

## INTRODUCCION

A continuación se presenta una breve descripción de las actividades realizadas en la Organización Zootropic, como parte del programa de Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC) de la carrera de Biología.

Las actividades que se realizaron durante el programa son parte importante de la formación de los estudiantes de Biología, ya que ponen en práctica sus conocimientos al tener la oportunidad de trabajar estrechamente con biólogos profesionales.

Las dos primeras fases del programa fueron realizadas en la Organización Zootropic, realizando actividades de docencia y servicio durante el primer semestre del año 2008.

La investigación, tercera etapa del EDC, fue realizada participando en el proyecto ejecutado por la Organización Zootropic "Reproducción en cautiverio de Lagarto Escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti*, Museo de Historia Natural, Jorge A. Ibarra"

Esta especie es una "farmacia viviente" pues científicos han encontrado que en su veneno se encuentran sustancias que pueden ser la potencial cura para enfermedades como la diabetes, el Alzheimer, la epilepsia e incluso, el SIDA, allí radica la importancia de su conservación.

Se estima que en la actualidad, la población de Escorpión o *Heloderma* no supera los 250 ejemplares. Ante esta situación, vemos en la educación ambiental, el arma más efectiva para, a mediano plazo, lograr un cambio de actitudes en la población, orientadas hacia la conservación del Lagarto Escorpión. (Ariano-Sánchez, 2007)

## CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES DE EDC

Programa Universitario	Nombre de la actividad	Fecha de la actividad	Horas EDC ejecutadas
<b>A. Servicio</b>	-Seminario investigación		-10 hrs.
	-Seminario unidad de practica		-10 hrs.
	-Herbario	-Enero 2009	-40 hrs.
	-Monitoreo	-Julio-Diciembre 2008	-120 hrs.
	-Traducción artículos	-Agosto-October 2008	-45 hrs.
	-Elaboración de informes	-Junio 2008-junio 2009	-200 hrs.
<b>B. Docencia</b>	-Semana Facultad		-40 hrs.
	-Converciencia		-40 hrs.
	-Giras Educación Ambiental	-Agosto-October 2008	-80 hrs.
	-Material didáctico	-Agosto-October 2008	-19 hrs.
Programa Universitario	Nombre de la actividad	Fecha de la actividad	Horas EDC ejecutadas
<b>C. Investigación</b>	"Reproducción en cautiverio de <i>H. h. charlesbogerti</i> , Museo de Historia Natural, Jorge A. Ibarra."	-Agosto 2008- -Abril 2009	-360 hrs.

## ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRACTICA DE EDC

### ACTIVIDADES DE SERVICIO

#### Actividad No. 1

- NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Monitoreo por telemetría de *H. horridum charlesbogerti*.

- OBJETIVOS: Determinar rutas de movimiento y ámbitos de hogar de *H. h. charlesbogerti*.
- DESCRIPCION, METODO O PROCEDIMIENTO: El ámbito de hogar es definido cómo el área ocupada por un individuo en sus actividades normales para alimentación, reproducción y refugio. (Burt, 1943). Los ejemplares capturados fueron marcados permanentemente por medio de la inserción subcutánea de microchips A VID sobre el omóplato derecho. A estos ejemplares se les implantaron radiotransmisores Telonics modelo CHP-5p con una vida de 14 meses a 35 pulsos/min. Los ejemplares fueron localizados utilizando un receptor ATS FieldMaster FM-100 con una antena Yagi de 3 elementos. Los radiotransmisores fueron suturados a la cola de los ejemplares entre el segundo y tercer anillo. La relocalización de los ejemplares se realiza cada 7 días por el método de Homing, que consiste en la relocalización por observación directa del ejemplar a través de seguir la fuerza de la señal. Los refugios son georeferenciados por medio del Garmin GPS Etrix vista en coordenadas UTM datum NAD 27 zona 16 y fue marcado con una etiqueta plástica, con esto es posible establecer las rutas de movimiento de los individuos.
- RESULTADOS PARCIALES: Se establecieron rutas de movimiento y ámbitos de hogar de algunos ejemplares.
- LIMITACIONES O DIFICULTADES: No se presentaron dificultades.

## **Actividad No. 2**

- NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Traducción de artículos
- OBJETIVOS:
  - Facilitar el acceso a la información a diferentes culturas.
  - Adquirir mayor información acerca del tema de investigación.
- DESCRIPCION, METODO O PROCEDIMIENTO: Traducir documentos de español a Ingles.
  1. Guatemalan Reptiles: Endemic areas, historic relationships among herpetenofa unic regions and its implications for conservation.
  2. Home ranges, behavior and incubation data for the endangered Guatemalan Beaded Lizard, *Heloderma horridum charlesbogerti* in a dry forest of the Motagua Valley, Guatemala.

- RESULTADOS PARCIALES: Por ser artículos relacionados con la actividad de investigación se obtiene una mayor comprensión del tema, lo que facilita el dominio de mismo.
- OBJETIVOS ALCANZADOS: Difusión de la información y personalmente un mejor dominio del tema.
- LIMITACIONES O DIFICULTADES: No se presento ninguna dificultad.

## **ACTIVIDADES DE DOCENCIA**

### **Actividad No. 1**

- NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Gira escolar, Zacapa, El Progreso
- OBJETIVOS: Educar a futuras generaciones para que puedan contribuir en la conservación del medio ambiente.
- DESCRIPCION, METODO O PROCEDIMIENTO: Por medio de pláticas y métodos audiovisuales dar a conocer a los niños y adolescentes la importancia de proteger nuestros ecosistemas. Se visitaron escuelas en los municipios del departamento de Zacapa y El progreso.
- RESULTADOS PARCIALES: El programa de educación ambiental ha tenido gran aceptación en los diferentes centros educativos.
- OBJETIVOS ALCANZADOS: Se logro llegar a concientizar tanto a niños como a personas adultas de la importancia de cuidar y preservar nuestro medio ambiente lo cual es muy satisfactorio.
- LIMITACIONES O DIFICULTADES: No se presentaron dificultades, se contó con la colaboración de los centros educativos.

### **Actividad No. 2**

- NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Gira escolar, San Marcos
- OBJETIVOS: Educar a futuras generaciones para que puedan contribuir en la conservación del medio ambiente.

- DESCRIPCION, METODO O PROCEDIMIENTO: Por medio de pláticas y medios audiovisuales dar a conocer a niños y adolescentes la importancia de proteger nuestros ecosistemas. Se visitaron escuelas y colegios en San Marcos y San Pedro.
- RESULTADOS PARCIALES: El programa de Educación ambiental ha tenido muy buena aceptación.
- OBJETIVOS ALCANZADOS: Se logro concientizar tanto a niños cómo a personas adultas de la importancia de cuidar y preservar nuestro medio ambiente lo cuál es muy satisfactorio.
- LIMITACIONES O DIFICULTADES: No hubieron dificultades, se contó con la colaboración de los centros educativos.

### **Actividad No. 3**

- NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Elaboración de material didáctico para el Programa de Educación Ambiental.
- OBJETIVOS: Dar a conocer la biodiversidad e importancia de los ecosistemas en Guatemala.
- DESCRIPCION, METODO O PROCEDIMIENTO: Redacción de información.
- RESULTADOS PARCIALES: Elaboración de 3 revistas de educación ambiental.
- OBJETIVOS ALCANZADOS: Facilitar el acceso a la información.
- LIMITACIONES O DIFICULTADES: No se presentaron dificultades.

### **Actividad No. 4**

- NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Semana Aniversario de la Facultad
- OBJETIVOS: Estar al día de los estudios realizados.
- DESCRIPCION, METODO O PROCEDIMIENTO: Conferencias

### **Actividad No. 5**

- NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Convergencia
- OBJETIVOS: Dar a conocer avances científicos.
- DESCRIPCION, METODO O PROCEDIMIENTO: Conferencias

### **Actividad No. 6**

- NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Herbario
- OBJETIVOS: Colaborar con el mantenimiento de las colecciones del herbario

## **ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS**

### **Actividad No. 1**

- NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Simposio de Etnociencias

## **ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN**

- NOMBRE DEL PROYECTO: Reproducción en cautiverio de Lagarto Escorpión *H. h. charlesbogerti*, Museo de Historia Natural Jorge A. Ibarra.
- PROCEDIMIENTO: A finales del mes de agosto del 2008 se colocaron tres parejas de helodermas en tres recintos, previamente marcados permanentemente por medio de la inserción subcutánea de microchips A VID sobre el omóplato derecho, a cada recinto le fue colocado un dataloggers para conocer la temperatura y la humedad. La dieta de los ejemplares consistió en huevos de gallina y codorniz, con esto tuvimos un control sobre su peso.

- OBJETIVOS DEL PROYECTO:
  - Generar información acerca de la reproducción de Lagarto Escorpión.
  - Determinar patrones de comportamiento sexual y reproducción de Lagarto Escorpión en cautiverio.
  
- RESULTADOS: Hubo apareamiento, de 2 parejas, solo una de ellas puso un total de 6 huevos, los cuales no fueron fértiles, no hubo eclosión, pero si se obtuvo el apareamiento y la reproducción en cautiverio.
  
- LIMITACIONES O DIFICULTADES: No se presento la eclosión de los huevos por ser infértiles.

“REPRODUCCION EN CAUTIVERIO DE “*Heloderma horridum charlesbogerti*,  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL JORGE A. IBARRA”

INTRODUCCION

En todo el mundo se conocen hasta la fecha, únicamente dos lagartos venenosos. Estos pertenecen al único género de la familia Helodermatidae, y su distribución es extremadamente restringida.

El más conocido es el Monstruo de Gila (*Heloderma suspectum*) y el otro, es el Lagarto Ponzoso o Lagarto Escorpión (*Heloderma horridum*).

En Guatemala habita la más escasa especie del Lagarto Escorpión, conocida como Escorpión, Niño Dormido o Florecilla (*Heloderma horridum charlesbogerti*), la cual se encuentra únicamente en unos cuantos remanentes de bosque seco presentes en la región semiárida del Valle del Motagua, una zona caracterizada por presentar las temperaturas más altas y el menor nivel de precipitaciones de Guatemala y Centroamérica.

Los municipios de Gualán, Cabañas y Usumatlán; en el departamento de Zacapa, y El Jícara en el departamento de El Progreso, constituyen los sitios más apropiados para el hábitat de estos reptiles, pues cuentan con las condiciones climáticas ideales para su existencia.(Ariano-Sánchez, 2006)

Aunque no se tienen reportes fehacientes de muertes humanas por mordedura de este reptil, las personas le temen y han surgido una serie de historias míticas que de alguna manera han contribuido a que estos ejemplares sean exterminados sistemáticamente.

El primer caso reportado de mordedura de *H. h. charlesbogerti* es el presentado en un hombre de 24 años de edad el cual fue mordido en la mano izquierda, por un juvenil de esta especie, el ejemplar permaneció sujeto durante 15 segundos, se muestra que la mordedura de heloderma produce efectos clínicos severos poco después de la misma, las mordeduras de lagarto Escorpión producen un envenenamiento efectivo como resultado de su comportamiento defensivo innato y de su salivación profusa cuando son molestados.(Ariano-Sánchez, 2008)

Esta especie es una “farmacia viviente” pues científicos han encontrado que en su veneno se encuentran sustancias que pueden ser la potencial cura para enfermedades como la diabetes, el Alzheimer, la epilepsia e incluso, el SIDA, allí radica la importancia de su conservación.

Se estima que en la actualidad, la población de Escorpión o *Heloderma* no supera los 250 ejemplares. Ante esta situación, vemos en la educación ambiental, el arma más efectiva para, a mediano plazo, lograr un cambio de actitudes en la población, orientadas hacia la conservación del Lagarto Escorpión. (Ariano-Sánchez, 2007)

## **RESUMEN DE INVESTIGACION**

“REPRODUCCION EN CAUTIVERIO DE *Heloderma horridum charlesbogerti*, MUSEO DE HISTORIA NATURAL JORGE A. IBARRA”

Br. Johana Gil

Con este trabajo se busco incrementar el conocimiento sobre la biología de *Heloderma horridum charlesbogerti*, la cual se encuentra actualmente en peligro de extinción, y para poder conservarla es necesario conocerla y comprenderla ya que se desconoce mucho sobre ella, principalmente sobre su reproducción, por esto, se realizo un estudio observacional acerca de la reproducción en cautiverio de tres parejas de Lagarto Escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti*, colocados en tres recintos ubicados en el herpetario del Museo de Historia Natural Jorge A. Ibarra, la investigación dio inicio en el mes de agosto por ser esta temporada cercana a la época de apareamiento de los helodermas, la cual es de septiembre a noviembre. Los parámetros físicos a determinar fueron la temperatura y la humedad, para lo cual dentro de los recintos fueron colocados datalogers Lascar EL-USB2 programados cada 5 minutos.

Los parámetros físicos a medir fueron Temperatura y Humedad, estos fueron medidos con datalogers

Lascar EL-USB programados cada 5 min. Esto se hace necesario para saber cual es la temperatura y la humedad optima para la reproducción.

El día 24 de octubre del año 2008, dos de las tres parejas de helodermas se aparearon.

Las parejas que se aparearon fueron:

-Hembra 094382023 con el Macho 868

-Hembra 094592829 con el Macho 887

De las tres parejas observadas solamente una hembra (094566778) puso un total de 6 huevos

## **CONCLUSIONES**

Se puede concluir que la temperatura y la humedad influyeron mucho en que los huevos no fueran fértiles, no se llego a las condiciones optimas para hacer



posible la eclosión, siendo la humedad el factor físico mas influyente en este caso, dado que las temperaturas observadas fueron menores que las observadas en vida silvestre.

#### RECOMENDACIONES

- Generar mayor conocimiento sobre la especie, y sus patrones de comportamiento y reproducción tanto en cautiverio como en vida silvestre, aun existen muchos huecos de información.
- Dar mayor énfasis al programa de Educación Ambiental, que pueda ser accesible a todas las personas, ya que se desconoce mucho.

MSc. DANIEL ARIANO

## REFERENTE TEORICO

El Lagarto escorpión *Heloderma horridum charlesbogerti* pertenece a la familia Helodermatidae, siendo *Heloderma* el único genero de la familia, que incluye actualmente dos especies reconocidas: *H. suspectum* (Monstruo de Gila), y el *H. horridum* (escorpión, niño dormido). El binomio *Trachyderma horridum* fue aplicado al espécimen tipo pero al darse cuenta que *Trachyderma* estaba ya en uso se propuso entonces *Heloderma* para el género. La familia Helodermatidae es la única familia de saurios que poseen glándulas productoras de veneno, con estructura dentaria adaptada para la inoculación (Ariano-Sánchez, 2003).

El primer trabajo sobre subespecies de *H. horridum* fue publicado por Bogert y Martín del Campo (1956), en el cuál se describieron tres subespecies basadas en caracteres morfológicos: *H. h. horridum*, *H. h. alvarezii* y *H. h. exasperatum*.

En el año 2005 se realizó un estudio sobre *Heloderma*, con telemetría, (Ariano y Masaya, 2005) el cuál presentó problemas de pseudo replicación por lo cuál los estimados de ámbito de hogar no son válidos.

*H. h. horridum* se encuentra en México, desde Sonora hasta Oaxaca; *H. h. exasperatum* se encuentra en un área muy restringida, entre el sur de Sonora y el norte de Sinaloa, México, *H. h. alvarezii*, se encuentra en el norte de Chiapas, México y la depresión del río Lagartero en Huehuetenango, Guatemala. Desde principio de la década de los setenta existían rumores en el ámbito científico referentes a la existencia de una población de *H. horridum* en el Valle del Motagua, en Guatemala. Sin embargo, no fue sino hasta las primeras colectas en el período 1984-1988 que se confirmó la existencia de esta población en el Valle del Motagua. Las características de esta población diferían notablemente de las demás subespecies descritas anteriormente, por lo que esta población constituyo una cuarta subespecie, *H. h. charlesbogerti*, descrita por Campbell y Vannini (1988), encontrándose únicamente en las partes áridas del Valle del río del Motagua en Guatemala. Estudios recientes demuestran que la magnitud de la variación en ADN mt. de las subespecies reconocidas de *H. horridum* es

congruente con la taxonomía actual pero cuestionan sino deberían ser reconocidas a nivel específico. Sin embargo estas propuestas están pendientes de revisión y aceptación, por lo que actualmente se sigue utilizando la taxonomía histórica (Beck, 2005).

*H. h. charlesbogerti* difiere de las otras especies conocidas de *H. horridum* por la presencia de escamas pre-anales agrandadas en las hembras (Campbell y Vannini, 1988; Ariano-Sánchez, 2003). Además *H. h. charlesbogerti* puede diferenciarse de la subespecie más cercana geográficamente, *H. h. alvarezii*, debido a que los adultos poseen un dorso negro que está marcado significativamente por manchas irregulares de color amarillo, mientras que *H. h. alvarezii*, es completamente negro. La cola presenta cinco anillos amarillos. Otro rasgo distintivo con respecto a *H. h. alvarezii* es la presencia de siete escamas inter orbitales (escamas presentes, entre un ojo y otro, en la parte superior de la cabeza) en lugar de seis (Campbell y Vannini 1988).

El heloderma también conocido como escorpión, florecilla o niño dormido, *H. h. charlesbogerti* es una subespecie de lagartija endémica con una distribución muy restringida a las partes áridas del Valle del Motagua en Guatemala. Este pertenece a la familia Helodermatidae, la cuál forma parte del grupo de reptiles con glándulas orales secretoras de veneno. (Fry et al. 2006) Esta subespecie constituye la única población alopática de *H. horridum* y difiere de las otras subespecies en cuanto a coloración y tamaño, siendo esta la de menor talla. (Campbell y Vannini 1998).

Se encuentra en peligro crítico de extinción debido al cambio de uso del suelo, tráfico ilegal y exterminación de ejemplares por temor de los pobladores. Esta subespecie fue recientemente trasladada del apéndice II al apéndice I de CITES (Convention on International Trade in Endangered Species) debido a su crítico estado de amenaza. (CITES, 2007)

El ámbito de hogar promedio en Jalisco, México de *H. h. horridum* es de 21.6 Ha por el método de polígono convexo mínimo, aunque existen traslapes sustanciales entre los individuos estudiados (Beck y Lowe, 1991). Durante su período de actividad, *H. horridum* pasa menos de 1h/día en actividad de superficie (121 hrs/año) y se desplazan a paso lento (0.35 Km./h para *H. horridum*) durante sus recorridos. En Jalisco, México, el pico de actividad (17 días/mes), para *H. horridum* ocurre en mayo y gradualmente disminuye durante el verano, hasta 1 día/mes en enero (Beck y Lowe, 1991).

Existen solamente 24,000 ha. de hábitat adecuado, las cuales están compuestas de parches que van de < 1ha. a 1500ha., son considerados parches solo los >100ha. la distribución potencial de la lagartija se ve reducida a 17,000 ha., el área está comprendida por las localidades de Cabañas, Usumatlán y Gualán en el departamento de Zacapa y El Júcaro en el departamento de El Progreso, en la región semiárida del Valle del Motagua en Guatemala. (Ariano-Sánchez, 2006)

Existe muy poca información acerca de la ecología de la especie, características de los refugios y que los factores específicos que influyen en la selección del refugio, aun no se tiene información acerca de su reproducción en vida silvestre, dichos aspectos son de gran importancia para implementar estrategias de conservación in situ como ex situ (Ariano-Sánchez, 2006).

Se implementó el programa de educación ambiental, en las áreas donde se encuentra la especie, con la colaboración de las autoridades locales y

el personal de Zootropic. Zootropic ha promovido y coordinado la planificación de la Estrategia Nacional de Conservación de Lagarto Escorpión con el apoyo de The Nature Conservancy, el plan de conservación fue realizado con la colaboración de expertos locales e internacionales representantes de 16 instituciones, incluyendo, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) el cual es la institución oficial encargada de la conservación de la biodiversidad en Guatemala. (Ariano-Sánchez, 2006)

A pesar de que existen numerosos estudios acerca de la ecología de *H. suspectum* y sus subespecies en vida silvestre, los estudios sobre la ecología de *H. horridum* en vida silvestre son muy escasos siendo únicamente *H. h. horridum* la subespecie estudiada (Beck y Lowe, 1991; Beck y Ramírez-Bautista, 1991).

El Heloderma es considerado como un depredador especialista en nidadas de vertebrados. El contenido estomacal y muestras fecales de adultos capturados de *H. horridum* han mostrado que este se alimenta principalmente de crías de mamíferos menores como conejos y ratas (Bogert y Martín del Campo, 1956), huevos de aves, pichones de aves, huevos de reptiles, principalmente iguanas del género *Ctenosaura*, huevos de lagartijas, serpientes y tortugas del género *Kinosternon*, fragmentos de insectos y material de plantas considerados como ingestas accidentales (Bogert y Martín del Campo, 1956; Beck y Lowe, 1991; Ariano-Sánchez, 2003).

Los huevos de las iguanas del género *Ctenosaura* muestra una fuente importante de alimentación y conforma la alimentación principal de *H. h. charlesbogerti* al salir del periodo de estivación. (Ariano y Salazar, 2007)

El pico de actividad detectado coincide con la época de postura de las iguanas *Ctenosaura palearis* y *Ctenosaura similis* en la región. (Ariano-Sánchez y Coti, 2008)

El lagarto *H. horridum* realiza combates rituales macho-macho (Beck y Ramírez-Bautista, 1991). El apareamiento y el combate macho-macho ocurre de septiembre a noviembre. Los combates en septiembre coinciden con su pico de producción de esperma. (Beck y Ramírez-Bautista, 1991). En los años de disponibilidad suficiente de alimento, las hembras ponen una nidada de 4 a 8 huevos entre octubre y diciembre. En cautiverio los periodos de incubación para *H. horridum* van desde 154 a 226 días a temperaturas de incubación de 21C a 29C y el tamaño de nidada varía de 2 a 22 huevos, con una media de 7-9 huevos (Beck, 2005).

La habilidad para trepar árboles había sido descrita anteriormente para *H. h. horridum*, pero con una altura máxima reportada de 8m. sobre el suelo (Beck y Lowe, 1991). La habilidad de *H. h. charlesbogerti* de subir a los árboles le permite el exportar un recurso alimenticio relativamente abundante durante el inicio de la época lluviosa, como lo son los huevos de ave (Ariano y Salazar, 2007). La utilización como refugios de cuevas excavadas por aves de la familia Momotidae como *Eumomota superciliosa* y *Momotus mexicanus*, puede ser con fines de búsqueda de alimento. Es probable que *H. h. charlesbogerti* utilice los nidos de Momotidae en la región ya que son refugios relativamente poco accesibles (ubicados en laderas muy pendientes a las quebradas de la región) y que a su vez presentan oportunidades de alimentación durante la época de anidación de dichas especies de aves. También se observó la utilización de pozas temporales de agua de lluvia dentro de cavidades en troncos de árboles. (Ariano y Salazar, 2007)

En lo referente al comportamiento de utilizar pozas de agua como refugios, esto viene a encontrar respuesta a una interrogante que se ha mantenido por mucho tiempo en cuanto al comportamiento observado en helodermatidos en cautiverio, de que pasan largos periodos sumergidos en sus platos de agua, incluso permaneciendo enteramente sumergidos por periodos de mas de media hora. Se consideraba que los helodermatidos en vida silvestre no requerían de la existencia de fuentes de agua y la oportunidad ocasional de beber agua de pozos efímeros de lluvia. (Beck, 2005).

Es probable que la utilización de estas pozas temporales en troncos sea un comportamiento que le ayude a la especie a recuperarse de la severa deshidratación ocasionada por el periodo de estivación al que se ven sometidos durante la época seca. (Ariano y Salazar, 2007)

Las características de los refugios responden a la variación estacional, los hábitat donde se seleccionan los refugios no fueron escogidos por el Monstruo de Gila al azar, heloderma invirtió mas tiempo en áreas muy densas, que podrían ser refugios potenciales, para seleccionar el refugio se baso en aspectos como, la dificultad de la entrada, humedad, temperatura y profundidad del mismo.

El monstruo de Gila mostró prolongadas estancias y mayor preferencia a los refugios utilizados durante periodos extremos, estos patrones eran paralelos a los cambios de estación, cambios en las características de los refugios escogidos, los refugios en invierno tendían a ser, hacia el sur, mas profundos y calurosos, que los usados en otras estaciones, en época seca, la composición de los refugios era mas parecida al suelo, fríos y mas húmedos. (Beck y Jennings, 2003)

El monstruo de Gila mostró una preferencia a refugios específicos, algunos de los cuales fueron utilizados por 2 o más ejemplares, en algunas ocasiones al mismo tiempo. La variación estacional usada en refugios sociales coincide con ciclos anuales de comportamientos intraespecíficos y reproducción, entender las señales utilizadas por los helodermas para seleccionar su refugio, las variables temporales y espaciales de características de los refugios, podrían ayudar a entender mejor la selección del hábitat, comportamiento y abundancia. (Beck y Jennings, 2003)

## JUSTIFICACION

El lagarto Escorpión o Heloderma (*Heloderma horridum charlesbogerti*) es una especie de lagartija endémica de Guatemala, encontrándose únicamente en los pocos bosques que quedan en los municipios de Gualán, Usumatlán y Cabañas en el departamento de Zacapa, así como en el Júcaro y Guastatoya en el departamento del Progreso.

Actualmente enfrenta la amenaza de la extinción debido, principalmente a que, la gente los mata por temor, a su captura para venta a coleccionistas de mascotas exóticas, y a la desaparición y tala de los bosques donde habita. Todos estos factores han hecho que ahora sea muy raro poder encontrar algún ejemplar en vida silvestre.

El Heloderma es una especie protegida por la ley se encuentra en el apéndice I de CITES, en el cuál se incluyen las especies sobre las cuáles se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y flora incluidas entre los Apéndices de la CITES. por lo que matarla o venderla para trafico al extranjero o a coleccionistas dentro del país es un acto penado por la ley. (CITES, 2007)

Esta especie es importante de conservar pues tienen importancia en calidad de reguladores de las poblaciones de crías de vertebrados menores así cómo de insectos, ya que utiliza refugios excavados por otras especies como aves, reptiles y mamíferos hace que esta especie tenga el potencial para ser utilizada como especie indicadora de calidad de hábitat en la región semiárida del Valle del Motagua en Guatemala, y su ausencia por causas antropogénicas, ocasiona consecuencias negativas importantes en la sobrevivencia de muchos enlaces ecológicos indispensables para el sostenimiento de la vida del ecosistema. Se resalta la importancia de la realización de este estudio para generar conocimientos básicos de la biología de esta especie que ayuden a orientar acciones para su conservación y la de su hábitat. (Ariano-Sánchez, 2007). Según estudios recientes hechos por la Asociación Zootropic, quedan tan solo entre 200 y 250 ejemplares de Escorpión (*H. h. charlesbogerti*) en estado silvestre, lo que lo convierte en el animal en mayor peligro de extinción de Guatemala. (Ariano-Sánchez, 2007)

## METODOLOGIA

A finales del mes de Agosto del 2008 se colocaron tres parejas de helodermas en tres recintos, previamente marcados permanentemente por medio de la inserción subcutánea de microchips A VID sobre el omóplato derecho, a cada recinto le fue colocado un datalogers para conocer la temperatura y la humedad. La dieta de los ejemplares consistió en huevos de gallina y codorniz, con esto tuvimos un control sobre su peso. Los datos fueron tomados en las siguientes fechas:

Septiembre 11/2008  
Octubre 10/2008  
Octubre 31/2008  
Diciembre 03/2008  
Marzo 05/2009

## DISEÑO

Se colocaron tres parejas de helodermas en tres recintos, en cada recinto fueron colocados dataloggers para conocer la temperatura y la humedad, otro parámetro a considerar es la alimentación, la cual fue a base de huevos de codorniz, todo el proceso se lleva a cabo dentro de las instalaciones del herpetario del Museo de Historia Natural, Jorge A. Ibarra.

### TECNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACION

Las tres hembras fueron medidas y pesadas durante todo el proceso de la investigación, los tres machos solamente fueron pesados en las dos últimas tomas de datos.

### RECOLECCION DE DATOS

**TABLA No. 1  
RECINTO 1**

Datos/Semana		1	2	3	4	5
<b>HEMBRA</b>	Chip	094566778				
	Peso	30 onz.	32 onz.	32 onz.	31 onz.	30 onz.
	Hocico/Cloaca	37.2 cm.	37.2 cm.	37.2 cm.	37.2 cm	37.2 cm
	2do anillo	10.8 cm.	10.8 cm.	10.8 cm	10.8 cm	10.8 cm
	Cola/svl	0.29 cm.	0.29 cm.	0.29 cm.	0.29 cm	0.29 cm
	Peso/svl	0.80 cm	0.80 cm.	0.80 cm.	0.80 cm	0.80 cm
<b>MACHO</b>	Chip	326				
	Peso				27.48 onz.	31 onz.
	Hocico/Cloaca					
	2do anillo					
	Cola/svl					
	Peso/svl					

Fuente de datos: Observacional

**TABLA No. 2  
RECINTO 2**

Datos/Semana		1	2	3	4	5
HEMBRA	Chip	094382023				
	Peso	26 onz.	28 onz.	31 onz.	29.24 onz.	31 onz.
	Hocico/Cloaca	37.8 cm.	37.8 cm.	37.8 cm.	37.8 cm.	37.8 cm.
	2do anillo	9.6 cm.	9.6 cm.	9.6 cm.	9.6 cm.	9.6 cm.
	Cola/svl	0.2539 cm.	0.2539 cm.	0.2539 cm.	0.2539 cm.	0.2539 cm.
	Peso/svl	0.6878 cm.	0.6878 cm.	0.6878 cm.	0.6878 cm.	0.6878 cm.
MACHO	Chip	868				
	Peso				34.24 onz.	38 onz.
	Hocico/Cloaca					
	2do anillo					
	Cola/svl					
	Peso/svl					

Fuente de datos: Observacional

**TABLA No. 3  
RECINTO 3**

Datos/Semana		1	2	3	4	5
HEMBRA	Chip	094592829				
	Peso	40 onz.	42 onz.	39 onz.	42.24 onz.	47 onz.
	Hocico/Cloaca	40.8 cm.	40.8 cm.	40.8 cm.	40.8 cm.	40.8 cm.
	2do anillo	11.6 cm.	11.6 cm.	11.6 cm.	11.6 cm.	11.6 cm.
	Cola/svl	0.2843 cm.	0.2843 cm.	0.2843 cm.	0.2843 cm.	0.2843 cm.
	Peso/svl	0.9803 cm.	0.9803 cm.	0.9803 cm.	0.9803 cm.	0.9803 cm.
MACHO	Chip	887				
	Peso				32 onz.	37 onz.
	Hocico/Cloaca					
	2do anillo					
	Cola/svl					
	Peso/svl					

Fuente de datos: Observacional

## ANALISIS DE DATOS

### PROMEDIO AMBIENTE EXTERNO

	Humedad	Temperatura
Media	89.69%	23.86°
Máxima	94.5%	29.0°
Mínima	68.5%	20.0°

### PROMEDIO REFUGIOS VIDA SILVESTRE

	Humedad	Temperatura
Media	69.49%	24.92°
Máxima	99.5%	28.0°
Mínima	63.0%	24.5°

### PROMEDIO RECINTOS

	Humedad	Temperatura
Media	75.19%	21.24°
Máxima	98.5%	27.0°
Mínima	44%	18.0°

## INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICION DE LAS OBSERVACIONES

Los sexos de los individuos fueron determinados por el método de eversión manual de hemipenes, así como corroboración de escamas preanales, a cada espécimen se le tomaron medidas: largo de hocico a cloaca (LHC), largo de cola (LC), diámetro de cola en el segundo anillo (AC), y diámetro de la cabeza (DC); estas medidas fueron tomadas con un metro.

Cada ejemplar fue marcado permanentemente por medio de la inserción subcutánea de microchips A VID sobre el omóplato derecho, con esto serán identificados con mayor facilidad.

La humedad y la temperatura fueron medidas por medio de dataloggers Lascar EL-USB2 programados cada semana.

El peso de los ejemplares variará de acuerdo a la dieta, este será determinado por medio de una balanza previamente calibrada, los ejemplares fueron pesados en 5 ocasiones durante la investigación.



## RESULTADOS

La investigación se inicio con tres parejas de helodermas en el mes de Agosto del año 2008, por ser esta la temporada de apareamiento de los helodermas, las tres parejas estuvieron dentro de recintos que simulaban su hábitat dentro del herpetario del museo Jorge A. Ibarra, durante todo este tiempo han sido debidamente observados, tomando en cuenta sus pesos y sus medidas constantemente, y con una dieta consistente en huevos de codorniz. Los parámetros físicos a medir fueron Temperatura y Humedad, estos fueron medidos con dataloggers

Lascar EL-USB programados cada 5 min. Esto se hace necesario para saber cual es la temperatura y la humedad optima para la reproducción.

El día 24 de octubre del año 2008, dos de las tres parejas de helodermas se aparearon.

Las parejas que se aparearon fueron:

-Hembra 094382023 con el Macho 868

-Hembra 094592829 con el Macho 887

De las tres parejas observadas solamente una hembra (094566778) puso un total de 6 huevos, en las siguientes fechas:

- 3 de Febrero del 2009 3 huevos
- 6 de Febrero del 2009 2 huevos
- 8 de Febrero del 2009 1 huevos

## DISCUSION DE RESULTADOS

Las dos parejas de helodermas se aparearon el 24 de Octubre del 2008 esto coincide con la temporada de apareamiento y combate macho-macho (también observado) en los meses de Septiembre a Octubre en vida silvestre. Dichos combates observados coinciden con su pico de producción de esperma, también se logro coincidir con el numero de huevos estipulados para vida silvestre , en la cual las hembras ponen nidadas de 4 a 8 huevos entre los meses de Octubre a Diciembre, en este caso fueron 6 huevos.

Al colocar a las parejas de helodermas en los recintos se trato de llevar la temperatura y la humedad a condiciones optimas para que se diera la reproducción, lo cual se logro exitosamente por primera vez en Guatemala, se cree que el factor mas influyente fue la humedad la cual estaba muy baja en comparación a las medias, máximas y mínimas del ambiente externo, en el cual se tenia cerca del 60% y en los refugios de vida silvestre cerca del 80% y al principio en los recintos la humedad fue muy baja aunque después se incremento, pero no lo suficiente, llegando solamente al 80%.

Los niveles de Temperatura y Humedad si son los adecuados para la copulación y ovoposición, pero no lo suficientemente óptimos para la eclosión de los huevos, por lo tanto de los seis huevos ninguno logro eclosionar. Tal vez hubiera sido necesario ampliar el rango de variación, porque en el ambiente externo a los recintos los datos variaban más que dentro de los recintos.

Quizá hubiera sido recomendable incrementar las mínimas de temperatura desde el principio, hubieron lapsos muy fríos.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que la temperatura y la humedad influyeron mucho en que los huevos no fueran fértiles, no se llego a las condiciones optimas para hacer posible la eclosión, siendo la humedad el factor físico mas influyente en este caso, dado que las temperaturas observadas fueron menores que las observadas en vida silvestre.

## RECOMENDACIONES

- Generar mayor conocimiento sobre la especie, y sus patrones de comportamiento y reproducción tanto en cautiverio como en vida silvestre, aun existen muchos huecos de información.
- Dar mayor énfasis al programa de Educación Ambiental, que pueda ser accesible a todas las personas, ya que se desconoce mucho.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

-Ariano-Sánchez, D. 2003. Distribución e Historia Natural del Escorpión *Heloderma horridum charlesbogerti* Campbell y Vannini (Sauria: Helodermatidae) en Zacapa, Guatemala y caracterización de su veneno. Tesis de Licenciatura, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. 68 p.

\_Ariano-Sánchez, D. 2007. Distribución potencial, ámbitos de hogar y patrones de comportamiento del Lagarto Escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti* (Sauria: Helodermatidae) con notas sobre el primer reporte de caso de envenenamiento por especie de Guatemala. Tesis de Maestría, Universidad Rodrigo Facio, Costa Rica.

-Ariano, D. 2008. Envenomation by a wild Guatemalan Beaded Lizard *Heloderma horridum charlesbogerti*. Clinical toxicology 46 (9): 897-899.

-Ariano, D. 2006. The Guatemalan Beaded Lizard: Endangered inhabitant of a unique ecosystem. Iguana 13 (3): 178-183.

- Ariano, D. y G. Salazar. 2007. Notes on the distribution of the Endangered Lizard, *Heloderma horridum charlesbogerti*, in the Dry Forest of Eastern Guatemala: An application of Multi-criteria Evaluation to Conservation Iguana 14(3):152-158.
- Beck, D. D., y R. D. Jennings. 2003. Habitat use by Gila Monster: the importance of shelters. *Herpetological Monographs* 17: 111-129.
- Beck, D. 2005. *Biology of Gila Monsters and Beaded Lizards*. University of California Press, Los Angeles. 211 p.
- Beck, D. y A. Ramírez-Bautista. 1991. Combat behavior of the beaded lizard, *Heloderma h. horridum*, in Jalisco, México. *J. Herpetol.* 25: 481-484.
- Beck, D. y C.H. Lowe. 1991. Ecology of the beaded lizard, *Heloderma horridum* in a tropical dry forest in Jalisco, Mexico. *J. Herpetol.* 25: 395-406.
- Bogert, C. y R. Martín del Campo. 1956. The Gila monster and its allies. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 109: 1-238.
- Burt, W. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24: 346-352.
- Campbell, J. y J. Vannini. 1988. A new subspecies of beaded lizard, *Heloderma horridum*, from the Motagua Valley of Guatemala. *J. Herpetol.* 22: 457-468.
- Coti, P. y D. Ariano. 2008 Ecology and tradicional use of the Guatemalan Black Iguana (*Ctenosaura palearis*) in the Dry Forest of the Motagua Valley, Guatemala, *Iguana* 15(3): 142-149
- DeSolla, S.R., R. Bonduriansky, y R.J. Brooks. 1999. Eliminating autocorrelation reduces biological relevance of home range estimates. *Journal of Animal Ecology* 68: 221-234
- Fry, B., N. Vidal, J. Norman, F. Vonk, H. Scheib, S. Ryan, S. Kuruppu, K. Fung, S. Blair, M. Richardson, W. Hodgson, V. Ignjatovic, R. Summerhayes, y E. Kochva. 2006. Early evolution of the venom system in lizards and snakes. *Nature* 439: 584-588.
- Hooge, P.N., W. Eichenlaub, y E. Solomon. 1999. The animal movement program. USGS, Alaska Biological Science Center.
- Legendre, P. 1993. Spatial autocorrelation: trouble or new paradigm? *Ecology* 74: 1659-1673.
- Millspaugh, J., y J. Marzluff. 2001. *Radio tracking and animal populations*. Academic Press, California.

- Nájera, A. 2006. The conservation of thorn scrub and dry forest habitat in the motagua valley, Guatemala: promoting the protection of a unique ecoregión. *Iguana* 13: 185-191.
- Rose, B. 1982. Lizard home ranges: methodology and functions. *Journal of Herpetology* 16: 253-269.
- Samuel, M.D., y R.E Green. 1988. A revisited test procedure for identifying core areas within the home range. *The Journal of Animal Ecology* 57: 1067-1068.
- Samuel, M.D., D.J. Pierce, y E.O. Garton. 1985. Identifying areas of concentrated use within the home range. *The Journal of Animal Ecology* 54: 711-719.
- Seaman, D., y R. Powel. 1996. An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. *Ecology* 77: 2075-2085.
- White, G., y R. Garrot. 1990. *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press, San Diego. California.
- Worton, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164-168.
- Worton, B.J. 1995. Using Monte Carlo simulation to evaluate kernelbased home range estimators. *Journal of Wildlife Management* 59: 794-800.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA  
SUBPROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD  
SUBPROGRAMA DE EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL DE INVESTIGACION  
“REPRODUCCION EN CAUTIVERIO DE “*Heloderma horridum charlesbogerti*, MUSEO DE  
HISTORIA NATURAL JORGE A. IBARRA”

LESBIA JOHANA GIL  
LIC. BILLY ALQUIJAY  
MSc. DANIEL ARIANO

## INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	1
REFERENTE TEORICO	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
JUSTIFICACION	5
OBJETIVOS	5
HIPOTESIS	5
METODOLOGIA	6
DISEÑO	6
TECNICAS A USAR EN PROCESO DE INVESTIGACION	6
RECOLECCION DE DATOS	6
ANALISIS DE DATOS	8
INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICION DE LAS OBSERVACIONES	9
RESULTADOS	9
DISCUSION DE RESULTADOS	10
CONCLUSIONES	10
RECOMENDACIONES	10
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	11
RECURSOS ECONOMICOS E INSTITUCIONALES	13
ANEXOS	14

## RESUMEN

El presente trabajo busca incrementar el conocimiento sobre la biología de *Heloderma horridum charlesbogerti*, la cual se encuentra actualmente en peligro de extinción, y para poder conservarla es necesario conocerla y comprenderla ya que se desconoce mucho sobre ella, principalmente sobre su reproducción, por esto, se realizó un estudio observacional acerca de la reproducción en cautiverio de tres parejas de Lagarto Escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti*, colocados en tres recintos ubicados en el herpetario del Museo de Historia Natural Jorge A. Ibarra, la investigación dio inicio en el mes de agosto por ser esta temporada cercana a la época de apareamiento de los helodermas, la cual es de septiembre a noviembre. Los parámetros físicos a determinar fueron la temperatura y la humedad, para lo cual dentro de los recintos fueron colocados datalogers Lascar EL-USB2 programados cada 5 minutos.

## INTRODUCCION

En todo el mundo se conocen hasta la fecha, únicamente dos lagartos venenosos. Estos pertenecen al único género de la familia Helodermatidae, y su distribución es extremadamente restringida.

El más conocido es el Monstruo de Gila (*Heloderma suspectum*) y el otro, es el Lagarto Ponzoñoso o Lagarto Escorpión (*Heloderma horridum*).

En Guatemala habita la más escasa especie del Lagarto Escorpión, conocida como Escorpión, Niño Dormido o Florecilla (*Heloderma horridum charlesbogerti*), la cual se encuentra únicamente en unos cuantos remanentes de bosque seco presentes en la región semiárida del Valle del Motagua, una zona caracterizada por presentar las temperaturas más altas y el menor nivel de precipitaciones de Guatemala y Centroamérica.

Los municipios de Gualán, Cabañas y Usumatlán; en el departamento de Zacapa, y El Júcaro en el departamento de El Progreso, constituyen los sitios más apropiados para el hábitat de estos reptiles, pues cuentan con las condiciones climáticas ideales para su existencia. (Ariano-Sánchez, 2006)

Aunque no se tienen reportes fehacientes de muertes humanas por mordedura de este reptil, las personas le temen y han surgido una serie de historias míticas que de alguna manera han contribuido a que estos ejemplares sean exterminados sistemáticamente.

El primer caso reportado de mordedura de *H. h. charlesbogerti* es el presentado en un hombre de 24 años de edad el cual fue mordido en la mano izquierda, por un juvenil de esta especie, el ejemplar permaneció sujeto durante 15 segundos, se muestra que la mordedura de heloderma produce efectos clínicos severos poco después de la misma, las mordeduras de lagarto Escorpión producen un envenenamiento efectivo como resultado de su comportamiento defensivo innato y de su salivación profusa cuando son molestados. (Ariano-Sánchez, 2008)

Esta especie es una “farmacia viviente” pues científicos han encontrado que en su veneno se encuentran sustancias que pueden ser la potencial cura para enfermedades como la diabetes, el Alzheimer, la epilepsia e incluso, el SIDA, allí radica la importancia de su conservación.

Se estima que en la actualidad, la población de Escorpión o *Heloderma* no supera los 250 ejemplares. Ante esta situación, vemos en la educación ambiental, el arma más efectiva para, a mediano plazo, lograr un cambio de actitudes en la población, orientadas hacia la conservación del Lagarto Escorpión. (Ariano-Sánchez, 2007)



## REFERENTE TEORICO

El Lagarto escorpión *Heloderma horridum charlesbogerti* pertenece a la familia Helodermatidae, siendo *Heloderma* el único género de la familia, que incluye actualmente dos especies reconocidas: *H. suspectum* (Monstruo de Gila), y el *H. horridum* (escorpión, niño dormido). El binomio *Trachyderma horridum* fue aplicado al espécimen tipo pero al darse cuenta que *Trachyderma* estaba ya en uso se propuso entonces *Heloderma* para el género. La familia Helodermatidae es la única familia de saurios que poseen glándulas productoras de veneno, con estructura dentaria adaptada para la inoculación (Ariano-Sánchez, 2003).

El primer trabajo sobre subespecies de *H. horridum* fué publicado por Bogert y Martín del Campo (1956), en el cuál se describieron tres subespecies basadas en caracteres morfológicos: *H. h. horridum*, *H. h. alvarezii* y *H. h. exasperatum*.

En el año 2005 se realizó un estudio sobre *Heloderma*, con telemetría, (Ariano y Masaya, 2005) el cuál presentó problemas de pseudo replicación por lo cuál los estimados de ámbito de hogar no son válidos.

*H. h. horridum* se encuentra en México, desde Sonora hasta Oaxaca; *H. h. exasperatum* se encuentra en un área muy restringida, entre el sur de Sonora y el norte de Sinaloa, México, *H. h. alvarezii*, se encuentra en el norte de Chiapas, México y la depresión del río Lagartero en Huehuetenango, Guatemala. Desde principio de la década de los setenta existían rumores en el ámbito científico referentes a la existencia de una población de *H. horridum* en el Valle del Motagua, en Guatemala. Sin embargo, no fue sino hasta las primeras colectas en el período 1984-1988 que se confirmó la existencia de esta población en el Valle del Motagua. Las características de esta población diferían notablemente de las demás subespecies descritas anteriormente, por lo que esta población constituyó una cuarta subespecie, *H. h. charlesbogerti*, descrita por Campbell y Vannini (1988), encontrándose únicamente en las partes áridas del Valle del río del Motagua en Guatemala. Estudios recientes demuestran que la magnitud de la variación en ADN mt. de las subespecies reconocidas de *H. horridum* es congruente con la taxonomía actual pero cuestionan sino deberían ser reconocidas a nivel específico. Sin embargo estas propuestas están pendientes de revisión y aceptación, por lo que actualmente se sigue utilizando la taxonomía histórica (Beck, 2005).

*H. h. charlesbogerti* difiere de las otras especies conocidas de *H. horridum* por la presencia de escamas pre-anales agrandadas en las hembras (Campbell y Vannini, 1988; Ariano-Sánchez, 2003). Además *H. h. charlesbogerti* puede diferenciarse de la subespecie más cercana geográficamente, *H. h. alvarezii*, debido a que los adultos poseen un dorso negro que esta marcado significativamente por manchas irregulares de color amarillo, mientras que *H. h. alvarezii*, es completamente negro. La cola presenta cinco anillos amarillos. Otro rasgo distintivo con respecto a *H. h. alvarezii* es la presencia de siete escamas íter orbitales (escamas presentes, entre un ojo y otro, en la parte superior de la cabeza) en lugar de seis (Campbell y Vannini 1988).

El heloderma también conocido como escorpión, florecilla o niño dormido, *H. h. charlesbogerti* es una subespecie de lagartija endémica con una distribución muy restringida a las partes áridas del Valle del Motagua en Guatemala. Este pertenece a la familia Helodermatidae, la cuál forma parte del grupo de reptiles con glándulas orales secretoras de veneno. (Fry et al. 2006) esta subespecie constituye la única población alopática de *H. horridum* y difiere de las otras subespecies en cuanto a coloración y tamaño, siendo esta la de menor talla. (Campbell y Vannini 1998).

Se encuentra en peligro crítico de extinción debido al cambio de uso del suelo, tráfico ilegal y exterminación de ejemplares por temor de los pobladores. Esta subespecie fue recientemente trasladada del apéndice II al apéndice I de CITES (Convention on International Trade in Endangered Species) debido a su crítico estado de amenaza. (CITES, 2007)

El ámbito de hogar promedio en Jalisco, México de *H. h. horridum* es de 21.6 Ha por el método de polígono convexo mínimo, aunque existen traslapes sustanciales entre los individuos estudiados (Beck y Lowe, 1991). Durante su período de actividad, *H. horridum* pasa menos de 1h/día en actividad de superficie (121 hrs/año) y se desplazan a paso lento (0.35 Km./h para *H. horridum*) durante sus recorridos. En Jalisco, México, el pico de actividad (17 días/mes), para *H. horridum* ocurre en mayo y gradualmente disminuye durante el verano, hasta 1 día/mes en enero (Beck y Lowe, 1991).

Existen solamente 24,000 ha. de hábitat adecuado, las cuales están compuestas de parches que van de < 1ha. a 1500ha., son considerados parches solo los >100ha. la distribución potencial de la lagartija se ve reducida a 17,000 ha., el área esta comprendida por las localidades de Cabañas, Usulután y Gualán en el departamento de Zacapa y El Júcaro en el departamento de El Progreso, en la región semiárida del Valle del Motagua en Guatemala. (Ariano-Sánchez, 2006)

Existe muy poca información acerca de la ecología de la especie, características de los refugios y que los factores específicos que influyen en la selección del refugio, aun no se tiene información acerca de su reproducción en vida silvestre, dichos aspectos son de gran importancia para implementar estrategias de conservación in situ como ex situ (Ariano-Sánchez, 2006).

Se implemento el programa de educación ambiental, en las áreas donde se encuentra la especie, con la colaboración de las autoridades locales y el personal de Zootropic. Zootropic ha promovido y coordinado la planificación de la Estrategia Nacional de Conservación de Lagarto Escorpión con el apoyo de The Nature Conservance, el plan de conservación fue realizado con la colaboración de expertos locales e internacionales representantes de 16 instituciones, incluyendo, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) el cual es la institución oficial encargada de la conservación de la biodiversidad en Guatemala. (Ariano-Sánchez, 2006)

A pesar de que existen numerosos estudios acerca de la ecología de *H. suspectum* y sus subespecies en vida silvestre, los estudios sobre la ecología de *H. horridum* en vida silvestre son muy escasos siendo únicamente *H. h. horridum* la subespecie estudiada (Beck y Lowe, 1991; Beck y Ramírez-Bautista, 1991).

El Heloderma es considerado como un depredador especialista en nidadas de vertebrados. El contenido estomacal y muestras fecales de adultos capturados de *H. horridum* han mostrado que este se alimenta principalmente de crías de mamíferos menores como conejos y ratas (Bogert y Martín del Campo, 1956), huevos de aves, pichones de aves, huevos de reptiles, principalmente iguanas del género *Ctenosaura*, huevos de lagartijas, serpientes y tortugas del género *Kinosternon*, fragmentos de insectos y material de plantas considerados como ingestas accidentales (Bogert y Martín del Campo, 1956; Beck y Lowe, 1991; Ariano-Sánchez, 2003).

Los huevos de las iguanas del género *Ctenosaura* muestra una fuente importante de alimentación y conforma la alimentación principal de *H. h. charlesbogerti* al salir del periodo de estivación. (Ariano y Salazar, 2007)

El pico de actividad detectado coincide con la época de postura de las iguanas *Ctenosaura palearis* y *Ctenosaura similis* en la región. (Ariano-Sánchez y Coti, 2008)

El lagarto *H. horridum* realiza combates rituales macho-macho (Beck y Ramírez-Bautista, 1991). El apareamiento y el combate macho-macho ocurre de septiembre a noviembre. Los combates en septiembre coinciden con su pico de producción de esperma. (Beck y Ramírez-Bautista, 1991). En los años de disponibilidad suficiente de alimento, las hembras ponen una nidada de 4 a 8 huevos entre octubre y diciembre. En cautiverio los períodos de incubación para *H. horridum* van desde 154 a 226 días a temperaturas de incubación de 21C a 29C y el tamaño de nidada varía de 2 a 22 huevos, con una media de 7-9 huevos (Beck, 2005).

La habilidad para trepar árboles había sido descrita anteriormente para *H. h. horridum*, pero con una altura máxima reportada de 8m. sobre el suelo (Beck y Lowe, 1991). La habilidad de *H. h. charlesbogerti* de subir a los árboles le permite el exportar un recurso alimenticio relativamente abundante durante el inicio de la época lluviosa, como lo son los huevos de ave (Ariano y Salazar, 2007). La utilización como refugios de cuevas excavadas por aves de la familia Momotidae como *Eumomota superciliosa* y *Momotus mexicanus*, puede ser con fines de búsqueda de alimento. Es probable que *H. h. charlesbogerti* utilice los nidos de Momotidae en la región ya que son refugios relativamente poco accesibles (ubicados en laderas muy pendientes a las quebradas de la región) y que a su vez presentan oportunidades de alimentación durante la época de anidación de dichas especies de aves. También se observó la utilización de pozas temporales de agua de lluvia dentro de cavidades en troncos de árboles. (Ariano y Salazar, 2007)

En lo referente al comportamiento de utilizar pozas de agua como refugios, esto viene a encontrar respuesta a una interrogante que se ha mantenido por mucho tiempo en cuanto al comportamiento observado en helodermatidos en cautiverio, de que pasan largos periodos sumergidos en sus platos de agua, incluso permaneciendo enteramente sumergidos por periodos de más de media hora. Se consideraba que los helodermatidos en vida silvestre no requerían de la existencia de fuentes de agua y la oportunidad ocasional de beber agua de pozos efímeros de lluvia. (Beck, 2005).

Es probable que la utilización de estas pozas temporales en troncos sea un comportamiento que le ayude a la especie a recuperarse de la severa deshidratación ocasionada por el periodo de estivación al que se ven sometidos durante la época seca. (Ariano y Salazar, 2007)

Las características de los refugios responden a la variación estacional, los hábitat donde se seleccionan los refugios no fueron escogidos por el Monstruo de Gila al azar, heloderma invirtió más tiempo en áreas muy densas, que podrían ser refugios potenciales, para seleccionar el refugio se basó en aspectos como, la dificultad de la entrada, humedad, temperatura y profundidad del mismo. El monstruo de Gila mostró prolongadas estancias y mayor preferencia a los refugios utilizados durante periodos extremos, estos patrones eran paralelos a los cambios de estación, cambios en las características de los refugios escogidos, los refugios en invierno tendían a ser, hacia el sur, más profundos y calurosos, que los usados en otras estaciones, en época seca, la composición de los refugios era más parecida al suelo, fríos y más húmedos. (Beck y Jennings, 2003)

El monstruo de Gila mostró una preferencia a refugios específicos, algunos de los cuales fueron utilizados por 2 o más ejemplares, en algunas ocasiones al mismo tiempo. La variación estacional usada en refugios sociales coincide con ciclos anuales de comportamientos intraespecíficos y reproducción, entender las señales utilizadas por los helodermas para seleccionar su refugio, las variables temporales y espaciales de características de los refugios, podrían ayudar a entender mejor la selección del hábitat, comportamiento y abundancia. (Beck y Jennings, 2003)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*Heloderma horridum charlesbogerti*, es un tipo de lagartija endémica de algunos remanentes de las zonas semiáridas del Valle del Motagua, Guatemala y se encuentra en peligro de extinción, ya que se desconoce mucho sobre su biología y su conservación.

## JUSTIFICACION

El lagarto Escorpión o Heloderma (*Heloderma horridum charlesbogerti*) es una especie de lagartija endémica de Guatemala, encontrándose únicamente en los pocos bosques que quedan en los municipios de Gualán, Usumatlán y Cabañas en el departamento de Zacapa, así como en el Júcaro y Guastatoya en el departamento del Progreso.

Actualmente enfrenta la amenaza de la extinción debido, principalmente a que, la gente los mata por temor, a su captura para venta a coleccionistas de mascotas exóticas, y a la desaparición y tala de los bosques donde habita. Todos estos factores han hecho que ahora sea muy raro poder encontrar algún ejemplar en vida silvestre.

El Heloderma es una especie protegida por la ley se encuentra en el apéndice I de CITES, en el cuál se incluyen las especies sobre las cuáles se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y flora incluidas entre los Apéndices de la CITES. por lo que matarla o venderla para trafico al extranjero o a coleccionistas dentro del país es un acto penado por la ley. (CITES, 2007)

Esta especie es importante de conservar pues tienen importancia en calidad de reguladores de las poblaciones de crías de vertebrados menores así cómo de insectos, ya que utiliza refugios excavados por otras especies como aves, reptiles y mamíferos hace que esta especie tenga el potencial para ser utilizada como especie indicadora de calidad de hábitat en la región semiárida del Valle del Motagua en Guatemala, y su ausencia por causas antropogénicas, ocasiona consecuencias negativas importantes en la sobrevivencia de muchos enlaces ecológicos indispensables para el sostenimiento de la vida del ecosistema. Se resalta la importancia de la realización de este estudio para generar conocimientos básicos de la biología de esta especie que ayuden a orientar acciones para su conservación y la de su hábitat. (Ariano-Sánchez, 2007).

Según estudios recientes hechos por la Asociación Zootropic, quedan tan solo entre 200 y 250 ejemplares de Escorpión (*H. h. charlesbogerti*) en estado silvestre, lo que lo convierte en el animal en mayor peligro de extinción de Guatemala. (Ariano-Sánchez, 2007)

## OBJETIVOS

-Generar información acerca de la reproducción de Lagarto Escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti*.

-Determinar patrones de comportamiento sexual y reproducción en cautiverio de Lagarto Escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti*.

## HIPOTESIS

Las condiciones para la reproducción en cautiverio serán similares a las observadas en vida silvestre.

## METODOLOGIA

A finales del mes de Agosto del 2008 se colocaron tres parejas de helodermas en tres recintos, previamente marcados permanentemente por medio de la inserción subcutanea de microchips A VID sobre el homoplato derecho, a cada recinto le fue colocado un dataloggers para conocer la temperatura y la humedad. La dieta de los ejemplares consistio en huevos de gallina y codorniz, con esto tuvimos un control sobre su peso. Los datos fueron tomados en las siguientes fechas:

Septiembre 11/2008  
 Octubre 10/2008  
 Octubre 31/2008  
 Diciembre 03/2008  
 Marzo 05/2009

## DISEÑO

Se colocaron tres parejas de helodermas en tres recintos, en cada recinto fueron colocados dataloggers para conocer la temperatura y la humedad, otro parámetro a considerar es la alimentación, la cual fue a base de huevos de codorniz, todo el proceso se lleva a cabo dentro de las instalaciones del herpetario del Museo de Historia Natural, Jorge A. Ibarra.

## TECNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACION

Las tres hembras fueron medidas y pesadas durante todo el proceso de la investigación, los tres machos solamente fueron pesados en las dos últimas tomas de datos.

## -RECOLECCION DE DATOS

**TABLA No. 1**  
**RECINTO 1**

Datos/Semana		1	2	3	4	5
HEMBRA	Chip	094566778				
	Peso	30 onz.	32 onz.	32 onz.	31 onz.	30 onz.
	Hocico/Cloaca	37.2 cm.	37.2 cm.	37.2 cm.	37.2 cm	37.2 cm
	2do anillo	10.8 cm.	10.8 cm.	10.8 cm	10.8 cm	10.8 cm
	Cola/svl	0.29 cm.	0.29 cm.	0.29 cm.	0.29 cm	0.29 cm
	Peso/svl	0.80 cm	0.80 cm.	0.80 cm.	0.80 cm	0.80 cm
MACHO	Chip	326				
	Peso				27.48 onz.	31 onz.
	Hocico/Cloaca					
	2do anillo					
	Cola/svl					
	Peso/svl					

Fuente de datos: Observacional

**TABLA No. 2  
RECINTO 2**

Datos/Semana		1	2	3	4	5
HEMBRA	Chip	094382023				
	Peso	26 onz.	28 onz.	31 onz.	29.24 onz.	31 onz.
	Hocico/Cloaca	37.8 cm.	37.8 cm.	37.8 cm.	37.8 cm.	37.8 cm.
	2do anillo	9.6 cm.	9.6 cm.	9.6 cm.	9.6 cm.	9.6 cm.
	Cola/svl	0.2539 cm.	0.2539 cm.	0.2539 cm.	0.2539 cm.	0.2539 cm.
	Peso/svl	0.6878 cm.	0.6878 cm.	0.6878 cm.	0.6878 cm.	0.6878 cm.
MACHO	Chip	868				
	Peso				34.24 onz.	38 onz.
	Hocico/Cloaca					
	2do anillo					
	Cola/svl					
	Peso/svl					

Fuente de datos: Observacional

**TABLA No. 3  
RECINTO 3**

Datos/Semana		1	2	3	4	5
HEMBRA	Chip	094592829				
	Peso	40 onz.	42 onz.	39 onz.	42.24 onz.	47 onz.
	Hocico/Cloaca	40.8 cm.	40.8 cm.	40.8 cm.	40.8 cm.	40.8 cm.
	2do anillo	11.6 cm.	11.6 cm.	11.6 cm.	11.6 cm.	11.6 cm.
	Cola/svl	0.2843 cm.	0.2843 cm.	0.2843 cm.	0.2843 cm.	0.2843 cm.
	Peso/svl	0.9803 cm.	0.9803 cm.	0.9803 cm.	0.9803 cm.	0.9803 cm.
MACHO	Chip	887				
	Peso				32 onz.	37 onz.
	Hocico/Cloaca					
	2do anillo					
	Cola/svl					
	Peso/svl					

Fuente de datos: Observacional

-ANALISIS DE DATOS

**PROMEDIO AMBIENTE EXTERNO**

	Humedad	Temperatura
Media	89.69%	23.86°
Máxima	94.5%	29.0°
Mínima	68.5%	20.0°

**PROMEDIO REFUGIOS VIDA SILVESTRE**

	Humedad	Temperatura
Media	69.49%	24.92°
Máxima	99.5%	28.0°
Mínima	63.0%	24.5°

**PROMEDIO RECINTOS**

	Humedad	Temperatura
Media	75.19%	21.24°
Máxima	98.5%	27.0°
Mínima	44%	18.0°

## INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICION DE LAS OBSERVACIONES

Los sexos de los individuos fueron determinados por el método de eversión manual de hemipenes, así como corroboración de escamas preanales, a cada espécimen se le tomaron medidas: largo de hocico a cloaca (LHC), largo de cola (LC), diámetro de cola en el segundo anillo (AC), y diámetro de la cabeza (DC); estas medidas fueron tomadas con un metro.

Cada ejemplar fue marcado permanentemente por medio de la inserción subcutanea de microchips A VID sobre el homoplato derecho, con esto serán identificados con mayor facilidad.

La humedad y la temperatura fueron medidas por medio de datalogers Lascar EL-USB2 programados cada semana.

El peso de los ejemplares variará de acuerdo a la dieta, este será determinado por medio de una balanza previamente calibrada, los ejemplares fueron pesados en 5 ocasiones durante la investigación.

## RESULTADOS

La investigación se inicio con tres parejas de helodermas en el mes de Agosto del año 2008, por ser esta la temporada de apareamiento de los helodermas, las tres parejas estuvieron dentro de recintos que simulaban su hábitat dentro del herpetario del museo Jorge A. Ibarra, durante todo este tiempo han sido debidamente observados, tomando en cuenta sus pesos y sus medidas constantemente, y con una dieta consistente en huevos de codorniz. Los parámetros físicos a medir fueron Temperatura y Humedad, estos fueron medidos con datalogers

Lascar EL-USB programados cada 5 min. Esto se hace necesario para saber cual es la temperatura y la humedad optima para la reproducción.

El dia 24 de octubre del año 2008, dos de las tres parejas de helodermas se aparearon.

Las parejas que se aparearon fueron:

-Hembra 094382023 con el Macho 868

-Hembra 094592829 con el Macho 887

De las tres parejas observadas solamente una hembra (094566778) puso un total de 6 huevos, en las siguientes fechas:

- 3 de Febrero del 2009 3 huevos
- 6 de Febrero del 2009 2 huevos
- 8 de Febrero del 2009 1 huevos



## DISCUSION DE RESULTADOS

Las dos parejas de helodermas se aparearon el 24 de Octubre del 2008 esto coincide con la temporada de apareamiento y combate macho-macho (tambien observado) en los meses de Septiembre a Octubre en vida silvestre. Dichos combates observados coinciden con su pico de producción de esperma, tambien se logro coincidir con el numero de huevos estipulados para vida silvestre , en la cual las hembras ponen nidadas de 4 a 8 huevos entre los meses de Octubre a Diciembre, en este caso fueron 6 huevos.

Al colocar a las parejas de helodermas en los recintos se trato de llevar la temperatura y la humedad a condiciones optimas para que se diera la reproduccion, lo cual se logro exitosamente por primera vez en Guatemala, se cree que el factor mas influyente fue la humedad la cual estaba muy baja en comparación a las medias, maximas y minimas del ambiente externo, en el cual se tenia cerca del 60% y en los refugios de vida silvestre cerca del 80% y al principio en los recintos la humedad fue muy baja aunque después se incremento, pero no lo suficiente, llegando solamente al 80%.

Los niveles de Temperatura y Humedad si son los adecuados para la copulacion y ovoposicion, pero no lo suficientemente optimos para la eclosion de los huevos, por lo tanto de los seis huevos ninguno logro eclosionar. Talvez hubiera sido necesario ampliar el rango de variación, porque en el ambiente externo a los recintos los datos variaban mas que dentro de los recintos.

Quizá hubiera sido recomendable incrementar las minimas de temperatura desde el principio, hubieron lapsos muy frios.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que la temperatura y la humedad influyeron mucho en que los huevos no fueran fértiles, siendo la humedad el factor fisico mas influyente.

## RECOMENDACIONES

- Generar mayor conocimiento sobre la especie, y sus patrones de comportamiento y reproducción tanto en cautiverio como en vida silvestre, aun existen muchos huecos de información.
- Dar mayor énfasis al programa de Educación Ambiental, que pueda ser accesible a todas las personas, ya que se desconoce mucho.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ariano-Sánchez, D. 2003. Distribución e Historia Natural del Escorpión *Heloderma horridum charlesbogerti* Campbell y Vannini (Sauria: Helodermatidae) en Zacapa, Guatemala y caracterización de su veneno. Tesis de Licenciatura, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. 68 p.
- \_Ariano-Sánchez, D. 2007. Distribución potencial, ámbitos de hogar y patrones de comportamiento del Lagarto Escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti* (Sauria: Helodermatidae) con notas sobre el primer reporte de caso de envenenamiento por especie de Guatemala. Tesis de Maestría, Universidad Rodrigo Facio, Costa Rica.
- Ariano, D. 2008. Envenomation by a wild Guatemalan Beaded Lizard *Heloderma horridum charlesbogerti*. *Clinical toxicology* 46 (9): 897-899.
- Ariano, D. 2006. The Guatemalan Beaded Lizard: Endangered inhabitant of a unique ecosystem. *Iguana* 13 (3): 178-183.
- Ariano, D. y G. Salazar. 2007. Notes on the distribution of the Endangered Lizard, *Heloderma horridum charlesbogerti*, in the Dry Forest of Eastern Guatemala: An application of Multi-criteria Evaluation to Conservation *Iguana* 14(3):152-158.
- Beck, D. D., y R. D. Jennings. 2003. Habitat use by Gila Monster: the importance of shelters. *Herpetological Monographs* 17: 111-129.
- Beck, D. 2005. *Biology of Gila Monsters and Beaded Lizards*. University of California Press, Los Angeles. 211 p.
- Beck, D. y A. Ramírez-Bautista. 1991. Combat behavior of the beaded lizard, *Heloderma h. horridum*, in Jalisco, Mexico. *J. Herpetol.* 25: 481-484.
- Beck, D. y C.H. Lowe. 1991. Ecology of the beaded lizard, *Heloderma horridum* in a tropical dry forest in Jalisco, Mexico. *J. Herpetol.* 25: 395-406.
- Bogert, C. y R. Martín del Campo. 1956. The Gila monster and its allies. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 109: 1-238.
- Burt, W. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24: 346-352.
- Campbell, J. y J. Vannini. 1988. A new subspecies of beaded lizard, *Heloderma horridum*, from the Motagua Valley of Guatemala. *J. Herpetol.* 22: 457-468.
- Coti, P. y D. Ariano. 2008 Ecology and tradicional use of the Guatemalan Black Iguana (*Ctenosaura palearis*) in the Dry Forest of the Motagua Valley, Guatemalan, *Iguana* 15(3): 142-149
- DeSolla, S.R., R. Bonduriansky, y R.J. Brooks. 1999. Eliminating

autocorrelation reduces biological relevance of home range estimates.  
*Journal of Animal Ecology* 68: 221-234

-Fry, B., N. Vidal, J. Norman, F. Vonk, H. Scheib, S. Ryan, S. Kuruppu, K. Fung, S. Blair, M. Richardson, W. Hodgson, V. Ignjatovic, R. Summerhayes, y E. Kochva. 2006. Early evolution of the venom system in lizards and snakes. *Nature* 439: 584-588.

-Hooge, P.N., W. Eichenlaub, y E. Solomon. 1999. The animal movement program. USGS, Alaska Biological Science Center.

-Legendre, P. 1993. Spatial autocorrelation: trouble or new paradigm?  
*Ecology* 74: 1659-1673.

-Millsbaugh, J., y J. Marzluff. 2001. Radio tracking and animal populations. Academic Press, California.

-Nájera, A. 2006. The conservation of thorn scrub and dry forest habitat in the motagua valley, Guatemala: promoting the protection of a unique ecoregión. *Iguana* 13: 185-191.

-Rose, B. 1982. Lizard home ranges: methodology and functions. *Journal of Herpetology* 16: 253-269.

-Samuel, M.D., y R.E Green. 1988. A revisited test procedure for identifying core areas within the home range. *The Journal of Animal Ecology* 57: 1067-1068.

-Samuel, M.D., D.J. Pierce, y E.O. Garton. 1985. Identifying areas of concentrated use within the home range. *The Journal of Animal Ecology* 54: 711-719.

-Seaman, D., y R. Powel. 1996. An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. *Ecology* 77: 2075-2085.

-White, G., y R. Garrot. 1990. Analysis of wildlife radio-tracking data. Academic Press, San Diego. California.

-Worton, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164-168.

-Worton, B.J. 1995. Using Monte Carlo simulation to evaluate kernelbased home range estimators. *Journal of Wildlife Management* 59: 794-800.

## RECURSOS ECONOMICOS E INSTITUCIONALES

Ing. Luis Alvarado  
Director de Operaciones  
Organización Zootropic  
12 calle 1-25, zona 10 Edificio Géminis  
Torre Sur, nivel 18, oficina 1801 A  
Ciudad Guatemala, Guatemala CA  
Telefax: (502) 24292900

Lic. Daniel Ariano-Sánchez, M.Sc.  
Director de Proyectos  
Organización Zootropic  
12 Calle 1-25, Zona 10 Edificio Géminis 10  
Torre Sur, Nivel 18, Oficina 1801A  
Ciudad Guatemala, Guatemala CA  
Telefax: (502) 2429-2900  
[http://www.zootropic.com/research\\_project.asp](http://www.zootropic.com/research_project.asp)  
[darianosanchez@gmail.com](mailto:darianosanchez@gmail.com)  
[dariano@zootropic.com](mailto:dariano@zootropic.com)

- ZOOTROPIC (Guatemala): Es una organización dedicada a la preservación y conservación de ecosistemas y las criaturas que los habitan. Para esto se utilizan dos estrategias: La de conservación inmediata: con la cual se busca preservar ecosistemas claves de nuestro país por medio de proyectos específicos y auto-sostenibles, (reservas naturales). Educación: que además de buscar crear una cultura de conservación también enseña a nuevas generaciones como pueden ellos a ayudar a la preservación.
- FONACON (Guatemala): Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Es una institución sin fines de lucro creada en 1997 con el objetivo de asegurar el financiamiento sostenible de las áreas protegidas de Guatemala. Uno de los grandes retos de la institución es la conservación de fondos adicionales a la contribución del gobierno para el financiamiento de sus proyectos y el fortalecimiento de la organización y sus ejecutores.
- ATLANTA ZOO (Atlanta, Georgia): Tiene como objetivo lograr a través de buenos valores humanos proteger y preservar la diversidad de especies en la tierra. La misión de Atlanta Zoo es incentivar e inspirar a los ciudadanos de Atlanta, Georgia; y todos los visitantes al zoológico a valorar la vida salvaje en el planeta y a proteger la existencia de especies conservar las mismas.
- IRCF (internacional Reptile Conservation Foundation): Uno de sus objetivos principales es apoyar la conservación y programas de investigación que contribuyen a la supervivencia de reptiles amenazados y sus hábitats. El IRCF es una organización sin fines de lucro, todas las donaciones son deducibles en los E.U. IRCF apoyo puede incluir la financiación, la movilización de voluntarios, y/o asistencia logística.

ANEXOS



Figura 2: *H. h. charlesbogerti* subadulto (285mm SVL) en El Arenal, Cabañas, Zacapa. (Ariano, 2007).

## **RESUMEN DE INVESTIGACION**

### **“REPRODUCCION EN CAUTIVERIO DE *Heloderma horridum charlesbogerti*, MUSEO DE HISTORIA NATURAL JORGE A. IBARRA”**

Br. Johana Gil

Con este trabajo se busco incrementar el conocimiento sobre la biología de *Heloderma horridum charlesbogerti*, la cual se encuentra actualmente en peligro de extinción, y para poder conservarla es necesario conocerla y comprenderla ya que se desconoce mucho sobre ella, principalmente sobre su reproducción, por esto, se realizo un estudio observacional acerca de la reproducción en cautiverio de tres parejas de Lagarto Escorpión, *Heloderma horridum charlesbogerti*, colocados en tres recintos ubicados en el herpetario del Museo de Historia Natural Jorge A. Ibarra, la investigación dio inicio en el mes de agosto por ser esta temporada cercana a la época de apareamiento de los helodermas, la cual es de septiembre a noviembre. Los parámetros físicos a determinar fueron la temperatura y la humedad, para lo cual dentro de los recintos fueron colocados datalogers Lascar EL-USB2 programados cada 5 minutos.

Los parámetros físicos a medir fueron Temperatura y Humedad, estos fueron medidos con datalogers

Lascar EL-USB programados cada 5 min. Esto se hace necesario para saber cual es la temperatura y la humedad optima para la reproducción.

El día 24 de octubre del año 2008, dos de las tres parejas de helodermas se aparearon.

Las parejas que se aparearon fueron:

-Hembra 094382023 con el Macho 868

-Hembra 094592829 con el Macho 887

De las tres parejas observadas solamente una hembra (094566778) puso un total de 6 huevos

#### **CONCLUSIONES**

Se puede concluir que la temperatura y la humedad influyeron mucho en que los huevos no fueran fértiles, no se llego a las condiciones optimas para hacer posible la eclosión, siendo la humedad el factor físico mas influyente en este caso, dado que las temperaturas observadas fueron menores que las observadas en vida silvestre.

#### **RECOMENDACIONES**

- Generar mayor conocimiento sobre la especie, y sus patrones de comportamiento y reproducción tanto en cautiverio como en vida silvestre, aun existen muchos huecos de información.
- Dar mayor énfasis al programa de Educación Ambiental, que pueda ser accesible a todas las personas, ya que se desconoce mucho.

MSc. DANIEL ARIANO

