. El presente trabajo se dirige al manejo con fines de conservación con el propósito de incrementar el tamaño de una población o bien reducir la probabilidad de extinción local de especies amenazadas (Crouse *et al.*, 1987; Slooten y Lad, 1991; Crowder *et al.*, 1994; Heppell, 1996; 1998). Los modelos demográficos matriciales han demostrado ser una buena herramienta ya que son relativamente fáciles de desarrollar y proporcionan la información necesaria para entender y analizar la dinámica poblacional de un organismo.

El manejo de poblaciones requiere identificar el objetivo del esfuerzo del manejo, enfocándose a la categoría de edad de la historia de vida que contribuirá más al crecimiento poblacional, ya sea de una población amenazada o a las categorías de vida más vulnerables. Los análisis demográficos incluyendo los análisis matriciales son una vía para averiguar si una población puede crecer más, incrementando ya sea la supervivencia o la reproducción. Dos tipos de análisis matriciales son comúnmente utilizados: el análisis de sensibilidad (Caswell, 1978) y el análisis de elasticidad (De Kroon *et al.*, 1986; Caswell, 1989).

La importancia radica en el análisis demográfico, para la obtención del número necesario de hembras reclutadas por año, para mantener la población en equilibrio. Por lo que mediante la evaluación de las

necesidades del uso del recurso y de la información demográfica, se pueda desarrollar una estrategia de explotación racional que satisfaga las necesidades de su uso, y a la vez mantenga viables las poblaciones silvestres. El primer paso a seguir para la construcción de un modelo matricial es la definición del gráfico del ciclo vital para el organismo de estudio. Dicho gráfico estructura a los individuos de la población en categorías de edad o tamaño. Para realizar un análisis demográfico, se emplean las supervivencias específicas para cada clase de edad a la madurez y la fecundidad para la construcción de una matriz de Leslie. Las supervivencias por categoría de edad se acomodan dentro de la matriz de forma diagonal comenzando desde la esquina izquierda y terminando en la penúltima columna de la esquina inferior de lado derecho colocando ceros en las celdas restantes. Los valores de la primera fila de f representan la fecundidad por categoría de edad y se registran como el promedio del número de hijas que deja una hembra por categoría de edad. La matriz tiene una raíz latente dominante λ , la cual es un estimador de crecimiento poblacional si $\lambda=1$ la población es constante, si $\lambda>1$ crece y si $\lambda<1$ decrece y corresponde a la tasa finita de crecimiento cuando la población se encuentra en una distribución estable de edad.

Se construye la matriz de sensibilidad (Caswell, 1978), donde la tasa asintótica de crecimiento poblacional está dada por el valor propio dominante " λ " de la matriz A . Dicho análisis nos otorga una medida de los cambios absolutos ocurridos en λ ocasionados por cambios en cada entrada de la matriz.

La matriz de elasticidad (De Kroon, *et al.* 1986, Caswell 1989), nos da una medida de la susceptibilidad de A a cambios proporcionales en los coeficientes de dicha matriz. Estima el cambio proporcional para la tasa de crecimiento poblacional dado por un cambio en alguna categoría de edad o en un proceso demográfico y explica como está repartida cada entrada en la matriz. La suma de todos los elementos de la matriz de elasticidad es igual a 1.

Los modelos matriciales representan una gran herramienta ya que permiten estimar cambios en el tamaño de las poblaciones a lo largo del tiempo como respuesta a cambios ambientales e identificar los parámetros demográficos que determinan mayoritariamente esos cambios y qué categorías de edad en el ciclo de vida deben protegerse o promoverse. En el área de manejo de recursos se han explorado cuáles son las consecuencias de diferentes estrategias de manejo ya sea, al aumentar o disminuir la supervivencia o la fecundidad de alguna categoría de edad en particular y qué efectos tiene sobre la población de estudio. Los modelos matriciales permiten suponer políticas de manejo dirigidos hacia las categorías de edad más sensibles a perturbaciones, pues si se produjera un gran impacto en estas categorías podría repercutir drásticamente en el crecimiento total de la población (λ).

Entre otras cosas una finalidad de los modelos matriciales reside en reducir los esfuerzos del manejo dirigidos a la conservación de las especies, con ello se pueden discutir con las comunidades planes de manejo de especies silvestres adecuados con el fin de evitar el deterioro de las poblaciones o bien reducir su probabilidad de extinción.

Referencias

- Caswell, H. 1978. A general formula for sensitivity of population growth rate to changes in life history parameters. *Theoretical Population Biology*, 14: 215-230.
- Caswell, H. 1989. *Matrix Population Models*. Sunderland, Massachusetts, Sinauer. Segunda edición.
- Crouse, D., Crowder, L. B. y Caswell, H. 1987. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. *Ecology*, 68: 1412-1423.
- Crowder, L. B., Crouse, D., Heppell, S., y Martin, T. 1994. Predicting the impact of turtle excluder devices on loggerhead sea turtle populations. *Ecological Applications*, 4: 437-445.

- De Kroon, H., Plaisier, A., Van Groenendael, J. y Caswell, H. 1986. Elasticity: the relative contribution of demographic parameters to population growth rate. *Ecology*, 67: 1427-1431.
- Heppell, S. S. 1996. Model to evaluate headstarting as a management tool, for long-lived turtles. *Ecological Applications*, 6: 556-565.
- Heppell, S. S. 1998. Application of life history theory and population model analysis to turtle conservation. *Copeia*, 2: 367-375.
- Slooten, E. y Lad, F. 1991. Population biology and conservation of Hector's dolphin. *Canadian Journal of Zoology*, 69: 1701-1707.

12:20 hrs.

GENÉTICA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA IGUANA NEGRA *CTENOSAURA PECTINATA*

GUADALUPE EUGENIA ZARZA-FRANCO¹, BRENT C. EMERSON¹ Y VÍCTOR HUGO REYNOSO².

¹ School of Biological Sciences University of East Anglia. Correo electrónico: ge_zarzaf@hotmail.com; b.emerson@uea.ac.uk; ²Instituto de Biología, UNAM. Circuito exterior Ciudad Univesitaria, México, D.F. Correo electrónico: vreyoso@ibiologia.unam.mx

El ácido desoxiribonucleico (ADN) es la molécula encargada de guardar la información sobre las características de un ser vivo y es transmitida de generación en generación. El ADN está almacenado en el núcleo y en algunos organelos (i.e. mitocondrias y cloroplastos) de las células que forman un organismo.

En los animales con reproducción sexual, las mitocondrias son aportadas por la madre. De esta manera, al analizar las secuencias de genes mitocondriales (ADNmt) es posible seguir la historia de los linajes maternos pues son regiones que no se alteran o mutan lo suficiente para ser totalmente modificadas de generación en generación. Por otra parte, existen regiones del ADN nuclear que varían mucho entre individuos y de una generación a otra, haciendo posible asignar una secuencia única a cada individuo análogamente a una “huella digital”. Tales regiones son conocidas como microsatélites y en la vida diaria son utilizados en pruebas de paternidad o en la identificación de criminales.

Los genes mitocondriales y los microsatélites han sido empleados como marcadores moleculares en estudios enfocados a la conservación de las especies amenazadas. Con ellos es posible saber el grado de riesgo en el que se encuentra una especie, además de aportar información sobre intercambio genético, sistemas de apareamiento, flujo génico entre poblaciones y migración entre muchas otras aplicaciones.

Una de las especies considerada como “amenazada” en la NOM-059-ECOL-2001 (Diario Oficial de la Federación, 2002) es *Ctenosaura pectinata*. Sus poblaciones han sido afectadas por la cacería pues es una iguana apreciada como alimento, mascota, en bisutería y en medicina tradicional. Esto le da importancia económica al ser una fuente de ingresos en algunas comunidades rurales. Por esta razón, generalmente, los trabajos realizados tratan sobre aspectos de manejo, mantenimiento y cría en cautiverio o sobre cuestiones reproductivas y demográficas siendo los estudios biogeográficos y evolutivos escasos (Barus y Hubalek, 1995; Sites *et al.*, 1996; Köhler *et al.*, 2000; Hasbún, 2001). Si bien la demografía y cría en cautiverio son importantes para la protección de la especie, también es necesario profundizar en el conocimiento de los límites, la historia, la estructura y la variabilidad genética de las poblaciones de *C. pectinata* para la planeación de estrategias de conservación.

Los genes mitocondriales del citocromo *b* (*cyt b*) y de la NADH subunidad 4 (ND4) han sido empleadas para elucidar relaciones filogenéticas entre los iguánidos (Sites *et al.*, 1996; Hasbún, 2001), examinar la historia evolutiva del tamaño del cuerpo en *Sauromalus* (Petren y Case, 1997), para establecer prioridades de conservación en *Cyclura* (Malone *et al.*, 2000) o describir la diversidad de *C. quinquecarinata* (Hasbún, 2001). Estos genes podrían ser informativos en la caracterización génica de *C. pectinata*. Contrariamente no hay trabajos que empleen microsatélites en ninguna de las iguanas del género *Ctenosaura*.

El presente trabajo pretende evaluar la diferenciación genética de las poblaciones de *C. pectinata* empleando ADNmt y microsatélites. De esta manera podrían responderse varias preguntas que son esenciales en el diseño de estrategias de conservación: La distribución continental de linajes de *C. pectinata*, ¿Es continua? o ¿Existen subdivisiones al interior? De ser así, ¿Qué tan diferentes son? Por otra parte, ¿Se puede observar una correspondencia entre la variación geográfica a nivel genético y a nivel morfológico? ¿Qué tan diferenciadas están las poblaciones insulares de las

poblaciones continentales? ¿Cuánto tiempo se estima que han estado separadas? ¿Qué tan distintas son las especies de *Ctenosaura* en las zonas donde se encuentra más de una especie? ¿Cómo es el sistema de apareamiento de esta iguana?

Si bien la distribución continental de la iguana negra aparentemente es continua y asociada a la distribución de la selva baja caducifolia en la costa del Pacífico, es posible que existan grupos que coincidan con cambios en el relieve de la zona y con regiones biológicas o naturales previamente identificadas. Debido al asilamiento desde su establecimiento, se espera que exista una clara distinción entre las especies insulares y las continentales en concordancia con el tiempo de formación de la isla.

Materiales y método

Para obtener la información genética de *Ctenosaura pectinata* en una fase inicial del proyecto, se han recolectado muestras de tejidos (sanguíneo y/o muscular) y fotografías de seis localidades del Pacífico, desde el Istmo de Tehuantepec hasta el sur de la Sierra Transvolcánica, y en otras cuatro localidades en el centro de México. Se tomaron muestras de diez iguanas por localidad a excepción de Zapotitlán de las Salinas, Puebla donde sólo se capturaron cuatro individuos.

El material genético se extrajo conforme los protocolos estándar usando el marcador molecular ND4. Para amplificar esta secuencia se usó la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), utilizando los cebadores diseñados por Arévalo *et al.* (1994). Los segmentos amplificados fueron secuenciados y alineados respecto a secuencias de ND4 de iguánidos previamente publicadas. En total se obtuvieron las secuencias de ND4 de 93 individuos. Por lo pronto, para definir grupos y elucidar sus relaciones, las secuencias han sido analizadas con un algoritmo de similitud, aunque cuando se obtengan un mayor número de muestras se pretende analizar las secuencias con algoritmos de máxima parsimonia y máxima probabilidad.



Figura 1. Árbol de similitud. Abreviaturas: Aca: Acapulco, Apat: Apatzingán Ahija. El Ahijadero, Fort: La Fortuna, Ixhua: Ixhuatán, Pino: Pinotepa Nacional, Tea: Teacalco, Union: La Unión, V Luz: Valle Luz y Zapo: Zapotitlán

Resultados preliminares

El árbol resultante que muestra las asociaciones encontradas se muestra en la Figura 1.

Con base en estos resultados, es posible observar una estructura poblacional entre las localidades muestreadas (Figura 2). Existen

asociaciones débilmente sostenidas entre las localidades al sur de la Depresión del Balsas. Los individuos colectados en esta zona pueden ser agrupados todos juntos en un solo grupo; sin embargo, solo las secuencias provenientes de Apatzingán forman un grupo bien definido. Existe una asociación débil entre el grupo de la Depresión del Balsas y el grupo de individuos de una localidad más al norte, el Ahijadero. Se aprecia una diferencia evidente entre los individuos de La Fortuna, la localidad muestra de ubicación más norteña, y el resto de los grupos.



Figura 2. Localidades muestreadas y árbol resultante.

Trabajo futuro

Se obtendrán muestras del resto de la distribución de la especie y de puntos intermedios para localizar posibles zonas de contacto.

Referencias

- Arévalo, E., S. K. Davis y J. W. Sites. 1994. Mitochondrial DNA sequence divergence and phylogenetic relationships among eight chromosome races of the *Sceloporus grammicus* complex (Phrynosomatidae) in central Mexico. *Syst. Biol.*, 43: 387-418.
- Avise, J. C., J. Arnold, R. M. Ball, E. Bermingham, T. Lamb, J. E. Neigel, C. A. Reeb y N. C. Saunders. 1987. Intraespecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 18: 489-522.
- Avise, J. C. 1994. *Molecular Markers, Natural History and Evolution*. Chapman and Hall, New York.
- Barus, V. y Z. Hubalek. 1995. Phylogenetic systematics of Iguanine lizard (Reptilia: Iguaninae): Parasitological arguments. *Folia Zool.*, 44: 123-130.
- Hasbún, R. C. 2001. Herpetofaunal biodiversity of the endangered spiny tail lizards of the *Ctenosaura quinquecarinata/flavidorsalis* complex: geographic variation, mtDNA phylogeography and systematics. Tesis doctoral. The University of Hull.
- Köhler, G., W. Schroth y B. Streit. 2000. Systematics of the *Ctenosaura* group of lizards (Reptilia: Sauria: Squamata). *Amph.-Rept.* 21: 177-191.
- Malone, C. L., T. Wheeler, J. F. Taylor y S. K. Davis. 2000. Phylogeography of the caribbean rock iguana (*Cyclura*): implications for conservation and insights on the biogeographic history of the West Indies. *Mol. Phyl. Evol.*, 17: 269-279.
- NOM-059-ECOL-2001. Diario Oficial de la Federación (segunda sección). Miércoles 6 de marzo de 2002.
- Petren, K. y T. J. Case. 1997. A phylogenetic analysis of body size evolution and biogeography in chuckwallas (*Sauromalus*) and other iguanines. *Evolution.*, 51: 206-219.
- Sites, J. W., S. K. Davis, T. Guerra, J. B. Iverson y H. L. Snell. 1996. Character congruence and phylogenetic signal in molecular and

morphological data sets: A case study in the living iguanas (Squamata, Iguanidae). *Mol. Biol. Evol.*, 13: 1087-1105.

Suazo, O. I. y D. J. Alvarado. 1994. Iguana negra. Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana de San Nicolas Hidalgo, Michoacan, México.

12:40 hrs.

LA IGUANA DE SANTA LUCIA, ANTILLAS MENORES
(Referida como *Iguana iguana*)

GABRIELA GARCÍA-BESNÉ GARCÍA¹, MATTHEW MORTON² Y VÍCTOR HUGO REYNOSO¹

¹ Instituto de Biología, UNAM, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria; ² Durrell Wildlife Conservation Trust c/o - Forestry Department, Ministry of Agriculture, Castries, St. Lucia, West Indies. Correo electrónico: groova7@yahoo.com, vrey noso@ibunam.ibiologia.unam.mx.

La isla Santa Lucia de las Antillas Menores, antes era llamada “lonaloo” o “Hewanorra” lo que significa “Donde la iguana se encuentra”.

Desgraciadamente en la actualidad la iguana no es fácil de encontrar.

Estudios recientes de distribución han fracasado en su búsqueda por lo cual se ignora el tamaño actual de la población. Lo poco conocido acerca de las iguanas en Santa Lucia sugiere que están enfrentando una crisis de conservación. Las iguanas de Santa Lucia son distintas morfológicamente a la *Iguana iguana* encontrado en algunas Islas del Caribe, México, América Central y Sudamérica. Trabajos genéticos recientes confirman que estos reptiles han estado históricamente separados formando un claro grupo apartados del la *I. iguana* continental (Alberts, 1999).

La dificultad para encontrar a las iguanas en sitios de no anidación, hace que la recopilación de información acerca de esta especie se realice durante la temporada de anidación y de crías. Se han realizado búsquedas de sitios de anidación a lo largo de la isla y hasta ahora solo se han encontrado dos principales, las playas de Louvet y de Grand Anse. La playa de Louvet es propiedad privada y actualmente se encuentra en negociaciones para la construcción de un hotel, lo cuál representa otro problema al cual enfrenta la iguana de Santa Lucía.

Este trabajo pretende contribuir al conocimiento de algunos aspectos biológicos de la iguana de Santa Lucía, a partir de estudios llevados a cabo

en las playas de Louvet y de Grand Anse durante la temporada de anidación y de eclosión.

Ubicación

La isla de Santa Lucia forma parte de un archipiélago en el caribe del Este (Antillas Menores). Se localiza entre las coordenadas 13° 54' y 14° 00' N y 61° 05' y 61° 52' W, entre las islas de Martinica, 28.3 km al norte y San Vicente, 31.2 Km. al sur.

El eje más largo de la isla está orientado de Norte a Sur, con una longitud de 44.7 km. A lo ancho es de 21.5 km y su superficie total es de 616.4 km.

Louvet Anse se localiza cerca de Denney. Es un área privada que cuenta con 17.35 ha. La vegetación representativa es *R. mangle*, *L. racemosa*, *Coccoloba uvifera* y *Tabebuia heterophylla*. La playa está separada por un risco que divide a Louvet grande de Louvet pequeña. Louvet grande tiene una longitud de 0.14 km, mientras que Louvet pequeña de 0.16 km.

Grand Anse: se localiza en la costa Este a 10 km al norte de Denney. A una latitud de 14° 0' N y longitud de 60° 53' Oeste. La vegetación representativa es de *R. mangle*, *L. racemosa*, *Coccoloba uvifera* y *Tabebuia heterophylla*. La longitud total de la playa es de 1.47 km.

Clima

Santa Lucia tiene un clima tropical, con temperatura promedio anual de 26 °C. En enero, la temperatura alta promedio es de 27 °C, mientras que el promedio más bajo es de 20 °C. En julio, el promedio es de 29 °C para las temperaturas más elevadas, y 22 °C para las más bajas.

La temporada de secas es de diciembre a mayo y la de lluvias de junio a noviembre.

Fauna

La fauna de Santa Lucía es única, contando con pocos reptiles y mamíferos. Son residentes más de 150 especies de aves. Es hogar de cinco especies endémicas de aves de las que incluyen al perico *Amazona versicolor*, que es un símbolo nacional, y a *Ramphocinclus branchyus* y *Caprimulgus rufus*, las cuales están consideradas amenazadas.

Sta. Lucía es hogar de reptiles interesantes incluyendo alguno de los más grandes y pequeños y de los más raros. Por un lado está la serpiente (*Leptotyphlops bilineata*) que ocupa el lugar de la serpiente más pequeña del mundo, y por el otro, la tortuga laúd que utiliza las playas como sitio de anidación. En las Islas Marías con suerte se puede observar a la serpiente “corredora” (*Liophis ornatus*), que se reconoce por su color verde olivo y su patrón de zig-zag negro. Un reptil más fácil de observar en las Islas Marías es la lagartija (*Cnemidophorus vanzoi*), la cual lleva los colores amarillo, azul, blanco y negro que aparecen en la bandera de Sta. Lucía.

Problemática

La explotación de la iguana de Santa Lucía comenzó hace muchos años por los nativos, pero no fue hasta la llegada de los europeos que las poblaciones empezaron a disminuir abruptamente. No sólo la pérdida y degradación inevitable del hábitat como resultado de los asentamientos humanos han impactado a las poblaciones, las especies introducidas por los inmigrantes a la isla han sido una gran amenaza para la biodiversidad incluyendo a las iguanas (Morton, 2004).

Los perros, gatos, cerdos y ratas depredan a las iguanas y a los huevos, mientras que el ganado contribuye al deterioro de la vegetación de la cual se alimenta la iguana. Los gatos depredan directamente a las iguanas juveniles, los perros son capaces de matar iguanas adultas, y se ha reportado la depredación de huevos de iguana por cerdos.

La introducción de la mangosta (*Herpestes jaanicus*), para el control de ratas, dio como resultado la depredación de animales nativos, incluyendo huevos e iguanas juveniles.

El mayor impacto consiste en el cambio de uso de la tierra y estructura vegetal: la fragmentación de los bosques, incremento de la erosión y la destrucción de los bosques para la producción de carbón, extracción de madera y agricultura. La caza ilegal también constituye una amenaza para la iguana de Santa Lucía que son cazadas principalmente como alimento.

Método

Se realizaron recorridos en las playas de Louvet y Grand Anse, reconocidas en el 2003 como sitios de anidación. Durante los meses de febrero, marzo y abril del 2004, se hicieron cuatro recorridos (6:00 am, 10:00 am, 3:00 pm y 6:00 pm) seis días a la semana. A lo largo del recorrido se buscó presencia de nidos, marcas de cola en la arena como indicios de actividad, avistamiento de hembras y depredadores.

Una vez que se observó la zona con mayor actividad de anidación se construyó un escondite para realizar las observaciones conductuales de las hembras. El registro se llevó a cabo de 9:30 am a 3:00 pm

Al avistamiento de la primera cría se construyeron corrales hechos de tiras de polietileno, en las zonas con mayor número de agujeros definitivos, para evitar el escape de las crías. Los corrales se checaron cada 30 minutos desde las 6:00 am. hasta las 10:00 pm. Los corrales se abrían al finalizar el recorrido de las 10:00 pm. y eran cerrados entre 5 y 5:30 am. para evitar ataques de depredadores nocturnos.

Las crías encontradas dentro de los corrales fueron colectadas en sacos de telas. Se registró el número de crías encontradas, número de corral (que correspondía al número de GPS utilizado en la temporada de anidación), fecha, hora, temperatura, nubosidad, viento, lluvia y depredadores observados en la zona. Posteriormente se llevaron al

campamento para tomar medidas (peso, LHC, LC, presencia/ausencia de garrapatas y anomalías observadas). Las crías eran marcadas con plumón indeleble y soltadas cerca del corral donde fueron encontradas.

Resultados

Conducta. La construcción de nidos sigue el patrón descrito por Álvarez del Toro (1960) y Rand (1968). El proceso es dividido en cuatro fases: 1) exploratoria, 2) escavado, 3) oviposición, y 4) cierre del nido. En el caso de la iguana de Santa Lucía solo se lograron observar las fases 1 y 2.

Durante la fase exploratoria la hembra recorre el sitio de anidación, toca con la lengua la arena y rasca algunos sitios con las extremidades frontales. más tarde la hembra comienza a cavar varios agujeros, usualmente en agujeros ya existentes. Durante la excavación la hembra mueve la cabeza de un lado a otro por cortos periodos, en busca de posibles depredadores, descansa y se retira a la sombra. Si otra hembra se presenta en el sitio y se acerca demasiado es perseguida por la hembra que cercana al agujero.

Frecuentemente la hembra abandona el agujero que está cavando para descansar o para ir a cavar a otro sitio. Durante 9 días se observaron 29 hembras en el sitio de anidación con mayor actividad. De estas 20 horas las hembras dedicaron 7 horas con 49 minutos a la actividad de búsqueda, que incluye: llegada al sitio y exploración (caminar en el sitio, tocar con la lengua el sustrato y rasca la superficie con las patas frontales).

Para la actividad de escarbado le dedicaron 4 horas con 24 minutos. En el caso del descanso le dedicaron 1 hora con 27 minutos. Cabe señalar, que las hembras se perdían de vista cuando se retiraban a la vegetación donde tal vez descansaban, ese tiempo no estuvo registrado.

Patrones de anidación. En la Figura 1 se pueden observar la localización de los sitios de anidación en las dos playas. En Louvet se encontraron un total de 22 sitios de anidación de los cuales en 7 se encontró un solo agujero por lo que se les consideraron sitios de anidación solitarios.

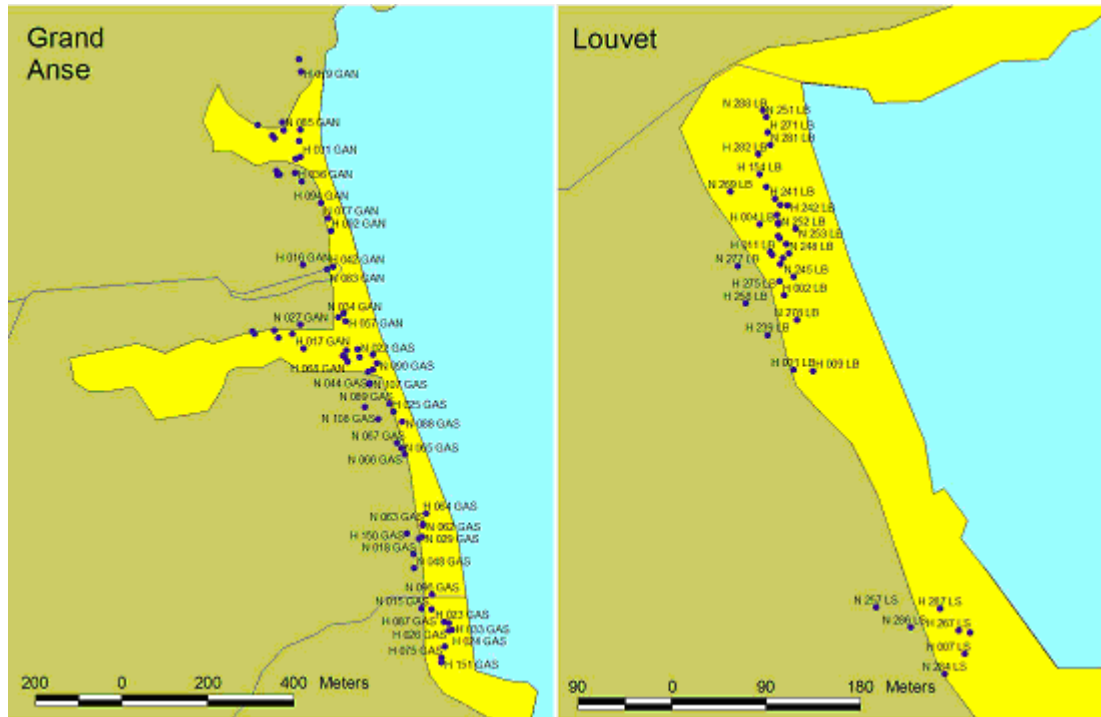


Figura 1. Localización de los sitios de anidación en Grand Anse (izquierda) y Louvet (derecha).

Existieron sitios con mayor número de agujeros, por ejemplo, en un solo sitio se reportaron 30 agujeros. Los sitios encontrados con anidación agregada fueron 15 con un total de 227 agujeros.

En Grand Anse se encontraron 38 sitios de anidación. El sitio con mayor agregación fue de ocho agujeros. De los 38 sitios 19 fueron solitarios y 19 agregados. Dentro de los sitios de agregación se encontraron un total de 83 agujeros. En Louvet se vio el mayor número de hembras (81), mientras que en Grand Anse solo se observaron 33 hembras. Las actividades de anidación comenzaron el 12 de febrero en la playa Louvet y duraron hasta el 29 de abril donde se observó la última excavación. Para la playa de Gran Anse, las actividades comenzaron el 26 de febrero (dos semanas después que en Louvet) y terminaron el 21 de abril. El pico con mayor actividad de anidación fue durante el mes de marzo y principios de abril.

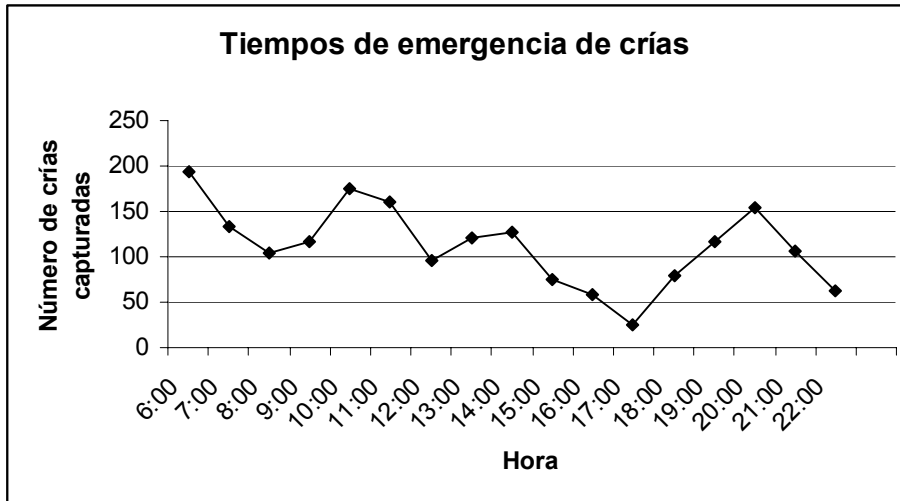


Figura 2. Tiempo de emergencia de crías en ambas playas.

Nacimiento. El primer nacimiento se registró el 10 de mayo en Louvet y el último el 31 de julio; mientras que en Grand Anse el primer nacimiento ocurrió el 1° de junio y el último el 9 de agosto. El pico de actividad en la temporada de eclosión en las dos playas fue del 1 de junio al 5 de julio. El 76.40% de las crías fueron capturadas en estas fechas. En mayo se llevó a cabo el 8.16% de actividad, en junio el 67.25%, en julio el 24.37% y en Agosto el 21.3%. Se capturaron un total de 1623 crías en Louvet, mientras que en Grand Anse fueron capturadas solo 289.

El número de crías varió ampliamente. Durante la temporada por corral fueron capturadas de cero a 720 crías. Hubo registros de sólo 1 a 4 crías capturadas en algunos corrales.

Para analizar los tiempos de emergencia, las crías fueron agrupadas según la hora a las que fueron encontradas. En la Figura 2 se observa el número de crías capturadas en cada hora, mostrándose que existe un pico a las 10 y 11 hrs, mientras que a las 12 disminuye y aumenta de nuevo a las 13 y 14 hrs. Posteriormente disminuye hasta las 17 hrs, y va aumentando paulatinamente hasta las 20 hrs. La mayoría de las capturas realizadas a las 6:00 am fueron casos en los que corrales permanecieron cerrados durante la

noche, por lo cual no se sabe exactamente la hora durante la noche en la que emergieron.

Mediciones. La media para la LHC de todas las mediciones para las crías capturadas de las dos playas fue de 72.693 mm (DE = 3.339, n = 1436, intervalo = 53-102). La media para la LC para las crías de las ambas playas fue de 197.188 mm (DE = 13.473, n = 1434, intervalo = 49-220). Con respecto al peso la media de las dos playas fue de 15.085 g (DE = 2.921, n = 1341, intervalo = 5.5-102).

Las medidas de las crías se compararon con aquellas de iguana verde en otros lugares. En Curaçao se midió la masa de las crías obteniendo una media de 12.3 ± 1.2 g. (Van Marken, 1993). Al realizar una prueba de t se observa que hay diferencias significativas ($p = 0.0106$) entre la masa de las crías de Curaçao y las de Santa Lucía. Por otro lado se hizo una prueba de t con mediciones de crías de Panamá (Media = 11.4 ± 1.1 g) (Fitch y Henderson, 1977), obteniendo también una diferencia significativa ($p = 0.0175$) entre la masa de las crías de Panamá y las de Santa Lucía. Por lo tanto, se puede concluir que las crías de la iguana de Santa Lucía son significativamente más grandes que la de Curaçao y Panamá

Depredadores. Dentro de los depredadores nativos se encuentran, principalmente el Cernícalo americano (*Falco sparverius*), el halcón (*Buteo platypterus*) y garzas como la llamada garcita azul (*Egretta carerulea*), garza verde (*Butorides virescens*) y la garza nocturna de corona amarilla (*Nyctanassa violacea*). Estas garzas fueron observadas dentro y fuera de los corrales; sin embargo, no se registró ninguna observación de depredación directa durante la temporada de eclosión.

Hubo ocasiones donde se observaron nidos abiertos por mangostas y perros. Un gato fue visto en Louvet cerca de los corrales donde se encontraron crías mutiladas. Otro depredador potencial visto en la zona fue el tlacuache.

Estos resultados contribuirán a futuras investigaciones de esta especie. Actualmente se llevan a cabo nuevamente monitoreos en estos dos sitios de anidación. El Departamento de Bosques y Agricultura de Sta. Lucía apoya ésta investigación con recursos humanos para la obtención de datos y educación en escuelas. La fundación Durrell Wildlife Conservation Trust y el zoológico de Sedwick son los principales responsables y coordinadores del proyecto “La Iguana de Santa Lucia”.



Referencias

- Alberts, A. 1999. Taxon reports, St. Lucia iguana, West Indian Iguana Specialist Group Newsletter, IUCN, 2:12
- Álvarez del Toro. 1960. Los reptiles de Chiapas. Inst. Zool. Edo. Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México.
- Fitch, H. S. y Henderson, R. W. 1977. Age and sex differences, reproduction and conservation of *Iguana iguana*. Milwaukee Pub. Mus. Contr. Biol. y Geol., 13: 1-21.
- Morton, M. 2004. St. Lucian iguana Project: 2003 summary. Iguana, 11: 38.
- Rand A. S. 1968. A nesting agregation of iguanas. Copeia, 1968: 552-561.
- Van Marken Lichtenbelt, W. D., Albers, K. B. 1993. Reproductive adaptations of the green iguana on a semi-arid island. Copeia, 1993: 790-798.

13:00 hrs.

COMPARACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *SPONDIAS MOMBIN* INGERIDAS POR LA IGUANA VERDE (*IGUANA IGUANA*), EL TUCÁN (*RAMPHASTOS SULFURATUS*) Y EL MONO ARAÑA (*ATELES GEOFFROYII*)

JORGE E. MORALES-MÁVIL, MARTHA L. SÁNCHEZ-MARÍN Y LAURA E. DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ.

¹ Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana. Apdo. Postal 566, Xalapa, Veracruz, México. 91000. Correo electrónico: jormorales@uv.mx; marthasm@hotmail.com; ledominguez@uv.mx.

Introducción

Dentro de los árboles tropicales más utilizados por los animales para obtener frutos, se encuentran los pertenecientes al género *Spondias*. Sus frutos son consumidos y regularmente sus semillas son dispersadas en diversas regiones por una variedad de fauna, desde hormigas hasta herbívoros y carnívoros. Estos frutos aportan una importante cantidad de agua sobre todo durante la época de sequía cuando la disponibilidad de este líquido es mínima (Mandujano *et al.*, 1994).

En la región de los Tuxtlas, al sur del estado de Veracruz, México, los frutos de *Spondias mombin* han sido reportados como parte de la dieta de murciélagos (Wilson, 1990), de monos (Estrada y Coates-Estrada, 1984; Serio Silva, 2002; Rodríguez-Luna *et al.*, 2003) y de iguanas (Morales-Mávila, 1997).

Es probable que muchos de los animales que consumen *Spondias mombin* sean dispersores de esta especie o que por lo menos ayuden a la germinación de sus semillas. Sin embargo, son pocos los trabajos que han analizado comparativamente el potencial de cada grupo de vertebrado en este proceso de dispersión (por ejemplo, Mandujano *et al.*, 1994; Morales-Mávila *et al.*, 2001). En algunas ocasiones, el paso por el tracto digestivo del



a)

b)

c)

Figura 1. Las tres especies de vertebrados experimentales: a) iguana verde (*Iguana iguana*); b) tucán (*Ramphastos sulfuratus*) y c) mono araña (*Ateles geoffroyi*).

animal contribuye a disminuir el tiempo para que la semilla se active, pero en otras ocasiones puede afectar la viabilidad de la semilla. Esto puede ser ocasionado por los jugos gástricos que contenga el tracto digestivo, ya que en algunas semillas acelera la escarificación y en otras, los jugos pueden afectar en forma negativa al embrión de la semilla.

El presente trabajo pretende comparar la germinación que manifiestan las semillas de *Spondias mombin*, cuando son consumidas y defecadas por tres especies de vertebrados de la región de Los Tuxtlas, Veracruz: el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el tucán (*Ramphastos sulfuratus*) y la iguana verde (*Iguana iguana*) (Figura 1). Esto nos brindará información relevante acerca del potencial de dispersión que tienen estos animales y a estimar cual es la mejor opción para la germinación de semillas de *Spondias*, si es consumida por alguno de estos frugívoros.

Materiales y métodos

El experimento se realizó ofreciendo frutos de jobo a tres individuos cautivos de cada especie de vertebrado, cuantificando el tiempo de digestión de cada uno. De las heces del mono y la iguana se separaron las semillas, mientras que los tucanes las regurgitaron. Las semillas obtenidas se pusieron a germinar en charolas de poliuretano bajo condiciones controladas, con una

Cuadro 1. Parámetros germinativos de las semillas de *Spondias mombin* consumidas por el mono araña (*Ateles geoffroyii*), el tucán (*Ramphastos sulfuratus*) y la iguana verde (*Iguana iguana*).

Índices calculados		Grupo experimental			
		Iguana	Tucán	Mono araña	Testigo
Velocidad germinativa (días)	D1	95	105	103	134
	D25	95	106	104	136
	D50	96	142	114	155
	D75	100	152	144	171
	D100	101	152	145	172
Uniformidad de germinación (días)	Pg	6	47	42	38
	Oi	2.6	23.1	20	17.6
	S	2.66	24	16.19	19.1
Capacidad germinativa (% final de germinación)		86.67	33.33	45	20
Valor germinativo		0.444	0.004	0.075	0.005

muestra de semillas control que no pasaron por el tracto digestivo de ningún animal. Se calculó la latencia, la capacidad y velocidad de geminación y el valor germinativo de las semillas de cada grupo experimental. Se realizó una ANOVA de rangos para comparar la velocidad de germinación, mientras que la capacidad germinativa entre especies se comparó mediante una prueba de Chi-Cuadrada.

Resultados

Los tres frugívoros estudiados favorecieron significativamente la capacidad germinativa de las semillas de *Spondias mombin* (Chi cuadrada; $p < 0.05$). Sin embargo, la comparación entre ellos muestra que la iguana verde (*Iguana iguana*) fue la especie que favoreció más a la germinación de las semillas de *Spondias*; mientras que el tucán (*Ramphastos sulfuratus*) fue el que ofreció menor capacidad para ayudar a la germinación (Cuadro 1, Figura 2).

En la figura 2 se observa la diferencia significativa en cuanto a los tiempos que tardaron en iniciar la germinación, las semillas de *Spondias mombin* consumidas por las tres especies de frugívoros. Es notorio como las semillas del grupo control no sólo iniciaron su proceso de germinación 41

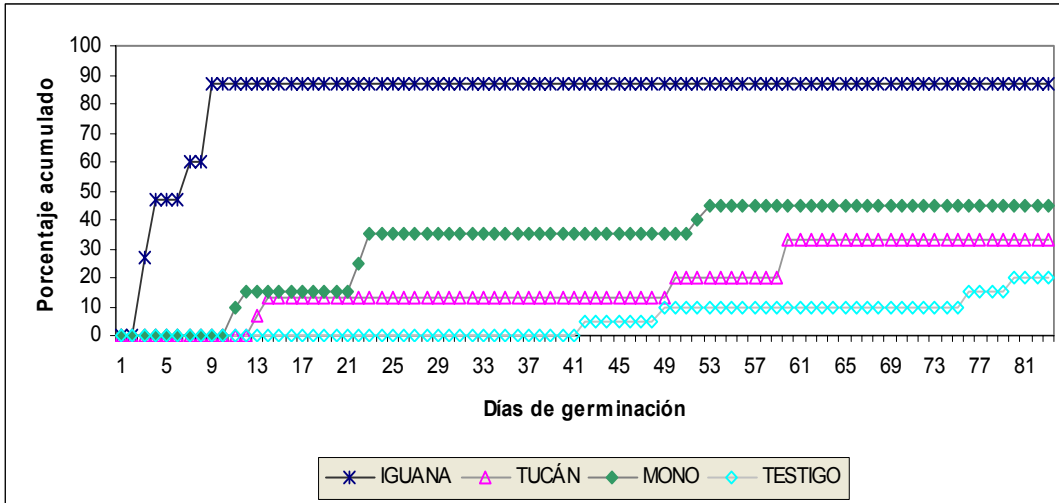


Figura 2. Porcentaje acumulado de la germinación de semillas de *Spondias mombin* consumidas por tres especies de vertebrados.

días después de que inició la primera semilla separada de las heces de iguana, sino que, además, su porcentaje de germinación, fue significativamente más bajo.

Discusión

Tanto *Ateles geoffroyi* como *Ramphastos sulfuratus* son frugívoros que han sido reconocidos como importantes agentes dispersores de semillas (Estrada y Coates-Estrada, 1984; Domínguez-Domínguez *et al.*, 2005). Sin embargo, el potencial de la iguana verde aún no ha sido reconocido aun cuando se sabe que favorece a la germinación de las semillas de diferentes biotipos vegetales (Morales-Mávil, 1997). Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que para *Spondias mombin*, el frugívoro que más le favorece es la iguana verde. Es probable que el mayor tiempo de digestión que tiene la iguana con respecto a la del mono (72 horas vs. 7 horas respectivamente) y al corto periodo de regurgitación del tucán (menos de 30 minutos) favorece más a las duras semillas de *Spondias*. Esta característica de la iguana aparentemente ha resultado perjudicial que para las semillas de

otras especies arbóreas, por ejemplo para algunas especies de *Ficus* (Domínguez-Domínguez *et al.*, 2005).

Se puede decir que los frugívoros en los bosques tropicales pueden afectar de manera diferente a la germinación de las semillas dependiendo de sus características morfológicas. Para el caso particular de las gruesas y duras semillas de *Spondias mombin*, el tránsito lento por el tracto digestivo de la iguana verde es el que más favorece su valor germinativo. No obstante, para estimar el beneficio sobre el proceso completo de la dispersión, se deberán estudiar otros parámetros, como la distancia a la que son alejadas las semillas defecadas por los vertebrados y las características de los sitios de deposición.

Referencias

- Domínguez-Domínguez, L. E., J. E. Morales-Mávil y J. Alba-Landa. 2005. Germinación de semillas de dos especies de *Ficus*, consumidas por dos vertebrados frugívoros. *Revista de Biología Tropical* (en prensa).
- Estrada, A., y R. Coates-Estrada. 1984. Fruit eating and seed dispersal by howling monkeys (*Alouatta palliata*) in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *American Journal of Primatology*, 6: 77-91
- Mandujano, R. S., S. Gallina y S. H. Bullock. 1994. Frugivory and dispersal of *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) in a tropical deciduous forest in Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 42: 107-114.
- Morales-Mávil, J. E. 1997. Germinación de semillas de frutos consumidos por la iguana verde (*Iguana iguana*), en la zona de La Palma, región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Tesis de Maestría, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México, 85 pp.
- Morales-Mávil, J. E., L. E. Domínguez-Domínguez, A. Galindo-López y E. Rodríguez-Luna. 2001. Comparación de la germinación de semillas de jobo (*Spondias mombin*), excretadas por la iguana verde y el

mono aullador. Primer Congreso Mexicano de Primatología, Mérida, Yucatán, México, Libro de Resúmenes, Págs. 31.

- Rodríguez-Luna E., L. E. Domínguez-Domínguez, J. E. Morales-Mávil y M. Martínez-Morales. 2003. Foraging strategy changes in an *Alouatta palliata mexicana* troop released on an island. En, Marsh, L. K. (Ed.). *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. Kluwer Academic/Plenum Publishers. NY., USA. Págs. 229-247.
- Serio-Silva, J. C. 2002. El papel de *Alouatta palliata mexicana* como agente dispersor del género *Ficus*; especies claves de los bosques tropicales. Tesis Doctoral, Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz, México, 52 pp.
- Wilson, D. E. 1990. Review of the shorth-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions. *Journal of Wildlife Management*. 54: 369-370.

13:20 hrs.

SITUACIÓN ACTUAL DEL COMERCIO LEGAL DE *IGUANA IGUANA* COMO MASCOTA EN TABASCO, MÉXICO: UN ANÁLISIS PRELIMINAR

JUAN ANTONIO HERNÁNDEZ CALDERÓN

Mundo Iguana iguana, Tabasco. Correo electrónico: mundoiguanaiguana@hotmail.com.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones ambientales que prevalecen en el Estado de Tabasco, México, son propicias para la existencia de una rica y variada biodiversidad. La clase Reptilia, es uno de los grupos ampliamente representados y dentro de este, las iguanas son comunes en todo el Estado.

La especie *Iguana iguana*, constituye una de las piezas de caza más utilizadas en gran parte de la región. Es de amplia aceptación en la zona rural, tanto por su carne como por su piel; mas no así por sus crías, las cuales no son explotadas en ninguna forma. Aunado a la presión humana provocada por la cacería, la modificación ambiental provocada por la introducción de las actividades agropecuarias, durante la primera mitad de siglo XX, ha traído consigo la evidente disminución de sus poblaciones.

En la actualidad, la restricción que existe sobre la especie es conocida y ha provocado que sea borrada completamente de los mercados y plazas públicas del Estado donde antes se exhibían para su venta. Hoy en día solamente es posible adquirir iguanas como pequeñas mascotas en los establecimientos dedicados al comercio legal de fauna.

Método

El comercio legal de mascotas en Tabasco se circunscribe básicamente a los establecimientos como las tiendas veterinarias y los acuarios. En estas tiendas las especies comercializadas son en términos generales de tipo

domésticas, como los perros, gatos y peces dulceacuícolas, ocupando hasta un 97% de la razón de estos negocios.

Con base en este conocimiento, para la este trabajo se optó por realizar visitas a cada uno de estos establecimientos, a fin de entrevistar a los propietarios o personal responsable de los mismos, y obtener información de fuente directa o de primera mano. Las entrevistas y levantamiento de las encuestas se llevaron a cabo únicamente bajo el consentimiento de los propietarios o responsables. Las encuestas fueron encausadas a la especie *Iguana iguana*.

El cuestionario constó de las siguientes preguntas:

1. ¿Dónde adquiere las iguanas?
2. ¿De qué medida le llegan?
3. ¿Qué medida prefiere el público?
4. ¿Qué promedio desplaza mensualmente?
5. ¿En que época del año se desplaza mejor?
6. ¿Qué precio maneja al público?
7. ¿Qué opina de la apertura de granjas para la reproducción y comercio legal en Tabasco?
8. ¿Conoce el manejo de la especie?

Resultados

Se visitaron 47 establecimientos, de los cuales el 65% correspondió a tiendas veterinarias y el resto (35%), a acuarios. En ninguno de los establecimientos visitados se encontró a las iguanas como único producto.

El 90%, de los entrevistados indico que la especie *Iguana iguana* resulta atractiva para el público consumidor por su vistoso colorido. Un 85%, manifestó que las adquiere legalmente con proveedores de la Ciudad de México; aunque no precisaron el lugar, ni mostraron comprobante alguno. El resto, manifestó que las adquiere de países como Honduras, El Salvador o Guatemala.

El 100%, señaló que le llegan de alrededor de 20 cms de longitud. Sin embargo, un 80%, indico que el público consumidor se las solicita de menor talla, porque son más fáciles de manejar y porque su colorido es más vivo. El resto, no realizo ningún comentario.

Con respecto al promedio mensual desplazado, hubo grandes diferencias, desde 1 ejemplar hasta 18. Esto, quizá sea atribuible a la poca publicidad que algunos establecimientos manejan durante el año. Un 75%, coincidió en señalar que la especie se desplaza uniformemente durante todo el año.

El precio al público osciló entre los \$150.00 y \$250.00 por ejemplar y el 100%, opinó favorablemente sobre la apertura de granjas (UMA's) para la reproducción y comercio legal de la especie. Incluso, manifestaron que les resultaría más cómodo adquirirlas en el Estado.

Un 98%, manifestó que no conoce el manejo de la especie y que el proveedor no les proporciona información adicional suficiente sobre los cuidados.

Conclusiones

La situación del comercio legal de mascotas de *Iguana iguana* en Tabasco, tiende claramente a la expansión y esto proporciona un panorama alentador, a quienes piensan dedicarse a este negocio. Existe un buen número de establecimientos que se dedican al comercio de la especie, aunque no con la frecuencia que quisieran, debido a que las iguanas no siempre están disponibles en el mercado y al incremento en los costos, por los gastos de traslado.

Cabe señalar que resulta conveniente estandarizar los precios de la especie, a fin de evitar abusos en el consumidor. También es importante proporcionar información adicional al comerciante, para que este a su vez, pueda proporcionársela al consumidor, con miras al bienestar de la especie, una vez salida del establecimiento.

Es de vital importancia señalar que la información que se ha vertido a lo largo de las reuniones precedentes y de esta misma, sobre hábitos, alimentación, conducta reproductiva, cuidados, etc. Puede ser vertida en un manual de fácil comprensión y acceso, él cual por regla deba acompañar a cada ejemplar de *Iguana iguana*, al ser adquirida por un aficionado.

13:40 hrs.

BASE DE DATOS SOBRE ENFERMEDADES Y MEDICAMENTOS PARA IGUANIDOS EN VIDA LIBRE Y CAUTIVERIO

UBALDO GUZMÁN-VILLA

Centro de Informática, Facultad de Ciencias, UNAM. Correo electrónico:
ugv@hp.fciencias.unam.mx.

Se realizaron las siguientes actividades: a) la consulta de páginas en Internet y b) la consulta bibliográfica especializada en revistas y libros indexadas, con los siguientes criterios de búsqueda: (*Iguana*, *Ctenosaura*, + enfermedades, diagnosis, medicamentos, traumatismos, desnutrición, lesiones, parásitos), los idiomas consultados fueron Español, Inglés, Alemán, Italiano y Francés.

Se buscó que las publicaciones se encontraran bajo diferentes estándares de calidad de información: 1) de impacto internacional y científico en Biología y Veterinaria, 2) libros; 3) memorias sobre clínicas de fauna silvestre; 4) páginas de Internet 5) revistas para criadores de fauna en cautiverio, 6) tesis y 7) resúmenes de congresos.

Resultados

Se obtuvieron 750 páginas de Internet con información diversa sobre iguanas. De ellas solamente 15 reunían información sobre enfermedades y medicamentos. La consulta de literatura arrojó 905 artículos, 30 clínicas veterinarias, 11 revistas de criadores de fauna silvestre, y 25 libros con capítulos sobre enfermedades y medicamentos sobre lagarrijas y/o iguanas. Se obtuvieron los siguientes grupos de síntomas, enfermedades y/o lesiones: a) causadas por manejo, enfermedades y afecciones de origen, b) parasitario, c) viral y d) fúngico (internos y externos), e) enfermedades de origen alimenticio, f) por desnutrición, g) por deshidratación, h) enfermedades metabólicas, i) intoxicaciones por alimentos, j) intoxicaciones

por productos químicos, k) intoxicaciones por medicamentos, y l) lesiones causadas por depredadores, otras especies de lagartijas o mascotas.

Los medicamentos descritos fueron: 47, formulados para combatir afecciones de origen microbial, 22 fungicidas, 35 para combatir parásitos, 55 formulaciones categorizadas como anestésicos y/o analgésicos, 10 medicamentos recomendados como hormonas para reptiles, 27 categorías integradas por suplementos nutricionales como minerales, vitaminas y fluidos electrolíticos. Otros 35 medicamentos son sugeridos para otros aspectos sintomatológicos.

Palabras Clave: Iguanas, *Iguana*, *Ctenosaura*, enfermedades, medicamentos.

14:00 hrs.

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN COMO HERRAMIENTA DE APOYO A LA CONSERVACIÓN

SILVIA ELVIRA ABDALÁ ROMERO

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. Circuito de la Investigación Científica
S/N. Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán C.P. 04510, México, D.F.

Correo electrónico: eabdala@hotmail.com.

Es indudable que en las últimas décadas la sociedad ha gozado de un gran avance en diferentes ámbitos; sin embargo, este progreso no ha sido equitativo en todas las áreas, teniendo como resultado trastornos e incluso rezagos en ciertos campos. Un ejemplo de esto, es el caso del desarrollo tecnológico y el medio ambiente. Sin embargo, en todo este alud de sucesos tecnológicos, existen recursos que podemos emplear a favor de la conservación.

Para ello, primero debemos conocer la parte que necesitamos reforzar con el fin de mantener la biodiversidad de una región, y así, encontrar el recurso tecnológico que nos pueda ayudar. Analizando a grandes rasgos las estrategias que se emplean en los proyectos de conservación, nos encontramos casi siempre con las mismas:

- Mejorar la calidad de vida de las comunidades propiciando el respeto a la naturaleza y el desarrollo sustentable.
- Crear medidas de conservación *in situ* del medio y de apoyo *ex situ*.
- Educar y difundir el entendimiento y conocimiento de la biodiversidad y manejo de las áreas de la región.
- Transmitir y mantener disponibles en todo momento los resultados de las investigaciones y manejo de la región, así como los conocimientos

y actividades perfeccionadas por los pobladores, que favorezcan el aprovechamiento sustentable de los recursos.

- Simplificar, agilizar y favorecer el intercambio de información entre las instituciones nacionales e internacionales y sociedad en general.

Si observamos estas necesidades con detenimiento, nos daremos cuenta que la tarea presente en casi todas ellas es el manejo de la información a diferentes niveles y esferas sociales, ya sea su intercambio, permanencia o difusión. Estamos hablando de llegar a investigadores, representantes del gobierno, habitantes naturales de la región, amas de casa, empresarios, sociedad en general con diversas ocupaciones y lugares de residencia. Es aquí donde se presenta el primer obstáculo a vencer. Se necesita un medio capaz de cubrir el mayor número de estratos y lugares, el mayor tiempo posible.

Si hablamos de Revistas Científicas, nos encontramos que un gran número de personas no tienen acceso a ellas, e inclusive desconoce su existencia. Por otro lado, si hablamos de periódicos nos encontramos que las secciones que más se consultan son el aviso de ocasión, la nota roja, la cartelera de cine y televisión, los horóscopos y a veces la sección de política, pero no la científica o cultural.

El medio que más impacto tiene es la televisión, pero hacer difusión de conservación en ella es complicado, debido a que los costos son elevados y la audiencia prefiere los programas cómicos o noticias antes que un documental. Esto lleva a que los programas sobre vida silvestre se transmiten en un horario determinado y entonces la información esta disponible solo por un periodo corto, y no cuando se necesite.

Podríamos emplear el radio, pero una vez más, el mantener un programa constante por un periodo largo requiere de bastante esfuerzo y dinero. Una gran parte de las personas que se preocupan por conservar la biodiversidad no cuentan con un apoyo adecuado, y mucho de lo que hacen

es por su interés altruista y personal. Al no ser su única actividad, el dedicarse de tiempo completo no siempre es una opción.

Existe un medio de manejo de información que cubre con la mayoría de los requisitos, como es un costo accesible, mantenimiento y disponibilidad de la información 24 horas al día los 365 días del año, alcance a todas las esferas y todos los países del mundo. Este medio es la RED.

Un sitio web nos brinda la oportunidad de tener un gran alcance e impacto a nivel mundial. Con el podemos explicar con detalle todo aquello que sea importante para una especie, como el hábitat, reproducción, alimentación, cuidados, peligros, legislación, comercialización, avances científicos, etc., y que sea leído por millones de personas. Es una herramienta de comunicación y difusión importante, que al estar abierta a todo público, no sólo ofrece nuestras experiencias y conocimientos, sino que abre una puerta para que otros grupos se pongan en contacto con nosotros y haya una retroalimentación y crecimiento en conjunto. Así, entre diversas y múltiples percepciones, se puede contribuir a la conservación de las especies a nivel mundial. Esto último nos concede también una gran responsabilidad, ya que “la página” es como una “cara” ante el mundo, y refleja nuestro trabajo y conocimientos.

No podemos ofrecer un sitio que contenga mitos y falsedades. La información debe ser verídica y concisa, fácil de entender, y debe actualizarse constantemente para seguir siendo atractiva y mantener siempre los datos básicos para que todos la consulten. Debemos decidir que contenidos agregar y cuáles descartar, concediendo prioridad a las necesidades urgentes de difusión y a lo que más interesa saber a la población. Se deben tener puntos de vista multidisciplinarios para un aspecto integral de la información y manejar la mayor cantidad de material explicativo que se pueda, desde textos, gráficas, fotografías, videos y apoyo o asesoría personalizada. Para aquellos casos en que la persona no encuentra lo que busca debe poder pedir apoyo, ya sea a través de un número telefónico, correo electrónico o en chat.

Con la RED se pueden crear comunidades virtuales, con miembros de diversos puntos geográficos, listas de correos, boletines, tabloneros de anuncios y todo aquello que pueda enriquecernos mutuamente.

Una vez que se tienen los contenidos, es importante desarrollar la parte de difusión. Ese esfuerzo en conjunto merece y debe ser consultado, así que la dirección electrónica de una página está obligada a darse a conocer. Una forma de lograrlo es agregándola como firma en nuestros correos electrónicos, o agregándola a nuestra tarjeta de presentación, o anunciarla en eventos, imprimirla en camisetas o recuerdos, debemos hacer presencia en actos y eventos académicos, públicos o de otra índole, como miembros y representantes del subcomité, más que a título personal.

Como podemos ver, el recurso de Internet es una opción que cubre los principales requisitos para apoyar un programa de conservación, aunque efectivamente, existen sitios donde no llega la RED. A pesar de esto, el alcance que tiene a jóvenes en escuelas e instituciones es impresionante e importante, ya que ellos conforman un gran porcentaje de la población que nos interesa impactar.