



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

La unidad de manejo para la conservación de la vida
silvestre (UMA) de caracter intensivo, como instrumento
para reproducir algunas especies de reptiles en cautiverio.

T É S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A :

ANDRÉS COTA HIRIART



FACULTAD DE CIENCIAS
1929

TUTORA
DOCTORA MARÍA ELENA DURÁN LIZÁRRAGA

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Si Marcia no fuera alérgica a los mamíferos, no fuera tolerante en extremo y no me hubiera dejado tener criaturas rastreras en la sala durante más de veinte años, esta tesis no existiría. Así que en gran medida esta tesis es por y para ella.

También es para mi papá y las largas horas de plática.

Para Alvaro y las discusiones que hacen mi vida más interesante.

Para Ana y Mariel, por haberme amado de manera absoluta con todo lo que eso implica. Y para todos los que comparten mi código genético.

Está dedicada a aquellas personas que cumplan tres de los siguientes puntos:

- Amar la vida silvestre y en especial a los animales
- Saber que la evolución no es una teoría sino una verdad
- Gustarle las películas de los Cohen, Takeshi Kitano, Kim ki duk, Tim Burton, Wes Anderson, Scorsese, Hal Hartley, Ridley Scott y Clint Eastwood
- Gustarle las novelas de Hammett, Chandler, Philip K. Dick, Stanislav Lem, Murakami, Paco Ignacio Taibo II, Paul Auster
- Tener a la creatividad y la imaginación como dos de los aspectos más fundamentales
- Pensar que el ansia es la madre de todos los sentimientos
- Leer por lo menos un libro al mes
- Gustar de la buena comida
- Admirar la demencia
- No creer en dios

Gracias a María Elena Durán por ser mi tutora. Gracias a mis sinodales: Irene Pisanty, Georgina Santos, Norma Angélica Corado, Margarita Garza y Carmen Sánchez, por revisar el texto y sus certeros comentarios.

Gracias a todos los que me hayan enseñado algo importante.

Índice

INTRODUCCIÓN

UMA (unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre).....	1
Función de las UMA y tipos de aprovechamiento.....	2
El plan de manejo.....	4
Aprovechamiento y manejo.....	5
UMA extensiva.....	6
UMA intensiva.....	6

ANTECEDENTES

Registro de UMA intensiva.....	8
Marco legal.....	11
Importancia de la UMA intensiva.....	12
Comercialización de animales exóticos.....	14
Reptiles en cautiverio.....	15

Factores ambientales

Temperatura.....	15
Humedad.....	16
Fotoperiodo y calidad de luz	17
Alimentación.....	18
Calidad del air.....	18
Hidratación.....	19
Higiene y substrato.....	19
Especies utilizadas en la tesis.....	20

Legal procedencia de los organismos.....	21
---	-----------

HIPOTESIS.....	22
-----------------------	-----------

OBJETIVOS.....	22
-----------------------	-----------

MÉTODOS

Plan de manejo camaleón de velo.....	23
---	-----------

Hábitat y distribución.....	23
-----------------------------	----

Morfología.....	24
-----------------	----

Desarrollo y esperanza de vida.....	25
-------------------------------------	----

Comportamiento y manejo.....	26
------------------------------	----

Dimensiones y características del terrario.....	27
---	----

Temperatura.....	28
------------------	----

Ciclo luz - oscuridad y calida de luz.....	29
--	----

Hidratación.....	29
------------------	----

Higiene y substrato.....	29
--------------------------	----

Plantas y troncos.....	30
------------------------	----

Alimentación.....	30
-------------------	----

Salud.....	31
------------	----

Reproducción.....	31
-------------------	----

Incubación de los huevos.....	33
-------------------------------	----

Cronograma de actividades.....	34
--------------------------------	----

Plan de manejo boa constrictor.....	35
--	-----------

Hábitat y distribución.....	35
-----------------------------	----

Morfología.....	35
Desarrollo y esperanza de vida.....	36
Comportamiento.....	37
Dimensiones y características del terrario.....	37
Temperatura.....	38
Ciclo luz-oscuridad.....	38
Hidratación y humedad.....	38
Plantas y troncos.....	39
Higiene.....	39
Salud.....	39
Alimentación.....	40
Reproducción.....	40
Cronograma de actividades.....	41

Plan de manejo skink de lengua azul.....43

Hábitat y distribución.....	43
Morfología.....	45
Desarrollo y esperanza de vida.....	46
Comportamiento.....	46
Dimensiones y características del terrario.....	46
Temperatura.....	47
Ciclo luz-oscuridad.....	48
Hidratación.....	48
Higiene y sustrato.....	48
Plantas y troncos.....	49
Salud.....	49

Alimentación.....	49
Reproducción.....	50
Cronograma de actividades.....	53
Tabla comparativa de las tres especies manejadas en esta tesis	54
Consideraciones generales de la UMA.....	54
Especies manejadas y cantidad de organismos.....	55
Registro de ejemplares	56
Metas de la UMA.....	56

RESULTADOS

Registro de la UMA.....	59
Modificación de la UMA.....	59

Operaciones de la UMA por especie

Camaleón de velo (*Chamaeleo calyptratus*)

Generalidades del mantenimiento.....	60
Crecimiento.....	60
Hábitos alimentarios.....	64
Salud general.....	66
Revisiones Veterinarias	67
Reproducción.....	68
Conductas reproductivas.....	71
Eventos reproductivos.....	71
Gestación.....	73

Puestas.....	74
Nacimientos.....	77
Crías.....	79
Registro y aprovechamiento.....	79

Esquinco de lengua azul (*Tiliqua scincoides*)

Generalidades del mantenimiento.....	79
Crecimiento.....	81
Hábitos alimentarios.....	82
Salud general.....	84
Revisiones Veterinarias.....	84
Reproducción.....	84
Conductas reproductivas.....	86
Eventos reproductivos.....	87
Gestación.....	87

Boa constrictor (*Boa constrictor*)

Generalidades del mantenimiento.....	90
Crecimiento.....	93
Hábitos alimentarios.....	95
Salud general.....	95
Revisiones Veterinarias.....	95
Reproducción.....	96
Conductas reproductivas.....	97
Eventos reproductivos.....	97
Gestación.....	98
Nacimientos.....	99

Crías.....	99
Registro y aprovechamiento.....	101

Tabla general para las tres especies.....	103
--	------------

Pagina de Internet.....	103
--------------------------------	------------

DISCUSIÓN.....	104
-----------------------	------------

General

UMA productiva.....	105
Legislación.....	107
Cuarentena.....	108

Particular

Tamaño de los organismos en relación con la reproducción.....	111
Tamaño de la hembra en relación con el número de crías.....	113
Primeros eventos reproductivos.....	113
Competencia entre crías.....	114

Camaleón de velo

Puestas múltiples producto de un solo evento reproductivo.....	115
Huevos infértiles.....	116
Distribución de sexos.....	116
Gama de colores.....	117

Boa constrictor

Ciclo reproductivo y problemática de identificar gravidez.....	118
Efecto de la gestación sobre los parámetros de termorregulación.....	119

Esquinco de lengua azul

Calidad de la luz sobre hábitos alimenticios.....119

CONCLUSIONES.....120

BIBLIOGRAFÍA.....122

INTRODUCCIÓN

UMA (unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre)

El Sistema de Unidades para la Conservación de la vida Silvestre (SUMA) fue establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en 1997. Este sistema fue implementado con el propósito de contribuir a compatibilizar y a reforzar mutuamente la conservación de la biodiversidad con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico de México, en el sector rural principalmente. Desde entonces se ha extendido a cualquier sitio cuyo propósito sea el de aprovechar la fauna y flora, sin importar la naturaleza del aprovechamiento, de una forma viable y bajo un marco legal. Así, bajo este sistema quedaron integrados todos los distintos sitios con el común denominador de aprovechar de alguna forma la flora, la fauna y recursos naturales, que hasta 1996 se conocían de manera dispersa como: criaderos extensivos e intensivos de fauna silvestre, zoológicos, viveros, jardines botánicos, acuarios, herpetarios, entre otros, y se les denominó como Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, UMA (folleto DGVS, dirección general de vida silvestre publicación única, 2002).

Las UMAs tienen como finalidad la protección de la vida silvestre y su hábitat, al tiempo que brindan la posibilidad de llevar a cabo aprovechamientos racionales y sustentables, que bajo un adecuado manejo incrementan la porción del territorio nacional dentro de un proceso real de conservación, abriendo al mismo tiempo nuevas alternativas de producción compatibles con el cuidado del ambiente. Entre las distintas actividades relacionadas con la conservación que las UMAs generan están: el crear fuentes alternativas de empleo, ingreso para las comunidades rurales, generación de divisas, valorización de los elementos que conforman la diversidad biológica y el mantenimiento de los servicios ambientales focales que prestan al lugar y a sus áreas aledañas.

La SEMARNAT, a través de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, es la autoridad competente para emitir las autorizaciones, licencias, permisos, registros y certificados en materia de conservación y

aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Así todos los trámites relacionados con el registro y manejo de las UMA quedan bajo control de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS).

El Ejecutivo, a través de la SEMARNAT, otorga a los titulares de las UMA el derecho al aprovechamiento y la corresponsabilidad en la preservación del hábitat y las especies que ahí habitan. Todo esto se logra mediante el riguroso cumplimiento de un programa de trabajo definido como Plan de Manejo, el cual es elaborado por su responsable técnico y requiere, después de su análisis, de la autorización de la SEMARNAT para iniciar su funcionamiento (Manual de procedimientos para autorizaciones, permisos, registros, informes y avisos relacionados con la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestres, DGVS-SEMARNAT).

Bajo el esquema del SUMA, se han incorporado 6,446 UMAs, que representan una extensión de 23.24 millones de hectáreas (11.83% del territorio nacional). Mediante la operación del SUMA se ha permitido la conservación y el aprovechamiento sustentable de 1,1915 especies de vida silvestre mexicana. (datos tomados de www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvastre, 2007).

Función de las UMA y tipos de aprovechamiento

Las UMA pueden funcionar como centros productores de pies de cría, bancos de germoplasma, nuevas alternativas de conservación y reproducción de especies, en labores de investigación, educación ambiental, capacitación, así como unidades de producción de ejemplares, partes y derivados que puedan ser incorporados a los diferentes circuitos del mercado legal. Bajo estos criterios de funcionalidad podemos decir que existen básicamente dos tipos de aprovechamiento, los extractivos y los que son no extractivos. Los primeros se refieren a aquellos en los cuales el aprovechamiento implica retirar al organismo de la UMA, ya sea para aprovecharlo como tal o para aprovechar algún derivado de éste. Los segundos se refieren a aquellos donde el aprovechamiento o beneficio es directo sin la necesidad de retirar al organismo de la UMA (folleto informativo de la DGVS, publicación SEMARNAT, 2002).

Principales tipos de aprovechamiento extractivo:

- Cacería deportiva
- Mascotas
- Ornato
- Alimento
- Insumos para la industria y artesanía
- Exhibición
- Colecta

Principales tipos de aprovechamiento no extractivo:

- Ecoturismo
- Investigación
- Educación ambiental
- Fotografía, video y cine.

Según el tipo de aprovechamiento que se desee implementar se tiene que elaborar un plan de manejo para la UMA y otro en particular para la especie, e implementar medidas que permitan valorar la dinámica de la población, para poder comprobar que el aprovechamiento no afecte mayormente al ecosistema. Todas las UMA, sin importar la naturaleza del aprovechamiento que se desee implementar, deben contar con un responsable legal y un responsable técnico. El primero el legítimo propietario del terreno donde se localizará la UMA y responderá ante cualquier anomalía de la misma. El segundo es el que desarrollará el plan de manejo, con base en los estudios que tengan que ser realizados y debe forzosamente contar con título de biólogo. Entre los dos representantes se elaborarán todos los documentos que tengan que ser entregado a la DGVS para registrar la UMA, así como todos los que informen de las actividades dentro de la misma, una vez que ya esté funcionando. (formato de registro de UMA, en www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvastre, 2007)

El plan de manejo

El plan de manejo es, por decirlo de alguna forma, la clave del éxito de una UMA, debe cubrir todos los aspectos concernientes a las especies que se desee utilizar y/o aprovechar, así como lo referente a su interacción con el ecosistema. Debe contar con un estudio a fondo sobre el área en cuestión y presentar métodos para su monitoreo continuo. Podemos afirmar que para que una UMA funcione adecuadamente se necesitarán varios planes de manejo, uno general para toda la UMA y tantos particulares como especies se desee aprovechar, de esta forma de la interacción entre los planes de manejo se obtiene un adecuado desarrollo del área y las especies que en ella habitan. Para que el plan de manejo sea aprobado y autorizado debe garantizar la conservación de los ecosistemas, de sus elementos y la viabilidad de las poblaciones de especies existentes dentro de la UMA, con especial énfasis en aquéllas que serán sujetas a algún tipo de aprovechamiento. Además debe contar con metas a corto, mediano y largo alcance, tanto referentes a las especies y el ecosistema como al beneficio socioeconómico que se obtendrá de ellas.

Para que el plan de manejo sea aprobado debe de pasar por una rigurosa revisión a cargo de gente capacitada de la DGVS. Después de ser analizado a fondo por varios especialistas en el área, si cumple con todos los puntos necesarios se otorgará la autorización de registro para la UMA en cuestión. Es importante mencionar que esto es sólo la primera etapa para el funcionamiento de una UMA, posteriormente una vez registrada, se deberán hacer diversos trámites, cada vez que se requiera realizar un aprovechamiento se debe entregar el formato de solicitud junto con el pago de impuesto por lote, así mismo se deberá entregar un informe anual de actividades y notificar cualquier cambio dentro de la UMA, como ampliación de especies, altas y/o bajas de organismos. Los titulares son los responsables de, realizar las diversas actividades de manejo, darles seguimiento permanente, de aplicar tareas de vigilancia y solicitar el aprovechamiento, la captura, la extracción o la colecta. Si esto se hace de acuerdo con el plan de manejo de la UMA, las metas a corto, mediano y largo plazo deberán ser alcanzadas sin problemas.

Aprovechamiento y manejo

Para un aprovechamiento sustentable es necesario que se desarrolle un manejo adecuado del hábitat, que existan eficientes mecanismos de vigilancia y que se asegure un mantenimiento sano de las poblaciones. El número de especímenes que se pretende aprovechar invariablemente debe ser menor a la cantidad que se reproduce naturalmente y esto debe ser avalado por estudios que así lo demuestren (art. 1º, 4º, 5º de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente). Para conocer la relación reproducción-aprovechamiento, los responsables técnicos desarrollan estudios sobre la dinámica poblacional de las especies, sustentados técnica y científicamente. Esto además tiene un aporte sobre el conocimiento de las especies y sus dinámicas, ya que gracias a los estudios efectuados para la elaboración de los distintos planes de manejo se ha obtenido una mejor información del estatus de las especies, el número de individuos, sus ciclos biológicos, hábitos alimentarios, hábitos reproductivos, dinámicas poblacionales, ecología de sus comunidades, condiciones de su hábitat y estado de salud de la población dentro de cada unidad (DGVSA, SEMARNAT). Por esto es de suma importancia que los planes de manejo sean elaborados por gente capacitada, que tome en cuenta el valor científico que se puede estar generando de manera indirecta, haciéndolo consciente y responsablemente.

Los ejemplares, partes y derivados provenientes de las UMA deben certificarse mediante algún sistema de marcaje (microchips, anillos, tatuajes, grapas, etc.), los cuales varían según la especie de que se trate y el aprovechamiento que se realice, de igual modo deben de ir acompañados de la documentación que acredite su legal procedencia, para finalmente incorporarlos a los circuitos de mercado tanto nacionales como internacionales. En las UMA se incorporan las dos formas básicas de manejo aceptadas por la ley general de vida silvestre, para conservación y producción: **a)** de hábitat y desarrollo de poblaciones en vida libre (extensivas) y **b)** de poblaciones o individuos de especies en cautiverio (intensivas). Bajo estas dos categorías quedan comprendidos todos los diversos tipos de UMA sin importar cual sea la finalidad de su aprovechamiento (art. 1º, 2º, 9º ley general de vida silvestre).

UMA extensiva

En las UMA extensivas sólo se pueden aprovechar organismos de flora y fauna locales, ya que los terrenos utilizados para éstas son parte de los ecosistemas naturales. Debido a que los organismos se encontrarán en vida libre es necesario para la protección del hábitat, que estos sean nativos del ecosistema local, y no especies exóticas. En las UMA extensivas el aprovechamiento se hace directamente de la población natural, siendo así de gran importancia la elaboración de un adecuado plan de manejo, ya que de lo contrario se estará atentando directamente sobre la biodiversidad nacional. Bajo el título de UMA extensiva quedarían comprendidas todas aquellas donde los organismos a aprovechar se encuentren en vida libre dentro de su ecosistema natural, sin importar si el aprovechamiento es de carácter extractivo o no extractivo, como podrían ser aquellas UMA dedicadas a la caza deportiva, al ecoturismo, al aprovechamiento de partes o derivados de especies nacionales que se encuentren en vida libre, criaderos de vida libre, etc.

Las UMA extensivas en general deben ser desarrolladas en predios o terrenos de gran extensión, ya que dentro de éstos se debe de poder mantener el ecosistema natural de la zona, con todas sus poblaciones e interacciones entre las mismas. Manejadas correctamente estas UMA permiten hacer un esquema de desarrollo sustentable para las comunidades, ya que obtendrán un beneficio directo del ecosistema local, no teniendo que destruirlo para subsistir. (Reglamento interior de la secretaría de medio ambiente y recursos naturales).

UMA intensiva

Las UMA intensivas son todas aquellas donde los organismos manejados se encuentran en cautiverio, sin importar la naturaleza de su confinamiento. Así bajo este título podríamos agrupar a los zoológicos, invernaderos, acuarios, criaderos, herpetarios, aviarios, safaris, etc.

Siempre que se pretenda trabajar con especies silvestres exóticas, refiriéndose a exóticas como especies no nativas, es necesario contar con el registro de la UMA, para lo cual se exige que los ejemplares se manejen única y exclusivamente en estricto confinamiento. Para obtener la aprobación de su

manejo, se deben incluir medidas de seguridad preventivas y emergentes para incidentes que pudieran desplazar a otras especies (plan de contingencia), ya que de lo contrario se corre el riesgo de introducir especies al medio natural, lo que es una de las mayores amenazas a la diversidad natural de un área dada. Al mantenerlas cautivas, éstas no compiten con las nativas ni se afecta o modifica el hábitat natural, lo que repercute en una conservación directa y al mismo tiempo protege a la diversidad nacional.

Debido a que los organismos mantenidos en las UMA intensivas se encuentran en cautiverio es necesario dentro del plan de manejo incluir todos los cuidados que estos requieren para su correcto mantenimiento y manejo, así como las estrategias que se aplicarán para lograr su reproducción. El responsable técnico deberá de conocer las especies a fondo, las necesidades básicas de los organismos y las condiciones ideales para su desarrollo y reproducción.

Entre los aspectos que debe de cubrir el plan de manejo para una UMA intensiva están todas los factores involucrados en la sobrevivencia de la especie en condiciones de cautiverio, como podrían ser: las condiciones climáticas (temperatura y humedad), el espacio mínimo requerido, la dieta, el comportamiento social de la especie, los ciclos luz-oscuridad, la variación de las condiciones abióticas en un ciclo anual, etc. Intentando así reproducir en un medio de cautiverio, las condiciones naturales óptimas en las que habita el organismo (Manual de procedimientos para autorizaciones, permisos, registros, informes y avisos relacionados con la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestres, DGVS-SEMARNAT).

ANTECEDENTES

Registro de UMA intensiva

Para llevar a cabo el registro de una UMA intensiva la SEMARNAT exige que se cumplan los requisitos que se muestran de forma general en la tabla siguiente (obtenidos en www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvastre, 2007):

Tabla 1. Requisitos para el registro de una UMA intensiva

1.- Nombre del trámite	Registro de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre. (SEMARNAT 08-022-B)
2.- Unidad administrativa responsable del trámite	Dirección General de Vida Silvestre
3.-Domicilio de la unidad administrativa responsable	Av. Revolución 1425, nivel 1, Col. Tlacopac San Ángel, C. P. 01040, México, D. F.
4.- Otras oficinas en donde se puede realizar el trámite	Delegaciones Federales.
5.- Nombre y cargo del responsable	Director General de Vida Silvestre.
6.- Correo electrónico	info@semarnat.gob.mx
7.- Teléfono y fax	56 24 33 06 56 24 36 52
8.- Horarios de atención al público	En el Centro Integral de Servicios de 10:00 a 15:00 horas, de lunes a viernes. En las Delegaciones Federales de la Secretaría consultar los horarios.
9.- Fundamento jurídico que da origen al trámite	Artículo 9º, Fracción XI, Ley General de Vida Silvestre. Artículo 39, párrafo primero, Ley General de Vida Silvestre.
10.- ¿Quién y en qué casos debe o puede presentar el trámite?	Personas físicas o morales. Cuando siendo propietarios o legítimos poseedores de las instalaciones en las cuales se realicen actividades de conservación de vida silvestre, tales como zoológicos, viveros, jardines botánicos, criaderos intensivos y circos, o se pretendan realizar actividades de aprovechamiento de vida silvestre en dichos instalaciones (manejo en cautiverio).
11.- Medio que el particular debe utilizar para presentar el trámite.	Solicitud para el Registro de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10/08/1998. Debe presentar 1 original y 1 copia.

12.- Requisitos que debe acompañar el particular a su solicitud y fundamento legal	Únicamente los datos indicados en el formato. Artículo 41, Ley General de Vida Silvestre.
13.- Monto aplicable por la presentación del trámite	Este es un trámite gratuito. <i>No le pueden exigir un pago distinto al indicado en esta ficha. En caso contrario, por favor repórtelo a los teléfonos de quejas y denuncias señalados.</i>
14.- Plazo máximo de respuesta del trámite.	Plazo de respuesta 60 días hábiles. Al término de dicho plazo la Secretaría podrá registrar y aprobar el plan de manejo de la UMA en los términos propuestos; condicionar el desarrollo de las actividades a la modificación del plan de manejo, en cuyo caso, se señalarán los criterios técnicos para efectuar dicha modificación, y negar el desarrollo de las actividades cuando de la ejecución del plan de manejo resulte que se contravendrán las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente o las disposiciones que de ellas se deriven.
15.- Aplicar la afirmativa ficta, una vez transcurridos el plazo máximo de respuesta del trámite	Si al término del plazo máximo de respuesta, la autoridad no ha respondido, se entenderá que la solicitud fue resuelta en sentido negativo.
16.- ¿Cuál es el plazo para prevenir al interesado, en caso de que no haya entregado completa la información necesaria para estar en la posibilidad de resolver su trámite o brindarle un servicio?	La autoridad cuenta con un plazo máximo de 20 días hábiles para requerirle al particular la información faltante.
17.- Tipo de resolución que obtiene el particular.	Registro cuando la respuesta es positiva
18.- Vigencia de la resolución que obtiene el particular.	Vigencia: en función de que los tramites pertinentes para mantenerla sean efectuados
19.- Criterios de resolución del trámite	<ol style="list-style-type: none"> 1. Que las instalaciones que se pretenden registrar no tengan litigio o procedimientos agrarios pendientes de resolución. 2. Tratándose de ejidos y comunidades que se cuente con la autorización de sus miembros en acta de asamblea legalmente celebrada. 3. Que se tenga la propiedad o legal posesión de la instalación que se pretende registrar, o bien que se cuente con el consentimiento expreso del propietario.

<p>20.- Información adicional que pueda ser de utilidad para los interesados</p>	<p>1.- Este trámite anteriormente se denominó Registro de Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, dicha denominación se actualiza para ajustar sus contenidos a la nueva definición que establece el artículo 3 fracción XLIV de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>2.- Las UMA que manejen especies consideradas de pesquería son reguladas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura de SAGARPA.</p> <p>3.- Personal autorizado de la Secretaría podrá realizar visitas de supervisión técnica de manera aleatoria.</p> <p>4.- En el caso de nuevo registro, el trámite podrá realizarse en la Dirección General de Vida Silvestre o en la Delegación Federal de la Semarnat en el estado correspondiente, la cual enviará el Plan de Manejo para su validación final a la mencionada Dirección General.</p> <p>5.- Deberá escribir al calce del formato de solicitud, la Clave Única de Registro de Población (CURP). Conforme a lo dispuesto al Artículo Tercero Transitorio del Acuerdo por el que se dan a conocer todos los trámites y servicios inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 29 de mayo de 2003).</p> <p>6.- Anexar a la solicitud copia del documento con el cual acredite su personalidad. (Artículo 15, Ley Federal de Procedimiento Administrativo).</p> <p>7.- Anexar a la solicitud Plan de Manejo Intensivo (existe formato publicado en el D. O. F. el 10 de agosto de 1998). (Inciso: 1.3.2 del trámite INE-02-004 del Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites Empresariales que aplica la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y sus órganos administrativos desconcentrados y se establecen diversas medidas de mejora regulatoria. D. O. F. el 21 de febrero de 2000).</p> <p>8.- Anexar a la solicitud el inventario, así como la documentación con la cual se acredite la legal adquisición y procedencia de cada ejemplar. (Inciso 1.3.7 del trámite INE-02-004 del Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites Empresariales que aplica la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y sus órganos administrativos desconcentrados y se establecen diversas medidas de mejora regulatoria. D. O. F. el 21 de febrero de 2000).</p> <p>9.- Para este trámite se deben presentar dos formatos (SEMARNAT-022 "Solicitud para el Registro de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento</p>
---	--

	Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)" y SEMARNAT022-B "Registro de Plan de Manejo Formato para Vida Silvestre en Manejo Intensivo"). Para tener acceso a los formatos se deben guardar en disco duro y luego abrirlos para imprimirlo.
21.- ¿Existe periodo específico en el año para la presentación del trámite?	-No aplica
22. Quejas y denuncias.	En caso de que tenga algún problema en la atención a su trámite, puede usted presentar su queja o denuncia en: <u>ÓRGANO INTERNO DE CONTROL:</u> Avenida San Jerónimo No. 458, Piso 4, Col. Jardines del Pedregal, C. P. 01900, México, D. F. Teléfono: 55 95 25 02 Fax: 54 90 21 17 De 9:00 a 17:00 horas de lunes a viernes. <u>SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA (SFP):</u> SACTEL: En el Distrito Federal: 3003-2000 En el interior de la República: 01 800 112 0584 Desde Estados Unidos o Canadá: 1 888 475 2393 Correo electrónico:

El formato para el registro no se incluirá en esta tesis debido a que es muy extenso, pero puede ser solicitado directamente en las oficinas de Vida Silvestre de la SEMARNAT o consultado en la página:

http://portal.semarnat.gob.mx/vs/tramites_vs_cofemer.shtml

Marco legal

El marco legal que sustenta todo lo concerniente a la operación de las UMA está incluido en la **Ley General de Vida Silvestre**; entre los principales artículos que le dan fundamento están:

Tabla 2. Marco legal de las UMA en la ley general de Vida Silvestre

Artículo	Contenido en general y específicamente sobre que carácter de las UMA aplica.
78	Registro y actualización de los tramites concernientes a las UMA, cómo debe de presentarse, qué debe de incluir y ante qué autoridades debe ser entregado.

40	El plan de manejo. Qué debe de incluir y cómo se debe de presentar de acuerdo a lo dictado por el artículo y bajo los términos que la SEMARNAT-DGVS emita al respecto.
62	El titular deberá proporcionar a la SEMARNAT-DGVS ejemplares o especímenes en cualquier momento que ésta así lo requiera.
51	Los ejemplares o especímenes que sean utilizados como pío de cría, que se hallen en cualquier UMA, son propiedad de la nación y quedarán en resguardo por el titular o legítimo poseedor de la UMA, a excepción de aquellos que cuenten con la documentación que avale la legal procedencia de los mismos.
54	Referente a la importación de especies de flora y fauna silvestres. Términos y requerimientos para realizarla de acuerdo con CITES y con las normas de importación nacionales.
42	Referente a los informes periódicos que deben ser presentados ante la secretaría por los propietarios o legítimos poseedores de las UMA. Estos deben de contener actividades, incidencias, contingencias y logros con base en los indicadores de éxito.
122, 123 127	Referentes a la cancelación de cualquier UMA ya registrada, ya sea por petición expresa del legítimo propietario o por violación de cualquiera de los preceptos establecidos en estos tres artículos.

Importancia de la UMA intensiva

Las UMA intensivas cobran día con día una importancia mayor para el mantenimiento de la biodiversidad, ya que la destrucción del medio natural se incrementa a pasos acelerados y muchas de las especies de flora y fauna a nivel mundial están perdiendo su hábitat. Un ejemplo sumamente alarmante es lo que está sucediendo con los anfibios (Santos *et al*, 1994). Así, cada vez es mayor el número de especies amenazadas, que de continuar con la destrucción desmesurada del medio natural se verán irremediablemente de cara a la extinción. Una de las alternativas utilizadas para contrarrestar esto es la reproducción en cautiverio, que sin ser la solución definitiva al problema, sí es uno de los medios por los que se podría ayudar a recuperar las poblaciones naturales en un momento dado.

Hoy en día varias especies han desaparecido de su medio natural y solo quedan algunos organismos en cautiverio. Lo único que podrá mantener a estas especies con vida es la conservación ex-situ, por medio del manejo adecuado de su reproducción en cautiverio, desarrollando planes para evitar la endogamia intentando así mantener una variabilidad suficiente. El siguiente paso sería repoblar por medio de la reintroducción de individuos áreas protegidas, esperando poder volver a establecer poblaciones naturales y realizar entonces conservación in-situ. Existen también varias especies cuyas poblaciones naturales están decreciendo aceleradamente, lo que hace de vital importancia investigar y desarrollar métodos para su mantenimiento y reproducción exitosa en cautiverio, ya que probablemente muy pronto estos tengan que implementarse para evitar su extinción.

Otra de las amenazas que enfrentan hoy en día las poblaciones naturales de varias especies es el creciente mercado como mascotas de animales considerados exóticos (Sierra y Pérez, 2001). Esto se aplica principalmente para aves, reptiles y anfibios. La demanda es real y cada vez mayor, y se torna de vital importancia abastecerla con organismos nacidos en cautiverio, dado que de esta forma no se extraen organismos de su medio natural y se permite que continúen con sus ciclos vitales sin disminuir sus poblaciones (Ernst y Zug, 1996). Las ventajas de abastecer la demanda con organismos nacidos en cautiverio, además de las antes mencionadas, son que los animales nacidos en cautiverio se adecuan mucho más fácil, incrementando sus porcentajes de sobrevivencia y de probabilidad de dejar descendencia contra aquellos que son capturados del medio silvestre, además de ser más dóciles y estresarse menos por la interacción humana. Quizá, la ventaja más importante es que si la demanda es cubierta por animales nacidos en cautiverio se evita el tráfico ilegal de especies (Frye, 1991). Es muy importante aislar a los dos tipos de organismos, es decir que no exista un contacto entre aquellos que han nacido y se mantienen en cautiverio y aquellos que habitan en condiciones naturales, porque de lo contrario se corre el riesgo de que estos flujos de organismos funcionen como vectores para parásitos, virus, bacterias y hongos, que pudieran estar ausentes en la otra población, poniendo en riesgo a los organismos de ésta.

Las UMAs intensivas cobran cada vez mayor importancia en la conservación de la vida silvestre y adquieren por lo tanto una responsabilidad mayor también.

Comercialización de animales exóticos

El mercado de animales exóticos como mascotas y animales de ornato está creciendo aceleradamente, en particular son los reptiles y anfibios los animales que más popularidad han adquirido en los últimos años pudiéndose encontrar más de 210,000 páginas en la red relacionadas con el tema (google 2007) y por ende su mercado es el que más se ha desarrollado (Sierra y Pérez, 2001). Para darnos una idea de qué tanto ha crecido este mercado y qué tan rápido es este crecimiento, basta con pensar en lo poco frecuente que resultaba hace diez años encontrar quien tenía una boa o un pitón en su casa o que quería tener una serpiente como mascota. Hoy en día sin embargo podemos ir a cualquier centro comercial y encontraremos tiendas de mascotas con al menos una veintena de especies de reptiles y anfibios a la venta, y si nos quedamos el suficiente tiempo, podremos ver a algún padre de familia complaciendo las demandas de su hijo comprándole un animal exótico. El problema no es que el destino más probable de esa nueva mascota del niño sea su muerte a los pocos meses de arribar a su nuevo hogar, si no que esa muerte sea debida a la ignorancia y a la negligencia por parte de la tienda en cuestión. Como cualquier otro mercado en manos de empresarios, no importa el cómo sea satisfecha la demanda siempre y cuando genere ingresos para la industria, lo que lleva en el caso particular de los reptiles y anfibios a un desafortunado panorama que incluye el tráfico ilegal de especies y la disminución de las poblaciones naturales (Ernst y Zug, 1996). Es importante que si la demanda existe, ésta pueda ser satisfecha de una forma adecuada con organismos nacidos en cautiverio, que el mercado de los reptiles y anfibios crezca a la par de la educación del público que impone la demanda, si la gente los va a comprar que lo haga de una forma consciente y responsable.

Las UMA intensivas que se dedican a la reproducción en cautiverio de reptiles, son una buena forma para suplir la demanda de forma satisfactoria, al mismo tiempo que se provee de conocimiento al público sobre los cuidados que estos animales requieren.

Reptiles en cautiverio y factores ambientales a considerar

Existen varios factores que deben ser tomados en cuenta para mantener reptiles en cautiverio. El control de dichos factores tiene el propósito de reproducir las condiciones básicas en las que habitan naturalmente las especies manejadas (Frye, 1991; Lee, 2005), ya que en gran medida de esto dependerá el éxito. Entre los principales factores están la temperatura, la humedad, el tipo y la calidad de luz, la calidad del aire, el foto-periodo, la dieta, la interacción entre organismos de la misma especie, la higiene, el sustrato y decoración del terrario, etc., (Klingenberg, 1993; deVosjoli y Ferguson, 1995; Drewnowski, 1996; Ernst y Zug 1996; Rossi, 1996; Necas, 1999; Brunetti *et al*, 2003; Mader, 2006). Estos factores y la tolerancia a cambios en ellos o a condiciones no ideales varían de acuerdo con las necesidades básicas de cada especie y con la plasticidad de los organismos (Frye, 1991).

Temperatura

La temperatura es quizá el factor más importante para la manutención de reptiles en cautiverio ya que los reptiles son organismos ectotermos, termorregulación conductual dependiente de la temperatura ambiente; esto es que su temperatura corporal depende de la temperatura del medio (Zug *et al*, 2001). En cautiverio es necesario proveer un gradiente de temperatura para que el organismo pueda termorregularse (deVosjoli, 1990; Drewnowski, 1996; Necas, 1999; Brunetti, 2003). Dentro del encierro debe de haber zonas de distinta temperatura dentro de un intervalo adecuado, lo que permitirá al organismo situarse en una u otra y alcanzar así la temperatura interna que requiera en un momento dado. Los límites máximos y mínimos del gradiente térmico y, por ende, el rango de temperatura varían dependiendo de cada especie (Frye, 1991).

Para lograr establecer un gradiente térmico adecuado el encierro debe de contar con una zona caliente o "hot spot". Esto se puede lograr mediante un foco incandescente o alguna otra fuente de calor como resistencias, calentadores de agua, radiadores, etc. La intensidad necesaria de dicha fuente de calor variará según las dimensiones del encierro y la temperatura ambiental. Es importante asegurarse de que el animal no pueda entrar en contacto con la

fuentes de calor ya que de lo contrario resultará quemado. También es importante medir la temperatura máxima a la que el animal pueda estar sometido, si ésta rebasa los 45° C el animal podría morir por estrés térmico. Estableciendo el "hot spot" en un extremo del terrario y permitiendo una buena ventilación en el otro extremo se logrará crear el gradiente térmico. La temperatura nocturna es igualmente importante que la diurna, sobre todo si la especie que se desea manejar es de actividad nocturna, así que ésta también debe de ser tomada en cuenta y controlada según sea necesario. Para lograrlo no se deben emplear fuentes de calor luminosas, debido a que de lo contrario no se podrá establecer un ciclo de luz-oscuridad adecuado. La temperatura ideal, su variación durante el día y la noche, y los cambios estacionales, son distintos para cada especie y dependen de la zona en la que habita naturalmente.

Humedad

La humedad relativa dentro de un encierro es sumamente importante para el adecuado mantenimiento de los reptiles en cautiverio (deVosjoli, 1990). Debe de ser alta si estamos trabajando con organismos tropicales, o prácticamente nula si se trata de organismos desérticos. El no controlar los niveles de humedad puede desembocar en enfermedades respiratorias e incluso en la muerte de los organismos (Klingenberg, 1993; Rossi, 1996; Mader, 2006).

Para controlar la humedad dentro del terrario, se debe de establecer una relación entre agua presente, temperatura y ventilación (deVosjoli, 1990). Se pueden utilizar recipientes de agua de distinto tamaño, así como aspersores o humidificadores para proveer al terrario del agua necesaria. La evaporación estará en función de la temperatura y la fuente de calor. La persistencia de la humedad dentro del terrario estará en función de la ventilación y de la humedad relativa del lugar donde se encuentre.

Existen varias especies de reptiles que prácticamente no consumen agua, pues se hidratan a partir de su dieta sólida y dependen de la humedad ambiental para mantenerse hidratados, así que los niveles de humedad dentro del terrario son de suma importancia. Así mismo, los correctos niveles de humedad son

básicos para el proceso de muda de piel (Frye, 1991), si los valores no se encuentran dentro del intervalo ideal para la especie, se comenzarán a presentar problemas, que llevados al extremo pueden presentar una amenaza para la vida del organismo.

Fotoperiodo y calidad de luz

Se debe proveer un ciclo de ciertas horas de luz por ciertas horas de oscuridad (durante todo el año), de lo contrario los organismos no pueden descansar, lo que puede ocasionar el debilitamiento e incluso la muerte del animal. Se debe establecer un fotoperiodo y una variación cíclica de éste según la época del año y la biología del organismo.

Es importante hacer la distinción entre cantidad de luz y calidad de luz. La luz que emite un foco incandescente normal no tiene todo el espectro luminoso que los reptiles necesitan; pero puede proveer el calor necesario para éstos. Los reptiles requieren de rayos UVA y UVB, para poder sintetizar vitamina D3 y así poder fijar el calcio (Frye 1991; Gerhermann 1994). Si la luz del sol pasa a través de un vidrio, los rayos UV son reflejados y por lo tanto el animal no puede recibirlos (Gehrmann, 1987). En la naturaleza estos rayos son emitidos por el sol, así que lo mejor es contar con un asoleadero (terrario externo) para que los animales puedan recibir los rayos solares.

Otra opción es proveer focos que emitan luz de espectro total. Estos focos especializados para reptiles emiten tanto rayos UVA como UVB (Gehrmann 1994), existen varias marcas que los fabrican y pueden ser adquiridos vía correo electrónico o en tiendas de animales. Existen principalmente dos tipos de estos focos, los de halógeno o tubo (tipo lámpara de acuario) y los de mercurio (Syverson, 2007). La desventaja de estos focos es que son caros y deben ser remplazados cada 6 meses en el caso de los tubos y cada año en el caso de los de mercurio, debido a que dejan de emitir los rayos UVB, y el porcentaje de UVA disminuye mucho (Gehrmann 1987; Syverson, 2007), aunque uno no lo note (porque siguen encendiendo). Sin embargo son una buena opción si no se puede proveer luz solar no filtrada durante 3 horas diarias como mínimo.

Para establecer el periodo de luz-oscuridad se recomienda el empleo de “timers” (marcador de tiempo). Estos prenden o apagan los aparatos conectados a ellos según se desee, mediante un contador de tiempo, lo que permite establecer un foto-periodo y variarlo según sea necesario.

Alimentación

La dieta de los reptiles en cautiverio debe semejarse lo más posible a su dieta natural, debido a que el buen crecimiento, desarrollo y salud de los organismos depende directamente de ésta (Frye, 1991).

En general es necesario proveer a los organismos de una dieta lo más variada posible, logrando así que el organismo reciba todos los nutrientes necesarios. El calcio y su relación con el fósforo es sumamente importante para el adecuado desarrollo óseo de los reptiles, se deben suministrar en niveles adecuados o de lo contrario el organismo presentará problemas de salud (McWilliams, 2005). Para complementar la dieta se deben utilizar complementos alimenticios administrados junto con los alimentos. (McWilliams, 2005). Estos complementos tienen la función de proveer al organismo con todas las vitaminas, minerales, aminoácidos y proteínas que requieren. Existen varias marcas de estos complementos e incluso algunos que han sido desarrollados para una especie en específico.

Calidad del aire

En cautiverio es de suma importancia que la calidad del aire dentro del encierro sea óptima, de lo contrario los niveles de higiene decaerán, lo que puede ocasionar distintos tipos de problemas. Si se ignoran las condiciones de la calidad del aire es prácticamente segura la muerte del organismo (Klingesberg, 1993). Las infecciones respiratorias ocasionadas por la mala calidad del aire son responsables de gran número de muertes de reptiles en cautiverio, especialmente en el caso de organismos arborícolas (Rossi, 1996).

Para lograr tener una buena calidad de aire se puede utilizar un terrario que cuente con al menos dos caras de mosquitero o malla, éstas de preferencia deben ser opuestas o una superior y la otra lateral, para que se de una

ventilación cruzada y así el aire se recambie constantemente (deVosjoli, 1990). Otra opción es colocar un ventilador (del tipo usado en las computadoras) en la parte superior del terrario (que debe ser de tela de alambre), siempre asegurándose que el animal no pueda entrar en contacto con éste. El ventilador provocará que el aire entre en movimiento y así se recambie constantemente. Este ventilador puede ser conectado a un marcado de tiempo para que se prenda y apague varias veces al día.

Hidratación

Muchas especies de saurios y algunas serpientes sólo toman agua corriente, esto es que no toman agua estancada (como por ejemplo la de un plato o bebedero). Por lo general beben las gotas de agua de las hojas o troncos, mientras que éstas escurren (Necas, 1999) . En cautiverio es necesario proveer este tipo de agua. Esto se puede lograr mediante distintos métodos como: aspersando la jaula con un atomizador, sistemas de goteo, colocando un hielo en la parte superior de la jaula (si ésta es de malla), con goteadores para hospitales, fuentes, etc. La manera más fácil y barata es hacerle unos pequeños orificios a un vaso de plástico y colocarlo en la parte superior del terrario (que debe ser de malla), de tal forma que el agua gotee sobre las plantas y troncos del mismo, así el agua se ira escurriendo y los animales la podrán beber (Necas, 1999). El agua utilizada debe ser hervida o de garrafón ya que el agua corriente contiene mucho cloro (Mader, 2006). Es importante asegurarse de que el suelo del terrario no quede encharcado, así que no se deben usar cantidades grandes de agua, es preferible usar poca varias veces al día, o colocar un receptáculo que la reciba (como un plato o recipiente de plástico). Para todas las especies que si toman agua de platos o recipientes, es necesario cambiarla por lo menos dos veces por semana (Mader, 2006).

Higiene y substrato

La higiene es muy importante dentro de los encierros, debido a que los organismos se encuentran confinados, es imprescindible contar con buenas condiciones de higiene (Frye 1991, Lee 2005, Mader 2006). Es necesario para esto retirar las excretas según se vayan presentando y hacer una limpieza

general al menos una vez por semana. El sustrato es un tema polémico. Mientras algunos autores recomiendan un tipo, otros aseguran que dicho tipo nunca debe ser utilizado, además de que el sustrato ideal varía para las distintas especies en función de sus requerimientos ambientales. En general deben ser omitidos los sustratos que puedan ser ingeridos y que puedan causar obstrucciones intestinales como la grava, las cortezas de árbol, el aserrín, la arena, la hojarasca, etc. (Lee 2005). El sustrato que se elija utilizar debe de ser funcional, esto es que deba facilitar la higiene. Además debe de ayudar a mantener los niveles de humedad y temperatura necesarios para cada especie. Es recomendable cambiar el sustrato completamente cada tres meses, aunque esto estará en función del tamaño y características del encierro (Lee 2005).

Si todos los factores antes mencionados son controlados de acuerdo con las necesidades de cada especie, es altamente probable que los organismos se desarrollen adecuadamente en cautiverio.

Especies utilizadas en la tesis

Para realizar esta tesis se decidió utilizar tres especies de reptiles: boa constrictor (*Boa constrictor imperator*), camaleón de velo (*Chamaeleo calyptratus*) y esquinco de lengua azul (*Tiliqua scincoides*) para establecer y registrar una UMA intensiva. Utilizamos estas especies por varias razones. La primera es que ya se contaba con los pies de cría de procedencia legal, dichos organismos son nacidos en cautiverio y los he mantenido durante más de cuatro años en condiciones ideales. La segunda es que son especies comunes en el mercado y que si se les proporcionan cuidados básicos son relativamente fáciles de mantener en cautiverio. La tercera razón es que al presentar distintas necesidades y conductas reproductivas, hacen que el desarrollo de esta tesis tenga más alcance, en el sentido de que los resultados pueden ser extrapolados a distintas especies de reptiles similares a cada una de las especies manejadas. La cuarta es que se desea ampliar la información sobre estas especies y su correcto mantenimiento y reproducción en cautiverio, así como desarrollar métodos para lograrlo.

Legal procedencia de los organismos

Los organismos que integrarán los pies de cría de las distintas especies utilizadas son organismos nacidos en cautiverio y de procedencia legal, fueron adquiridos de la siguiente forma:

Camaleón de velo (*C. calyptratus*)

Los seis organismos integrantes del pie de cría nacieron en cautiverio durante el 2002, producto del evento reproductivo de la primera pareja de ésta especie que adquirí y motivo por el que decidí registrar una UMA. La pareja original fue adquirida en la sucursal Coyoacán de la tienda "+Kota", a principios del 2002 en estado adulto. Poco después de los tres meses, se registró la cópula y un mes después la hembra depositó 11 huevos, de los cuales 5 se perdieron durante la incubación (probablemente por estar infértiles). De los seis nacimientos registrados las crías se desarrollaron exitosamente, hasta llegar a su etapa adulta. Cabe señalar que dos de los machos fueron intercambiados con otro criador (Julio Sandoval) por dos machos semejantes pero provenientes de otra pareja, para contar con variación genética dentro de los organismos que integrarían el pie de cría de la UMA.

La pareja que fue adquirida en la tienda "+Kota" murió, la hembra aproximadamente un mes después de la ovoposición y el macho a principios del 2003 (ver discusión).

Esquinco de lengua azul (*Tiliqua scincoides*)

Los cuatro organismos que componen el pie de cría fueron adquiridos con el importador "Dago Discus" en abril del 2003. En el momento de la compra dos eran crías que medían aproximadamente 20 cm y los otros dos juveniles de aproximadamente 40 cm, por su tamaño se calcula que estos organismos nacieron en el 1999 o el 2000 (ver discusión).

Boa constrictor (*Boa constrictor imperator*)

De los siete organismos que integran el pie de cría, un macho y dos hembras fueron adquiridas como crías el 21 de marzo de 1994 en la tienda Perros y

Gatos ubicada en Av. Patriotismo de la ciudad de México, estos organismos provenían de un criadero en Estados Unidos.

En 1999 ocurrió el primer evento reproductivo, entre la hembra más chica y el macho, quedando así la hembra preñada. En junio del 2000 parió cuatro crías y dos sacos infértiles de vítelo. Estas cuatro crías se han desarrollado bien.

HIPÓTESIS

- A través del correcto manejo de una UMA intensiva se podrán mantener y reproducir exitosamente las tres especies de reptiles utilizadas en esta tesis.

OBJETIVOS

- Instalar y registrar una UMA intensiva para la reproducción y aprovechamiento de algunas especies de reptiles en cautiverio.
- Desarrollar métodos para lograr una buena sobrevivencia y desarrollo de las especies utilizadas.
- Identificar los principales factores que influyen en el éxito reproductivo de las especies consideradas.
- Desarrollar métodos para lograr el éxito reproductivo de las especies manejadas.
- Crear una página Web en donde se incluyan todas las técnicas desarrolladas y las fichas de cuidado de los animales de la UMA.
- Analizar cuales son los principales parámetros para que una UMA intensiva sea económicamente sustentable.

MÉTODOS

Se elaboraron los planes de manejo para cada una de las especies, al tiempo que se construyeron y equiparon los terrarios (encierros).

Planes de Manejo

Los planes de manejo integran toda la metodología empleada para mantener y reproducir a las especies utilizadas en esta tesis. Los planes de manejo que se presentan a continuación, son los que se entregaron, revisaron y aprobaron en SEMARNAT. Es importante mencionar que en un principio solo se registró una especie para la UMA, la cual fue el camaleón de velo (*Chamaeleo calyptratus*), debido a que fue la primera especie para la que se elaboró el plan de manejo. Una vez aprobado dicho plan de manejo y obtenido el registro de UMA, se incorporaron las otras dos especies boa constrictor y esquinco de lengua azul.

Plan de manejo camaleón de velo

Camaleón de velo (*Chamaeleo calyptratus*, Duméril y Duméril 1851)

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Lacertilia

Familia: Chamaeleonidae

Hábitat y distribución

El camaleón *C. calyptratus* habita en las zonas costeras del mar Rojo, es originario de Yemen y Arabia Saudita. Su hábitat se divide en tres tipos principales: las planicies costeras húmedas de Yemen y Arabia Saudita, las montañas lluviosas del este y sudeste de Yemen y las mesetas altas del norte

de Yemen y sureste de Arabia Saudita. Estas tres zonas principales presentan una fluctuación de temperatura diurna media que va desde 30°C en enero hasta 43°C en julio en la zona mas cálida (planicies costeras), y desde 20°C en enero hasta 30°C en julio en la zona mas fría (montañas lluviosas). La temperatura nocturna en promedio es unos 10°C mas baja que la diurna, aunque en algunos casos puede bajar mucho más (Necas 1990, 1991). La humedad es alta, la precipitación anual es mayor en las montañas (200 cm por año), y menor en las llanuras costeras y mesetas (50.8 cm por año). El mayor porcentaje de lluvias se da entre marzo y septiembre, aunque no se presentan meses de sequía. En las zonas más áridas los camaleones pueden ser encontrados cerca de cuerpos de agua (tales como riachuelos y canales). En cuanto a la vegetación presente en estas tres zonas principales, encontramos desde selva media perennifolia (en las montañas) hasta zonas prácticamente sin árboles en las que predominan matorrales pequeños, en las llanuras costeras (Hillenius, 1966; Hillenius y Gasperetti, 1984; Fritz y Schütte, 1987;).

Morfología

C. calypttratus presenta una cresta o casco en la cabeza, por lo que reciben el nombre de Camaleón de velo. Los especímenes pueden llegar a presentar una cresta de hasta 59 mm en los machos y hasta 25 mm en las hembras. Los machos pueden alcanzar una longitud total (incluyendo la cola) de hasta 61 cm y las hembras hasta 35 cm.

La coloración basal del *C. calypttratus* puede incluir distintos tonos de verde (olivo, militar, eléctrico, etc.) con bandas blancas, amarillas, cafés, negras o naranjas. Por lo general la coloración basal de los machos incluye mas colores que la de las hembras, limitándose la de éstas a distintos tonos de verde con franjas negras y en ocasiones blancas. Cuando el organismo esta sujeto a interacción con otros individuos, cambios en los factores ambientales o estrés la coloración basal se ve afectada, pudiendo llegar a presentar distintos tonos de rojo, café, verde, amarillo, negro, azul y blanco (Necas, 1990).

El dimorfismo sexual de esta especie puede ser observado desde el nacimiento de los animales, los machos presentan un espolón en los talones de las extremidades posteriores. Este espolón está orientado hacia la parte interna del animal y tiene una función reproductiva, los machos usan este espolón para sujetar a la hembra durante la cópula. Conforme los animales maduran se presentan más caracteres dimórficos como el tamaño de la cresta (en los machos es mas grande que en las hembras), el tamaño corporal (los machos son mas grandes) y la coloración basal (Annis, 1995).

La especie puede ser dividida en dos subespecies que Meerman y Boomsma (1987), clasifican como *Chamaeleo calypttratus calypttratus* y *Chamaeleo calypttratus calcarifer*. Los rasgos principales que varían entre estas subespecies son el tamaño total del cuerpo, la longitud de la cresta, la coloración basal y el diámetro de la cola. *C. c. calypttratus* presenta una cresta más grande, un mayor tamaño y una cola con un diámetro mayor que *C. c. calcarifer*. Además presentan una coloración basal que incluye más tonos de color que *C. c. calcarifer*. En cuanto a su distribución *C. c. calypttratus* habitan en Yemen, mientras que *C. c. calcarifer* habitan en Arabia Saudita (Hillenius y Gaperetti, 1984). No existen reportes de poblaciones traslapadas, por lo tanto se cree que en condiciones naturales las dos subespecies no se entrecruzan (Meerman y Boomsma, 1987). En cautiverio es mucho más común encontrar *C. calypttratus* y aunque existen unos pocos grupos reproductores de *C. c. calcarifer* casi nunca están a la disposición de la herpetofilia. Los cuidados en cautiverio que abajo se mencionan están basados en trabajos con *C. c. calypttratus* aunque es posible que para *C. c. calcarifer* sean similares. Sin embargo los últimos habitan áreas mas secas y más cálidas que los *C. c. calypttratus* puntos que se deben tomar en cuenta si se desea trabajar con esta subespecie.

Desarrollo y esperanza de vida

C. calypttratus alcanza la madurez sexual entre los seis y siete meses de vida (bajo condiciones ideales de crecimiento), esto significa que su crecimiento inicial es muy rápido, por lo tanto es sumamente importante brindar buenos cuidados a las crías (ver la parte referida a los cuidados de las crías), ya que

de no desarrollarse correctamente podrían presentar problemas en la etapa adulta, sobre todo en lo referente a la reproducción (Necas, 1999). Si se les brindan las condiciones ideales, estos camaleones tienen una esperanza de vida de ocho años para los machos y dependiendo de su actividad reproductiva de entre tres y cinco años para las hembras. Esta diferencia tan marcada en el período de vida de ambos sexos es debida a que las hembras producen huevos constantemente, lo que implica un gasto energético muy grande. De hecho, ésta es la razón causante de la gran mayoría de muertes de las hembras de estos animales en cautiverio, ya que si no tienen a su disposición un macho que fertilice los huevos mueren por retención de los mismos. Esto se debe a que de no ser fertilizados, los huevos no se terminan de desarrollar, imposibilitando a la hembra realizar la puesta (deVosjoli, 1990; Tremper, 1995). Es indispensable que las hembras sean fertilizadas en su primer ciclo reproductor (alrededor de los seis meses) pues de lo contrario es muy posible que después presenten problemas, como la retención de huevos, lo que resulta en su muerte. Así es que si se desea tener solo un animal en cautiverio que no se planea que se reproduzca es fuertemente recomendable que sea un macho.

Comportamiento y manejo

C. calypttratus es uno de los camaleones mas agresivos que existen, sobre todo entre machos sexualmente maduros, por lo que deben ser mantenidos solos y no en grupos reproductores como es posible con otras especies (Kelso y Verrell, 2002). Mientras que en algunos pocos casos dos machos pueden tolerarse y convivir, la mayoría se confrontará agredándose hasta que el contendiente derrotado abandone el lugar y si esto no es posible debido a que el terrario o espacio de cautiverio no lo permite, es muy probable que el macho ganador lo siga atacando hasta matarlo. Debido a que son animales altamente territoriales deben estar aislados visualmente de otros individuos, aunque no puedan entrar en contacto directo, el solo hecho de tener contacto visual provocará estrés en ellos. A menos que se pueda proveer un espacio suficientemente grande para que cada macho tenga su árbol (lo que generalmente representa su territorio) y que exista la presencia de al menos tres hembras por macho, lo mejor es mantenerlos en espacios aislados. En contraste si es posible mantener grupos de hembras, ya que entre ellas son

más raras las agresiones, aunque las hembras cargadas que son más susceptibles a estresarse y por lo tanto más agresivas. Existen machos sumamente agresivos que incluso atacarán a las hembras que entren en su territorio, por lo que deben ser cruzados bajo estricta supervisión, ya que si la hembra no está dispuesta y ofrece resistencia, el macho la agredirá hasta matarla en algunas ocasiones (Necas, 1999). En la UMA se mantiene un individuo por terrario sin importar que sean hembras o machos, de esta forma se evita el estrés causado por la interacción, así mismo dichos terrarios están aislados visualmente entre sí.

En cuanto a la interacción con humanos las agresiones pueden ser similares, sobre todo si se trata de un macho grande no nacido en cautiverio. Sin embargo si el animal nació en cautiverio, el grado de agresividad es menor, aunque depende del carácter de cada individuo y del desarrollo que haya tenido. Es posible lograr que individuos agresivos se tornen dóciles, mediante el manejo frecuente. En la UMA la interacción con los animales se limita sólo a la absolutamente necesaria. Sólo se manipula a los organismos cuando se realizan labores de limpieza o si requiere alguna revisión veterinaria.

Dimensiones y características del terrario

En la UMA empleamos terrarios de dos tipos dependiendo de la edad de los organismos. El primer tipo es para organismos juveniles y adultos; estos terrarios albergan a un sólo individuo y son de : 70 cm de ancho X 1.2 m de largo x 1.5 m de alto. La parte superior del terrario está elaborada de tela de alambre así como un tercio de la cara frontal, lo que permite que se de un buen recambio de aire dentro del terrario. Los otros dos tercios de la cara frontal están cubiertos por cristal, en esta cara se encuentra la puerta del terrario, que tiene bisagras y un seguro. Las demás caras del terrario están elaboradas de madera comprimida cubierta por una resina impermeable. En la parte superior y fuera del alcance de los animales se encuentran los focos. En cada terrario se emplean dos tipos de focos (ver apartado de calidad de luz) uno incandescente como fuente de calor y uno de espectro total para proveer rayos UVA y UVB.

El otro tipo de terrario; que es utilizado para las crías alberga un máximo de cinco crías cada uno y cuenta con las siguientes dimensiones: 50 cm de ancho x 60 cm de largo x 70 cm de alto. Todas las caras del terrario menos la frontal están elaboradas con tela de alambre, porque las crías son más susceptibles a calidades de aire no óptimas, así que es necesario asegurarse de que exista una ventilación buena para que el aire se mantenga de buena calidad. La cara frontal es de cristal. Al igual que en los otros terrarios los focos se localizan por encima y fuera del alcance de los organismos.

Temperatura

C. calypttratus necesita de temperaturas elevadas, La temperatura diurna debe oscilar entre los 26 y los 30° C, con un punto caliente de entre 30 y 35° C (Kelso y Verrell, 2002). Esto se logra mediante un foco incandescente de entre 40 y 100 watts, según la temperatura ambiental. Se ha observado que *C. calypttratus* pasa más horas en el denominado punto caliente que la mayoría de los otros reptiles, pudiendo permanecer debajo de éste incluso si la temperatura ambiental del terrario es de 32° C, así que es indispensable proveer dicho punto caliente (Tremper, 1995).

La temperatura nocturna debe ser unos 10° C menor a la diurna y no disminuir a menos de los 14° C. En la UMA, debido a que se tiene un cuarto especializado para los reptiles la temperatura nunca baja de los 18 °C en la noche, así que en general no se utiliza ningún método de calefacción nocturna. Sin embargo si se llegara a necesitar se emplearían tapetes térmicos.

Debido a que son animales tropicales, los camaleones pueden ser mantenidos con esta temperatura durante todo el año, ya que en su ambiente las estaciones no son tan marcadas. En la UMA, sin embargo, permitimos que la temperatura baje unos 2° C durante las noches invernales, sin permitir que baje más allá de los 18° C.

Ciclo luz - oscuridad y calida de luz

Se provee un ciclo de doce horas de luz y 12 horas de oscuridad (durante todo el año), que se controla por medio de “timers” (marcadores de tiempo). Los camaleones, como muchos otros reptiles, requieren de rayos UVA y UVB, para poder sintetizar vitamina D3 y así poder fijar el calcio (Frye 1991; Annis, 1995; Tremper,1995). En la UMA se utilizan focos especializados para reptiles que emiten tanto rayos UVA como UVB, se utilizan los de la marca Zoomed así como los de la marca ESU-reptil. Son cambiados cada seis meses en el caso de ser del tipo de halógeno y cada año en el caso de ser de los de mercurio (Necas, 1999).

Hidratación

El agua que es suministrada a estos animales es agua purificada, que es atomizada en los terrarios diariamente con el fin de que los animales consuman las gotas que se deslizan por las plantas y las paredes del terrario. A los adultos se les suministra por medio de una fuente que crea un goteo continuo de agua que se recicla, debido a que su requerimiento de agua es mayor que el de las crías y juveniles. De esta forma además de suministrar agua para los animales, se crea una humedad relativa alta (alrededor del 70%) durante una parte del día.

Higiene y substrato

La higiene es muy importante, en la UMA se retiran las excretas según se van presentando y se hace una limpia general una vez por semana. No se emplea substrato alguno, lo que ayuda a conservar la higiene, reduce el riesgo de ingesta y facilita la cacería puesto que los insectos no se pueden esconder. Si se deseara por cuestiones de estética emplear algún substrato, se emplearían tapetes de pasto artificial, estos son removidos con facilidad para limpiarlos, no pueden ser ingeridos y son estéticos.

Plantas y troncos

El uso de plantas naturales dentro del terrario es altamente recomendable, pues poseen varias ventajas como que elevan la temperatura y humedad del terrario, proveen refugio (evitando el estrés del animal), son muy estéticas y además, en el caso de esta especie, son consumidas por los organismos. Los troncos empleados deben ser delgados de preferencia, ya que los camaleones se sienten más seguros si pueden rodear completamente el tronco o rama con los pies. Los troncos deben estar dispuestos de tal forma que el animal se pueda mover por todo el terrario pues así podrá satisfacer todas sus necesidades. Antes de decidir usar una planta se debe estar seguro que no es tóxica. Como ya se dijo antes el *C. calypttratus* consume materia vegetal, así que se debe tener especial cuidado con las plantas utilizadas con esta especie. En general pueden ser utilizados los ficus, los teléfonos y demás enredaderas afines (en inglés llamados Photos), algunas araleas y algunas palmas (Kelso y Verrell, 2002). Por otro lado nunca se deben utilizar hiedras, filodendros, orejas de elefante, plantas urticantes y demás plantas conocidas por su toxicidad. Existen en la red algunas páginas donde se menciona que plantas son tóxicas para estos animales por ejemplo www.anapsid.org/maincaptive.html.

Alimentación

Los animales son alimentados tres veces por semana. En dos ocasiones el alimento suministrado consta de grillos espolvoreados con **Vitalife** (suplemento alimenticio especial para reptiles) que contiene: vitamina A, B1, B2, B6, B12, D3, E, C, K y minerales: zinc, manganeso, cobre, magnesio, yodo, calcio, fósforo y cloruro de sodio. En la tercera ocasión se les suministran gusanos de diferentes tipos como: tenebrios, wax (gusano de seda) y sofobas. Éstos proveen el aporte proteico. Esta dieta cumple con todos los requerimientos alimenticios de estos reptiles. Además es complementada con otros insectos a los que se tenga acceso como cochinillas, cucarachas de Madagascar, moscas, etc. A las crías se les ofrecen grillos pequeños y moscas de la fruta. La cantidad de alimento es administrada en relación con el tamaño del animal y la presa.

C. calypttratus es el único camaleón que además come materia vegetal, así que su dieta es complementada con dichos alimentos (Annis, 1995; Tremper, 1995). En la UMA se utilizan plantas comestibles dentro de los terrarios, además de ofrecerse esporádicamente flor de calabaza, hoja de plátano y suculentas diversas.

Salud

Si se les proveen los cuidados antes mencionados es muy probable que los camaleones no requieran de atención veterinaria. Sin embargo existen (como para cualquier otra especie) enfermedades que no dependen de éstos. Como los camaleones son animales en general delicados es estrictamente necesario buscar ayuda veterinaria cuando se presenten signos que sugieran que el animal se encuentra enfermo. Estos signos pueden ser falta de apetito durante periodos mayores a siete días, hundimiento de ojos aún cuando el animal se encuentre correctamente hidratado, debilitamiento (cuando el animal no mantiene un agarre firme), lesiones, signos que sugieran la presencia de parásitos, excreciones con sangre, boca sangrante o muy mucosa, emisión de silbidos al respirar, etc (deVosjoli, 1990). Entre los problemas más comunes se encuentran el parasitismo, las lesiones, la avitaminosis, las infecciones bacterianas y las enfermedades ocasionadas por un mal cuidado en cautiverio (problemas respiratorios, intoxicación, mal desarrollo de los huesos, etc) (Frye 1991). Los parásitos son improbables si sólo se cuenta con animales nacidos en cautiverio que no han estado en contacto con reptiles atrapados, ya que dichos parásitos requieren de algún vector para llegar hasta los animales.

En la UMA los animales son monitoreados continuamente, cuando se tiene la sospecha de que un animal esta enfermo se aparta de los demás animales (se pone en cuarentena) y se acude a asesoría veterinaria.

Reproducción

C. calypttratus adquiere la madurez sexual entre los cuatro y seis meses en el caso de las hembras y entre los siete y nueve meses en el de los machos. En el caso de las hembras es evidente que se encuentran receptivas por su coloración. Cuando una hembra esta receptiva tomará un color verde brillante

de fondo con manchas un poco más claras, generalmente con un tono azuloso y en algunos casos amarillos (Kelso y Ferguson, 2002). Las hembras que ya se encuentran sexualmente activas se encontrarán receptivas por un periodo de aproximadamente cinco o seis días una vez al mes. Es estrictamente necesario cruzar a las hembras en su primer periodo receptivo, de lo contrario estas morirán por retención de huevos.

Cuando se desea reproducir a esta especie en cautiverio, se introduce a la hembra al terrario del macho, ya que éste representa su territorio y si se hiciera de la manera contraria lo más probable es que el macho agrediera a la hembra. Nunca se debe dejar a una hembra en el terrario del macho sin supervisión, ya que si la hembra se rehúsa a ser fecundada el macho puede tornarse agresivo y atacarla. Se debe estar pendiente siempre que dos camaleones estén juntos. Si la hembra no se encuentra receptiva tomará al macho como un agresor, abrirá la boca y le gruñirá, a lo que el macho podrá corresponder con agresiones por su parte. Por otro lado si la hembra se encuentra receptiva se comportará sumisamente, el macho empezará a cortejarla tomando colores vivos y moviendo la cabeza y si hay aceptación por parte de la hembra se acercará, la sujetará y realizará la fecundación. El tiempo que dura la copulación es variado, puede durar tan poco como cinco minutos o tanto como dos horas. Al terminar la fecundación los animales son separados nuevamente. Para comprobar si la hembra ha quedado fecundada o no, se puede presentar nuevamente al macho después de 18 horas o más de la copulación, si quedó fecundada esta presentará una coloración muy peculiar: fondo negro con puntos azules y amarillos. Las hembras cargadas presentaran esta coloración siempre que exista un factor de estrés como la presencia de machos u otras hembras, mientras que cuando estén tranquilas regresaran a su coloración habitual. La ovoposición tendrá lugar 30 días después de la fertilización. Mientras pasa este periodo se puede observar que las hembras pasan más tiempo en la zona caliente del terrario. Seguirán comiendo hasta aproximadamente siete días antes de la ovoposición y es muy importante durante este periodo suminístrales suficiente calcio, necesario para sintetizar el cascarón de los huevos. Se puede notar que la ovoposición esta cerca porque la hembra empezará a pasar mucho tiempo en el suelo, buscando un lugar

para depositar los huevos. En la naturaleza las hembras cavan túneles poco profundos (aproximadamente del largo de su cuerpo) en donde depositan los huevos, tapándolo al terminar de ponerlos. En cuanto al sustrato a emplear para la ovoposición varía según el gusto de cada animal, así que lo mejor es darle distintas opciones, como tierra negra, arena, musgo de turbera, etc. Esto se logra introduciendo macetas con aproximadamente 15 cm de sustrato al terrario. Este sustrato debe estar suficientemente húmedo como para conservar la forma del túnel, pero no debe estar encharcado. Una vez que se observa que la hembra ha depositado sus huevos se recomienda extraerlos e incubarlos aparte.

Se deben prestar cuidados adicionales a las hembras que hayan puesto huevos recientemente, debido a que quedan debilitadas por el proceso. Se les debe ofrecer tanta comida como requieran, utilizando suplementos de vitaminas y calcio. En muchos casos las hembras retienen esperma y quedan preñadas otra vez sin necesidad de otra fecundación, esto se puede notar de manera similar como la primera vez que quedan cargadas, porque vuelven a presentar la coloración distintiva al ser presentadas ante un macho. Se han registrado casos en que una hembra pone tres puestas de huevos como resultado de una sola fecundación (Annis, 1995).

Incubación de los huevos

Es importante hacer notar que si uno gira los huevos o los sacude fuertemente los embriones se desprenderán y morirán, por lo que los huevos deben ser tratados con mucho cuidado. En la UMA se utiliza vermiculita como medio de incubación mezclada en una proporción de tres partes de vermiculita por una de agua (en volumen), después se debe colocar en el recipiente a utilizar, y los huevos deben ser colocados sobre su costado (intentando que queden sobre el costado en que fueron depositados), se debe dejar un espacio de entre 3 y 5 centímetros entre cada huevo. El recipiente debe dejar pasar aire, pero debe también conservar la humedad y la temperatura. Los huevos deben ser incubados en oscuridad a una temperatura de entre 25 y 30 ° C (Andrews, 2005). El tiempo de incubación varía dependiendo de la temperatura, siendo de

aproximadamente seis meses a 30 ° C y pudiéndose extender hasta nueve meses a temperaturas inferiores (Necas, 1999). Los huevos son monitoreados semanalmente y se retiran todos los que se descompongan (los huevos infértiles irán decayendo conforme pase el tiempo). Se humedece el sustrato cada que se seca, sin rociando agua directamente sobre los huevos.

Cuando el tiempo de incubación llega a su etapa final los huevos comienzan a “sudar”, estas gotas indican que el cascarón está empezando a ser roto, después las crías sacaran solamente la cabeza, permaneciendo así unas 10 horas durante las cuales comenzarán a respirar. Transcurrido este tiempo las crías saldrán completamente y comenzarán a estar activas inmediatamente. Las crías nacidas deben colocarse en un terrario como el que se describió anteriormente.

Si los huevos están lo suficientemente juntos todas las crías nacerán al mismo tiempo, debido a una señal hormonal disparada por la primera en nacer. En la naturaleza esto presenta una ventaja puesto que todas las crías abandonan el nido al mismo tiempo, lo que asegura que algunas de ellas sobrevivan a pesar de los depredadores (Annis, 1995).

Las crías toman agua desde el primer día de nacidas y comienzan a comer pasados unos 5 días del nacimiento. Se les provee presas chicas como moscas y grillos recién nacidos. No se ofrecen gusanos hasta los dos meses de edad, ya que estos no pueden ser digeridos por las crías y son regurgitados (Brunetti *et al*, 2003). Las crías son mantenidas juntas durante los primeros 4 meses, después de los cuales son separadas y mantenidas individualmente.

Cronograma de actividades

Debido a que esta especie es tropical presenta la misma actividad durante todo el año, es decir no presenta meses de inactividad (hibernación), por lo tanto los cuidados antes mencionados son los mismos durante todos los meses del año.

Plan de manejo boa constrictor

Boa constrictor (*Boa constrictor imperator*, Daudin, 1803)

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Boidae

Vulgarmente se les llama boas a muchas serpientes de la familia Boidae, las boas constrictor tienen muchos nombres comunes entre ellos: Mazacuata, Sorda, etc. La especie *Boa constrictor* es la única dentro del género *Boa*. Los bóidos comparten ciertas características que las diferencian de todas las demás serpientes, entre éstas se encuentran el bauplan general (en muchas ocasiones la enorme talla), la presencia de patas vestigiales y una articulación pélvica, así como la presencia de ambos pulmones (Green, 1997).

Hábitat y distribución

Su distribución natural va desde México hasta Argentina (Chiaraviglio, 2006), abarcando toda América Central y Sudamérica, lo que la hace la especie de bóido más ampliamente distribuida. Estas serpientes son muy adaptables pudiéndose encontrar en prácticamente cualquier tipo de terreno, abarcando hábitats muy diversos como los costeros (manglares), semidesérticos, acahuales, pantanos, selvas altas y bajas, caducifolias y perennifolias, al igual que en bosques mesófilos con altitudes superiores a los tres mil metros (Ernst y Zug, 1996).

Morfología

Presentan un cuerpo ancho de forma ovalada, con la cabeza bien diferenciada del resto del cuerpo. Las escamas son semi-redondas en el dorso y cuadrangulares en el vientre (Zug *et al*, 2001). La coloración en las boas es

muy variada pueden ser cafés, grisáceas, beige, rojizas, plateadas o negras, con diferentes patrones sombríos más oscuros. El vientre generalmente es claro, salvo en algunas de las variedades más australes, que lo presentan moteado o considerablemente oscuro. Las variedades que se encuentran en las islas suelen tener patrones aberrantes, a pesar de pertenecer a una subespecie dada. Un ejemplo típico de esto se puede apreciar en los ejemplares que se encuentran en la isla Hogg en las Bahamas, que aunque pertenecen al subgrupo *imperator*, su coloración es notablemente clara (Drewnoski, 1996). El tamaño también varía considerablemente entre subespecies o variedades, pudiendo ir desde un máximo de dos metros en etapa adulta (para algunas variedades isleñas) hasta cinco m (en el caso de las continentales). Así mismo el peso alcanzado varía, ya que esta estrechamente correlacionado con la talla, pudiendo ir desde 3 hasta 90 Kg. en etapa adulta (Ernst y Zug, 1996).

La clasificación de las boas es actualmente un tema controvertido para los taxónomos (Barlett, 1996), debido a que no se ha decidido elevar cada una de las categorías subespecíficas al rango de especie. Es probable que con los avances en estudios moleculares, se encuentren nuevas evidencias para resolver este enigma. Actualmente se pueden considerar once subespecies de *Boa constrictor*: *Boa constrictor amarali* (Stull, 1932), *B.c. constrictor* (Linnaeus, 1758), *B.c. imperator* (Daudin, 1803), *B.c. longicauda* (Price y Russo 1991), *B.c. melanogaster* (Lanhammer, 1983), *B.c. nebulosa* (Lazell, 1964), *B.c. occidentalis* (Philippi, 1873), *B.c. orophias* (Linnaeus, 1758), *B.c. ortonii* (Cope, 1877), *B.c. sabogae* (Barbour, 1906), *B.c. sigma* (Smith, 1943).

Desarrollo y esperanza de vida

Las boas son serpientes sumamente longevas, pudiendo alcanzar los 40 años de edad en cautiverio, siempre y cuando se les provea de los cuidados necesarios (Drewnowski, 1996; Ernst y Zug, 1996). Son animales que crecen rápidamente si se les proporcionan sus condiciones ideales, pudiendo alcanzar el metro y medio en tan solo dos años de vida. Dado que sus cuidados básicos no son muy demandantes las boas son una de las especies de serpientes más comúnmente mantenidas en cautiverio.

Comportamiento y manejo

Como con todas las demás especies de reptiles el comportamiento de las boas varía de individuo a individuo. Algunos son muy dóciles mientras que otros son sumamente agresivos. En general, en cautiverio, se ha observado que los individuos pequeños son mucho más agresivos que los grandes, esto puede ser debido a que los pequeños son más propensos a ser atacados por depredadores o porque conforme crecen se van acostumbrando a la interacción con los humanos (Drewnowski, 1996).

El comportamiento interespecífico también varía de individuo a individuo, pero en general las boas pueden ser mantenidas en grupo, siempre y cuando se cuente con el espacio necesario y los individuos sean separados a la hora de la alimentación, para evitar posibles accidentes. En la UMA los organismos adultos son mantenidos individualmente lo que incrementa la probabilidad de cópula durante la época reproductiva, mientras que las crías se mantienen en grupos de hasta cinco individuos.

Dimensiones y características del terrario

Los terrarios que utilizamos en la UMA son de dos tipos principalmente, los de mantenimiento a largo plazo y los de cuarentena y crianza. Los de mantenimiento a largo plazo varían de tamaño de acuerdo al tamaño del animal. En la UMA contamos con varios terrarios, uno de estos que alberga a nuestros especímenes más grandes mide 2.5 m X 1 m X 1.5 m (de alto). Este terrario cuenta con tres caras, así como el piso y el techo de cemento (cubierto con unicel para mantener la temperatura). La cuarta cara (es decir el frente) es de vidrio montado en hierro a manera de ventana. Cuenta con tres rejillas de ventilación, que pueden cerrarse en caso de ser necesario, así como pernos de seguridad.

Los demás terrarios son parecidos pero algunas de las paredes son de madera y son de menor tamaño, incluso contamos con algunas peceras de vidrio adecuadas a manera de terrario. El número de individuos por terrario varía según su tamaño y la edad de las boas.

Temperatura

La temperatura diurna se mantiene entre 24-28 °C con un punto caliente de entre 30-32 °C y la nocturna entre 20-24 °C (Toledo *et al*, 2003). Esto se mantiene durante la mayoría del año exceptuando los meses de invierno (ver cronograma). Todos los terrarios cuentan con dos tipos de fuentes de calor, la primera y principal es un foco incandescente protegido por una malla (para evitar quemaduras), la intensidad de los focos varía con respecto al tamaño del terrario así como con la temperatura ambiental. Se utilizan focos desde 25 W hasta 150 W. La segunda fuente de calor es una piedra caliente (estructura especializada para reptiles que cuenta con una resistencia en el interior) o en las peceras mas pequeñas una placa térmica. Esto es con el fin de crear un área del piso más caliente y así facilitar la digestión de los organismos. Las fuentes de calor están dispuestas a manera de crear un gradiente térmico dentro del terrario, así los organismos cuentan con un “hot spot” y un área más fresca (Ronne, 1996).

Ciclo luz-oscuridad

El foto periodo varía según la época del año, siendo de 12 horas luz y 12 horas oscuridad durante la mayor parte del tiempo (ver cronograma) disminuyendo a 8 horas luz y 16 oscuridad durante el invierno (Ronne, 1996), se controla por medio de marcadores de tiempo.

Hidratación y humedad

El terrario cuenta con dos recipientes de agua, uno pequeño que se cambia diariamente y otro grande (donde caben los animales por completo) que es cambiado una vez a la semana. Este recipiente es básico para la muda de piel (Rossi 1996).

La humedad se mantiene alrededor del 75 %, salvo en los meses de temperatura baja, en la cual se mantiene alrededor del 40%.

Se utiliza un sustrato que es una mezcla de tierra negra 50%, hojarasca 35% y “pet- moss” (musgo de turbera) 15%.

Plantas y troncos

El terrario cuenta también con troncos y piedras, dispuestos de tal forma que creen distintos niveles, semejando un hábitat arbóreo. Además en algunos terrarios se incluyen plantas vivas, que ayudan a mantener la humedad, aumentar la temperatura y mantener la calidad del aire. Se incluye un recipiente con agua limpia, en el cual el organismo quepa por completo.

Todos los terrarios cuentan con un sitio donde el organismo puede esconderse. En general se incluye uno en el lado frío del terrario y uno en el caliente.

Los terrarios de cuarentena y crianza son semejantes, solo que el sustrato es periódico (que puede ser cambiado constantemente) incrementando las condiciones de higiene, y la temperatura es un poco más alta.

Higiene

Los terrarios son limpiados una vez a la semana, esto incluye limpieza de todos los troncos, piedras y retiro de excretas y mudas. Así mismo una vez cada tres meses se realiza un cambio completo del sustrato y limpieza a fondo del terrario, utilizando una mezcla de cloro con agua al 10% (Frye, 1991). En el caso de los terrarios de cuarentena y crianza el cambio del sustrato y el agua se hace diariamente.

Cuando los animales están cercanos a la muda (lo que se puede notar porque los ojos se tornan de un color azul lechoso y la piel se vuelve más áspera y opaca), se les da un baño con agua tibia, con el fin de facilitar el proceso.

Salud

Nuestras boas son evaluadas regularmente, esto incluye pesarlas y medirlas. Cabe mencionar que en todos los años que hemos mantenido a nuestros adultos, ninguno ha presentado signos de enfermedad ni parasitosis. Para situaciones en las que se requiere atención veterinaria se acude con veterinarios especializados.

Alimentación

Nuestros animales son alimentados con roedores o lagomorfos (conejos) provenientes de bioterios especializados. El tamaño de las presas varía con respecto al tamaño de las boas. Se ofrecen ratones lactantes a las crías, destetados a los juveniles, ratones grandes y ratas pequeñas a los subadultos y ratas grandes y conejos a las adultas. La cantidad de presas ofrecidas en cada comida varía con el tamaño de las presas y la época del año (Toledo *et al*, 2003). En general se ofrecen presas hasta que el animal queda saciado. Todas las presas son ofrecidas vivas (bajo vigilancia) con el fin de que nuestros organismos tengan actividad física. La frecuencia con la que se les da de comer depende del tamaño, la edad y época del año. A las crías se les da de comer una vez a la semana, a los juveniles y subadultos una vez cada dos semanas y a los adultos una vez cada dos o tres semanas (Drewnowski, 1996).

Reproducción

Con el fin de disparar el comportamiento reproductivo se cambian las condiciones ambientales durante el invierno (Drewnowski, 1996; Ronne, 1996) (ver cronograma), la temperatura es disminuida ocasionando así que los organismos entren en un estado de inactividad como lo hacen en su medio natural. Antes de esto se suspende la alimentación de la pareja reproductiva, pero se ofrece agua limpia constantemente.

Durante todo el año las serpientes de sexos distintos se mantienen separadas. Cuando se baja la temperatura y se reduce el fotoperiodo ambos sexos se juntan, esto dispara la secreción hormonal y desemboca en el comportamiento de cortejo por parte del macho (Ronne, 1996). Las serpientes son colocadas juntas, introduciendo al macho al terrario de la hembra a mediados de octubre y se mantienen así hasta mediados de febrero. El cortejo sucede por lo general entre noviembre y enero, registrándose cópulas durante todo este intervalo (Bertona y Chiarviglio, 2003).

El fotoperiodo es reducido a partir de noviembre, paulatinamente hasta quedar de 8 horas de luz y 14 de oscuridad a mediados de diciembre. La temperatura se reduce a un máximo diurno de 24 °C y un mínimo de 16 °C por las noches.

Estas condiciones se mantienen durante todo el invierno (Ronne, 1996). A finales de enero las condiciones se regresan paulatinamente a la normalidad. Cuando las cópulas dejan de ocurrir hacia finales de marzo, se retira al macho y se regresa a su terrario.

La hembra preñada suele permanecer sin comer durante los seis meses de gestación. Las crías nacen entre los meses de junio y septiembre, dependiendo de cuándo fue la cópula exitosa, de la temperatura ambiental, del peso y edad de la hembra (Ronne, 1996).

Las boas son animales ovovivíparos, lo que significa que el desarrollo de los embriones se da dentro de la hembra, en sacos vitelinos que no presentan cascarón y las crías nacen vivas (Drewnowski, 1996; Ronne, 1996; Greene, 1997; Zug *et al*, 2001). El número de crías en cada camada varía conforme a la edad y peso de la hembra, registrando desde un mínimo de tres hasta un máximo de sesenta por camada. Las crías son acompañadas ocasionalmente por sacos de vitelo infértiles (Ronne, 1996). Las crías son colocadas en grupos de hasta cinco ejemplares en terrarios como los que se describieron anteriormente. Se les ofrece su primera comida después de la primera muda, la cual ocurre aproximadamente a los 10 días de nacidas.

Cronograma de actividades

Primavera y verano

Una vez terminado el invierno, las condiciones del terrario pueden normalizarse de manera que se alcancen los valores normales de temperatura y humedad, una temperatura diurna de entre 25- 30° C, con una zona caliente de 32° C y una temperatura nocturna de entre 22- 24° C. El fotoperiodo es de 12 horas luz / 12 oscuridad. La humedad se mantiene alrededor del 70%. Se ofrece de comer según la edad y peso del animal, como ya se mencionó en la parte correspondiente a alimentación y se ofrece agua limpia constantemente. Los organismos adultos de sexos distintos se mantienen separados. Estas

condiciones se mantienen durante los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

Otoño- invierno

Octubre: las parejas reproductivas se juntan, introduciendo al macho al encierro de la hembra. Se comienza a reducir el fotoperiodo y la temperatura. Se ofrece la última comida a principios del mes.

Noviembre: Se reduce paulatinamente el fotoperiodo y la temperatura, por medio de los marcadores de tiempo. Se deja de ofrecer comida, pero se ofrece agua limpia constantemente.

Los animales comienzan a inactivarse.

Diciembre: Se establece el fotoperiodo en 8 horas luz/ 16 oscuridad. La temperatura se mantiene en un máximo diurno de 24° C y en un mínimo nocturno de 16° C. Se reduce la humedad relativa a un 40%.

Los animales se encuentran inactivos.

Enero: Se mantienen las condiciones del mes de diciembre hasta mediados de mes, momento en el que paulatinamente se comienzan a reestablecer las condiciones normales (que aplican durante todo el resto del año).

Febrero: Se comienza a subir la temperatura y a aumentar las horas de luz por día de una manera más acelerada, se observan cópulas durante la primera mitad del mes. Cuando estas dejan de ocurrir el macho es regresado a su encierro. A finales de mes las condiciones ya se encuentran en la normalidad. A principios de marzo se les ofrece la primera comida, misma que es generalmente rechazada por las hembras gestantes. Durante todo el año los organismos son vigilados continuamente.

Plan de manejo esquinco de lengua azul

Esquinco de lengua azul (*Tiliqua scincoides*, Hunter, 1790)

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Lacertilia

Familia: Scincidae

Existen varias especies que conforman el género *Tiliqua* y todas son conocidas comúnmente como Esquinco de lengua azul. Estas especies comparten características similares con diferencias sutiles como el color y el tamaño máximo alcanzado, por esto se les denomina usualmente dentro de la herpetofilia como si fueran la misma especie. De hecho, hasta la fecha existen algunas que no han sido descritas formalmente, por lo que no se les ha considerado como una especie separada, limitándose a reconocerlas como subespecies. Las especies que conforman este género son originarias de Australia e Indonesia.

Hábitat y distribución

Tiliqua scincoides es originario de Indonesia, en particular de las zonas áridas, pastizales, llanuras y límites urbanos dentro de su distribución. Los Esquincos de lengua azul habitan en zonas diversas, que van desde semidesiertos hasta las pequeñas ciudades. En general, habitan zonas áridas con temperaturas elevadas (Cogger, 1992).

Tabla 3. Especies y subespecies del género *Tiliqua* y las características que las definen.

Especie	Distribución	Coloración dorsal
<i>Tiliqua scincoides scincoides</i>	Habita en la zona noreste de Australia.	Es gris con bandas transversales gris más oscuro o negro, las patas son grises y sin marcas.
<i>Tiliqua scincoides intermedia</i> Considerado como la especie más grande de Australia.	Habita la parte norte de Australia.	Las bandas verticales son uniformes, en distintos tonos de café, generalmente con tonos naranjas entre estas. Las patas son grises y sin marcas.
<i>Tiliqua occipitalis</i>	Habita la parte sureste de Australia, llegando en algunos casos hasta el centro del continente.	Las bandas son muy gruesas en tonos de café, presentan una línea negra en el costado de la cabeza.
<i>Tiliqua multifaciata</i>	Habita en la parte céntrica y noroeste de Australia.	Presenta una línea negra en el costado de la cabeza, esta va desde el ojo hasta la parte posterior del cráneo.
<i>Tiliqua nigrulenta</i>	En el extremo sureste australiano, así como en Tasmania.	Presentan bloques de coloración formados por líneas oscuras laterales y verticales.
<i>Tiliqua adelaidensis</i> Esquinco de lengua azul pigmeo. El más pequeño del género.	Presentes en la isla Adelaide, al sur de Australia.	Esta especie está muy amenazada, presenta una población de 5500 individuos. Coloración gris clara o amarillo ocre con pocas bandas.
<i>Tiliqua scincoides chimaerea</i>	Isla Tanimbar al este de Indonesia.	Amarillo oro con bandas café claro.
<i>Tiliqua scincoides ssp.</i> Conocido comúnmente como Irian Java, es el más común en cautiverio.	Indonesia.	Presentan una coloración muy variable, que puede consistir de distintos tonos de café, negro, verde, rojo y blanco, dominando los colores pálidos. Las patas presentan puntos negros.

<i>Tiliqua gigas gigas</i>	Indonesia.	La coloración varía entre tonos de gris, rojo y crema, con bandas más oscuras. En la parte de la cola las bandas generalmente se pierden. Las patas son totalmente negras o muy manchadas.
Es el más grande en el género	Existe una subespecie <i>Tiliqua gigas evanescens</i> Generalmente con coloración más clara.	

La forma más fácil de saber a qué especie corresponde un animal de este grupo si se desconoce su origen, es por medio de la coloración, en particular la de las patas. Las especies más comunes en cautiverio son: *Tiliqua scincoides ssp.*, *Tiliqua scincoides scincoides*, *Tiliqua scincoides intermedia* y recientemente *Tiliqua scincoides gigas*. Todas estas especies se reproducen comúnmente en cautiverio.

Morfología

Los esquinco de lengua azul reciben su nombre como es obvio por su lengua azul cobalto, es una lengua aplanada y ancha del tipo que presentan los mamíferos. Es usada con dos fines, el primero y por lo que se cree que se desarrolló esta lengua es como estrategia de defensa. Cuando un Esquinco se siente muy amenazado, abre la boca lo más que puede y ondea su lengua azul que en contraste con la boca rosa sugiere que el animal es peligroso, ahuyentando así a la amenaza (Zug *et al*, 1992). Sin embargo estos animales distan mucho de ser peligrosos, como único medio de defensa presentan la amenaza, ya que es muy raro que muerdan o intenten atacar. La otra función que presenta la lengua es la de medio sensorial, aunque no tan sensible como la de las serpientes, es usada para captar partículas y de esta manera oler. Los Esquincos la sacan y la meten de la boca con frecuencia.

Estos animales son alargados, de cuerpo pesado, anchos y con patas pequeñas. Las patas presentan 4 dedos y se encuentran casi en el vientre del animal. Presentan una cola gruesa y larga. La cabeza es por lo general mediana con respecto al cuerpo y no muy diferenciada de éste, es decir presentan cuellos anchos. Los ojos son generalmente pequeños, naranjas o cafés con una pupila negra y grande. Presentan aberturas auditivas en la parte

posterior de la cabeza. Las escamas son grandes, cuadradas y lisas, dando una textura suave al animal (Cogger, 1992). Los Esquincos de lengua azul pertenecientes a las especies más comunes en cautiverio habitan zonas muy parecidas entre sí, así que sus cuidados en cautiverio son similares.

Desarrollo y esperanza de vida

Los esquincos de lengua azul son animales longevos, si se les proporcionan los cuidados necesarios, pueden vivir más de 20 años. El tamaño varía dependiendo de la especie, alcanzando un tamaño máximo de unos 70 cm incluyendo la cola. Pero el tamaño habitual oscila entre 50 y 60 cm. Este tamaño es alcanzado aproximadamente a los seis ó siete años de vida (Koenig *et al*, 2002).

Comportamiento y manejo

Los esquincos de lengua azul son animales muy dóciles y de cierta manera sociables con los humanos (especialmente si son nacidos en cautiverio). Toleran muy bien la manipulación y en algunos casos incluso parecen disfrutarla. Son animales sumamente curiosos y nada agresivos. Por esto y porque sus cuidados son sencillos se considera una buena especie para mantenerse y reproducirse en cautiverio.

Dimensiones y características del terrario

Los Esquincos de lengua azul son animales terrestres por lo que no necesitan de mucho espacio vertical. Las peceras de vidrio funcionan bien como terrarios para estos animales, siempre y cuando la tapa sea de mosquitero o permita buena ventilación. Para las crías es suficiente una pecera de 10 a 20 galones, para un animal adulto basta un terrario de 80 cm de largo x 40 cm de ancho, aunque siempre es mejor proveer todo el espacio que se pueda.

Es posible mantener a estos animales en grupo siempre y cuando se respeten algunas reglas:

- Los grupos deberán consistir de un macho y una o dos hembras. Aunque es posible en algunos casos incluir a más de un macho por grupo, generalmente

éstos se agredirán, sobre todo si la disponibilidad de hembras es limitada. A pesar de que los Esquincos de lengua azul son animales pacíficos, cuando existen peleas entre machos se pueden tornar bastante agresivos, lo cual puede ocasionar lesiones serias en los animales.

- Los animales que compongan al grupo deben ser relativamente del mismo tamaño.
- El tamaño del terrario para un grupo de tres adultos debe ser de por lo menos 2 m de largo x 1 m de ancho.
- Cada animal del grupo debe contar con un escondite propio.
- Se deben proveer dos o más platos de comida, con el fin de que cada animal pueda comer sin ser molestado por los demás.

En la UMA los organismos adultos son mantenidos separados la mayor parte del año y se les junta solo durante la época reproductiva. Es necesario proveer varios escondites que pueden ser cortezas de árbol, tubos de PVC, macetas, cajas de cartón o madera, etc. No importa cuál se desee utilizar, es totalmente necesario que se cuente con un escondite en el extremo frío del terrario y uno en el extremo caliente del terrario.

Temperatura

En los terrarios se crea un gradiente de temperatura, mediante la colocación de un foco incandescente (fuera del alcance del animal) en uno de los extremos del terrario, la zona caliente se encuentra a unos 30 a 32° C y la zona fría a unos 20 a 22° C. Por la noche la temperatura disminuye hasta unos 20° C, nunca disminuyendo por debajo de los 18° C, si es necesario se utiliza una placa térmica o un foco que no emita luz para lograr esto (Griffith www.bluetongueskinks.net, 2007). Esta temperatura se mantiene durante la mayor parte del año, exceptuando los meses de invierno (ver cronograma de actividades).

Ciclo luz-oscuridad

Las horas de luz/ oscuridad varían según la época del año, siendo de 12 horas luz y 12 horas oscuridad durante la mayor parte del año (ver cronograma), aunque disminuye a 8 horas de luz y 16 de oscuridad durante el invierno. El fotoperiodo es controlado por medio de marcadores de tiempo.

Durante los meses de calor los animales se sacan a asoleaderos durante dos o tres horas diarias, con el fin de que reciban rayos directos del sol, y así puedan sintetizar vitamina D3 y realizar una buena absorción de calcio.

Hidratación

Es suficiente proveer un contenedor pequeño de agua, que debe ser remplazada cada tercer día o antes de ser necesario. El contenedor debe de ser de fácil acceso para los animales. Los esquinicos de lengua azul raramente se meten a nadar al agua. Sin embargo es recomendable durante los periodos de muda de piel, darles un baño rápido (con agua tibia), lo cual facilitará el proceso de muda al animal. Si se prefiere se puede incluir en el terrario un escondite húmedo, colocando musgo mojado y escurrido dentro de alguno de los escondites. Así los animales pueden tener acceso a mayor humedad según lo requieran.

Higiene y sustrato

Como sustrato se pueden emplear distintos materiales: periódico, papel craft, tierra negra o de mezcla, hojarasca, corteza, tapetes de distintos materiales, etc. Cada tipo de sustrato presenta ventajas y desventajas. Mientras que algunos se ven bien y son relativamente poco funcionales, otros se ven mal pero son muy funcionales. En lo particular se prefiere la hojarasca (evitar la de pino y especies afines), pues presenta varias ventajas da seguridad al animal permitiendo que se entierre un poco, es fácilmente sustituible, no es cara, se ve muy bien y si se mantiene la humedad baja es higiénica.

Es necesario hacer un cambio total del sustrato por lo menos una vez cada 3 meses, así como limpiar las heces fecales cada que aparezcan con el fin de mantener un terrario higiénico. Los platos de comida y agua deben ser lavados con estropajo una vez por semana.

Plantas y troncos

Como ya se mencionó antes, es importante incluir dentro del terrario troncos y piedras para que el animal realice actividad física, además de esto todo lo que incluyamos en el terrario ayudará a reducir el estrés del animal, ya que le proporcionarán escondites y sitios donde el organismo se sienta seguro.

Es altamente recomendable incluir plantas vivas, sin embargo debido a que los Esquincos son omnívoros se tiene que tener cuidado de que estas no sean tóxicas (ver plan de manejo de *C. calyptratus*).

Salud

Los animales son monitoreados continuamente, para asegurar que mantienen una buena salud. Esta especie presenta pocas enfermedades en cautiverio (Frye 1991). A la fecha no se ha tenido problemas con ninguno de los ejemplares. En dado caso que se tuvieran se acudiría con alguno de los veterinarios especializados en reptiles citados en los planes de manejo de las otras especies de la UMA.

Alimentación

Los Esquincos de lengua azul son omnívoros (Griffith, en la red). En general es recomendable suministrarles una dieta que este compuesta de 60% materia vegetal y 40% materia animal. Siempre hay que mantener la dieta lo más variada posible. Entre los alimentos que pueden ser ofrecidos están:

Materia animal

Carne roja cruda, ratones (lactantes o más grandes según el tamaño del animal), caracoles, carne enlatada para perro (si se usa, se debe usar la baja en grasa), insectos (sólo como complemento alimenticio), alimentos especializados, etc.

Es importante hacer notar que tanto los ratones como la carne para perro sólo deben ser ofrecidos ocasionalmente y no como base de la dieta.

Materia vegetal

En general estos animales prefieren frutas que verduras, pero deben ser ofrecidos ambos tipos de alimento.

Frutas: plátano, kiwi, fresas, durazno, chabacano, mango, tuna, manzana, pera, higos, etc.

Vegetales: calabaza, nopal, chilacayote, zanahoria, flor de calabaza, elote, jitomate, etc. No se recomienda ofrecer lechuga, ya que esta presenta poco valor alimenticio.

También se pueden ofrecer hongos.

El alimento debe ser partido en tamaños proporcionales al tamaño de la boca de los organismos y debe ser ofrecido diariamente en el caso de las crías y cada tercer día en el de los adultos. Siempre se debe remover el alimento no consumido antes de que se pudra. En general estos animales no presentan tendencia a la obesidad como lo hacen algunos otros reptiles en cautiverio.

En la UMA se proporciona la dieta más variada posible. A los adultos se les ofrece alimento dos veces por semana, mientras que a las crías se les ofrece cada tercer día.

Reproducción

En general es difícil sexar a estos animales, aunque en algunos casos existen caracteres dimórficos no son absolutos y por lo general no son del todo evidentes (Cogger, 1992). En la tabla 4 se presentan los principales caracteres dimórficos.

Tabla 4. Caracteres dimórficos esquinco de lengua azul

Machos	Hembras
La cabeza es más grande en relación al cuerpo, notándose así más diferenciada de éste.	La cabeza es más chica en relación al cuerpo, haciendo que ambos parezcan un continuo.
El cuerpo es más alargado, siendo menos ancho en la parte central (esto no aplica para machos gordos).	El cuerpo es más abultado, siendo la parte central la más ancha.
Los ojos son naranja brillante.	Los ojos son café claro, menos brillantes que los de los machos.
Presentan dos abultamientos en la superficie ventral de la base de la cola, debido a los hemipenes, justo en la parte posterior a la cloaca (esto sólo puede ser observado en individuos sexualmente maduros).	No presentan dichos abultamientos

Como ya se mencionó antes, estos caracteres sólo son evidentes en los casos extremos, y no son absolutos. Existen casos en los que no se puede discernir morfológicamente entre una hembra y un macho. La forma más segura es poniendo al animal a determinar con uno de sexo conocido y observar su reacción. Por lo general si ambos son machos se presentará un comportamiento agresivo entre ellos. Una vez que se tenga una pareja existen dos opciones para lograr su reproducción. La primera, y en general la menos exitosa, es mantener a las parejas juntas durante todo el año. La segunda es mantener a los sexos separados y sólo juntarlos durante la época de apareamiento, esto parece motivar a los animales a aparearse, ya que si están juntos todo el año pueden perder el interés en hacerlo (experiencia personal).

Una vez decidido esto se debe ciclar a los animales de forma similar a como se hace con las boas y pitones. Esto es, se debe presentar un periodo frío durante el año (Edwards *et al*, 2002). A comienzos del invierno (mediados de noviembre) se debe reducir la temperatura del punto caliente a alrededor de

23° C. Se debe reducir la comida a una vez por semana. Durante este periodo los animales de distinto sexo tenderán a ignorarse, pareciendo aletargados.

A principios de febrero se debe aumentar la temperatura gradualmente hasta llegar a las condiciones normales, junto con un incremento del alimento ofrecido. En este momento ambos sexos empiezan a secretar hormonas implicadas en la reproducción y comenzarán a interactuar. Los machos seguirán a las hembras, con su nariz detrás de las piernas traseras. Intentarán inmovilizarlas mordiendo sus extremidades delanteras. Si lo logran, colocarán su cola por debajo de la de la hembra introduciendo los hemipenes en una copulación corta. Generalmente tendrán lugar varias copulaciones hasta que la hembra ya no lo permita. Durante este periodo pueden desatarse peleas, sobretodo si la hembra no se siente lista para la reproducción, si esto ocurre se debe separar a la pareja y volver a juntarla transcurridos algunos días.

Si la hembra resulta preñada, el tiempo de gestación será de entre cuatro y cinco meses. Al final de este periodo la hembra dará a luz a crías vivas envueltas en una especie de pseudoplacenta. Son animales ovovivíparos. Las crías por lo general consumirán sus placentas (Griffith, en la red).

El número de crías por cada hembra, estará en función del tamaño de ésta. Pueden registrarse camadas de entre 5 y 15, las crías pueden ser mantenidas en grupos grandes durante el primer año de vida. Los cuidados son similares a los de los adultos, pero se debe agregar a la dieta un complemento de calcio, ya que crecen rápidamente. En la UMA albergamos a los animales adultos separados y a los juveniles juntos.

Por el momento se cuenta con dos parejas, una de subadultos y otra de juveniles. Los subadultos son mantenidos en terrarios separados de aproximadamente 1m de largo X 0.5 m de ancho, y los juveniles juntos en un terrario de 0.8 m de largo X 0.6 m de ancho. Todos los terrarios cuentan con hojarasca a manera de substrato y varios escondites. Se proveen focos incandescentes como fuente de calor.

Cronograma de actividades

Durante los meses de primavera, verano y otoño (marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre) las condiciones son mantenidas de la siguiente forma:

Temperatura: diurna 24- 30° C. Nocturna de 20-23° C

El agua es cambiada cada tercer día, y el terrario se asea según sea necesario. Se ofrece comida un día si y uno no. Tres veces a la semana se ofrece materia vegetal y una vez se ofrece materia animal. La dieta se varía lo mas posible.

Durante los meses de invierno (noviembre, enero y febrero) las condiciones se cambian con el fin de ciclar a los animales, y así promover su reproducción.

A mediados de noviembre la temperatura se disminuye paulatinamente hasta fijarla en una media de 20° C durante el día, con un decremento de unos 2° o 3° C durante la noche. Se reduce la alimentación a una o dos veces por semana y estas condiciones son mantenidas hasta mediados de febrero. Después la temperatura es aumentada así como el alimento, hasta regresar a las condiciones normales.

Tabla 5. Comparación de las tres especies manejadas en esta tesis

	Camaleón de velo	Boa constrictor	Esquinco de lengua azul
Hábitat	Tropical	Sub-tropical	Bosque seco
Temperatura diurna	28-32°C Con un punto caliente de alrededor de 35°C	22-28°C	25-28°C Con un punto caliente de alrededor de 32°C
Temperatura nocturna	Por arriba de los 18°C	Por arriba de los 15°C	Por arriba de los 18°C
Humedad relativa	40%-60% Con periodos de aspersion tipo lluvia, en la que aumenta.	50%-75%	Por abajo del 50%.
Fotoperiodo	12 horas luz/ 12 horas oscuridad.	12 horas luz/ 12 oscuridad durante la mayoría del año. Meses de invierno con menos horas de luz por día	12 horas luz/ 12 oscuridad durante la mayoría del año. Meses de invierno con menos horas de luz por día
Ciclo anual	Las condiciones se mantienen iguales durante todo el año.	En invierno se reduce la temperatura, la humedad y las horas de luz por día	En invierno se reduce la temperatura, la humedad y las horas de luz por día
Dieta	Insectos y en ocasiones verduras	Roedores y lagomorfos.	Frutas, verduras, carne y ratones

Consideraciones generales de la UMA

Además de los planes de manejo de cada especie se entregaron como anexo a al formato de registro de la UMA varias consideraciones sobre la operación de la misma.

Nombre de la UMA: Vida Fría Reproductores

Dirección: Cerro Dios del Hacha #97, Romero de Terreros, Coyoacan.

Cp: 04310, teléfono 55 54 15 79.

Responsable legal: Andrés Cota Hiriart

Responsable técnico: Bióloga Gabriela Aramoni Serrano

Veterinario: M.V.S. Eduardo Cid

Tabla 7. Especies manejadas y cantidad de organismos por especie:

Especie	Hembras	Machos	Sin sexar	Total
Camaleón de velo (<i>Chamaeleo calypttratus</i>)	3	3	0	6
Esquinco de lengua azul (<i>Tiliqua scincoides</i>)	2	2	0	4
Boa constrictor (<i>Boa constrictor imperator</i>)	2	1	4	7

Los 4 organismos sin sexar de la especie *Boa constrictor* son juveniles y se espera incluirlos dentro del programa de reproducción una vez que hayan alcanzado la madurez sexual.

Registro de ejemplares

El registro de ejemplares es llevado en tarjetas individuales. Éstas incluyen etiqueta individual (especie, número de camada, número de individuo) fecha de nacimiento, identificación de los progenitores, observaciones particulares sobre el individuo, observaciones generales sobre el desarrollo de éste y registro de a qué persona fue vendido (incluyendo los datos de la persona y la fecha).

La clave de cada animal, lo relaciona a una base de fotos de los mismos, permitiendo de esta manera su identificación.

Metas de la UMA

Metas de la UMA a corto plazo:

- Obtener el registro de UMA intensiva, siguiendo los lineamientos para realizar dicho trámite.
- Poner en funcionamiento todo lo descrito en los planes de manejo de cada especie, logrando así un buen desarrollo de los organismos que componen el pie de cría.
- Obteniendo un buen desarrollo de los ejemplares con los que se cuenta, que estos lleguen a etapa adulta o a edad reproductiva, gozando de la mejor salud, siendo así candidatos óptimos para la reproducción en cautiverio.

Metas a mediano plazo:

- Registrar los primeros nacimientos de crías dentro de la UMA.
- Realizar los primeros aprovechamientos de la UMA a partir de las crías en cuestión.

- Obtener un porcentaje de sobrevivencia de las crías cada vez mayor conforme se gane conocimiento sobre las especies y se desarrollen técnicas propias.
- Incorporar más especies a la UMA, diversificando así la oferta.
- Con las ganancias obtenidas a partir de los aprovechamientos empezar a establecer una UMA auto-sustentable.
- Elaborar guías de cuidado para las especies de la UMA basadas en la experiencia propia.
- Elaborar y subir a la red una página Web donde se publiquen las guías de cuidado, temas generales de herpetología, fotografías de los organismos, tratamientos veterinarios, etc.

Metas a largo plazo:

- Incorporar más ejemplares a los pies de cría de las especies manejadas.
- Con base en los nacimientos registrados, establecer líneas no endogámicas de las distintas especies.
- Si se cuenta con algún nacimiento de un morfo o condición de color distinta a la norma para la especie (albinismo, amelanismo, hipermelanismo, etc) establecer una línea reproductiva con el fin de obtener más ejemplares que presenten dicha condición.
- Con base en las ganancias obtenidas establecer una UMA auto-sustentable.
- Mudar la UMA a un espacio más grande, desarrollado específicamente para el mantenimiento y reproducción de reptiles y anfibios en cautiverio.
- Incorporar a la UMA especies de anfibios.

- Con base en actualizaciones constantes, establecer la página Web como un centro de información importante sobre Herpetozoos y sus cuidados en cautiverio.
- Realizar trabajos de investigación con los organismos de la UMA.
- Capacitar gente en el manejo de reptiles en cautiverio.

Durante enero del 2003 se entregó en la ventanilla de vida silvestre de la SEMARNAT la solicitud de registro de la UMA junto con el plan de manejo para Camaleón de velo y las consideraciones generales. El plan de manejo para Esquinco de lengua azul junto con la solicitud para modificación de UMA para ampliación de especies se entregó en la misma ventanilla en julio de 2003. El plan de manejo para Boa constrictor junto con la solicitud para modificación de UMA para ampliación de especies se entregó durante el 2004.

RESULTADOS

Registro de la UMA

El 27 de marzo del 2003 la SEMARNAT dio el visto bueno a la solicitud entregada junto con el plan de manejo de camaleón de velo (*C. calyptratus*), avalando así el registro de la UMA **Vida Fría Reproductores**.

En el OFICIO NÚM. SGPA/DVGS/ 01957 emitido el día 27 de marzo de 2003 (ver anexo, copia completa del documento original), la SEMARNAT a través de la Dirección General de Vida Silvestre otorga el registro de la UMA, con vigencia indefinida:

Vida Fría Reproductores, que se localiza en Cerro Dios del Hacha no. 97, Colonia Romero de Terreros, Coyoacán, 04310, México DF.

Con clave de registro: **DGVS-CR-IN-0782-D.F./03**, cuya finalidad es la conservación y manejo de *Chamaeleo calyptratus* y su carácter es intensivo.

Quedando como representante legal Andrés Cota Hiriart y como representante técnico Biol. Gabriela Aramoni Serrano. Inventario de la UMA 3 hembras y 3 machos de camaleón de velo o camaleón de Yemen (*Chamaeleo calyptratus*).

Modificación de la UMA

Una vez obtenido el registro de la UMA, se modificó ésta en el rubro de ampliación de especies en dos ocasiones mediante los oficios SGPA/DVGS/ 04892 del 21 de julio de 2003 y SGPA/DVGS/ 08586 del 2 de septiembre del 2004 de forma que la UMA Vida Fría Reproductores quedó registrada como UMA de carácter intensivo, para la conservación y manejo de: camaleón de velo (*Chamaeleo calyptratus*), esquinco de lengua azul (*Tiliqua scincoides*) y boa constrictor (*Boa constrictor imperator*).

A partir de la fecha de registro de la UMA se han entregado dos informes anuales de acuerdo a lo establecido en el artículo 42 de la ley general de vida silvestre, así como los informes de altas, bajas y solicitud de aprovechamiento.

Operaciones de la UMA por especie

Camaleón de velo (*C. calyptratus*)

Generalidades del mantenimiento

El pie de cría original constaba de tres machos y tres hembras, dos hembras murieron durante el 2003 y un macho durante el 2004 (ver sección de salud general).

Los adultos restantes, dos machos y una hembra, se encuentran saludables y se han desarrollado correctamente. Son mantenidos en terrarios separados, como los mencionados en el plan de manejo. (Fig. 1 y 2)

Los terrarios son rociados con agua purificada una vez al día, durante aproximadamente tres minutos.

Crecimiento y desarrollo

Los organismos que llegaron a adultos se desarrollaron bien y crecieron rápidamente. Al momento de su nacimiento en julio de 2002, medían aproximadamente 8 cm de la punta de la nariz a la punta de la cola y pesaban 2 g. Comenzaron a comer 4 días después de su eclosión. Actualmente la hembra mide 29 cm y pesa 150g, y los machos alrededor de 40 cm y 220 g, El crecimiento fue mayor en el primer año llegando las hembras a los 18 cm y los machos a los 20 cm (Tabla 8).

Camaleón de velo

Terrario



Figura 1. Se muestra a la hembra dentro de su terrario descansando en una de las ramas del árbol *Ficus*. Muestra su coloración basal: verde claro con vetas ocre.



Figura 2. Vista completa del terrario de la hembra. Podemos ver que la parte superior del mismo esta hecha de malla, que cuenta con un foco incandescente para generar calor y una luz de espectro total (parte superior izquierda). El terrario cuenta con varias ramas, plantas vivas y un recipiente de plástico en el que se administra el alimento.

Tabla 8. Crecimiento del camaleón de velo

Fecha	Macho 1		Macho 2		Hembra	
	Talla (cm)	Peso (g)	Talla (cm)	Peso (g)	Talla (cm)	Peso (g)
Julio 02	8	2	7.8	2	8	2
Julio 03	23	78	20	72	18	50
Octubre 04	31	128	27	115	22	75
Mayo 2006	42	222	38	218	29	150

En esta tabla se presenta el crecimiento de los tres organismos con los que se cuenta actualmente. Se incluye la talla y el peso de cada organismo, la primera medición corresponde al día de nacimiento.

El crecimiento durante los primeros meses de vida fue muy semejante entre hembras y machos, presentando colores similares y estructuras corporales iguales. A partir de los cinco meses de edad se empezaron a notar diferencias entre los sexos, los machos comenzaron a desarrollar su cresta occipital, a presentar una mandíbula más desarrollada, así como a presentar una gama más amplia de colores. Al momento del nacimiento todas las crías presentaban un color café parduzco, al sacarlas de la incubadora y colocarlas en sus terrarios comenzaron a presentar distintos tonos de verde, a los cinco meses de edad comenzaron a presentar coloraciones más variadas. En la Tabla 9 se presentan la coloración basal y los posibles colores en machos y hembras de esta especie según su edad, y en la tabla 10 se resumen los factores internos y externos que posiblemente influyen dicha coloración (Necas, 1999).

Después de los ocho meses el dimorfismo entre sexos fue muy claro. Los machos presentan una gran cresta occipital, región gular distendida, mandíbula más desarrollada, mayor talla y peso, así como una coloración basal más compleja y rica en colores y tonos. El comportamiento también cambió a partir de los ocho meses, tornándose los machos sumamente agresivos y territoriales.

Tabla 9. Gama de colores según edad del cameleón de Velo

Edad en meses	Machos	Hembras
0-2	CB: presentan color uniforme en todo el cuerpo, distintos tonos de verde pálido, brillante y hoja. CP: café. No cambian mucho de color.	CB: presentan color uniforme en todo el cuerpo, distintos tonos de verde pálido, brillante y hoja. CP: café. No cambian mucho de color.
2-4	CB: presentan distintos tonos de verde y café. En general presentan un color uniforme de base, con puntos negros o zonas blancas. CP: negro, café, blanco, amarillo. Comienzan a cambiar de color en respuesta a distintos estímulos.	CB: presentan distintos tonos de verde y café. En general presentan un color uniforme de base, con puntos negros o zonas blancas. CP: negro, café, blanco, amarillo. Comienzan a cambiar de color en respuesta a distintos estímulos.
4-6	CB: comienzan a presentar patrones de color. Manchas verde claro sobre tonos de verde más oscuro o café. Casi nunca presentan un color uniforme. CP: tonos de verde: militar, eléctrico, brillante, pálido, ocre, botella, hoja, oscuro, pistache, limón, esmeralda. Café, amarillo, negro, naranja, azul, blanco. Cambian de color en respuesta a estímulos y condiciones ambientales.	CB: presentan distintos tonos de verde en patrones de puntos o manchas de verde claro sobre tonos más oscuros. CP: tonos de verde: militar, eléctrico, brillante, pálido, ocre, botella, hoja, oscuro, pistache, limón, esmeralda. Café, amarillo, negro. Cambian de color en respuesta a estímulos y condiciones ambientales.
6 en adelante	CB: compuesta por distintos colores y patrones según el individuo. Manchas de verde eléctrico, naranja y blanco sobre tonos oscuros de verde y café. La porción ventral más clara que la dorsal. CP: verde (todos los tonos), café, amarillo, naranja, rojo, azul, negro. Cambio de color en respuesta a estímulos y condiciones ambientales. Presentando patrones intrincados y alto contraste.	CB: compuesta por distintos colores y patrones según el individuo. Puntos negros o verde oscuro sobre fondo verde claro, eléctrico, limón. Presentan también manchas blancas. CP: verde (todos los tonos), café, amarillo, azul, negro, blanco. Cambian de color en respuesta a estímulos y condiciones ambientales.

En cada casilla se incluye la coloración basal de los organismos (CB) y los colores posibles (CP) a presentar durante distintos comportamientos, estrés, interacción entre organismos, temperatura alta, temperatura baja, etc. Todos los organismos presentan un color verde palido claro, casi blanco, cuando duermen.

Tabla 10. Factores que producen cambios de coloración del camaleón de velo

Estímulos Factores internos y respuesta a interacciones	Condiciones ambientales Factores externos
Interacción intraespecífica: las interacciones entre organismos de la misma especie generan cambios en la coloración. Los camaleones utilizan estos cambios de coloración para comunicarse entre sí.	Temperatura: temperaturas más bajas que la óptima para el organismo provocan tonos más oscuros y viceversa.
Interacción interespecífica: las interacciones con organismos de otras especies generan cambios en la coloración en respuesta al estrés.	Intensidad de la luz: las partes del cuerpo que están expuestas al sol tienden a presentar una coloración más oscuras que las que no lo están.
Sentimiento de peligro: cuando un camaleón se siente amenazado cambia de color mimetizándose con el medio.	Hora del día: dependiendo de la hora del día y de la actividad de los organismos se dan distintas coloraciones.
Gestación: cuando las hembras se encuentran gestantes adoptan una coloración determinada, fondo negro con manchas amarillas y azules.	Temporada del año: en vida silvestre se dan cambios en la coloración basal dependientes de la época del año, en respuesta a los cambios en la vegetación y los ciclos reproductivos. En cautiverio estos cambios son menos notorios. Se han efectuado cambios en la vegetación de los terrarios, sin que esto haya provocado un cambio notorio en la coloración basal de los organismos.
Salud: la salud de los organismos está estrechamente relacionada con su capacidad para cambiar de color. Los organismos débiles o enfermos tienden a adoptar una coloración clara sin patrones y no cambian de color en respuesta a los estímulos.	

Se ha observado que los factores que tienen un mayor impacto sobre el cambio en la coloración de los organismos de la UMA son los comportamientos reproductivos, el estrés, la lucha por territorio entre machos y los cambios de temperatura.

Hábitos alimentarios

Cuando eran crías se les alimentaba con moscas de la fruta (del género *Drosophila*) cuatro veces a la semana. A partir de los dos meses de edad se les comenzó a ofrecer crías de grillo dos veces a la semana además de las moscas. Cada cría consumía alrededor de diez presas cada vez que se les

alimentaba. A los cinco meses se incluyeron en la dieta gusanos (tenebrios y wax). Actualmente se les ofrecen grillos adultos dos veces por semana y gusanos (sofobas) una vez, todas las presas son espolvoreadas con complemento vitamínico (“Reptovit”) así como con calcio y vitamina D3. Se ha observado que los animales prefieren que los insectos se encuentren limitados a un contenedor a que estos paseen libremente por el terrario.

Ocasionalmente se les ofrece materia vegetal flor de calabaza, dientes de león, espinaca, etc. pero casi nunca es consumida, sin embargo a veces consumen hojas de las plantas incluidas en su terrario (Ficus y telefono)

Una vez cada dos o tres meses se les ofrece un ratón lactante, que generalmente es consumido. También se les han ofrecido ranas y lagartijas pequeñas, pero rara vez han sido consumidas. La hembra es la que mejor acepta estos diversos tipos de presas, además de ser la que mayor cantidad de alimento consume. En la tabla 11 se resume el tipo de alimento y la frecuencia con que se ofrece en la UMA y la aceptación por parte de los organismos.

Tabla 11. Alimento, frecuencia y aceptación del camaleón de velo

Alimento	Frecuencia	Aceptación
Grillos	Dos veces por semana	Muy buena
Gusanos	Una vez por semana	Muy buena
Otros insectos (mariposas, arañas, escarabajos)	Ocasionalmente, intentando que sea por lo menos dos veces al mes	Buena
Materia vegetal	Ocasionalmente	Mala
Ratón lactante	Cada tres meses	Regular
Otras presas (ranas, lagartijas)	Raramente	Mala

La aceptación muy buena se refiere a que siempre es aceptado el alimento ofrecido, la buena a que casi siempre, la regular a que la mitad de las veces y la mala es que casi nunca es aceptado.

Salud general

Los organismos con los que se cuenta actualmente se encuentran en perfectas condiciones de salud. Se comportan de manera normal y comen bien. Todos los organismos se desarrollaron adecuadamente hasta alcanzar la madurez sexual. Del momento de la eclosión hasta que alcanzaron los ocho meses de edad no se presentaron problemas de salud, al llegar a la madurez sexual se presentaron problemas en dos de las hembras, que finalmente murieron (ver sección de revisiones veterinarias). Así mismo uno de los machos también presentó problemas de salud y murió a los dos años de edad.

La muerte de las dos hembras sucedió a mediados del 2003, la primera murió en el mes de marzo y la segunda en abril. Como se mencionó en el plan de manejo es estrictamente necesario cruzar a las hembras en su primer periodo receptivo, de lo contrario estas mueren por la retención de huevos infértiles. Debido a que los machos y las hembras con los que se contaba en el pie de cría eran de la misma edad y que en esta especie los machos alcanzan la madurez sexual más tarde; no se pudo fertilizar a las hembras en su primer ciclo, lo que causó el padecimiento antes mencionado (ver necropsia en la siguiente sección). Antes de su muerte, los organismos presentaban signos de falla sistémica, los cuales incluían debilidad, pérdida de apetito, ruptura de boca, extremidades disfuncionales, pérdida del equilibrio y dificultad para respirar. Los huevos al no ser fecundados no desarrollan el cascarón, permaneciendo como estructuras globosas de líquido amniótico, las cuales son imposibles de depositar. Después de un tiempo la masa de huevos infértiles migra del oviducto al espacio celómico, causando presión sobre distintos nervios y órganos, causando los padecimientos antes mencionados (Annis,1995).

El macho que murió durante el 2004 presentó una condición que según la literatura (Frye 1991, Mader 2006) no es rara en camaleones en cautiverio. Es la acumulación de cristales ureicos en los tejidos blandos, llamada gota. Esto debilita al organismos volviéndolo propenso al ataque de bacterias que normalmente su sistema inmune puede repeler (ver necropsia en la sección siguiente).

El animal empezó a presentar signos de debilidad, falta de apetito y fallas motoras desde unas dos semanas antes de su muerte. Se le hizo un chequeo general y no se encontraron evidencias de ninguna enfermedad contagiosa, ni de parásitos. De todas formas el organismo fue colocado en cuarentena y se le administró terapia de fluidos. En el transcurso de la semana el animal continuó decayendo, comenzó a presentar signos de neumonía y murió. Como se mencionó en el plan de manejo los camaleones son organismos sumamente delicados y una vez que presentan algún problema de salud, es muy difícil que se recuperen de éste.

Revisiones veterinarias

Las necropsias fueron hechas por el veterinario M. V. Z. Adalberto Durán. Del momento de su muerte a que las necropsias fueron elaboradas; los organismos fueron conservados en congelación. Se les realizó una valoración exhaustiva a los organismos restantes, sin que se hayan detectado signos ni síntomas de ninguna patología o enfermedad.

Necropsia de las dos hembras

La causa de la muerte fue la retención de huevos infértiles. En las figuras 3 y 4 podemos ver el cadáver de uno de los organismos en cuestión y el comienzo de la necropsia. Ambas hembras presentaron el mismo problema. La masa de huevos infértiles se encontró en el espacio celómico de los organismos, lo que puede ser observado en las figuras 5 y 6.

Los órganos del tracto digestivo presentaron necrosis y los pulmones se encontraron colapsados, a causa de la masa de huevos infértiles que migraron al celoma. En la figura 7 podemos observar algunos de los órganos en cuestión, en negro se observan los órganos pertenecientes al tracto digestivo, que presentaron necrosis.

Necropsia del macho

La causa de la muerte fue la acumulación de cristales de urea en distintos tejidos blandos del cuerpo, patología conocida como gota o endurecimiento de tejidos blandos. En la figura 8 podemos ver el cadáver del organismo, donde se pueden notar las deformidades en las extremidades.

Dichos cristales se acumularon de manera excesiva debido a que el animal en cuestión no consumió suficientes líquidos durante un tiempo prolongado, dejándolo susceptible a enfermedades bacterianas. En la figura 9 se puede apreciar una vista más cercana de las ligeras deformidades causadas en las extremidades por la acumulación de cristales de urea. Por las condiciones que presentaron los pulmones, en los cuales se encontró una abundante presencia de mucosidad y secreción, se cree que lo que finalmente ocasionó su muerte fue una neumonía.

Reproducción

Se han llevado a cabo varios intentos reproductivos, de los cuales tres han sido exitosos. En todos los casos se introdujo la hembra al terrario del macho, las hembras que han quedado cargadas atravesaron por el periodo de gestación sin mayor problema y depositaron los huevos. En algunas ocasiones se introdujo a la hembra a pesar de que ésta no mostraba una coloración receptiva, pero que por el tiempo transcurrido desde la última vez que lo había mostrado, se suponían fértiles. En todos los casos el macho llevó a cabo el cortejo a los pocos minutos de la introducción, sin embargo en los casos que la hembra no se encontraba receptiva, ésta se mostró sumamente agresiva, bufando, inflando el cuerpo, he intentando morder al macho; siempre que sucedió se separó a la hembra inmediatamente.

Necropsia Hembra Camaleón de Velo



Figura 3. Cadáver de una de las hembras.



Figura 4. Comienza la necropsia, abriendo al organismo ventralmente.



Figura 5. Se observa una gran masa de huevos infértiles, sacos de vitelo amarillo.



Figura 6. Varios órganos presentan necrosis.



Figura 7. Se observan en negro los órganos pertenecientes al tracto digestivo que presentaron necrosis y los pulmones se encontraron colapsados, por causa de la masa de huevos infértiles que migraron al celoma.

Necropsia Macho Camaleón de Velo



Figura 8. Cadáver del organismo.



Figura 9. Se pueden observar las ligeras deformaciones de las extremidades causadas por la acumulación de cristales de urea.

En los casos antes mencionados la hembra se encontraba cargada, lo cual se pudo deducir por la coloración adoptada cuando el macho realizaba el cortejo. Dicha coloración (Fig. 10) es fondo negro con marcas amarillas y puntos azules, además de mostrarse sumamente agresiva. La hembra se encontraba cargada con espermatozoides retenidos de la copula anterior (deVosjoli, 1990; Annis, 1999; ver discusión).

Conductas reproductivas

Al introducir a la hembra al terrario del macho, el cortejo inició inmediatamente. El macho comenzó por inflar el cuerpo adoptando una forma ovalada, inflando el buche y alargando la cola, se tornó de colores sumamente llamativos, con un fondo verde olivo, sobre el cual se dibujaron patrones cafés, amarillos, verde eléctrico, azules y amarillos (Fig. 11). Después de unos minutos el macho se abalanzó sobre la hembra, la cual permaneció en su lugar acentuando la coloración receptiva. El macho tomó a la hembra por el costado, sujetándola firmemente con las extremidades delanteras, colocando su cola por debajo (Fig.12). La cópula tuvo lugar, durando en algunas ocasiones un minuto y en otras las más largas tres, después de lo cual la hembra fue retirada.

Eventos reproductivos

Se han llevado a cabo tres eventos reproductivos exitosos. El primero sucedió con la pareja inicial a principios del 2002, la hembra adquirida en estado adulto fue introducida al macho tres días después de que comenzó a mostrar la coloración receptiva. El macho realizó el cortejo y la cópula tuvo lugar, durando aproximadamente 1.5 minutos. Al día siguiente se introdujo nuevamente la hembra al terrario del macho que realizó el cortejo, pero la hembra se mostró agresiva y adoptó la coloración típica de una hembra cargada, fue retirada inmediatamente.

Reproducción Camaleón de Velo



Figura 10. Hembra en actitud agresiva, mostrando la coloración típica de encontrarse cargada.



Figura 11. Macho mostrando coloración típica del cortejo.

El segundo y tercero sucedió entre la hembra y uno de los machos con los que se cuenta actualmente. El primero tuvo lugar en el mes de abril del 2003, la cópula tuvo una duración de poco menos de un minuto. Al día siguiente se volvieron a juntar y tuvo lugar una segunda cópula, que duró aproximadamente dos minutos, al tercer día contando desde la primera cópula se volvieron a juntar y sucedió una tercera que tubo una duración de un minuto, después la hembra adoptó la coloración típica de encontrarse cargada y se mostró agresiva rechazando al macho. De este evento reproductivo la hembra realizó varias puestas.

El tercer evento reproductivo exitoso entre esta pareja tuvo lugar a principios de mes de mayo del 2006. La hembra se introdujo el día 8 de mayo presentando la coloración característica de encontrarse receptiva y se observó cópula, tras un periodo de cortejo de aproximadamente seis minutos. Al día siguiente la hembra fue introducida nuevamente y el macho inicio el cortejo, pero a los pocos minutos la hembra adoptó la coloración de encontrarse cargada y fue separada.

Gestación

La gestación de la primera hembra duró aproximadamente 30 días desde el evento reproductivo, la hembra ganó mucho peso y talla corporal. Los cinco días previos a la puesta la hembra dejó de consumir alimento. Durante toda la gestación la hembra permanecía casi todo el día en la zona más caliente del terrario, exponiendo sus costados corporales alternadamente a la fuente de calor. Los huevos comenzaron a ser notorios a partir del día 19 y la hembra incrementó mucho su volumen. Hacia el día 28 del periodo la hembra comenzó a bajar al suelo, buscando un área para la depositar los huevos. La gestación de la segunda hembra en su primer evento reproductivo fue similar, pero no tuvo un incremento de tamaño tan notable, los huevos fueron notorios desde el día 19, dejó de comer el día 30, el 33 bajo a buscar dónde poner los huevos y la puesta ocurrió el día 35. Después de realizar la puesta ambas hembras fueron alimentadas con mayor frecuencia y su alimento se adicionó con una cantidad extra de calcio.

La hembra del pie de cría no se volvió a mostrar receptiva después de la puesta producto del primer evento reproductivo, a los tres meses de ésta la hembra se introdujo al macho. Cuando sucedió el cortejo, la hembra adoptó la coloración de una hembra cargada y fue separada inmediatamente. Empezó a ganar peso y a mostrar signos de encontrarse otra vez cargada. La gestación fue mucho más larga, casi 50 días, tras los cuales realizó una segunda puesta de un solo evento reproductivo.

En dos ocasiones ocurrió lo mismo, es decir que a partir de un solo evento reproductivo la hembra realizó tres puestas. Cada gestación tuvo una duración mayor y el tiempo entre periodos de gestación incremento entre uno y otro. La última gestación tuvo una duración de 75 días. La gestación producto del segundo evento reproductivo de la segunda hembra (tercer evento en total) tuvo una duración de 28 días y fue similar a las antes descritas.

Puestas

Se han dado un total de cinco puestas entre las dos hembras, en todos los casos se introdujo al terrario de la hembra cargada contenedores con distintos tipos de sustrato, uno con tierra negra, otro con una mezcla de tierra negra con arena y otro con tierra de hoja y musgo de turbera. Se aumentó la humedad durante los días previos a la puesta, rociando el terrario dos o tres veces al día.

En uno de los casos la hembra eligió la tierra negra, en otro la de hojarasca y en los demás la tierra negra mezclada con arena. En todos los casos la hembra realizó un túnel en el sustrato de aproximadamente la longitud de su cuerpo, empleando las extremidades anteriores (Fig. 13). Posteriormente giró sobre su propio eje, dejando su cloaca hacia el fondo del túnel y realizó la puesta. Al terminar la hembra cubrió los huevos, cerrando el túnel y aplanando la tierra con su vientre.

Todos los huevos fueron recolectados e incubados en contenedores con vermiculita y agua (3:1), tapados con una franela oscura y mantenidos a 26-27°C, una vez a la semana se rociaron con agua purificada.

La primera puesta tuvo lugar en febrero del 2002, la hembra depositó 11 huevos. Uno de los cuales se encontraba deforme y se desechó. De los 10 restantes cuatro se perdieron durante el periodo de incubación probablemente porque se encontraban infértiles. Los seis huevos restantes tuvieron un periodo de incubación de casi seis meses y duplicaron su tamaño, en julio del mismo año eclosionaron las crías.

Las tres puestas siguientes fueron resultado de un solo evento reproductivo. La primera de estas puestas constó de 17 huevos que tuvieron un periodo de incubación de aproximadamente cinco meses, durante el cual se fueron perdiendo. Esto pudo ser debido a que se encontraban infértiles, ya que era la primera puesta que realizaba la hembra.

Los huevos depositados en las siguientes dos puestas, se encontraban infértiles y al igual que en el primer caso se fueron perdiendo durante la incubación.

La última puesta producto del evento reproductivo de mayo 2006, ocurrió el día 5 de junio del 2006 y constó de 47 huevos, los cuales parecían estar fértiles y desarrollarse adecuadamente, hasta que sucedió un accidente con una serpiente falso coralillo (*Lampropeltis tiangulum*) que se escapó y logro entrar a la incubadora. La serpiente se comió la mayoría de los huevos y los demás los destruyo en su desplazamiento.

En la siguiente tabla (Tabla 12) se resumen el número de puestas, el tiempo de gestación y número de huevos puestos y eclosionados, correspondientes a cada evento reproductivo.

Reproducción Camaleón de Velo



Figura 12. Sucede la cópula, se pueden observar los colores de cortejo del macho, así como el color receptivo de la hembra.



Figura 13. Hembra cargada excavando el túnel donde depositará los huevos.

Tabla 12. Resumen de características de los eventos reproductivos registrados para el camaleón de velo.

Evento reproductivo	Número de puestas	Tiempo de gestación (en días)	Número de huevos	Observaciones
Pareja inicial	1	30	11	5 huevos decayeron durante la incubación. Los 6 restantes eclosionaron a los 6 meses.
Pie de cría evento #1	1	35	17	Todos se perdieron durante la incubación. La mayoría comenzaron a decaer a los pocos días de la puesta.
	2	50	24	
	3	75	20	
Pie de cría evento #2	1	28	47	Se desarrollaban bien hasta que sucedió el accidente con la falso coralillo.

Nacimientos

En julio del 2002 se registraron seis nacimientos, estos ocurrieron durante un periodo de una semana (Fig. 14 y 15). Las crías eclosionaron durante la noche, tras un periodo de aproximadamente seis horas de romper el cascarón.

El proceso de eclosión comienza a ser evidente en el momento en que los huevos “sudán”, porque el cascarón comienza romperse liberando el líquido amniótico. Después de unas horas la cría comienza a emerger del huevo, comenzando por la nariz y posteriormente el resto de la cabeza. Se queda con la cabeza fuera por varias horas (Fig. 14) respirando con los ojos cerrados. Después comienza a sacar las extremidades delanteras y abandona el cascarón (Fig. 15). Desde el momento en que las crías abandonan el cascarón, se comportan sumamente activas, presentan un color café pardo (Fig. 16).

Reproducción Camaleón de Velo



Figura 14. Cría eclosionando, se puede ver la cabeza afuera del cascarón y del lado derecho un huevo todavía en proceso de incubación. El sustrato es vermiculita.



Figura 15. La misma cría varias horas después, emergiendo el huevo.

Crías

Las crías fueron colocadas todas juntas en un terrario semejante al de los padres (Fig.17). Se les ofreció de comer diariamente moscas de la fruta (género *Drosophila*) y se les roció dos veces al día con agua purificada. Las crías resultado del primer evento reproductivo se desarrollaron bien hasta ser juveniles (Fig. 18). A los cinco meses de edad fueron separadas y colocadas en terrarios individuales, todas se desarrollaron bien hasta la madurez sexual.

Registro y aprovechamiento

Los organismos producto del evento reproductivo de la pareja inicial, fueron registrados como el pie de cría de la UMA. De los seis registrados, actualmente se cuenta con tres.

Esquinco de lengua azul (*Tiliqua scincoides*)

Generalidades del mantenimiento

Los organismos han sido mantenidos exitosamente, registrado un buen crecimiento y no se han suscitado problemas de salud. Son mantenidos en terrarios como los mencionados en el plan de manejo, actualmente se mantienen dos juntos en un terrario grande (Fig. 19) y dos individualmente en terrarios más pequeños.

Los que se mantienen juntos son los dos organismos más grandes con los que se cuenta. Se cree que puede tratarse de dos hembras ya que no se han observado agresiones y ambos se han desarrollado adecuadamente.

Los otros dos organismos son mantenidos separados, ya que se ha podido comprobar por las conductas que desarrollan al interactuar y las características físicas que presentan, que se cuenta con un macho y una hembra (ver reproducción).

Camaleón de Velo

Figura 16. Cría recién nacida. Presenta pedazos de vermiculita pegados al cuerpo y color café pardo.



Figura 17. Dos crías en su terrario. Esta imagen corresponde a organismos de aproximadamente dos semanas de edad.

Figura 18. Organismo joven (5 meses)
Se puede apreciar la cresta occipital en desarrollo, así como las escamas gulares.



Crecimiento

Los que se adquirieron como crías crecieron muy rápido, duplicando su tamaño y su peso en el transcurso de los últimos tres años (Tabla 13). Cuando se adquirieron ambos organismos eran del mismo tamaño y presentaban proporciones corporales similares. Conforme crecieron las proporciones corporales se fueron diferenciando, ahora el macho presenta el cuerpo más delgado y la cabeza más grande que la hembra, así como algunos otros caracteres dimórficos que se incluyen en la tabla 15 (Griffith, 2007 <http://bluetongueEsquincos.net> ultima actualización verano 2007).

Los que se adquirieron como juveniles han registrado un crecimiento continuo, han registrado un aumento mayor de peso que de talla. En el momento de la compra uno presentaba el cuerpo mucho más delgado que el otro, lo que se tomó como señal de que probablemente se trataba de una pareja. Pero con el tiempo este organismo ha incrementado su masa (Tabla 13), adoptado las proporciones corporales típicas de una hembra, lo que indica que quizás en el momento de la compra el organismo no se encontraba adecuadamente alimentado. En la figura 20 se presenta un foto en la que se incluye a los dos organismos, en ésta es posible notar la similitud de proporciones corporales entre ellos.

Tabla 13. Crecimiento esquinco de lengua azul.

Fecha	Organismos comprados como crías. Actualmente adultos pequeños				Organismos comprados como juveniles. Actualmente adultos, posiblemente sean dos hembras			
	Macho		Hembra		Gris		Normal	
	Talla (cm)	Peso (g)	Talla (cm)	Peso (g)	Talla (cm)	Peso (g)	Talla (cm)	Peso (g)
Abril 03	18	248	20	256	41	390	45	500
Febrero 04	32	362	38	519	48	570	49	587
Abril 05	41	422	45	603	57	702	54	690
Mayo 06	48	490	51	730	62	830	60	752

En la tabla se incluye la talla y peso de los cuatro organismos, durante los cuatro años que se han mantenido. La primera fecha corresponde al día de compra de los organismos.

Hábitos alimentarios

Actualmente los cuatro organismos son alimentados dos veces por semana, en una ocasión se les ofrece materia vegetal (frutas y vegetales) y en la otra carne (Fig. 21). En la tabla 14 se resume el tipo de alimento, la frecuencia con que se ofrece en la UMA y la aceptación por parte de los organismos. La materia vegetal es partida en trozos pequeños y mezclada, ocasionalmente se le agrega a la mezcla complemento vitamínico (Reptovit). La carne es partida en trozos pequeños y adicionada con calcio y vitamina D3. En algunas ocasiones se les ofrece un ratón lactante que generalmente es aceptado, el Esquinco lo toma con la boca y lo sacude durante varios minutos, restregándolo contra el substrato hasta que lo mata, luego lo deglute completo. Siempre que se puede se les ofrece caracoles de jardín, presentan una peculiar predilección por estos moluscos, los toman por la concha y la mastican hasta pulverizarla, luego se tragan todos los trozos de concha y al caracol completo.

Tabla 14. Alimento, frecuencia y aceptación del esquinco de lengua azul

Alimento	Frecuencia	Aceptación
vegetales: flor de calabaza, nopal, germinado de soya, zanahoria, jitomate	Mezcla una vez por semana	Regular, mejora si son mezclados con fruta
Frutas: plátano, kiwi, manzana, durazno, fresa, ciruela, naranja	Mezcla una vez por semana	Muy buena, en especial el plátano, durazno y kiwi
Carne	Una vez por semana	Muy buena
Ratón lactante	Ocasionalmente	buena
Caracol de Jardín	Siempre que se puede	Muy buena

Se ha observado que los organismos prefieren las frutas dulces y se sienten particularmente atraídos por frutas amarillas o naranjas, también que si los vegetales no son revueltos con fruta, no tienen una buena aceptación.

Esquinco de Lengua Azul



Figura 19. Terrario Esquinco. Vemos el terrario grande, en el que se mantiene a dos organismos juntos. Podemos ver el recipiente con agua, el plato de comida, algunos de los escondites y los focos que crean zonas calientes dentro del terrario.



Figura 20. Los dos organismos grandes, podemos observar que pese a que un organismo presenta el cuerpo más ancho que el otro, las proporciones corporales son muy similares.

Salud general

Los cuatro organismos del pie de cría se encuentran actualmente en perfectas condiciones de salud, y a lo largo de los tres años que se han mantenido en la UMA no se han registrado problemas.

Revisiones Veterinarias

Se les ha realizado una revisión general anual, sin que se hayan detectado patologías o signos que sugieran enfermedad

Reproducción

Conforme fueron creciendo y alcanzando la madurez sexual, los dos organismos que llegaron como crías comenzaron a comportarse e interactuar de manera distinta, además de que se observaron cambios físicos sumamente notorios relacionados con el dimorfismo sexual. Comenzaron a observarse a finales del 2004, cuando los organismos tenían alrededor de dos años de edad. En la siguiente tabla (Tabla 15) se presenta un resumen de estos cambios físicos y en la figura 22 se presenta un esquema de las diferencias dimórficas que presentan.

Tabla 15. Caracteres dimórficos notorios

Carácter	Macho	Hembra
Cuerpo	Cuerpo delgado con forma lineal	Cuerpo ancho con forma ovalada
Cabeza	Sumamente prominente, grande en relación al cuerpo	Normal, pequeña en relación al cuerpo
Mandíbula	Ensanchada, grande y notoria	Normal, no es notoria
Base de la cola	Presenta dos bultos ventrales, justo por detrás de la cloaca	No presenta bultos ventrales
Color de ojos	Naranja (color yema de huevo)	Cafés

Estos caracteres se comenzaron a notar a los dos años de edad, hoy en día son sumamente evidentes.

Esquinco de Lengua Azul



Figura 21. Podemos ver en primer plano a la hembra chica comiendo carne, atrás de ella podemos ver dos de sus escondites, así como algunas rocas y troncos que decoran el terrario.

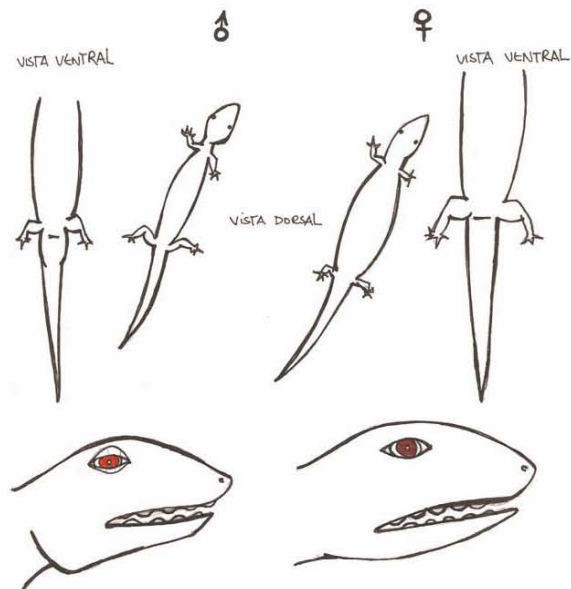


Figura 22. Dimorfismo sexual Esquincos, podemos ver del lado derecho el esquema que representa a la hembra y del izquierdo al macho. Vemos una vista ventral en la que se muestra la base de la cola, el macho con abultamiento y la hembra crece de dicho abultamiento. Vemos una vista dorsal donde se muestra la relación corporal, el macho delgado y con la cabeza prominente y la hembra ovalada y con la cabeza normal. Vemos un acercamiento de la cabeza, donde se nota que los machos presentan una mandíbula prominente y las hembras no, así como el color característico de los ojos para uno y otro.

Al juntar a la pareja por primera vez, en la primavera del 2005, se observaron conductas de cortejo por parte del macho, sin embargo la hembra no permitió que el macho juntara su cloaca con la suya y no se registró cópula. Al volverlos a juntar en la primavera del 2006 se observaron nuevamente conductas de cortejo pero en esta ocasión la hembra si se mostró receptiva y se registró cópula.

Las otras dos hembras no han sido puestas en presencia del macho debido a la diferencia de talla corporal que presentan. Se espera que para el siguiente periodo reproductivo la diferencia haya disminuido y así se pueda intentar la cruce.

Conductas reproductivas

Después de haber pasado por el periodo de brumación (inactividad), los organismos fueron colocados juntos, en un terrario diferente al que normalmente habitan e inmediatamente inició el cortejo. El macho se acercó a la hembra por el costado moviendo la cabeza de lado a lado olfateándola (Fig. 23), después comenzó a rascarle el dorso (Fig. 24). La hembra intentó huir, pero el macho la siguió dándole pequeñas mordidas en el dorso y rascándosele continuamente con las extremidades delanteras (Fig. 25). Después la sujetó firmemente con la boca mordiéndole el costado a la altura de las extremidades delanteras (Fig. 26), la hembra comenzó a levantar la cola. El macho colocó su cola por debajo y luego giró el cuerpo 45° mientras que con las extremidades posteriores hacía girar el de la hembra en dirección contraria, de esta forma las cloacas de ambos quedaron unidas. El macho introdujo uno de sus hemipenes y la cópula tuvo lugar (Fig. 27), tuvo una duración aproximada de un minuto. Tras la cual los organismos se separaron, el macho continuó intentado cortejar a la hembra pero esta no permitió una nueva cópula, los organismos fueron separados.

Eventos reproductivos

Los organismos se juntaron diariamente por periodos de cinco a diez minutos cada día, durante un lapso de once días, en cada ocasión se registró un evento similar al antes descrito, aunque en algunas ocasiones la cópula duro más tiempo. En el día número once la hembra se mostró agresiva, bufando e intentando morder al macho cuando éste se le acercaba, a partir de entonces se mantuvieron separados y no se volvieron a juntar.

Gestación

Se esperaba comenzar a notar cambios en la hembra aproximadamente un mes después de esto. Sin embargo hasta el momento la hembra no ha presentado incremento de peso, ni cambios conductuales evidentes. Lo que podría indicar que no se encuentra cargada, o que siendo la primera camada se trata de pocas crías. Se espera poder determinar si se encuentra cargada o no durante los próximos meses.

Reproducción Esquinco de Lengua Azul



Figura 23. Inicio del cortejo, el macho organismo rojizo se acerca a la hembra por el costado, moviendo la cabeza de lado a lado y olfateando



Figura 24. El macho rasca con su extremidad delantera el costado de la hembra, ésta no muestra signos de agresión, lo que indica que se encuentra receptiva.



Figura 25. El macho sujeta a la hembra mordeándole el costado



Figura 26. El macho sujeta a la hembra por la parte media del cuerpo, gira por encima de ella y coloca las colas juntas. Se alcanzan a observar los hemipenes por detrás de la pata trasera del macho.



Figura 27. Sucede la cópula

Boa constrictor (*Boa constrictor imperator*)

Generalidades del mantenimiento

Los ejemplares del pío de cría se han mantenido con éxito y se han desarrollado adecuadamente. Sólo se ha presentado un problema relacionado con ácaros (ver revisiones veterinarias).

Actualmente se mantienen en terrarios como los descritos en el plan de manejo, en la siguiente tabla (Tabla 16) se incluye el tamaño del terrario en el que se mantiene a cada organismo, así como si son albergados individualmente o en pareja. En las figuras 28, 29 y 30 podemos ver imágenes de estos terrarios y de los organismos que albergan.

Tabla 16. Tamaño del terrario con relación al tamaño del organismo

Organismo (tamaño actual)	Dimensiones del terrario (foto que lo representa)	Mantenido individualmente o en pareja
Hembra grande (3.8m, 35 kg)	3m de largo x 2m de ancho 1.5m de alto (Fig. 28)	Individual
Hembra chica (2m, 8 kg)	1.8m de largo x 1m de ancho y 1m de alto (Fig. 29)	Individual
Macho (1.7m, 5 kg)	1.5m de largo x 1m de ancho y 1 m de alto	Individual
Juveniles (1.3m, 3 kg)	Dos terrarios de: 1.5m de largo x 80 cm de ancho y 1m de alto (Fig. 30)	Una pareja en cada terrario

Boa Constrictor



Figura 28. Terrario de la hembra grande, podemos ver al organismo parcialmente escondido



Figura 29. Terrario de la hembra chica, podemos verla escondida entre las hojas de una de las plantas incluida en el encierro

Boa Constrictor



Figura 30. Terrario donde se mantiene a dos individuos juveniles. Se observa el recipiente de agua, algunos troncos y el foco que genera la zona caliente dentro del terrario



Figura 31. Tres de las cuatro crías nacidas en el año 2000

Crecimiento

Todos los organismos se han desarrollado adecuadamente, pero han presentado diferentes tasas de crecimiento, en particular los tres que fueron adquiridos en 1994 tal como se muestra en la tabla 17. Estas diferencias se deben en parte a que son organismos de distinta edad provenientes de camadas distintas, es decir que no existe relación de parentesco entre ellos. Además en las boas como en muchas otras serpientes los machos tienden a ser más pequeños y pesar menos que las hembras (Mader 2006).

Tabla 17. Crecimiento organismos adquiridos en 1994. Boa constrictor

Fecha	Hembra grande		Hembra chica		Macho	
	talla (cm)	peso (kg)	talla (cm)	peso (kg)	talla (cm)	peso (kg)
Sep 94	70		35		34	
Octubre 00	280	17	174	4	118	3
Enero 05	365	29	183	7.2	161	4.3
Mayo 06	380	35	200	8	170	5

Las casillas en blanco son por falta de datos. La primera fecha corresponde al día de adquisición.

Los otros cuatro organismos nacidos en el 2000 (Fig. 31), registraron una tasa de crecimiento similar durante los primeros tres años (Tabla 18), de los 30 cm que medían al nacer hasta alcanzar el metro de longitud y pesar 1 Kg, a partir de entonces, dos de ellos (que resultaron ser hembras) han crecido más rápidamente que sus hermanos machos. Las dos hembras miden actualmente 1.5 y 1.7 m y pesan alrededor de 3 Kg, mientras que los machos miden 1 y 1.3 m y pesan 1.5 Kg y 2 Kg respectivamente.

Estos cuatro organismos ya son sexualmente maduros, en la figura 32 podemos ver uno de los machos, se espera incorporarlos al pie de cría y reproducirlos durante la temporada 2006 – 2007.



Figura 32. Macho adulto-juvenil que se espera integrar al pie de cría, nótese la ligera tonalidad color mamey que presenta en cabeza y vientre, se espera que dicha coloración sea mantenida y heredada a la descendencia.



Figura 33. Hembra grande, diciembre 2005

Tabla 18. Crecimiento organismos nacidos en 2000

Fecha	Hembra 1		Hembra 2		Macho 1		Macho 2	
	talla (cm)	peso (kg)	talla (cm)	peso (kg)	talla (cm)	peso (kg)	talla (cm)	peso (kg)
Junio 00	30		30		29		32	
Abril 03	100	1.2	101	1.3	80	0.9	95	1
Mayo 06	150	3	170	3.2	104	1.5	128	2

La primera fecha corresponde al día de nacimiento.

Hábitos alimentarios

Desde su adquisición o nacimiento no se han presentado problemas de alimentación. Actualmente la hembra grande (fig. 33) es alimentada una vez al mes con 2 ratas de 500 g o un conejo mediano, la hembra chica y el macho son alimentados cada dos semanas con 1 rata adulta o 2 juveniles y las otras cuatro son alimentadas una vez a la semana con 2 ratas juveniles.

Salud general

Ninguno de los organismos ha presentado signos que sugieran que haya algún problema de salud grave. Sin embargo, durante los meses de abril y mayo del 2003 se registró un problema menor con ácaros que pudieron haber llegado con algún organismo recién comprado e infestar a los animales en cuestión, lo que indica que hubo alguna irregularidad durante el periodo de cuarentena.

El brote de ácaros se detectó cuando aún no era muy grave y sólo afectó a las cuatro boas pequeñas.

Revisiones Veterinarias

El único problema que se ha registrado fue un brote de ácaros. Durante los últimos tres años se han realizado revisiones generales anuales, sin que en éstas se haya encontrado ninguna patología o signos que sugieran enfermedad

Cuando sucedió el brote de ácaros en la primavera del 2003, que fue identificado debido a que se observaron parásitos en las cuencas oculares de los organismos, lo primero que se hizo fue separar a los organismos infestados, colocándolos en terrarios de cuarentena en un área alejada de la UMA. Todos los organismos fueron sacados de sus terrarios y revisados minuciosamente.

Se mantuvieron en terrarios de cuarentena mientras se realizaban las labores de limpieza abajo descritas. Se removieron algunos ácaros para su identificación y resultaron pertenecer a la especie *Ophionyssus natricis*, comúnmente llamado el ácaro de las serpientes por ser el más común en este tipo de organismos en cautiverio (Klingenberg 1993).

Una vez removidos los animales y todos los objetos de los terrarios, se realizó una limpieza a fondo utilizando una solución de cloro al 10% (Frye 1991), además a algunos de nuestros terrarios elaborados de madera se les dio una nueva capa de pintura.

El sustrato de todos los terrarios fue renovado, y los troncos y piedras que se conservaron se dejaron remojar en una solución de cloro por un periodo de 2 horas. Los organismos infestados fueron tratados con un spray de Ivermectina (Ivomec ®) ((Frye 1991, Klingenberg 1993 y Mader 2006). Este se elaboró mezclando medio mililitro de Ivomec ® inyectable en un litro de agua (Frye, 1991). Después se colocó la solución en un atomizador de agua opaco.

Una vez elaborado el spray, los animales se colocaron en contenedores de plástico y se les roció la solución, dejando que ésta actuara por un periodo de alrededor de dos horas, tras el cual los organismos fueron enjuagados con agua corriente. Este tratamiento se repitió cada cinco días por un periodo de cuatro semanas, los terrarios también fueron rociados con el spray. El tratamiento funcionó bien y no se han registrado nuevos brotes de ácaros.

Reproducción

Se han registrado en total tres eventos reproductivos, uno antes del registro de la UMA y dos posteriores. En los tres casos la cruce se dio entre el macho y la hembra chica, después de un periodo de brumación (inactividad) de aproximadamente tres meses. El primer evento fue el que produjo menos crías.

No se ha intentado cruzar a la hembra grande ya que presenta una diferencia de tamaño considerable, lo que podría resultar peligroso para la integridad física del macho.

Conductas reproductivas

En los tres casos los organismos han sido juntados desde el periodo de brumación. Introduciendo a la hembra al terrario del macho alrededor del mes de noviembre. Durante los meses de inactividad la pareja no presento interés mutuo, sin embargo mientras la temperatura comenzó a incrementarse la interacción entre los organismo también.

En los tres casos el cortejo duró varios días, en los que el macho persiguió a la hembra por todo el terrario, frotando su cabeza sobre la parte posterior dorsal de la hembra. Después el macho rodeo a la hembra por completo, en una especie de abrazo, frotando su parte ventral contra la de ella. Después de algunos días de este ritual, el macho comenzó a intentar colocar su cola por debajo de la de la hembra, frotándola constantemente y juntando así las cloacas. Después de un par de semanas en que se presentaron varios intentos de cortejo, la pareja perdió el interés y los organismos fueron separados.

Eventos reproductivos

Debido a que el cortejo puede durar varias semanas en las que se pueden dar numerosas semicóputas, es difícil determinar exactamente el momento de cópula exitosa. En el segundo evento reproductivo sin embargo se pudo observar los hemipenes penetrando la cloaca de la hembra.

El primer evento reproductivo o comportamiento de cortejo se dio a principios del 2000, todavía durante los meses de frío y se hizo más intenso conforme se comenzó a elevar la temperatura. Después de una semana de actividad reproductiva la pareja se separo. Se mantuvo a la hembra sola durante diez días y luego se volvió a juntar a la pareja, otra vez se registró cortejo por parte del macho y aceptación por parte de la hembra. Se mantuvieron juntos por dos semanas en las que hubo intensa actividad y luego se separaron definitivamente.

El segundo evento registrado durante marzo de 2004 fue la única ocasión en que se pudo observar la penetración del hemipene del macho en la cloaca de la hembra. Esto sucedió después de unos cuatro días de cortejo como el antes

descrito. En esta ocasión el macho sujeto con su parte delantera del cuerpo el de la hembra, después levantó con su cola la de ella y giró sobre su propio eje, colocando las cloacas adyacentes. Introdujo su hemipene izquierdo mientras que con el cuerpo frotaba el de ella, la copula duró varios minutos. Cuando el macho retiró su hemipene, la pareja se quedo en la misma posición por unos 20 minutos. Después de esta cópula se retiró a la hembra y no se volvió a juntar a la pareja nuevamente por esa temporada.

En el 2005 se juntó a la pareja, se observo cortejo y se pensó que se había registrado una cópula exitosa, sin embargo, con el paso del tiempo se pudo constatar que la hembra no resultó cargada.

El tercer evento reproductivo se registró a principios de 2006. El macho comenzó el comportamiento de cortejo en febrero, pero perdió el interés al poco tiempo. Se separó a la pareja por unos días y luego se juntó nuevamente. Después de dos semanas de no presentarse mayor actividad el macho comenzó nuevamente el cortejo y continuó haciéndolo por aproximadamente una semana, periodo en que se dieron varios momentos en los que se pudo dar una cópula exitosa, la pareja fue separada definitivamente.

Gestación

En todos los casos trascurrido un mes de la separación se comenzaron a notar cambios en la hembra. En el primer evento estos cambios fueron más notorios, debido en parte a que el organismo era de menor tamaño. En este caso se comenzó a notar un abultamiento en la parte media posterior a partir de uno 40 días de la separación. Dicho abultamiento se fue desplazando hacia la parte posterior durante la gestación.

La primera gestación tuvo una duración de alrededor de cinco meses, la segunda poco mas de siete, actualmente la hembra pasa por su tercer periodo de gestación. En las dos primeras ocasiones la hembra comenzó a ser sumamente agresiva, bufando y lanzando mordidas a la menor provocación.

En los dos primeros casos la hembra pasó casi todo el tiempo bajo el foco, exponiendo su parte media a la fuente de calor durante largos periodos. Después, durante las últimas semanas de la gestación se volvió sumamente activa, aceptó alimento y recorrió varias veces al día todo el terrario.

En la primera gestación la hembra comió casi durante todo el proceso, en la segunda no consumió alimento hasta unas tres semanas antes de dar a luz.

En esta su tercera gestación la hembra se ha comportado de forma similar que la segunda. Aceptó alimento solamente durante las primeras semanas, desde entonces ha pasado largos ratos debajo de la fuente de calor exponiendo su parte media a ésta.

Nacimientos

En ambos casos la hembra dio a luz durante la noche y el proceso tuvo una duración corta. Parió varios sacos embrionarios, algunos con crías en su interior y algunos con vitelo amarillo. Algunas crías abandonaron rápidamente sus sacos y otras se tardaron varias horas en salir.

Los nacimientos producto del primer evento reproductivo tuvieron lugar en junio del 2000. La hembra parió alrededor de las nueve de la noche cuatro crías y dos sacos infértiles de vitelo. Los nacimientos producto del segundo evento reproductivo ocurrieron el 24 de septiembre 2004, aproximadamente a las ocho de la noche. La hembra en esta ocasión parió once crías y tres sacos de vitelo infértiles.

Se espera que los nacimientos producto del tercer evento reproductivo sucedan durante el otoño y se espera que sean once crías o más, debido al incremento en el tamaño de la hembra.

Crías

Las crías nacidas de ambos eventos reproductivos, tuvieron una sobrevivencia del 100%. Las del primer evento fueron más chicas que las del segundo y tardaron más tiempo en abandonar sus sacos embrionarios.

Una vez que las crías abandonaron sus sacos se mantuvieron en el terrario de la madre por 3 o 4 horas. Durante este periodo las crías se mantuvieron juntas, formando una especie de pelota, queriendo ocupar todas el mismo espacio. Después las crías fueron separadas y colocadas individualmente en terrarios pequeños mantenidos a 28° C, con periódico como substrato, un recipiente de agua (renovado cada tercer día) y un escondite. En la tabla 19 se señala a los cuantos días de nacidas se llevó a cabo el proceso de muda de piel, así como la primera alimentación.

Tabla 19. Muda de piel y primera alimentación crías de boa constrictor

Cría		Muda de piel (días de edad)	Primera comida (días de edad)
Camada uno	1	7	10
	2	8	10
	3	7	10
	4	9	10
Camada dos	1	9	12
	2	10	22
	3	7	12
	4	7	12
	5	12	22
	6	9	12
	7	7	12
	8	8	12
	9	8	12
	10	7	12
	11	13	22

Las crías que registran un día posterior al día 12 para su primera alimentación, es debido a que no aceptaron la primera presa ofrecida.

Se mantuvo a las crías en estos terrarios durante su primer año de vida, ofreciéndoles alimento una vez por semana.

Registro y aprovechamiento

Las 4 crías producto del primer evento reproductivo fueron incluidas dentro del pío de cría cuando se registró la especie dentro de la UMA.

Las 11 crías producto del segundo evento reproductivo fueron dadas de alta en la SEMARNAT y se hizo la solicitud de su aprovechamiento. Para su identificación se le asignó una etiqueta individual a cada una. La etiqueta individual de cada cría incluye la abreviación de la especie (en este caso Bc), el número de camada (en este caso C01) y el número de la cría dentro de la camada.

Se entregó la solicitud de aprovechamiento de las crías con etiqueta individual de la BcC01,01 a la BcC01,11 y se realizó el pago por lote. Fue aprobada dicha solicitud con el número de oficio SGPA/DGVS/10885, y así quedaron liberadas las crías para su venta.

Sin embargo las crías se conservaron por varios meses con el fin de asegurar un correcto desarrollo y evitar posibles problemas a futuro. Aproximadamente a los siete meses de edad, tres de las crías fueron vendidas a particulares. Sin embargo su precio fue bajo por su tamaño, así que se decidió conservar a las demás crías para incrementar su tamaño y posible precio de venta.

Dado que el periodo de aprovechamiento que se aprueba por cada solicitud tiene una duración de un año, se volverá a solicitar su aprovechamiento a finales del presente año para su venta.

Tabla 20. Tabla general en la que se incluye a las tres especies manejadas

	Camaleón de velo	Esquinco de lengua azul	Boa constrictor
Organismos con los que se cuenta actualmente	2 ♂ adultos 1 ♀ adulta	1 ♂ adulto 3 ♀ adultas	2 ♀ adultas 1 ♂ adulto 4 adultos pequeños: 2 ♀ y 2 ♂ 8 juveniles sin sexar
Organismos muertos desde el registro de la UMA	3 organismos muertos, 2 ♀ durante el 2003 y 1 ♂ durante el 2004	ninguno	ninguno
Terrarios con los que se cuenta y número de organismos en cada uno	Tres terrarios similares, con un organismo adulto cada uno	Dos terrarios medianos con un organismo adulto cada uno y uno grande con dos organismos adultos	Un terrario muy grande con un organismo adulto, dos terrarios grandes con dos organismos juveniles cada uno, dos terrarios medianos con un organismo adulto cada uno y un terrario grande con ocho crías.
Eventos reproductivos desde el registro de la UMA	Dos eventos El primero en 2003 con tres puestas de huevos infértiles. El segundo en 2006 con una puesta de 47 huevos.	Un evento durante el 2006	Dos eventos. El primero en marzo del 2004 El segundo a principios del 2006
Nacimientos antes del registro de la UMA	Seis crías nacidas en el 2002	Ninguno	Cuatro crías nacidas en junio del 2000
Nacimientos desde el registro de la UMA	Ninguno	Ninguno	Once crías nacidas en septiembre de 2004
Próximos Nacimientos	Debido al accidente con la falsa coralillo se perdieron todos los huevos de los que se esperaban nacimientos	Si el evento reproductivo fue exitoso se esperan crías para el otoño	Se esperan crías para finales del verano o principios del otoño

Página de Internet

Se elaboró una página de Internet sobre la UMA, cuyo fin es divulgar los conocimientos aprendidos y las técnicas desarrolladas para el manejo y reproducción de estos reptiles en cautiverio. Además se incluyen otros temas como herpetología general, aspectos veterinarios y ligas a otras páginas sobre reptiles. Se registró el dominio vidafrica con la empresa NIC México. La página se subió a la red quedando la dirección como www.vidafrica.com.mx, además de los temas tratados se incluyen numerosas fotos de los organismos así como de sus terrarios y orientación para los usuarios. Por el momento la página cuenta con tres secciones de cuidados en cautiverio para las especies: Camaleón de velo, Esquinco de lengua azul y camaleón cuadricornis, con una sección veterinaria que incluye necropsia de hembra de Camaleón de velo, el nervio ocular de los camaleones y tratamiento contra ácaros para serpientes. Además cuenta con una sección de herpetología básica, donde se enumeran los caracteres diagnósticos de los anfibios y los de los reptiles. La página ha tenido un buen recibimiento de parte del público y aunque no cuenta con un contador de visitantes, los correos que se reciben con respecto a ella son un buen reflejo del impacto que ha tenido. Actualmente se elabora la sección de cuidados en cautiverio para *Boa constrictor* y otros temas de herpetología básica como filogenias y listadas de especies. Se espera en un futuro agregar más páginas de cuidados de especies, así como un foro de discusión sobre reptiles en cautiverio, donde se traten temas diversos, tanto los relacionados con su manutención y reproducción, como los relacionados con la ética. Además se espera incluir un listado de veterinarios capacitados para atender reptiles y anfibios en nuestro país y un centro de reubicación de organismos, para aquellos organismos que ya no pueden ser cuidados por la gente que los compró. Por último se desea utilizar la página como medio para ofrecer las crías nacidas en la UMA, es decir para dar conocimiento al público de las actividades reproductivas y la existencia de crías a la venta. Para comprar alguna cría el cliente tendría que conocer de antemano los cuidados de la especie, contar con el equipo y espacio necesarios y comprometerse a poder cuidar al organismo responsablemente.

DISCUSIÓN

La mayoría de los objetivos de esta tesis se cumplieron satisfactoriamente. El objetivo principal que era montar, implementar con todos los requerimientos de SEMARNAT y registrar una UMA intensiva para el manejo y reproducción de camaleón de velo, boa constrictor y esquinco de lengua azul se cumplió. El registró se obtuvo y los planes de manejo fueron aprobados. A través de la operación de la UMA se comprobó la hipótesis de la tesis, manteniendo y reproduciendo con éxito a las tres especies utilizadas. Se logró desarrollar métodos para la supervivencia y el desarrollo de las tres especies manejadas, sin embargo con los camaleones se registraron algunos problemas. Se logró reproducir exitosamente a dos de las especies (camaleón de velo y boa constrictor), pero los eventos reproductivos fueron aislados y no se pudo establecer un patrón de nacimientos constantes, lo que imposibilitó tener crías para un aprovechamiento continuo. Sin embargo con los conocimientos obtenidos y las técnicas desarrolladas se espera que en los próximos años de operación de la UMA el éxito reproductivo incremente.

Se creó, registró y subió a la red una página que incluye muchos aspectos del cuidado en cautiverio de los reptiles, así como temas de herpetología básica, veterinaria y un archivo fotográfico. Se realizaron los primeros aprovechamientos formales de crías producto de la UMA que solo incluyeron a una especie (boa constrictor), sin embargo se espera que para el siguiente año de operación de la UMA se pueda realizar aprovechamiento de las tres especies. Quizá lo único que no se cumplió es que la UMA fuera autosuficiente, es decir que aunque no ocasionara ganancias monetarias, produjera el suficiente capital para soportar y mantener su operación, sin embargo se espera lógralo con el tiempo y un correcto manejo.

Al cumplir los objetivos de la tesis satisfactoriamente, también se alcanzaron las metas propuestas para la UMA. Todas las metas a corto plazo fueron alcanzadas, así como la mayoría de las de mediano plazo. Para que las demás metas a mediano plazo y las metas a largo plazo puedan ser alcanzadas es necesario que la UMA opere exitosamente durante algunos años más.

A continuación se presenta lo más relevante en dos secciones: **general**, que incluye distintos aspectos que influyen en el éxito de una UMA intensiva y **particular**, que incluye los aspectos que involucran a las tres especies utilizadas en la tesis.

General

UMA productiva

El que una UMA se productiva implica que se obtenga un beneficio de ella, el beneficio estará en función de la finalidad de ésta. El éxito de la UMA puede ser evaluado desde distintos parámetros, ocasionando beneficios distintos según cual se tome en cuenta. En el caso de la UMA de esta tesis podemos decir que es productiva bajo unos parámetros y bajo otros no lo es. Si el parámetro que tomamos en cuenta es el económico entonces la UMA resulta improductiva, en el sentido de que no produce la cantidad de crías necesarias para obtener un beneficio económico de su aprovechamiento. Sin embargo resulta productiva, si el parámetro que tomamos en cuenta es el conocimiento sobre las especies manejadas, es decir que se obtiene un beneficio en torno al entendimiento de las condiciones de cautiverio necesarias para mantener y reproducir exitosamente a dichas especies. Como medida de dicho beneficio podríamos tomar en cuenta la sobrevivencia de las distintas especies o el éxito reproductivo obtenido.

Otro parámetro bajo el cual se podría evaluar la productividad de la UMA es el de divulgación y educación. La UMA resulta productiva, ya que una de sus finalidades es que los conocimientos obtenidos sobre las especies manejadas y las técnicas desarrolladas para ponerlos en práctica, sean conocidos por el mayor número de gente posible, logrado a través de la página de Internet.

Para que una UMA sea productiva en términos económicos, yo recomendaría enfocarse en una sola especie durante los primeros años de operación, lo que permite enfocar todos los recursos y el espacio a dicha especie, pudiendo

tener más organismos en el pie de cría y por lo tanto más crías. Lo que dará como resultado mayor aprovechamiento y mayor beneficio económico, lo que generará un círculo positivo para la UMA, porque a mayor inversión mayor producción.

Si se desea iniciar la UMA con más de una especie, recomendaría que fueran especies similares en cuanto a sus necesidades y cuidados. Esto facilitara establecer, mantener y reproducir a las especies, ya que si sus necesidades son similares sus cuidados podrán ser homogenizados. Por ejemplo si contamos con una especie de boa de árbol, por ejemplo *Corallus hortulanus* y deseamos iniciar una UMA que además cuente con alguna otra especie, sería muy recomendable que la otra especie requiriera de temperaturas semejantes o que consumiera el mismo tipo de alimento. Tomando en cuenta que si queremos que nuestra UMA sea económicamente productiva, nuestra inversión inicial deberá ser suficiente como para tener varios organismos dentro del pie de cría de cada especie.

El contar con varios organismos en el pie de cría, además de brindar la posibilidad de mayor producción, es sumamente ventajoso en varios sentidos. Los problemas particulares de un organismo que pudieran suscitarse, no afectan la producción total de la UMA, es decir que si tenemos una hembra que por alguna razón no puede ser cruzada durante toda la temporada, esto no implica no tener crías durante dicha temporada. Por otro lado al contar con varios organismos reproductores, se puede realizar un programa de cruza que reduzca o elimine la endogamia. Al enfocar la UMA a una sola especie también se obtienen otro tipo de beneficios. Dado que a mayor número de organismos, mayor es la posibilidad de experimentar con distintas condiciones ambientales y regímenes de alimentación, obteniendo así distintos patrones de crecimiento, porcentajes de sobrevivencia, expectativas de vida, éxitos reproductivos, etc. Lo que resultará en un mayor conocimiento sobre la especie y refinará los métodos utilizados.

Una vez que se logre estabilizar a la especie elegida, manteniendo una productividad constante, se podrá incrementar el número de especies

manejadas, si esto es lo que se desea. Sobre todo si se ha registrado un beneficio económico, puesto que esto nos permitirá invertir en más equipo e infraestructura.

El caso de la UMA de esta tesis es un buen ejemplo de lo que no se debe de hacer si lo que se desea es obtener un beneficio económico (que no es la finalidad de la UMA en cuestión). Ya que se cuenta con tres especies de necesidades muy distintas y con pocos organismos dentro del pío de cría de cada especie, lo que ha desembocado en una producción muy baja. Las tres especies utilizadas cuentan con necesidades distintas, lo que implica que no se pueden homogenizar sus cuidados. Por ejemplo para dos de ellas es necesario establecer ciclos de temperatura anuales para obtener el éxito reproductivo, sin embargo las diferencias de temperatura para cada especie son distintas, lo que implica que es necesario más cantidad de equipo y mayor cantidad de espacio para crear los micro ambientes de temperatura necesarios. Lo cual significa mayor inversión y por ende menor ganancia. Así para obtener una UMA productiva primero debemos fijar la finalidad de ésta, los objetivos y las metas que desean alcanzarse.

Legislación

Desde el momento del registro de la UMA el contacto con la DGVS se ha ido estrechando, a través de los informes anuales, los informes de altas y bajas, solicitudes de aprovechamiento, avisos de modificación, etc. lo que ha dado como resultado que mantener el aspecto legal de la UMA al día, no haya costado mayor trabajo.

Para que una UMA funcione bien es de suma importancia cumplir con las normas de la ley exigidas a través de la SEMARNAT. Es decir se debe mantener una buena comunicación con la DGVS, poniéndola al día de las diversas actividades realizadas, lo que incluye nacimientos, muertes, solicitudes de aprovechamiento, traslados, modificaciones de los planes de manejo, etc. durante los tiempos de entrega correspondientes. De lo contrario la UMA será inoperable y se corre el riesgo de enfrentar un procedimiento legal, cuyo resultado dependerá de las normas violadas. En mi corta

experiencia en tratos con los organismos del gobierno, he aprendido que lo mejor es mantenerse al día, cumplir con las exigencias legales impuestas (por más inverosímiles que parezcan) y mantener un buen trato con las gentes que las imponen. Por otro lado si uno cree que alguna de las leyes no es del todo acertada, la forma de expresarlo no es infringiéndola, ya que esto solo derivará en un problema legal. Lo que se debe hacer como ciudadano es participar activamente, comentando la legislación y si se cree necesario hacer propuestas para que se revise la ley y buscar la posibilidad de un cambio en el marco legal.

Los tramites y formatos para el registro de una UMA intensiva, no funcionan de una forma óptima en términos operacionales. Creo que la clave esta en que las UMA intensivas no deberían de contar con los mismos requisitos que las UMA extensivas. Que se debería hacer una diferencia grande entre un criadero de confinamiento que puede ser albergado en el cuarto de una casa, con respecto a una extensión de terreno en la que el aprovechamiento se realiza directamente de las poblaciones naturales. Notar estas diferencias en el sentido de requieren diferente legislación, por ejemplo dentro del formato para el registro de una UMA intensiva se pide que se calcule la superficie en hectáreas y que se incluya un mapa donde se localicen los abrevaderos de agua, ambos puntos pierden totalmente su contexto si nuestra UMA la componen tres terrarios localizados en el estudio de la casa. En mi opinión deberían de legislarse por separado, ya que son cosas totalmente distintas. Las UMA intensivas son criaderos de confinamiento en el que los organismos sujetos a aprovechamiento, son producto de la reproducción de las especies manejadas. De hecho si esto se hace responsablemente y los organismos que componen el pío de cría son nacidos en cautiverio, ninguno de los organismos de la UMA habrá tenido o tendrá contacto con el medio natural. No teniendo por lo tanto una repercusión directa sobre la fauna y flora local, sobre la ecología, sobre las poblaciones naturales, etc. requiriendo de una legislación distinta que aquellos que si lo tienen.

Cuarentena

La cuarentena se refiere al periodo de aislamiento al que deben ser sometidos todos los organismos nuevos o que presenten algún signo de enfermedad. Es

decir que cualquier organismo con el que se tenga dudas de su salud debe de mantenerse aislado del resto de los organismos, para evitar una posible contaminación del resto de los organismos en la UMA. Los terrarios de cuarentena que se utilizan en la UMA son muy simples, cuentan con una fuente de calor, una caja a manera de escondite y un recipiente con agua limpia. A manera de sustrato utilizo servitoallas, a pesar de que en la literatura generalmente se recomienda utilizar periódico (Frye, 1991; Drewnowski, 1996 y Rossi, 1996), ya que he encontrado que si se utiliza éste existe el riesgo de que la tinta dañe a los organismos. En una ocasión dicha tinta fue absorbida por la piel de una cría de boa, cuando el periódico se humedeció debido a que el organismo volteó su recipiente de agua, este acontecimiento no perjudicó al animal mayormente, pero existe el riesgo de que algunos de los componentes de la tinta resulten tóxicos, en especial si se trata de anfibios. Así que es mejor utilizar servitoallas, o algún otro medio libre de tintas.

El periodo de cuarentena es otro tema de discusión, la mayoría de autores recomiendan periodos no menores a los noventa días o tres meses (Frye 1991, Rossi 1996 y Mader 2006) pero los intervalos que dan no son del todo claros, ya que esto podría incluir desde exactamente 90 días, hasta la vida entera del animal. En general la cuarentena debe de durar el tiempo necesario para cerciorarse de que el animal no presenta ninguna enfermedad o parásitos. Durante el periodo en el que se mantiene al animal aislado, éste debe de ser valorado por un veterinario especialista en reptiles, se le deben realizar exámenes copro-parasitológicos, así como analizar su saliva y salud en general. Se debe poner especial atención a los parásitos tanto internos como externos, ya que de entrar en contacto con los demás organismos de la colección, todos podrían acabar afectados (Klingenberg 1993). En especial si se trata de ectoparásitos como garrapatas o ácaros, ya que estos se diseminan con gran facilidad y pueden infestar a toda la colección en un periodo de tiempo muy corto.

El caso que se suscitó en la UMA durante mayo del 2003, en el que algunas de las boas fueron infestadas por ácaros, se debió en gran medida a una cuarentena ineficiente y de corta duración. El organismo recién arribado

(*Corallus hortulanus*) fue colocado en un terrario de cuarentena aislado del resto de los organismos. Se inspeccionó y se decidió que al no presentar signos que sugirieran enfermedad no necesitaba ser valorado por el veterinario. Se mantuvo en cuarentena por un periodo aproximado de un mes, después del cual se decidió mover al cuarto de reptiles, a un terrario más amplio y propio para la especie, que tiende a estresarse muy fácilmente.

A los pocos días de haber sido colocado dentro de su terrario, se detectaron en el fondo del contenedor de agua puntos diminutos negros, que resultaron ser ácaros ahogados (Klingenberg 1993). Inmediatamente se retiró al animal que fue colocado en cuarentena nuevamente y el terrario fue desinfectado. Al revisar a los demás organismos de la UMA se identificó que cuatro boas que se encontraban en terrarios adyacentes, se encontraban infestadas por ácaros y de igual forma se detectaron ácaros ahogados en el contenedor de agua. Se realizó el tratamiento descrito en los resultados y el brote pudo ser controlado.

El problema con algunos ectoparásitos como los ácaros es que dentro de su ciclo de vida existen etapas latentes en las que es sumamente difícil detectarlos (Klingenberg 1993), por eso es que la cuarentena debe de tener una duración larga, que permita que los ácaros y demás parásitos que pudieran estar presentes completen sus ciclos de vida. Es estrictamente necesario que un veterinario calificado revise a los organismos durante el periodo de cuarentena, aunque el animal no presente ningún signo o síntoma de enfermedad, de lo contrario se está poniendo en riesgo a toda la colección. Además yo recomendaría aplicar el spray de Ivermectina (ver resultados) como método preventivo con cualquier organismo nuevo, para evitar brotes de ácaros. Los periodos de cuarentena ya sea para animales enfermos o recién llegados, juegan un papel fundamental en el éxito de una UMA intensiva, que cobra mayor importancia conforme ésta cuente con mayor número de organismos, ya que las enfermedades y los parásitos se pueden diseminar con gran velocidad debido a que los animales se encuentran confinados.

Particular

Tamaño de los organismos en relación con la reproducción

El tamaño de los organismos juega un papel fundamental en su reproducción, ya que éste se involucra como distintas variables dentro de los eventos reproductivos.

En muchos casos es el tamaño de los organismos el que determina si estos pueden ser reproducidos y no la edad (Slip y Shine, 1988). Ya que aunque el tamaño está estrechamente relacionado con la edad de los organismos, este depende de diversos factores, ocasionando que la correlación entre tamaño corporal y edad se pueda ver afectada. Es decir si los organismos tienen un óptimo desarrollo se podrá tomar como criterio para reproducción su edad, pero si el desarrollo se ha visto afectado y los organismos no alcanzan la talla normal para la especie cuando su edad corresponde a la madurez sexual, éstos no podrán ser reproducidos.

Como ejemplo podemos ver el caso de Boa constrictor, en el que la madurez sexual se alcanza al término de su tercer año (Drewnowski, 1996) momento en el cual los machos deben estar entre los 120 y 150 cm y las hembras alrededor de los 180 cm. Pero si el desarrollo no ha sido óptimo entonces podemos esperar que los organismos se encuentren por debajo de estas medidas y no deberán ser reproducidos. Debido a esto es mejor tomar como parámetro para la reproducción la talla corporal y no la edad. Cualquier boa macho que mida más de 130 cm y cualquier hembra que mida más de 180 cm serán candidatos para la reproducción, siempre y cuando se encuentren bien de salud y en óptimas condiciones.

Otro ejemplo de esto se puede ver con el Camaleón de velo, con el cual se han registrado patrones de crecimiento muy distintos según las condiciones a las que sean sometidos los organismos. En un caso extremo los organismos alcanzaron la madurez sexual a los cuatro meses de edad y fueron reproducidos con éxito (Necas, 1999) sin embargo lo normal para la especie es que la madurez sexual se alcance entre los seis y los ocho meses de edad

(Brunetti *et al*, 2003) momento en el que las hembras se encuentran cerca de los 20 cm. Así es la talla corporal y no la edad la que determina la madurez sexual. En general en esta especie los machos alcanzan la madurez sexual más tarde que las hembras, ya que requieren alcanzar una talla corporal mayor que éstas, para poder someterlas en el cortejo (Annis, 1995).

Los distintos parámetros de crecimiento dentro de cada especie son utilizados con diversos fines. En muchos criaderos estadounidenses los organismos son crecidos al máximo de velocidad para la especie (Frye, 1991), obteniendo organismos sexualmente maduros rápidamente, capaces de producir crías a los pocos meses de edad. Lo cual en términos de un criadero como negocio es muy bueno, ya que a mayor número de organismos en el pie de cría, mayor será el número de crías que podrán ser vendidas y por lo tanto las ganancias. Sin embargo esto tiene una repercusión sobre los organismos, alterando su calidad de vida y acortando su expectativa de vida.

Yo prefiero que los organismos crezcan a un ritmo menos acelerado, lo cual en general desemboca en un desarrollo más óptimo. Se debe tomar en cuenta que los parámetros de crecimiento considerados normales en cautiverio, no corresponden a aquellos de vida libre. La mayoría de especies de anfibios y reptiles tardan más tiempo en alcanzar la madurez sexual en vida libre que en cautiverio (Mader, 2006), esto debido a distintos factores como el alimento.

Una vez que los organismos son sexualmente maduros, el que dos individuos de la misma especie puedan ser cruzados o no, estará en gran medida en función de su tamaño corporal (Zug *et al*, 2001) . Es decir que el tamaño corporal funciona como una barrera reproductiva intraespecífica. Esto aplica sobre todo a las especies donde se requiere de un cortejo de subordinación antes de la reproducción, ya sea que la diferencia de tamaño favorezca al macho o a la hembra. En el primer caso si el macho es mucho más grande que la hembra, éste podrá ocasionarle daño durante el cortejo y por el otro lado si el macho es mucho más pequeño, no logrará sujetar a la hembra y no podrá realizar la cópula, pudiendo inclusive resultar lesionado si insiste demasiado.

En la UMA contamos con problemas de tamaño con dos de las especies manejadas. En el caso de los Esquincos de Lengua Azul el macho es mucho más pequeño que dos de las hembras, imposibilitándole realizar el cortejo, ya que no cuenta con la fuerza suficiente para sujetarlas y poder realizar la cópula. Además de que si al intentarlo la hembra se pusiera agresiva lo más probable es que el macho resultara gravemente herido. El otro caso es similar pero con Boa constrictor, ya que la hembra grande pesa seis veces más que el macho (ver resultados). En esta especie no existe un cortejo de subordinación, sin embargo la diferencia de tamaño es tan grande que el macho podría resultar lesionado sin que tuviera que haber agresión de por medio. Lo que ocasiona que sea de alto riesgo juntar a estos dos organismos.

Tamaño de la hembra en relación con el número de crías

Existe una relación estrecha entre el tamaño de la hembra y el número de crías producidas por camada. Mientras más grande sea la hembra más crías podrá producir por evento reproductivo (Bertona y Chiarviglio, 2003). Con los organismos de la UMA se ha corroborado esto. Ya que las hembras de las distintas especies produjeron los límites inferiores de crías por camada. Siendo todas pequeñas dentro de los parámetros de tamaño de cada especie. Conforme los organismos crezcan se espera que produzcan más crías en cada camada.

Este es un parámetro importante a tomar en cuenta si se desea establecer una UMA económicamente productiva. Es recomendable contar con hembras grandes, maximizando así la ganancia por hembra y abaratando la manutención del pie de cría, ya que lo que conviene es que cada hembra produzca el máximo de crías posibles. Además de que es más económico mantener una hembra grande que produzca gran número de crías, que varias pequeñas.

Primeros eventos reproductivos

El primer evento reproductivo de las hembras produce pocas crías y más huevos o sacos infértiles (Frye, 1991; Drewnowski 1996; Necas, 1999; Mader 2006). Con los organismos de la UMA esto ha podido constatarse con dos de

las especies. En el caso de *Boa constrictor* el número de crías resultado del primer evento reproductivo fue el valor más bajo para la especie y en el otro (Camaleón de velo) todos los huevos resultado del primer evento reproductivo, fueron infértiles. Además en el caso de las boas las crías resultado del primer evento fueron mucho más pequeñas que las del segundo.

Esto puede ser debido a diversas razones, entre las que figuran talla y peso de la hembra gestante (como se mencionó con anterioridad), niveles hormonales, comportamiento durante la gestación y el proceso de ovulación. Siendo que es el primer evento de este tipo para la hembra en cuestión, muchos de los procesos involucrados pueden no estar completamente maduros, funcionando deficientemente. Lo que provoca una ontogenia no óptima y por lo tanto ninguna o menos crías.

Competencia entre crías

Se ha observado con las crías de ambas especies que al colocarlas en un mismo terrario todas tienden a mantenerse juntas. Los camaleones en una cierta parte del árbol y las boas haciendo una especie de pelota. Yo creo que esto es debido a la competencia que se da entre ellas. Al estar juntas en el mismo espacio la competencia por alimento aumenta, así que si se mantienen cerca una de otra incrementan su probabilidad de alimentación ante la aparición de una posible presa.

Aunque por otro lado también podría deberse a un comportamiento de protección, al estar todas juntas forman un conglomerado que pareciera tratarse de un organismo de mayor tamaño, que en sí podría ahuyentar a un posible depredador. Dado que uno no excluye al otro puede ser que se trate de ambos comportamientos, al estar todas las crías juntas ganan protección pero también aumentan su probabilidad de alimentación.

Camaleón de velo

Puestas múltiples producto de un solo evento reproductivo

En los camaleones de velo como en muchas otras especies de reptiles se puede dar retención de espermatozoides y por lo tanto varias puestas producto de un solo evento reproductivo (Annis, 1995). De echo con esta especie parece ser más común la retención espermática, que una sola puesta por evento reproductivo (Tremper, 1995).

La hembra del pío de cría no se volvió a mostrar receptiva después de la puesta producto del primer evento reproductivo, a los tres meses de ésta la hembra se introdujo al macho. Cuando éste realizó el cortejo, la hembra adoptó la coloración de una hembra cargada. Fue separada inmediatamente. Empezó a ganar peso y a mostrar signos de encontrarse otra vez cargada, solo que en esta ocasión la gestación fue mucho más larga, durando casi 50 días, tras los cuales realizó una segunda puesta de un solo evento reproductivo. Esto ocurrió en dos ocasiones, es decir que a partir de un solo evento reproductivo la hembra realizó tres puestas. En los casos antes mencionados en que la hembra no había manifestado coloración receptiva en un periodo prolongado de tiempo, se encontró al introducirla al terrario del macho, que la hembra se encontraba cargada, lo cual se pudo deducir por la coloración adoptada por ésta cuando el macho realizaba el cortejo (Kelso y Verrell, 2002). Dicha coloración (Fig. 10) es fondo negro con marcas amarillas y puntos azules, además de mostrarse sumamente agresiva. Cada gestación tuvo una duración mayor y el tiempo entre periodos de gestación incremento entre uno y otro. La última gestación tuvo una duración de 75 días, a partir de la segunda todos los huevos se encontraron infértiles.

Esta reportado que el índice de huevos fértiles por puesta disminuye conforme más puestas se den por evento (Tremper, 1995; Necas 1999), como sucedió en el caso de la hembra de esta tesis. Esto puede ser debido al decaimiento de los espermatozoides retenidos, conforme pasa el tiempo menos de estos sobreviven, fertilizando así menos huevos de las camadas subsecuentes. Además de una posible baja de calcio en la hembra, que aunque se ponga

especial atención a la dieta de ésta, la realización de varias puestas implica una gran demanda, pudiendo esto ocasionar que el cascarón de varios de los huevos no complemente del todo su formación.

Huevos infértiles

De las cinco puestas que han tenido lugar en la UMA, tres han constado de huevos que se perdieron durante la incubación. Se cree que se trataba de huevos infértiles porque estos, tras unos pocos días, comenzaron a perder la forma y la turgencia, presentando abolladuras en su superficie y cambiando a un color negro- parduzco. Los huevos fértiles en cambio mantienen un color blanco-amarillento, una forma ovalada y una estructura semirígida (Annis, 1995; Brunetti *et al*, 2003). Es común que dentro de una puesta halla tanto huevos fértiles como infértiles (Annis, 1995). Pudiéndose distinguir ya que los infértiles presentan una forma irregular y/o un color oscuro. Sin embargo otros huevos que parecieran fértiles, a los pocos días comienzan a decaer. Yo creo que algunos de estos huevos que decayeron durante los primeros momentos de la incubación se encontraban infértiles desde un principio, pero que otros que pudieron haber sido depositados fértiles, se volvieron inviables debido a algún factor ambiental. En el futuro sería interesante probar la resistencia de los huevos a diversos factores durante su incubación (temperatura, humedad, cantidad de luz, calidad de aire, etc.). Y así poder determinar si la pérdida de huevos es debida a la infertilidad de los mismos o a la muerte del embrión después de la puesta, debida a algún factor en particular.

Distribución de sexos

La determinación del sexo dependiente de la temperatura que sucede con algunas especies de reptiles (tortugas, cocodrilos, etc.) parece no operar en los camaleones. Andrews (2005) hace un estudio profundo del tema, cuyos resultados sugieren que el sexo de los camaleones no está determinado por la temperatura de incubación de los huevos. Con la puesta que sucedió en la UMA esto se corrobora, ya que nacieron 50% hembras y 50% machos. A una temperatura cercana al extremo superior, lo que hubiera cargado la distribución de sexos hacia algún extremo (más hembras o más machos) de ser dependiente de la temperatura su determinación.

Gama de colores

Las crías de camaleón presentan una coloración basal uniforme, compuesta por distintos tonos de verde. Conforme van creciendo presentan más colores y tonos de cada color. Su coloración basal se va haciendo más compleja y la gama de colores de las respuestas a distintos estímulos y factores ambientales aumenta (Annis, 1995). La posibilidad de presentar toda la gama de colores (café, amarillo, negro, azul, rojo, naranja, blanco, oro) se adquiere con la madurez sexual. Esto puede ser debido al aumento en la secreción de algunas hormonas que desencadenan reacciones químicas a nivel celular alterando así el mecanismo de control del color (Tremper, 1995). Los machos presentan una gama más amplia de colores que las hembras y su coloración basal tiende a ser más compleja. Tanto en hembras como en machos los patrones más complicados y el mayor despliegue de colores se da en los comportamientos reproductivos (Kelso y Verrell, 2002). Los cambios de color durante los eventos reproductivos crean una comunicación entre los organismos, lo que es sumamente evidente con las hembras, que adoptan una coloración específica si se encuentran receptivas y otra si no lo están (Kelso y Verrell, 2002). Los machos dependiendo de esta coloración continúan o no con el cortejo. En el caso de el macho de la UMA sucedió en dos ocasiones que la hembra al mostrarse no receptiva, éste en vez de continuar con el cortejo se tronó agresivo, bufando y atacándola. Esto puede ser debido a la condición de cautiverio, ya que en vida libre lo más probable es que la hembra huyera de no encontrarse receptiva, sin embargo en condiciones de encierro, el macho reconoce como su territorio todo el terrario. Se ha observado que cuando duermen todos los organismos presentan un tono claro de verde, casi blanco. Esto como lo menciona Necas (1999) es debido a que cuando el organismo descansa los mecanismos químicos celulares responsables de los cambios de coloración dejan de operar.

El cambio de colores en los camaleones como se menciono con anterioridad, es un reflejo de su situación momentánea, que nos permite determinar distintos aspectos de su biología, desde su estado de salud, hasta su estatus reproductivo. Por lo que en cautiverio es sumamente importante conocer el

significado de las coloraciones que pueden presentar y las implicaciones que éstas tienen, ya que así se puede interpretar al organismos y entenderlo.

Boa constrictor

Ciclo reproductivo y problemática de identificar gravidez

Es posible que las boas presenten un ciclo reproductivo de dos años (Drewnowski, 1996; Bertona y Chiaraviglio, 2003). Con la hembra reproductora de la UMA esto se ha cumplido, se registro un evento reproductivo durante el 2004 que produjo 11 crías. El año siguiente a pesar de juntarla con el macho y haber comportamiento de cópula por parte de éste, la hembra no resulto cargada. Sin embargo en 2006 si se logró una cópula exitosa y la hembra se encuentra actualmente gestando. Este ciclo bianual puede ser debido al gran estrés que ocasiona la reproducción en estos organismos. Ya que la hembra por lo general no consume alimento durante el periodo de gestación, que tiene una duración promedio de seis meses. Así que requiere de un año de recuperación (Bertona y Chiaraviglio, 2003).

Determinar si una boa se encuentra cargada o no puede resultar difícil, ya que cuando ovulan las hembras se hinchan en su región media, pudiendo confundirse esto con que se encuentran cargadas. La ovulación puede suceder antes de la cópula o después de esta, lo que hace todavía más difícil su correcta identificación (Ronne, 1996). Por lo general junto con la ovulación se presenta una muda de piel lo que puede ayudar a identificar el proceso.

Por lo general es necesario un periodo de un mes o más para determinar si una hembra ha quedado preñada o no. Después de este tiempo es posible identificar un abultamiento hacia la parte media posterior del organismo. Que tan fácil sea identificar dicho abultamiento dependerá en gran medida del peso de la hembra y de la cantidad de embriones en formación. Sin embargo a pesar de no identificar el abultamiento, se puede determinar si la hembra esta cargada o no, por el cambio conductual que presenta. El cual incluye que se torne más agresiva, deje de comer y pase varias horas cerca de la fuente de calor.

Efecto de la gestación sobre los parámetros de termorregulación

La gestación en las boas conlleva a cambios conductuales claros. Las hembras gestantes se tornan sumamente agresivas y dejan de consumir alimento.

Además de alterar sus dinámicas de termorregulación. Esto se ha reportado tanto en estudios de campo (Chiaraviglio, 2006) como de cautiverio (Drewnowski, 1996). En los que se ha observado que las hembras cargadas pasan muchas más horas expuestas a la fuente de calor que las que no lo están, elevando así su temperatura corporal.

En el caso de los tres periodos de gestación que ha presentado la hembra de la UMA, esto ha sido sumamente evidente. Es importante notar este tipo de conductas ya que en gran medida de esto dependerá que los embriones tengan un desarrollo óptimo, teniendo una repercusión directa sobre el porcentaje de sobrevivencia de las crías en formación. Así que se debe proveer dentro del terrario lo necesario para que las hembras gestantes logren elevar su temperatura corporal. Yo incremento la potencia de los focos incandescentes utilizados dentro de los encierros, durante este periodo. Cuidando siempre que el organismo no pueda entrar en contacto con ellos y que el terrario presente un gradiente térmico.

Esquinco de lengua azul

Calidad de luz sobre hábitos alimenticios

Se ha observado que los organismos muestran mayor aceptación de diversos tipos de alimento vegetal, en especial flores, cuando se encuentran expuestos a iluminación natural directa o a iluminación artificial de espectro total (rayos UVA y UVB). Esto puede ser debido a que dichas flores absorben más la iluminación ultravioleta (Frolich, 1976) ocasionando que los organismos las detecten con mayor facilidad, o les llamen más la atención. Este tipo de cuestiones son de gran importancia para mantener adecuadamente a los organismos, ya que ocasionan que aumenten los componentes en la dieta del animal, incrementado así la diversidad nutricional que reciben. Esto se une a toda la gama de factores ambientales que determinan que conforme mejor se

reproduzcan las condiciones naturales de los organismos, mejor será su desarrollo en cautiverio. Si no se provee luz que incluya todas las longitudes de onda, comportamientos alimenticios como estos, no son llevados acabo.

CONCLUSIONES

- 1)** El correcto manejo de una UMA intensiva, representa un instrumento adecuado para la reproducción de reptiles en cautiverio.
- 2)** La clave para el funcionamiento y posible éxito de una UMA intensiva es el plan de manejo de las especies que la constituyen.
- 3)** Mientras mejor se reproduzcan las condiciones naturales del medio ambiente de los organismos, más exitosa será su manutención en cautiverio y más probable su éxito reproductivo.
- 4)** Para que una UMA intensiva de tamaño pequeño sea económicamente productiva, se debe dar prioridad a una sola especie o a un número reducido de especies, cuyos cuidados sean homologables.
- 5)** Mientras más organismos integren el pío de cría de una especie en particular, mayor será la productividad potencial de dicha especie y mejor se podrá llegar a comprender los factores determinantes en su manutención y éxito reproductivo.
- 6)** El contar con hembras del mayor tamaño posible incrementa el número de posibles crías por camada, maximizando así la ganancia por individuo. Este parámetro es sumamente importante sí se desea tener una UMA intensiva económicamente productiva.
- 7)** El periodo de cuarentena juega un papel fundamental en el éxito de una UMA intensiva.
- 8)** La madurez sexual de los reptiles es alcanzada en función con su tamaño corporal y no con su edad.

9) El tamaño corporal es el factor determinante de que dos organismos sexualmente maduros de una misma especie, puedan ser cruzados o no.

10) La temperatura y la dieta representan los dos factores de mayor importancia en el mantenimiento de reptiles en cautiverio. Si no se cumplen los requerimientos particulares para cada especie, se tendrá una repercusión directa, en la sobrevivencia y éxito reproductivo de los organismos.

11) Cuando una hembra se encuentra gestante, es de vital importancia proveerla con las condiciones necesarias para que realice de forma correcta dicho proceso. Por ejemplo, brindarle acceso a fuentes de calor que le permitan llevar a cabo una termorregulación adecuada.

12) La calidad de la luz, además de ser fundamental para el metabolismo del calcio, tiene una repercusión directa sobre la calidad de vida de los organismos; ya que puede fungir como determinante en la aceptación de distintos componentes dietéticos.

13) El Internet constituye una buena plataforma de lanzamiento para la divulgación y difusión de información sobre las especies y sus cuidados.

Nota final

A través del desarrollo de esta tesis, aprendí mucho sobre las especies manejadas. Desarrollé métodos para su mejor manutención y reproducción en cautiverio. Registre y establecí una UMA intensiva y elaboré una página de Internet. Fue sumamente satisfactorio lograr todos mis objetivos.

BIBLIOGRAFÍA

Andrews, R. M. (2005). Incubation Temperature and Sex Ratio of the Veiled Chameleon (*Chamaeleo calyptratus*). *Journal of Herpetology* 39(3):515-518.

Annis, J. M. (1995) Veiled chameleon (*Chamaeleo calyptratus*): natural history, captive management, and breeding. En: Care and Breeding of Panther, Jackson's, Veiled and Parson's Chamaleons (editado por: deVosjoli, P. y Ferguson, G.). Advanced Vivarium Systems Inc., California, EUA. pp. 77-99.

Barlett, D. (1996). Red-Tailed Boas, wath's in a name. *Reptiles* 4(11):48-63

Bertona, M. y M. Chiaraviglio (2003). Reproductive Biology, Mating Aggregation, and Sexual Dimorphism of Argentine Boa constrictor (*Boa constrictor occidentalis*). *Journal of Herpetology* 37(3):510-516.

Brunetti, L., L. Giandomenico y M. Millefanti (2003). Los Camaleones. Editorial De Vecchi. España. pp 127

Chiaraviglio, M. (2006). The Effects of Reproductive Conditions on Thermoregulation in the Argentina Boa constrictor (*Boa constrictor occidentalis*) (Boidae). *Herpetological Monographs* 20: 172-177.

Cogger, H. G. (1992). *Reptiles and Amphibians of Australia*. Cornell University Press, Ithaca, NY, EUA. p 47-68

Drewnowski, G. (1996). Red-Tailed Boas and other Boa constrictors. T.F.H. Publications Inc. EUA. pp 64

Edwards, A., S. M. Jones y E. Wapstra (2002). Multiennial Reproduction in Females of a Viviparous, Temperate-Zone Esquinco. *Tiliqua nigrolutea*. *Herpetologica* 58(4):407-414.

Ernst, C. H. y G. Zug (1996). Snakes In Question, the Smithsonian answer book. Smithsonian Institution Press, Washington EUA y Londres Inglaterra. pp 203

Frye, F. L. (1991). REPTILE CARE an atlas of diseases and tretments. T.F.H. Publications Inc. EUA. Vol I y II, pp 637

Fritz, J.P. y F. Schütte (1987). Zur Biologie jemenitischer *Chamaeleo calypttratus* Duméril & Duméril, 1851 mit eingen Anmerkugen zum systematischen Status (Sauria: Chamaeleonidae). Salamandra 23(1): 17-25.

Frolich, M. W. (1976). Appearance of vegetation in ultraviolet light: absorbing flowers, reflecting backgrounds. Science 1994:839-841.

Gehrmann, W. H. (1987). Ultraviolet irradiances of various lamps used in animal husbandry. Zoo Biology 6:117-127.

Gehrmann, W. H. (1994) Spectral Characteristics of lamps commonly used in herpetoculture.. The Vivarium 5(5):16-21.

Greene, H. W. (1997). Snakes: The Evolution of Mystery in Nature. Univ. of California Prees, Berkeley EUA. pp 351

Hillenius, D. (1966). Notes on Chameleons III. The chameleons of southern Arabia. Beufortia 28(343): 9-15.

Hillenius, D. y J. Gasparetti (1984). Reptiles of Saudi Arabia. The chameleons of Saudi Arabia. Fauna of Saudi Arabia 6: 513- 526.

Kelso, E. C. y P. A. Verrell (2002). Do Male Vailed Chameleons, *Chamaeleo calypttratus*, Adjust their Courtship Displays in Response to Female Reproductive Status? Ethology 108: 495-512.

Klingenberg, R. (1993) Understanding Reptile Parasites. Advanced Vivarium Systems. EUA. pp 83

Koenig, J., R. Shine y G. Shea (2002). The Dangers of Life in the City: Patterns of Activity, Injury and Mortality in Suburban Lizards (*Tiliqua scincoides*). Journal of Herpetology 36(1):62-68.

Lee, R. (2005). Cold-Blooded Cribs. Reptiles 13(7): 58-69.

Mader, D. (2006) Reptile Medicine and Surgery. Elsevier Inc. EUA. pp 1242

McWilliams, D. A. (2005) Nutrition researches on calcium homeostasis. I. Lizards (with recomedations). International Zoo Yearbook 39:69-77

Meerman, J. y T. Boomsma (1987). Beobachtungen an *Chamaeleo calypttratus calypttratus* Duméril & Duméril, 1851 in der Arabischen Republik Jemen (Sauria: Chamaeleonidae). Salamandra 23(1): 10-16.

Necas, P. (1990). Chameleon, *Chamaeleo calypttratus calypttratus*. Ziva 38(5): 228-229.R

Necas, P. (1991). *Chamaeleo calypttratus calypttratus*. Herpetofauna, Weinstadt 13(73): 6-10.

Necas, P. (1999). Chameleons nature´s hidden jewels. Edition Chimaira. Alemania. pp 348

Ronne, J. (1996). Revelations of a Boa Breeder. Reptiles 4(11):24-43.

Rossi, J. y R. Rossi (1996). What´s Wrong With My Snake? Advanced Vivarium Systems, Inc. EUA. pp 150

Santos, G., O. Flores y F. Mendoza (1994). La Declinación de las poblaciones de Anfibios en el Mundo ¿Que está sucediendo en México? Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 45:122-132.

Sierra, M. y B. Pérez (2001). Serpientes Exóticas: nueva moda, nueva urgencia. Medicina Intensiva 25(2):66-75.

Slip, D. J. y R. Shine (1988). The reproductive biology and mating system of diamond pythons, *Morelia spilota*. Herpetologica 44:396-404

Syverson, E. (2007). Lighting for our "Solar Powered" Pets. Reptiles 5(5):56-63

Toledo, L. F., A. Abe y D. Andrade (2003). Temperature and Meal Size Effects on the Postprandial Metabolism and Energetics in Boid Snake. Physiological and biochemical Zoology 76(2):240-246.

Tremper, R. L. (1995). Herpetoculture of the veiled chameleon (*Chamaeleo calyptratus*). En: Care and Breeding of Panther, Jackson's, Veiled and Parson's Chamaleons (editado por: deVosjoli, P. y Ferguson, G.). Advanced Vivarium Systems Inc., California, EUA. pp 101-108

deVosjoli, P. (1990) True Chameleons, Part II Notes on Popular Species Diseases and Disorders. Advanced Vivarium Systems Inc., California, EUA. pp 29

deVosjoli, P. y G. Ferguson (1995). Care and Breeding of Panther, Jackson's, Veiled and Parson's Chamaleons. Advanced Vivarium Systems Inc., California, EUA. pp 128

Zug, G. R., L. J. Vitt y J. P. Caldwell (2001). Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Segunda edición, Academic Press, San Diego, California EUA. pp 630

Griffith, Z. <http://bluetongueEsquincos.net/>

www.anapsid.org/maincaptive.html.

<http://www.chameleonjournals.com/index.html>.