

Propuesta de mejoras al Plan de Manejo de Serpientes del Zoológico de Cali

David Andrés Flórez Arellano

Universidad Icesi

Facultad de Ciencias Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas

Biología

Santiago de Cali

2018

Propuesta de mejoras al Plan de Manejo de Serpientes del Zoológico de Cali

David Andrés Flórez Arellano

Trabajo de grado para optar al título de pregrado en Biología

Director

Carlos Andrés Galvis Rizo, Biólogo

Codirector

Carlos Humberto Valderrama Ardila, Ph. D

Universidad Icesi

Facultad de Ciencias Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas

Biología

Santiago de Cali

2018

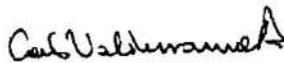
Aprobado por



Maria Camila Pizano
Evaluadora



Carlos Galvis
Tutor del Proyecto



Carlos Valderrama
Co-Tutor del Proyecto.

AGRADECIMIENTOS

A mi querida madre

Por apoyarme y brindarme su amor y cariño

A mi familia

Por ser especial e incondicional

A mis amigos

Porque son como los libros: sabios, divertidos y llenos de aventuras

A la Fundación Zoológica de Cali

Por brindarme apoyo y permitir realizar mi trabajo de tesis

A la Universidad Icesi

Por darme formación profesional

A mi director y codirector de tesis

Por ser guías y maestros en esta aventura del conocimiento

A la jefe de veterinaria del zoológico

Por brindarme su apoyo en la elaboración de este trabajo

Contenido

Resumen.....	5
1 Introducción	9
2 Descripción del trabajo.....	11
2.1 Planteamiento y justificación de la pregunta de investigación.....	11
2.2 Marco teórico y estado del arte:.....	12
2.2.1 Contexto de las serpientes en Colombia.....	12
2.2.2 Disecdisis, problema que se presenta en serpientes en cautiverio ...	13
2.2.3 Disecdisis, problemas de salud y enfermedades asociadas.....	14
2.2.4 Mantenimiento en cautiverio	14
2.2.5 Manuales de manejo.....	15
2.2.6 Diseño del hábitat	15
2.2.7 Lugares de Refugio.....	16
2.2.8 Enriquecimiento ambiental	16
2.2.9 Sustrato	17
2.2.10 Entorno ambiental.....	17
2.2.11 Temperatura	17
2.2.12 Humedad y Ventilación	18
2.2.13 Iluminación.....	19
2.2.14 Calidad de Aire y Agua	20
2.2.15 Sonido y Vibración	20
2.2.16 Nutrición.....	20
2.2.17 Cuidados Veterinarios.....	21
2.2.18 Sistema de Manejo de Información de Zoológicos (ZIMS)	22
2.3 Objetivos	23
2.3.1 Objetivo General	23
2.3.2 Objetivos Específicos.....	23
2.4 Diseño Metodológico	23
2.4.1 Área de estudio.....	23
2.4.2 Estado de conocimiento sobre disecdisis en serpientes en cautiverio	24
2.4.3 Construcción de Matriz de datos.....	25

2.4.4	Descripción de Recintos	25
2.4.5	Fuentes potenciales inductoras de disecdisis y otras enfermedades dentro del Zoológico de Cali	25
2.4.6	Diseño de propuesta de mejoras al plan de manejo de serpientes del Zoológico de Cali.	25
2.5	Resultados	25
2.5.1	Lista comentada de conocimientos sobre disecdisis	25
2.5.2	Matriz de datos	27
2.5.3	Gráficas de los datos consolidados de la matriz de datos	28
2.5.4	Descripción de recintos.....	31
2.6	Análisis de resultados.....	40
2.6.1	Análisis de gráficas de Consolidados.....	40
2.6.2	Toma de datos.....	41
2.7	Conclusiones y recomendaciones hacia el cuidado de las serpientes	41
2.7.1	Recomendaciones relacionadas a la temperatura:.....	41
2.7.2	Recomendaciones relacionadas a la humedad:	41
2.7.3	Recomendaciones relacionadas a la iluminación:	42
2.7.4	Recomendaciones relacionadas a la vibración y sonido:	42
2.7.5	Recomendaciones relacionadas a las especies afectadas por disecdisis	42
2.7.6	Otras recomendaciones	42
2.8	Bibliografía	43

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Abundancia de ejemplares por especie de serpientes exhibidas en el serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018.....	28
Gráfica 2.	Frecuencia de enfermedades registradas en el serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018.....	28
Gráfica 3.	Frecuencia de enfermedades y casos de disecdisis registrados por cada recinto del serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018.....	29
Gráfica 4.	Frecuencia de enfermedades registradas por cada especie del serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018.....	29
Gráfica 5.	Frecuencia de ejemplares y casos de disecdisis registrados por cada especie del serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018. (en esta gráfica cada ejemplar pudo haber tenido más de un caso de disecdisis).....	30
Gráfica 6.	Frecuencia de causas de muerte de ejemplares del serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018.....	30

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Ubicación espacial del zoológico dentro de la ciudad Santiago de Cali. (Google Maps, 2017)	24
Figura 2A . Organización espacial de los recintos del serpentario. Extraída de http://www.sirzoo.com/p/mapas.html	31
Figura 2B. Foto del Serpentario 2. Adaptado a especie de Cascabel (<i>Crotalus durissus</i>). Tomada el 16 de mayo del 2018	32
Figura 2C. Foto del Serpentario 3. Adaptado a especie de Equis o Mapaná (<i>Bothrops asper</i>). Tomada el 16 de mayo del 2018	32
Figura 2E. Foto del Serpentario 4. Adaptado a especie de Cabeza de candado (<i>Bothriopsis schlegelii</i>). Tomada el 16 de mayo del 2018	33
Figura 2F. Foto del Serpentario 5. Adaptado a especie de Cabeza de candado (<i>Bothriopsis schlegelii</i>). Tomada el 16 de mayo del 2018	33
Figura 2G. Foto del Serpentario 6. Adaptado a especie de Equis roja (<i>Bothrocophias myersi</i>). Tomada el 16 de mayo del 2018	34
Figura 2H. Foto del Serpentario 7. Adaptado a especie de Equis roja (<i>Bothrocophias myersi</i>). Tomada el 16 de mayo del 2018	34
Figura 2I. Foto del Serpentario 8. Adaptado a especie de Patoco (<i>Porthidius lansbergii</i>). Tomada el 16 de mayo de 2018	35
Figura 2J. Foto del Serpentario 9. Adaptado a especie de Serpiente de maíz (<i>Pantherophis guttatus</i>). Tomada el 16 de mayo de 2018	35
Figura 2K. Foto del Serpentario 10. Adaptado a especie de Falsa coral (<i>Lampopeltis triangulum</i>). Tomada el 16 de mayo de 2018	36
Figura 2L. Foto del Serpentario 11. Adaptado a especie de Boa arborícola amazónica (<i>Corallus hortulanus</i>). Tomada el 16 de mayo de 2018	36
Figura 2M Foto del Serpentario 12. Adaptado a especie de Boa chocolate (<i>Epicrates maurus</i>). Tomada el 16 de mayo de 2018	37
Figura 2N. Foto del Serpentario 13. Adaptado a especie de Zumbadora (<i>Drymaschon melanurus</i>). Tomada el 16 de mayo de 2018	37
Figura 2O. Foto del Serpentario 14. Adaptado a especie de Boa (<i>Boa constrictor</i>). Tomada el 16 de mayo de 2018	38

APÉNDICE

Apéndice A. Matriz de datos	45
Apéndice B. Equipos de control de factores ambientales al interior del recinto. (A) Temperatura (B) Ventilación e iluminación. Tomada el 16 de mayo del 2018	51
Apéndice C. Principales casusas de muerte de reptiles bajo cuidado humano en el mundo. Obtenida del Sistema de Manejo de Información de Zoológicos (ZIMS).	52

Resumen

El presente trabajo proporciona una propuesta de mejoras al Plan de Manejo de Serpientes del Zoológico de Cali con el fin de prevenir condiciones de morbilidad y mortalidad asociadas a la disecdisis. Para ello, se hizo revisión del estado de conocimiento de disecdisis mediante la elaboración de una lista comentada. Asimismo, se hizo revisión de registros históricos de las serpientes alojadas en el serpentario del zoológico incluyendo información de recintos, enfermedades y causas de muerte desde 1998 hasta el 2018. Se revisó el manejo y cuidado que han tenido las especies del serpentario en los últimos 20 años incluyendo los cambios realizados. A partir de la revisión de registros históricos se construyó una matriz de datos que incluye parámetros como ID de cada espécimen, nombres científicos, estatus (vivo, muerto, en préstamo o escapado), recintos en que estuvieron, fechas de ingreso y salida de cada recinto, enfermedades, causas y fecha de muerte. A partir de la matriz construida se extrajo información para realizar análisis descriptivos de los registros históricos.

Se encontró que, de los 62 ejemplares exhibidos en el serpentario, el 29% corresponden a *Crotalus durissus*, las otras especies no superan el 10% del total. Además, se encontró que la disecdisis es la segunda enfermedad con mayor frecuencia en el zoológico de Cali con el 17% del total de enfermedades. Dentro de las especies que presentaron disecdisis se halló que *Bothrops asper* y *Bothrocophias myersi* son las especies más vulnerables. De las 121 enfermedades que se han registrado en el serpentario, el 65% han ocurrido en ejemplares pertenecientes a la familia viperidae. El 39% de las muertes de las serpientes son por sepsis, y el 62.5% de las enfermedades están relacionadas con estar mantenidas en un recinto.

1 Introducción

El presente trabajo proporciona una propuesta de mejoras al plan de manejo de serpientes del Zoológico de Cali con el fin de prevenir condiciones de morbilidad y mortalidad asociadas a la disecdisis. El cuidado de serpientes en cautiverio es relevante en el sentido que, dentro de los reptiles son un grupo que ha sido fuertemente atacado por la fobia y el desconocimiento de las personas. Mantener su bienestar permite que entidades como el Zoológico de Cali puedan continuar dilucidando aspectos sobre su biología, realizar estudios en historia natural, fisiología, medicina veterinaria, nutrición y otros aspectos relacionados con el manejo bajo cuidado humano, incluyendo programas de conservación que mejoren la actitud de la comunidad frente a las serpientes de Colombia.

Colombia es el quinto país con mayor diversidad de serpientes en el mundo con un aproximado de 270 especies distribuidas en 10 familias (Fabian & Rangel, 2014). El miedo y los prejuicios culturales fundados hacia las serpientes han sido un grave impedimento para su conservación.

“Un grueso de los programas de conservación ha dejado de lado a las serpientes como un grupo faunístico a proteger, no obstante, algunas especies son amparadas gracias a la protección que se le da a otro tipo de especies; sin embargo, el estado de conservación de las serpientes en el mundo, es mucho menos representativo que para otros grupos” (Fabian & Rangel, 2014)

Gran parte de las causas que contribuyen al declive de las poblaciones naturales de serpientes están mediadas por el ser humano. Entre las más influyentes están: la degradación del hábitat, el tráfico ilegal, el exterminio por parte de campesinos y otros trabajadores del campo, la mortalidad vehicular sobre carreteras y la recolección científica (Lynch, 2012).

La falta de interés y el exterminio indiscriminado de serpientes origina desbalances en las comunidades biológicas de los ecosistemas pues eliminar a un predador tiene como consecuencia un incremento en la densidad poblacional de la presa (en este caso lombrices, caracoles, insectos, peces, anfibios, aves, mamíferos, entre otros); sin las serpientes, estas presas pueden llegar a convertirse en plagas (alterando la comunidad biológica) (Lynch, 2012). Prevenir que sucedan desbalances en las interacciones predador-presa tiene significado biológico y económico. En India, una comunidad dedicada a la exportación de pieles de serpientes logró diezmar las poblaciones naturales. Como resultado, las poblaciones de ratas se incrementaron drásticamente causando efectos negativos en la agricultura, ya que estos animales consumían entre el 30 y 50% del grano anual producido en India. Además de que estos roedores son transmisores de enfermedades. A razón de esto, el gobierno prohibió la exportación de serpientes en 1976 para protegerlas (Fabian & Rangel, 2014; Lynch, 2012).

En este punto crítico del deterioro hacia las poblaciones naturales de serpientes, los parques zoológicos y acuarios cumplen un papel fundamental que es el de fomentar y ejecutar continuamente programas ambientales, educacionales e investigativos para mantener la diversidad de especies en Colombia. Un ejemplo de esto se puede ver en el Zoológico de Cali, entidad comprometida con la conservación de la biodiversidad del Valle del Cauca desde el año 1999. Con su proyecto “Serpientes amigas desconocidas”, el zoológico ha logrado consolidar un programa de conservación de serpientes en el departamento con el objetivo de protegerlas a través de la capacitación sobre su biología e importancia a la comunidad y a los visitantes del parque zoológico. De igual forma se ha venido instruyendo y capacitando a las comunidades en identificación, prevención y manejo de accidentes ofídicos con el fin de aportar al cambio de actitud frente a las serpientes y evitar su exterminio (Galvis Rizo, 2007).

Los zoológicos siempre deben velar por el bienestar de los animales que se encuentran bajo su cuidado, simulando las condiciones de su medio natural, previniendo enfermedades, así como manipulando de forma adecuada y segura los animales (Varela, Ukumar, & Rodr, 2014). Es importante que haya personas capacitadas para su manejo, debido a que al realizar procedimientos biológicos y médicos se puede poner en riesgo la vida de la persona y el animal. Para tener un animal en cautiverio es importante conocer su historia natural, su comportamiento, su fisiología y su biología en general (Varela et al., 2014).

Las serpientes al igual que los lagartos, tortugas, cocodrilos y tatacoas pertenecen a la Clase Reptilia. Una de las características que comparten los miembros de este grupo es la ectotermia, lo que quiere decir que dependen del ambiente para controlar su temperatura corporal. La necesidad de elevar su temperatura corporal es una de las razones por las cuales las personas se encuentran con serpientes en zonas abiertas como senderos y carreteras, donde suelen tomar el sol. Estos espacios ayudan a que las serpientes puedan alcanzar su zona de temperatura óptima preferida (POTZ) en la cual cumplen correctamente sus funciones biológicas y fisiológicas (como desarrollarse, reproducirse, entre otras)(Varela et al., 2014). Sin embargo, la temperatura corporal puede variar constantemente durante el día y época del año, lo cual lleva a que muchos reptiles adopten estrategias como reducir su actividad cuando las condiciones no son favorables (Seebacher & Franklin, 2006).

Las serpientes, por ser dependientes del medio para regular su temperatura, requieren de recintos con condiciones especie-específicas de humedad, temperatura, iluminación, sustrato y alimentación (Varela et al., 2014). Sin embargo, por la gran diversidad de especies de serpientes en el mundo, encontrar guías de manejo y cuidado específicas es poco frecuente. Elaborar estos manuales de manejo es necesario, pero poco práctico porque generalmente se desarrollan protocolos que cubren las necesidades compartidas por muchas especies (C. Galvis, comunicación personal, mayo 17 de 2018).

En condiciones de cuidado humano, la disecdisis o retención de escamas durante la muda de piel, es una patología que en la gran mayoría de casos se origina por un mal cuidado del reptil. Esta condición tiende a presentarse más en serpientes que en otros reptiles (Ascaso, 2001) y regularmente está asociada con los fotoperiodos, la humedad ambiental y el ritmo de crecimiento del animal (y, por tanto, con la dieta). Todo esto se encuentra regulado por la glándula tiroidea (Regner, 2014). “Un ambiente muy seco, o humedad baja, el desbalance nutricional, la ausencia de un lugar apropiado para el baño, caquexia, y desórdenes endocrinos o enfermedades sistémicas son las principales causas de disecdisis para reptiles en cautiverio” (Ascaso, 2001). Además de esto, la frecuencia con la que mudan las escamas epidérmicas de las serpientes puede variar según la especie, la edad, el género y sus regulaciones hormonales (Hoppmann & Barron, 2007)

Bajo condiciones de cuidado humano, las serpientes al estar contenidas en un espacio reducido presentan una limitada capacidad de moverse de una zona a otra buscando temperaturas óptimas como lo harían naturalmente, debido a esto, se hace necesario generar un gradiente térmico al interior del recinto que les permita cumplir con sus funciones biológicas y fisiológicas.

2 Descripción del trabajo

2.1 Planteamiento y justificación de la pregunta de investigación

¿Qué mejoras son pertinentes proponer al Plan de Manejo de Serpientes del Zoológico de Cali con el fin de prevenir condiciones de morbilidad y mortalidad asociadas a disecdisis y otras enfermedades que permitan su preservación y conservación?

Colombia es un país megadiverso en cuanto a reptiles se refiere, está catalogado como el quinto país con mayor riqueza de reptiles a nivel mundial después de Australia, México, Brasil e Indonesia (Morales-Betancourt, Lasso, & Bock, 2015). Desde inicios de siglo, este grupo se ha visto fuertemente presionado por acción humana y tristemente el panorama a futuro no es muy alentador (Morales-Betancourt et al., 2015). Actualmente, el 9% de los reptiles de Colombia se encuentran amenazados (Morales-Betancourt et al., 2015). Entidades que promuevan la educación ambiental, protección y conservación de los reptiles de Colombia cada vez son más necesarias.

La disecdisis es una patología de la piel que se presenta tanto en los reptiles de vida silvestre como los que se encuentran bajo cuidado humano. Sin embargo, las patologías de la piel generalmente no son diagnosticadas en la fauna que se encuentra en su ambiente natural, por otro lado, para los animales bajo cuidado humano se deben considerar factores importantes incluidos dentro del bienestar como lo son el estrés, la alimentación, las instalaciones, la adecuación del recinto y la prevención de enfermedades (Pérez-Padilla et al, 2012).

Los reptiles son animales muy comunes en zoológicos y colecciones biológicas. Entre los más populares mantenidos en cautividad se encuentran serpientes, cocodrilos, iguanas y tortugas. La disecdisis como patología tiende a presentarse más en serpientes que en otros reptiles (Ascaso, 2001). El presente trabajo proporciona una propuesta de mejoras al Plan de Manejo de Serpientes del Zoológico de Cali con el fin de prevenir condiciones de morbilidad y mortalidad asociadas a la disecdisis. El cuidado de serpientes en cautiverio es relevante en el sentido que dentro de los reptiles las serpientes son grupo que ha sido fuertemente atacado por la fobia y el desconocimiento de las personas, mantener su bienestar permite que entidades como el Zoológico de Cali puedan continuar dilucidando aspectos sobre su biología, realizar estudios en historia natural, fisiología medicina veterinaria, nutrición y otros aspectos relacionados con el manejo bajo cuidado humano, incluyendo programas de conservación que mejoren la actitud de la comunidad frente a las serpientes en Colombia.

Al revisar la literatura, es posible evidenciar que la información para la prevención y tratamiento de accidentes ofídicos es más cuantiosa que la información sobre la biología y el cuidado de las especies de serpientes en Latino América, Brindar conocimiento que complemente estos vacíos de información aporta a la conservación de la diversidad de especies de Colombia.

2.2 Marco teórico y estado del arte:

2.2.1 Contexto de las serpientes en Colombia

De las 9831 especies reptiles descubiertas en el mundo, los ofidios o serpientes se agrupan en 27 familias con aproximadamente 3450 especies, estas se pueden encontrar en casi todos los continentes y mares, excluyendo los polos. Colombia cuenta con alrededor del 9% de las especies del mundo, distribuidas en 10 familias y se ubica como el quinto país con mayor diversidad de serpientes en el mundo (Varela et al., 2014).

En el territorio nacional, las serpientes se distribuyen en casi todas las zonas del país menos en las tierras superiores a los 3500 msnm y las aguas del Caribe (Lynch, 2012). El hecho de tener tan amplia distribución en Colombia muestra su versatilidad para diversificar en los diferentes ecosistemas y colonizar variedad de nichos (terrestres, subterráneos o minadores, acuáticos y arborícolas).

A raíz de su extensa distribución, el contacto ofídico es frecuente y como consecuencia del desconocimiento, la reacción inmediata de la mayoría de colombianos con una serpiente es negativa y deriva en fobia por la posibilidad de que sea una especie venenosa (Varela et al., 2014). Un estudio sobre el contexto de las serpientes en Colombia realizado por Lynch en el 2012 estimó que alrededor de 109 millones de serpientes muere al año por contacto humano y otros 124 millones por destrucción de su hábitat, unido a esto, la falta de interés en estos animales ha perjudicado la financiación de estudios y proyectos para su conservación (Varela et al., 2014).

A partir del 2014 y con colaboración del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las CAR, institutos de investigación, zoológicos, ONGs, y universidades privadas y públicas se comenzó el programa nacional para la conservación de serpientes. Por medio de cinco ejes de acción, este programa busca generar conocimiento, educar a la población, restaurar y proteger áreas para las serpientes, generar conocimiento en biomedicina y bioprospección con venenos de serpientes colombianas y el fortalecimiento jurídico, administrativo y financiero para la investigación biológica en torno a la conservación de las serpientes (Fabian & Rangel, 2014).

2.2.2 Disecdisis, problema que se presenta en serpientes en cautiverio

Se piensa que la mayor parte de las enfermedades en reptiles derivan de un mal manejo (Reh, 2011). La disecdisis es una anomalía en la muda de escamas que se presenta frecuentemente en reptiles cautivos (Ascaso, 2001). Los reptiles más saludables deben renovar regularmente sus escamas. Tortugas, cocodrilianos y la mayoría de los lagartos continuamente están removiendo estos parches de escamas salientes (Rossi, 2005).

En las serpientes, a diferencia de otros reptiles, y en la mayoría de los casos, el proceso de reemplazo de escamas epidérmicas es cíclico y toma lugar durante periodos limitados llamados fases de renovación (Hoppmann & Barron, 2007). “La muda de escamas en serpientes es un mecanismo epidérmico sincrónico que ocasiona que la piel externa se pierda de una sola pieza mientras el animal se arrastra. Este desprendimiento especial o esta adaptación de muda, se conoce como ecdisis” (Rossi, 2005).

La disecdisis se presenta más en serpientes que en otros reptiles (Ascaso, 2001). Regularmente está asociada con los fotoperiodos, la humedad ambiental y el ritmo de crecimiento del animal (y, por tanto, con la dieta), todo ello se encuentra regulado por la función de la glándula tiroidea (Regner, 2014). “Un ambiente muy seco, o humedad baja, el desbalance nutricional, la ausencia de un lugar apropiado para el baño, caquexia, y desórdenes endocrinos o enfermedades sistémicas son las principales causas de disecdisis para reptiles en cautiverio” (Ascaso, 2001). Además de esto, la frecuencia con la que mudan las escamas epidérmicas de las serpientes puede variar según la especie, la edad, el género, el estado reproductivo y sus regulaciones hormonales (Hoppmann & Barron, 2007).

Durante el ciclo de muda normal, el color de la piel y el ojo se tornan de colores más opacos (Hoppmann & Barron, 2007). Específicamente el ojo es notorio debido a que toma un color nublado azulado como consecuencia de sustancias que desprende la serpiente para facilitar el proceso de muda (Lock, 2013). En este momento la serpiente pierde gran capacidad de visión por lo cual entra en un estado de vulnerabilidad y su comportamiento natural es buscar refugio (Lock, 2013). Es poco recomendable manipular o retirar la piel de la serpiente en este estado ya puede que las escamas nacientes no estén completamente formadas (Rossi, 2005).

Muchas veces las serpientes quedan con cicatrices cuando los cuidadores remueven la piel de manera prematura (Rossi, 2005). En condiciones naturales las serpientes remueven la piel al frotarse con ramas, rocas y otros objetos. (Varela et al., 2014). En condiciones de cautividad en la gran mayoría de los casos el retiro de la piel es manual y se facilita con un baño maría (Lock, 2013). Una vez retirada la muda, el color de la piel de la serpiente presenta una coloración brillante, es importante evitar manipular el animal en este momento ya que esta piel renovada es frágil en los primeros días (Rossi, 2005).

2.2.3 Disecdisis, problemas de salud y enfermedades asociadas

Al igual que otros problemas de salud, la disecdisis puede ser causada por diversos factores. Por ejemplo, el hipertiroidismo en boas y otras serpientes altera los tiempos entre ciclos de muda haciéndolos más frecuentes (Harkewicz, 2002). De igual manera, hay infecciones bacterianas y fúngicas que pueden dar como resultado problemas en el desprendimiento de las escamas más superficiales. Este tipo de infecciones sucede más frecuentemente en serpientes y lagartos cautivos que en tortugas y cocodrilianos (Bayón, Brotóns, Albert, & Talavera, 1999). En serpientes los parches de escamas retenidos siempre deben ser removidos, de no hacerlo se pueden generar abscesos, infecciones o gangrena seca (esto último, tiene mayor ocurrencia hacia la cola de las serpientes, en los casos más severos puede conllevar a la amputación del segmento) (Lock, 2013; Harkewicz, 2002). En el caso de la cabeza de las serpientes, cuando hay problemas de retención ya sea por ectoparásitos u otras causas, un suceso muy común es que las escamas oculares (el espéculo) y las escamas nasales queden retenidas. Como consecuencia de esto, la serpiente puede desarrollar problemas de visión como conjuntivitis o ceguera. En el caso de la retención de las escamas nasales la serpiente puede desarrollar problemas respiratorios como asfixia (Lock, 2013). Es claro que la disecdisis a pesar de ser una anomalía muy común en reptiles cautivos, puede tener repercusiones severas para su bienestar y supervivencia.

En los siguientes párrafos se describen aspectos que deben ser tenidos en cuenta para el mantenimiento de serpientes bajo cuidado humano. Como la disecdisis es una afección que suele estar ligada al cuidado y el manejo del reptil, es importante considerar estos aspectos como medidas de prevención para la aparición de enfermedades.

2.2.4 Mantenimiento en cautiverio

Para la manutención de animales bajo cuidado humano la Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) tiene como prioridad asegurar bienestar animal (Barongi, Fisker, Parker, & Gussel, 2015). Esto significa que se toman en cuenta las necesidades físicas, fisiológicas, sociales y comportamentales para una vida óptima del animal, dentro de un recinto que simule lo mejor posible su hábitat natural (Duncan, 2005; Soto & Hernandez, 2009).

Las serpientes son animales ectotermos que regulan su temperatura corporal desplazándose a lugares con mayor o menor temperatura. Debido a esto es necesario ofrecer las mismas oportunidades para su mantenimiento bajo cuidado humano. Cada especie de serpiente presenta una zona de temperatura óptima preferida (OPTZ, por sus siglas en inglés), en la cual cumplen correctamente sus funciones biológicas y fisiológicas (como desarrollarse, reproducirse, entre otras)(Varela et al., 2014). Para proporcionar condiciones ambientales adecuadas, se necesita de sistemas tecnológicos que se encarguen de controlar variables vitales como lo son la temperatura, la iluminación y la humedad (Varela et al., 2014; Rossi, 2005; Soto & Hernandez, 2009).

Las dimensiones, la disposición de espacio, la orientación de los objetos dentro del recinto, el gradiente térmico y el porcentaje de humedad se detallarán de acuerdo con las necesidades específicas de la especie.

2.2.5 Manuales de manejo

Las colecciones de animales acreditadas por la Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) a la cual pertenece la Fundación Zoológica de Cali se preocupan por emplear estándares profesionales enfocados en cría y manejo de animales. Para el caso de serpientes, dentro de los manuales de manejo se incluyen: diseño de hábitat, entorno ambiental, transporte, entorno social, nutrición, cuidados veterinarios, reproducción y comportamiento. Para el presente trabajo no se incluyen algunos de los ítems (transporte, entorno social, reproducción y comportamiento) debido a que no están relacionados con el tema de estudio.

2.2.6 Diseño del hábitat

Para el diseño del hábitat del animal se deben asegurar dos cosas. La primera y más importante es el bienestar animal (Varela et al., 2014); el recinto debe ser adecuado de manera que la serpiente pueda expresar sus comportamientos naturales a plenitud. Por otro lado, debe asegurar que el ejemplar cumpla con sus necesidades físicas, sociales, de comportamiento y psicológicas. Proporcionar un recinto similar a su medio natural es la mejor forma de facilitar esto (Pérez Padilla et al., 2012). Debido a que en algunas especies de serpientes existe el canibalismo, se recomienda mantenerlas individuales a no ser que se busque su reproducción (AZA, 2009). El alojar una serpiente de forma individual también ayuda a monitorear salud, alimentación y comportamiento (AZA, 2009). El segundo aspecto que se debe tener en cuenta es su estética, la cual es importante para el zoológico ya que debe facilitar la visibilidad del animal a los visitantes (Varela et al., 2014)

En general, para cualquier reptil cautivo, entre mayor sea el tamaño del recinto, mejor (Rossi, 2005). Los recintos más grandes se asocian con menos lesiones autoinfligidas y una mejor condición corporal (Rossi, 2005). La reproducción bajo cuidado humano se puede incrementar cuando se disponen recintos más grandes (Rossi, 2005). Además del tamaño, también es importante el material con el que se construyen los recintos (Rossi, 2005). El recinto debe estar hecho de materiales

lisos, no abrasivos y no absorbentes (Rossi, 2005). Ejemplos de tales materiales son vidrio, plástico, plexiglás y acero inoxidable (Rossi, 2005). Estos materiales previenen heridas como abrasiones rostrales y se limpian y desinfectan fácilmente (Rossi, 2005). La madera desnuda es el material menos recomendado para la construcción del recinto (Rossi, 2005). No solo es abrasivo, sino que es difícil de limpiar y casi imposible de desinfectar. Además, la eliminación de los ácaros es difícil una vez que se introducen (Rossi, 2005). Otro aspecto que se considera en la construcción del recinto es su forma. Los recintos más comunes para reptiles son rectangulares (Rossi, 2005). Esta forma se encuentra fácilmente disponible y minimiza los ángulos en lo que el reptil puede colisionar (Rossi, 2005). Existen otras formas menos usuales como pentágonos, hexágonos, octágonos y otras más. Estas a menudo proporcionan menos espacio utilizable y están asociadas con más lesiones que los recintos rectangulares (Rossi, 2005). Para especies arbóreas muchas veces es más importante la altura del recinto que su anchura (Rossi, 2005), debido a su hábito específico permitirles utilizar un espacio vertical puede ser importante.

2.2.7 Lugares de Refugio

Las serpientes mantenidas en cautiverio a menudo requieren de refugios al interior del recinto (Varela et al., 2014). Estos lugares les proporcionan la oportunidad de retirarse visualmente de las actividades que ocurren por fuera de sus recintos, asegurando zonas en las que se sienta segura y pueda estar libre de estrés (AZA, 2009). Además de esto, las serpientes naturalmente buscan estos refugios cuando están en condiciones de vulnerabilidad como en sus procesos de muda o cuando van a hibernar (Varela et al., 2014).

El lugar de refugio debe ser diseñado de acuerdo a los hábitos del animal (si es terrestre, arbóreo, acuático o fosorial) y sus dimensiones deben ser poco más grandes que su circunferencia más ancha, asegurando un espacio estrecho en el cual la serpiente pueda descansar tranquilamente (AZA, 2009). Situar la zona de refugio cercana la zona fresca del recinto contribuye a generar micro ambientes que maximizan el gradiente térmico general al interior del recinto (AZA, 2009). Generalmente se utilizan rocas, cortezas o cuevas de plástico como lugares de refugio (Varela et al., 2014). Sin embargo, se debe asegurar que éstos se mantengan fijas (que no rueden), sean fáciles de colocar, de ser limpiadas y que no sean abrasivas ni cortantes para el animal (Varela et al., 2014; AZA, 2009).

2.2.8 Enriquecimiento ambiental

Los muebles y accesorios deben producir zonas de seguridad para el animal (AZA, 2009). Pequeños troncos, ramas y rocas no abrasivas se pueden colocar estratégicamente para acomodar el movimiento de la serpiente y proporcionar un área de descanso segura cuando se encuentre fuera del refugio (AZA, 2009). Estos objetos son importantes para las serpientes ya que con estos se retiran las escamas salientes durante el proceso de muda (AZA, 2009). Se debe asegurar que los objetos y accesorios estén fijos o sean pesados para evitar que las serpientes los

muevan cuando pasan entre ellos (AZA, 2009). Los especímenes más grandes en ocasiones pueden alterar o mover el amoblamiento del recinto y quedar atrapados (AZA, 2009).

2.2.9 Sustrato

El sustrato muchas veces es el factor más influyente en el éxito o fracaso al mantener reptiles en cautiverio (Rossi, 2005). Se pueden utilizar sustratos artificiales o naturales para lograr un nivel de humedad, soporte físico y seguridad psicológica del animal (Rossi, 2005). A la hora de escoger el sustrato es importante tener en cuenta el hábitat natural del animal. Todo sustrato que se quiera utilizar debe ser fácil de limpiar, debe contener baja carga de micro organismos y no debe causar obstrucciones en el sistema digestivo por ingestión accidental (Varela et al., 2014). Sustratos que son demasiado básicos, ácidos, secos, húmedos o sucios contribuyen a enfermedades dermatológicas y respiratorias en reptiles cautivos (Rossi, 2005).

Entre muchos herpeto-culturistas, el papel triturado, papel carnicero y césped artificial han sido populares debido a su disponibilidad y bajo precio (Rossi, 2005). Sin embargo aunque estos materiales cumplen como sustratos satisfactorios y fáciles de limpiar, no son estéticamente agradables y no parecen proporcionar micro ambientes similares a los que se encuentran en la naturaleza (Rossi, 2005). La fibra de coco, la turba rubia y ciertos tipos de astilla como chips de ciprés parecen funcionar como sustratos satisfactorios y tienen estética (Varela et al., 2014; Rossi, 2005). La arena cálcica es recomendada por algunas personas que aseguran que no causan impactación (al ser consumidas por accidente) por ser de calcio (Varela et al., 2014).

2.2.10 Entorno ambiental

Dentro del entorno ambiental se especifican temperatura, humedad, iluminación, calidad de aire y agua, sonido y vibración.

2.2.11 Temperatura

Es necesario mantener un gradiente de temperatura dentro del recinto que permita a la serpiente termo-regular (Rossi, 2005). Para esto se debe disponer al interior del recinto una zona caliente y una zona fresca en extremos opuestos (Varela et al., 2014). De este modo, la serpiente se movilizará dependiendo de sus necesidades. En la mayoría de las ocasiones se utilizan planchas térmicas en el sustrato, con cables o alfombras para la zona cálida en serpientes terrestres. Sin embargo, disponer fuentes de calor localizado en ocasiones genera casos de quemadura en serpientes cuando estas permanecen en contacto por periodos prolongados sobre la fuente de calor (Varela et al., 2014). Para minimizar este riesgo, lo más recomendable es implementar almohadillas térmicas ajustables colocadas debajo del recinto y calentadores de cerámica que producen calor radiante sin emisión de luz (Rossi, 2005). Para serpientes acuáticas un calentador de agua sumergido puede ser necesario, y para serpientes arbóreas, una fuente de calor radiante sobre

algún lugar entre las ramas (Rossi, 2005). Las zonas de temperatura fresca generalmente se generan disponiendo el bebedero cercano a escondites ya sean cuevas troncos, cortezas o sustratos que permitan a las serpientes enterrarse (Varela et al., 2014).

Los rangos de temperatura al interior del terrario pueden variar para cada especie. La mayoría de serpientes diurnas se recomienda un rango de temperatura entre 27 - 35°C durante el día y la zona cálida del terrario debe estar entre 49-54°C (Varela et al., 2014). Para animales nocturnos se recomienda un rango entre 21-27°C durante el día y en algunos casos específicos parecen beneficiarse con temperatura alrededor de los 30°C (Varela et al., 2014). Es necesario que los rangos de temperatura fluctúen espacial y temporalmente. Para esto se debe permitir que la temperatura merme al llegar la noche y en las estaciones de invierno para las especies que hibernan. Se recomienda que la temperatura siempre este por encima de los 21°C ya que por debajo de esta la temperatura es demasiado fría para permitir la digestión (Rossi, 2005).

Para adecuar la temperatura del recinto se debe tomar en consideración los requerimientos fisiológicos del animal. Serpientes gestantes, en pre-muda o en procesos de digestión se benefician más de temperaturas más altas (Varela et al., 2014). Si lo que se busca es incitar la reproducción, temperaturas más cálidas son influyentes (Rossi, 2005). Para las serpientes con hábitos de hibernación la temperatura debe estar alrededor de los 5°C para serpientes de zonas templadas y 8°C para serpientes subtropicales (por dos o 3 meses), el proceso de disminución de la temperatura debe ser gradual al igual que la alimentación (Varela et al., 2014).

2.2.12 Humedad y Ventilación

Proporcionar un gradiente de humedad puede ser un poco más difícil (Rossi, 2005). La ventilación y la humedad están estrechamente relacionadas (Varela et al., 2014). La humedad se puede disminuir aumentando los orificios de ventilación en el recinto. Si lo que se busca es un recinto con gran humedad, los orificios de ventilación disminuyen para que el agua evaporada se mantenga en el recinto (Varela et al., 2014). Si la ventilación está severamente restringida, el aire estancado a menudo contribuye al crecimiento de patógenos bacterianos o fúngicos (Rossi, 2005). En su lugar, se recomienda crear zonas de alta humedad dentro del recinto con sustrato que contengan humedad en diferentes partes del recinto como espuma o musgo de turba (Rossi, 2005). En muchas ocasiones se utilizan vaporizadores o humidificadores para humedecer el recinto directa o indirectamente (Rossi, 2005). Esto es aceptable porque no interfiere con la ventilación. Algunos cuidadores de reptiles (como camaleones) colocan sistemas de goteo intravenoso o hielo sobre una tapa de pantalla para permitir que el agua gotee en el ambiente (Rossi, 2005). Para algunos reptiles estrictamente arbóreos, la parte inferior del recinto puede llenarse con varias pulgadas de agua con buena ventilación, esto mantiene una humedad alta y constante. Controlar la humedad puede ayudar en la

ecdysis, la deposición de huevos, y para prevenir la deshidratación crónica a través de la pérdida de agua cutánea y respiratoria (Rossi, 2005).

2.2.13 Iluminación

Al igual que la temperatura, el fotoperiodo es importante para los procesos fisiológicos de las serpientes (Rossi, 2005). Algunos cuidadores afirman que la mejor iluminación es la luz solar, pues ofrece todos los rangos del espectro de luz ultra violeta (Varela et al., 2014). La luz ultravioleta permite la síntesis de vitamina D3 en la piel del reptil necesaria para la absorción del calcio y otros minerales en el tracto intestinal (Rossi, 2005; Varela et al., 2014). Tanto la calidad como la cantidad de luz recibida por día, o fotoperiodo es importante para los reptiles (Varela et al., 2014). En general la duración del día y la temperatura deben reducirse durante los meses de invierno (Rossi, 2005). De lo contrario, fallas reproductivas o enfermedades pueden surgir (Rossi, 2005). En ocasiones, Un fotoperiodo y fluctuaciones de temperatura inapropiadas dan como resultado fallas reproductivas repetidas a causa de vitelogénesis anormal, con reabsorción crónica de yema y finalmente granulomas o tumores ováricos (Rossi, 2005). La obesidad es otra posible secuela del fotoperiodo anormal; aquellos animales que normalmente están inactivos y anoréxicos durante los meses de invierno pueden continuar comiendo cuando están expuestos al mismo fotoperiodo (Rossi, 2005). En la mayoría de los casos, el fotoperiodo artificial puede imitar lo que ocurre de forma natural en el exterior (Varela et al., 2014), esto es muy importante cuando se requiere cuidar de reptiles cuyo lugar de procedencia es de diferente latitud (Varela et al., 2014).

Si el espacio es cerrado, lo recomendable es utilizar tubos fluorescentes con luz UVB de iluminación (Varela et al., 2014). Sin embargo, tener en cuenta los hábitos de actividad de la serpiente es importante (si es diurna, nocturna o crepuscular) pues la mayoría de especies nocturnas no requieren rayos UV en tan alta cantidad (Varela et al., 2014). En exceso los rayos UV pueden causar cataratas y daños en la retina del reptil, sobre todo en especies nocturnas y crepusculares (Varela et al., 2014). Para estos animales, lo más recomendable es implementar fuentes de luz roja o negra (Varela et al., 2014).

Los temporizadores eléctricos son económicos y están ampliamente disponibles, las luces pueden configurarse para imitar el fotoperiodo natural o para ajustarlo de acuerdo con la latitud de procedencia de la especie que se quiere cuidar (Rossi, 2005). El foto periodo para especies de zonas templadas es diferente que para animales de zonas ecuatoriales (Varela et al., 2014). Para las especies de zonas templadas en verano el foto periodo debe ser 15:9 (donde 15 son horas de luz y 9 de oscuridad), durante la primavera y el otoño el fotoperiodo debe ser de 12:12 y en invierno será de 9:15 (Varela et al., 2014). Para las especies ecuatoriales el fotoperiodo será de 12:12 (Varela et al., 2014).

2.2.14 Calidad de Aire y Agua

Como se mencionó en la parte de humedad y ventilación, es importante que en los recintos exista una circulación del aire constante. De este modo se evita el estancamiento de malos olores que generen condiciones insalubres (importante sobre todo para especies que tienen un metabolismo elevado y por tanto la defecación es frecuente) (AZA, 2009). De igual manera es importante cambiar frecuentemente el agua del bebedero ya que esta suele contaminarse cuando el animal pasa sobre ella y además se conoce que algunas especies no aprovechan del agua cuando esta lleva mucho tiempo sin cambiar (AZA, 2009).

2.2.15 Sonido y Vibración

Las serpientes tienen una capacidad reducida para percibir sonidos transmitidos por el aire, pero están altamente adaptadas y estimuladas por la conducción de vibraciones que pasan a través de objetos sólidos (AZA, 2009). Las vibraciones emitidas por aperturas o cierres de puertas, el equipo mecánico, los visitantes que golpean el cristal de exposición, son fuentes comunes de estrés, la reducción de estos factores debe ser considerada al diseñar los recintos (AZA, 2009).

2.2.16 Nutrición

Una nutrición inadecuada es tan perjudicial como un entorno ambiental inadecuado. Entre los dos conforman alrededor del 90% de las causas de enfermedad en los reptiles cautivos (Rossi, 2005). Tanto la cantidad como la calidad de los alimentos son importantes (Rossi, 2005). Siempre se debe procurar alimentar al reptil con alimentos frescos, ya que los alimentos que han sido almacenados por mucho tiempo o de mala manera pueden estar contaminados con hongos o bacterias (Rossi, 2005). Algunos cuidadores de serpientes les brindan como alimento presas muertas descongeladas y otros les ofrecen presas vivas (Varela et al., 2014; Rossi, 2005). Congelar las presas es una forma económica y conveniente de almacenar la comida (Rossi, 2005). Ofrecer presas vivas brinda beneficios en la medida que las serpientes estimulan comportamientos naturales y además invierten energía en cazar y someter el alimento (Varela et al., 2014). En especies venenosas cazar presas vivas representa un beneficio metabólico ya que el envenenamiento funciona como un proceso de predigestión. Permitir que las serpientes se estimulen y realicen actividad física ayuda a mantener a un reptil depredador en mejores condiciones que en un entorno estacionario, estancado y libre de estímulos (Rossi, 2005). Se recomienda alimentar a las serpientes con presas criadas en cautiverio y no con presas silvestres capturadas, debido a que estas últimas pueden ser vectores de parásitos, bacterias, hongos o virus (Rossi, 2005).

Todas las serpientes son carnívoras con alimentos que varían en tamaño de insectos, babosas y lombrices a mamíferos de tamaño de capibaras (Rossi, 2005). En cautiverio la gran mayoría de serpientes se alimenta con ratones (Rossi, 2005). La dieta de estos ratones es importante ya que puede influir en la salud de la serpiente. Los ratones que son alimentados con comida para perro presentan mayor proporción de grasa corporal produciendo condiciones de obesidad en el reptil

(Rossi, 2005). Un ratón alimentado con un chow de roedor de alta calidad a base de plantas se considera mucho más saludable para los reptiles que lo consumen (Rossi, 2005). Los alimentos congelados deben descongelarse y manipularse adecuadamente antes de la alimentación (AZA, 2009).

En la alimentación se debe tener en cuenta que existen algunas especies especialistas, por lo cual es importante investigar sobre la serpiente que se quiere mantener (Varela et al., 2014). La frecuencia con la que se alimenta la serpiente puede variar con la edad y con la especie (Varela et al., 2014). Reptiles infantiles requieren alimentarse 2 veces a la semana mientras que los adultos pueden alimentarse una vez a la semana teniendo en cuenta el peso de la presa (Varela et al., 2014). El peso de la presa siempre debe ser proporcional al tamaño de la serpiente (AZA, 2009). Tamaños de presa muy grandes son poco recomendables debido a que prolongan los procesos de digestión (AZA, 2009).

Para serpientes que tienen problemas o que requieren privacidad para alimentarse, se recomienda ofrecerles los alimentos al final del día y abandonar las instalaciones para evitar distracciones o la inducción de un comportamiento defensivo durante el proceso de alimentación de la serpiente (AZA, 2009). La alimentación forzada siempre debe ser un último recurso, en caso de que el espécimen siga rechazando los alimentos y presente pérdida de peso crítica (AZA, 2009). En estos casos ofrecer presas enteras debe reanudarse tan pronto como sea posible (AZA, 2009).

Las serpientes que son capturadas del medio silvestre o neonatas en algunos casos no reconocen las ratas que se les ofrecen como una presa debido a la diferencia de olor a sus contrapartes salvajes (AZA, 2009). En estos casos lo recomendable es alentar a la serpiente a alimentarse de presas naturales ya sean peces, ranas o serpientes y posteriormente colocarles los ratones con estos olores (AZA, 2009). En el caso de los neonatos, en vida silvestre se alimentan casi exclusivamente de invertebrados, anfibios y pequeños reptiles, estos pueden responder bien frente al aroma de ratones pinky roseados con agua de sardina enlatada (sin sabor), yema de huevo cruda o un trozo de piel de otra especie de serpiente (AZA, 2009).

2.2.17 Cuidados Veterinarios

La medicina preventiva tiene como finalidad evitar condiciones físicas o fisiológicas que puedan resultar en afecciones en para el animal (Rossi, 2005). La cuarentena hace parte de la medicina preventiva debido a que evita el contagio de enfermedades o el ingreso de éstas a una colección biológica (Varela et al., 2014). La zona de cuarentena debe estar espacialmente separada de la colección de animales y en lo posible los procedimientos con animales en cuarentena deben ser realizados después de los animales de la colección (Varela et al., 2014). Una vez se sepa con certeza que el reptil se encuentre en condiciones de salud optimas se podrá trasladar a lo que va a ser su lugar de residencia (Rossi, 2005). El tiempo mínimo de tener un reptil en cuarentena es de 60 días, sin embargo en caso de ser detectada alguna enfermedad, el tiempo puede ser prolongado a 90 días o más

(Varela et al., 2014). Todos los procedimientos y protocolos veterinarios relacionados con el periodo de cuarentena y los exámenes anuales deberán ser establecidos para cada serpiente (AZA, 2013). La cuarentena también se utiliza como un periodo de adaptación a nuevas dietas, a un mayor contacto y a un nuevo ambiente (Varela et al., 2014). Como protocolo cuarentenario se recomienda además de la valoración clínica completa, el examen coprológico, el hemoleucograma y perfil bioquímico hígado y riñón (Varela et al., 2014).

Además de una zona de cuarentena, adecuar bien el recinto y proporcionar una dieta nutritiva a la serpiente también hace parte de la medicina preventiva (Rossi, 2005), como se mencionó anteriormente entre las condiciones del recinto y la nutrición del animal se conforman aproximadamente el 90 % de las enfermedades de los reptiles (Rossi, 2005). Una limpieza rutinaria de clorhexidina o solución de hipoclorito de sodio previene contra infecciones al interior del recinto (Varela et al., 2014). La realización de exámenes médicos periódicamente ofrecen información sobre la condición de salud del animal y de este modo se pueden descubrir y prevenir enfermedades (Rossi, 2005).

Brindar servicios veterinarios hace parte de las buenas prácticas de cuidado de los animales (AZA, 2013). Las colecciones de animales que son acreditadas por la AZA tienen el deber de garantizar como mínimo un médico veterinario encargado de realizar inspecciones periódicas del estado de los animales de la colección y responder tan pronto como sea posible a cualquier emergencia (AZA, 2013). Los procedimientos o protocolos veterinarios asociados con el cuidado y salud del animal deben estar formalmente escritos y disponibles para el uso del personal de cuidado de animales (AZA, 2013). Todo programa veterinario se debe enfocar a la medicina preventiva (AZA, 2013). Para evitar la introducción de patógenos a la colección es importante tener una zona de cuarentena para alojar reptiles enfermos o que ingresan a la colección (Varela et al., 2014). Las investigaciones sobre las afecciones recurrentes en la especie de serpiente ayudarán a determinar que es normal y que es anormal en el animal, así mismo ayudará a establecer regímenes terapéuticos (AZA, 2013). El personal de cuidado animal debe advertir y alertar a los conservadores y veterinarios si surgen anomalías o problemas de salud (AZA, 2013). Todo procedimiento realizado que involucre al animal debe ser registrado de manera responsable (AZA, 2013).

2.2.18 Sistema de Manejo de Información de Zoológicos (ZIMS)

ZIMS es una base de datos global con información de zoológicos y acuarios. Esta unifica y globaliza la información sobre salud y bienestar animal de más de 830 instituciones en el mundo (ZIMS, 2016). Dentro de las funciones de ZIMS se incluye la gestión de la colección animal, tramites y permisos, inventarios, salidas de capturas, encierros o recintos de animales, características, mantenimiento, mediciones de agua y ambiente entre muchas más. La importancia de ZIMS en este proyecto es debido a que a partir de esta base de datos se extraerá la información histórica de las especies del serpentario del Zoológico de Cali.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

Para mediados del 2018, proponer mejoras al Plan de Manejo de Serpientes del Zoológico de Cali. Con el fin de prevenir condiciones de morbilidad y mortalidad asociadas a disecdisis en serpientes.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Revisar el estado de arte sobre disecdisis en serpientes en cautiverio por medio de literatura indexada.
- Identificar causas potenciales de disecdisis revisando el listado histórico de serpientes exhibidas en el serpentario del Zoológico de Cali, incluyendo en que recinto fueron albergadas, así como sus enfermedades y causas de muerte.
- Describir los recintos del serpentario del Zoológico de Cali, así como los cambios que han ocurrido para su mejoramiento.
- Diseñar propuesta de mejoras para el plan de manejo de serpientes que contribuya a solventar los problema de disecdisis que afectan los ejemplares del Zoológico de Cali.

2.4 Diseño Metodológico

2.4.1 Área de estudio

El estudio se realizó para la Fundación Zoológica de Cali, localizada en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. El parque zoológico se encuentra dentro del bosque municipal a orillas del río Cali (**Figura 1**). Su entorno natural cuenta con una temperatura promedio de 27°C con una humedad relativa del 72% a aproximadamente 1100 m.s.n.m



Figura 1. Mapa de Ubicación espacial del zoológico dentro de la ciudad Santiago de Cali. (Google Maps, 2017)

Durante el desarrollo de este estudio, no se trabajó con especímenes biológicos por lo cual no hay necesidad de entrar a profundizar en las consideraciones éticas dispuestas en la resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud y en la ley 84 de 1989.

La obtención de información sobre especímenes cuidados por el Zoológico de Cali tuvo como requerimiento un proceso de autorización administrativo y una capacitación en el uso del Sistema de Manejo de Información de Zoológicos (ZIMS) así como una creación de usuario.

2.4.2 Estado de conocimiento sobre disecdisis en serpientes en cautiverio

El enfoque del proyecto hacia la prevención de condiciones de morbilidad y mortalidad por disecdisis y enfermedades asociadas tuvo en cuenta revisión bibliográfica de la patología y su impacto en colecciones biológicas. La información obtenida se indagó en revistas y libros de medicina veterinaria de reptiles aportados por la Universidad Icesi. La información encontrada se presenta en los resultados como una lista comentada de conocimientos sobre disecdisis que incluyen la epidemiología, presentación clínica, tipos de diagnósticos, factores de riesgo, desórdenes y condiciones asociadas, medidas preventivas y tratamientos.

2.4.3 Construcción de Matriz de datos

Se compiló la información obtenida de 62 especímenes de 17 especies que han sido exhibidas en el serpentario del zoológico desde 1998 al 2018. En esta matriz se incluyen parámetros como ID de cada espécimen, nombre científico, estatus (vivo, muerto, en préstamo o escapado), el recinto en donde estuvo cada uno, fechas de ingreso y salida de cada recinto, enfermedades, causas y fecha de muerte. Los espacios en blanco dentro de la matriz indican vacíos de información por diversas razones. Las causas de muerte no se detallan a nivel de recinto.

A partir de la matriz de datos se construyeron gráficas de consolidados como herramientas de análisis de datos.

2.4.4 Descripción de Recintos

Se realizó el registro fotográfico de recintos detallando condiciones de manejo y cambios realizados a través de los últimos 20 años para mejoramiento.

2.4.5 Fuentes potenciales inductoras de disecdisis y otras enfermedades dentro del Zoológico de Cali

Para determinar los factores que han influido en la aparición de condiciones de morbilidad y mortalidad en serpientes se realizó un análisis de las gráficas obtenidas de la matriz de datos y del manejo dado a las serpientes exhibidas en el serpentario.

2.4.6 Diseño de propuesta de mejoras al plan de manejo de serpientes del Zoológico de Cali.

A partir del análisis del manejo que se da a las serpientes en el Zoológico de Cali y la revisión bibliográfica de cuidado de serpientes bajo cuidado humano, se proponen cambios que prevengan casos de disecdisis y otras enfermedades.

2.5 Resultados

2.5.1 Lista comentada de conocimientos sobre disecdisis

2.5.1.1 Definición

En serpientes, la disecdisis se describe como un desorden en el ciclo de muda (Lock, 2013). En otros reptiles la disecdisis solo refiere a las retenciones de escamas salientes (no todos los reptiles mudan de manera cíclica como las serpientes) (Rossi, 2005).

2.5.1.2 Epidemiología

Debido a que la frecuencia de muda puede variar por especie, edad, género, estado reproductivo y regulaciones hormonales, los casos de disecdisis también se ven afectados por estas condiciones (Hoppmann & Barron, 2007). Las serpientes y algunas especies de geckos con muda de escamas verdaderamente cíclica son más propensos a desarrollar afecciones por disecdisis que otros reptiles (Lock, 2013). Reptiles neonatales y juveniles mudan de piel más frecuentemente porque tienen

un crecimiento veloz, y así mismo requieren más alimentos. Por lo tanto, en condiciones de desnutrición, los casos de disecdisis son más comunes (Lock, 2013). Hembras de serpientes gestantes tienen hormonalmente controlados sus ciclos de muda, sin embargo, esto puede ser afectado cuando existen problemas de salud (Hoppmann & Barron, 2007). Especies de serpientes que viven en ambientes o micro hábitats de alta humedad suelen tener predisposiciones hacia la disecdisis (Lock, 2013).

2.5.1.3 Factores de riesgo

En reptiles bajo cuidado humano la disecdisis puede verse influenciada por diversos factores:

- Condiciones intrínsecas al animal como edad, género, regulaciones hormonales y enfermedades tiroideas (Lock, 2013).
- Condiciones de mal manejo como malnutrición, hipovitaminosis, estrés ambiental, temperatura, humedad, hidratación y fotoperiodo (Lock, 2013).
- Enfermedades infecciosas asociadas a la piel como bacterias, hongos, virus y parásitos (Lock, 2013).
- Traumas o daños en la piel como heridas, cicatrices, quemaduras, incisiones quirúrgicas, abscesos suelen causar problemas de disecdisis localizada.
- Condiciones temporales como cambios de temperatura y humedad en diferentes épocas del año (Lock, 2013).

2.5.1.4 Presentación Clínica

En serpientes la disecdisis a menudo se presenta con escamas de piel retenidas especialmente en zonas como la cola o la cabeza (Lock, 2013). Por ejemplo, cuando las escamas nasales quedan retenidas, pueden causar problemas respiratorios por obstrucción obligando al animal a respirar por la boca. Otro signo de retención de escamas nasales se evidencia cuando el reptil tiene las fosas nasales llenas de mucosidad (Lock, 2013). Por el otro lado, las escamas oculares pueden quedar retenidas y pueden causar conjuntivitis en la serpiente (Lock, 2013). Lugares de heridas, cicatrices o quemaduras deben ser monitoreadas durante el proceso de muda, en estos lugares las escamas se suelen retener (Lock, 2013).

2.5.1.5 Diagnóstico

Existen diagnósticos iniciales de base de datos haciendo revisión del historial médico de la serpiente, muestras de sangre, perfiles bioquímicos y citologías de áreas infectadas (Lock, 2013). También existen diagnósticos diferenciales como dermatitis bacterianas o fúngicas, traumas (quemaduras, contactos con químicos, lesiones de cola) nutricionalmente relacionados (hipovitaminosis) y enfermedades tiroideas (Lock, 2013). Los exámenes diagnósticos más avanzados que se pueden implementar pueden ser biopsias e histopatologías, radiografías en casos severos como necrosis vascular, gammagrafías o ultrasonidos para evaluar el funcionamiento de la tiroides (Lock, 2013).

2.5.1.6 Medidas preventivas

Entre las medidas recomendadas para garantizar que el animal mude su piel correctamente están: mantener condiciones de higiene, temperatura, humedad e iluminación adecuada, proveer materiales para sobarse al interior del recinto, incrementar la humedad por medio de nebulizaciones cuando el ciclo de muda comienza y no manipular la serpiente en su proceso de muda (Lock, 2013).

2.5.1.7 Tratamiento

Para la remoción de las escamas retenidas, se recomienda hidratar el animal con baño maría y remover las escamas desprendidas de manera gentil y cuando sea posible (Lock, 2013). En caso de detectar presencia de patógenos, los tratamientos con soluciones tópicas anti microbianas son recomendables (Rossi, 2005).

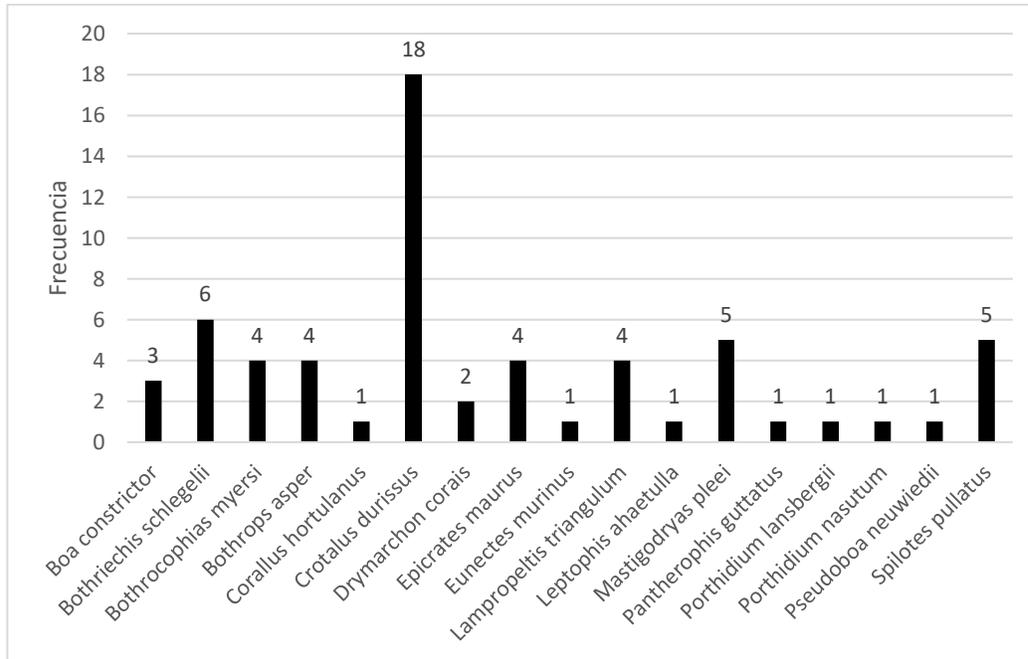
2.5.2 Matriz de datos

La matriz de datos se obtuvo a partir de la información obtenida en el Sistema de Manejo de Información de Zoológicos (ZIMS) y de información archivada no digitalizada del Zoológico de Cali (1998-2018).

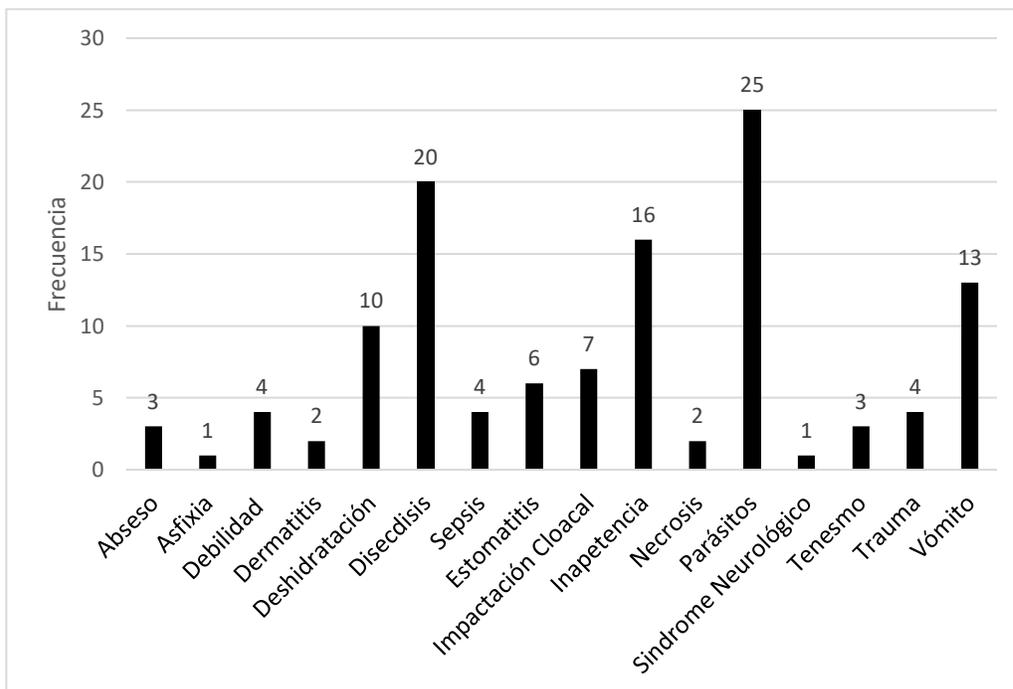
En la matriz los Individuos resaltados en azul indican que se escaparon o que fueron enviados a otras colecciones en calidad de préstamo, el individuo subrayado en gris indica que fue reintroducido a su medio natural. Debido a esto no se logran especificar fechas o causas de muerte. Espacios en blanco pueden reflejar que el espécimen sigue vivo, que no se han registrado enfermedades hasta el momento o que hay vacíos de información en algunos de los registros. Para detallar la información obtenida revisar el **Apéndice A**.

2.5.3 Gráficas de los datos consolidados de la matriz de datos

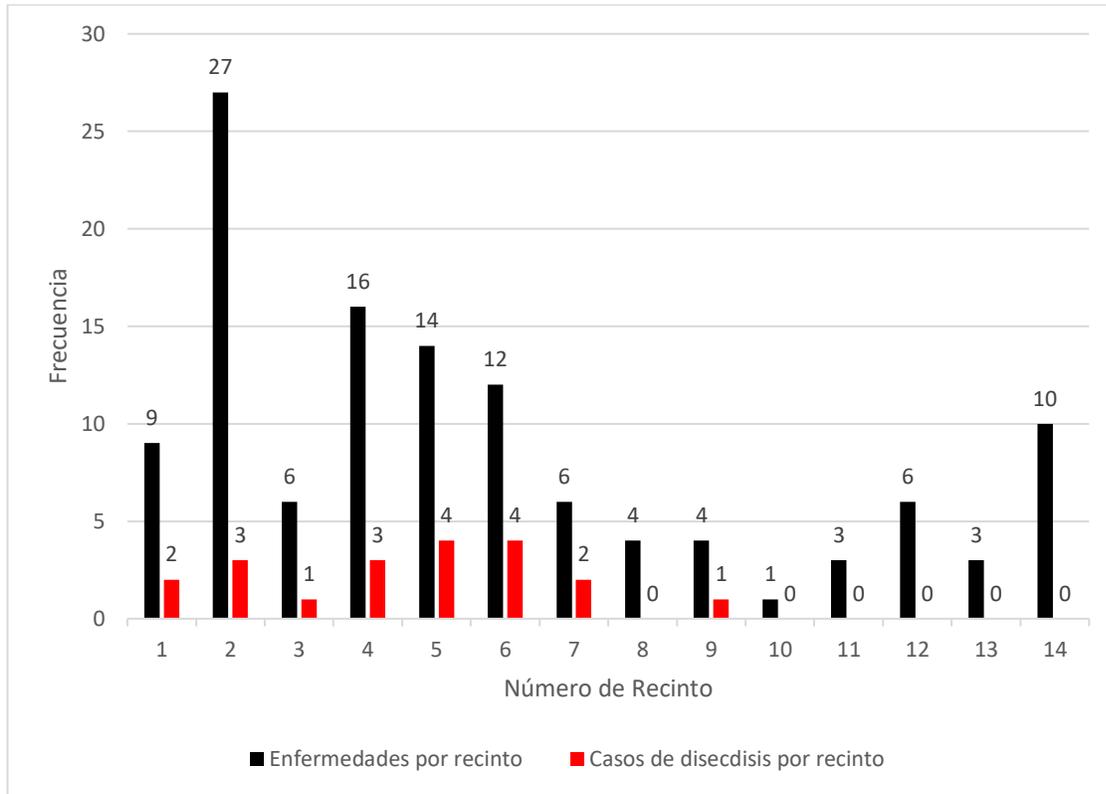
Gráfica 1. Abundancia de ejemplares por especie de serpientes exhibidas en el serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018.



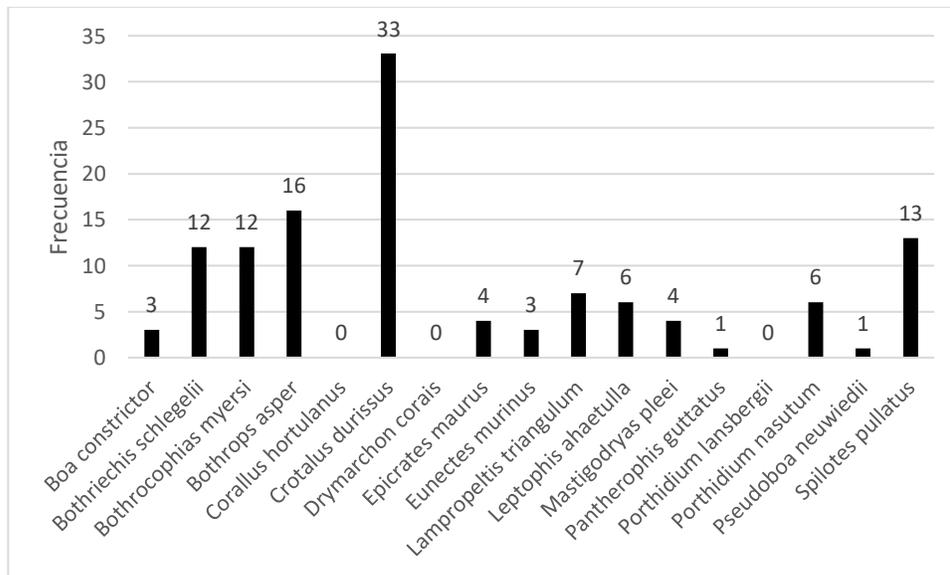
Gráfica 2. Frecuencia de enfermedades registradas en el serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018.



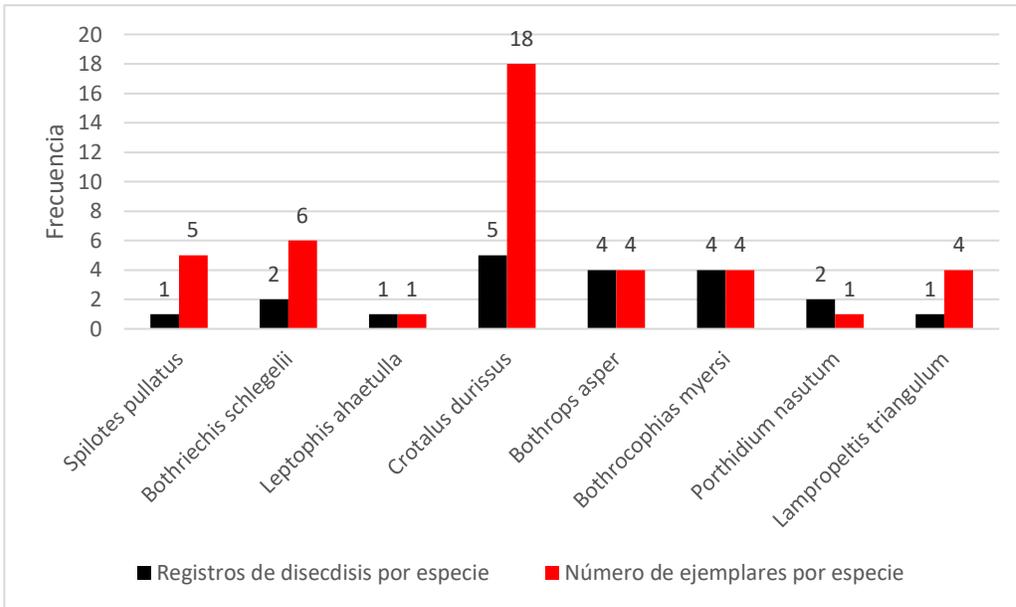
Gráfica 3. Frecuencia de enfermedades y casos de disecdisis registrados por cada recinto del serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018.



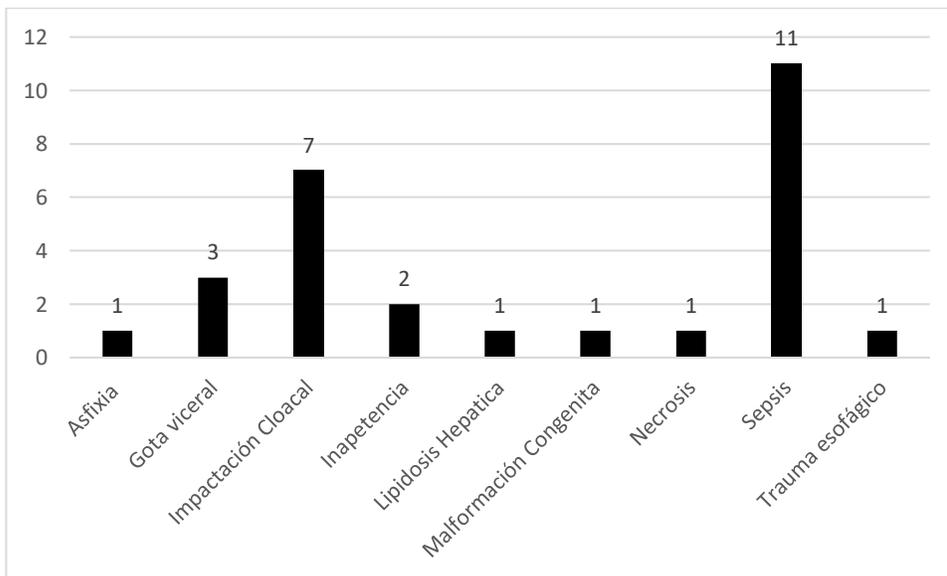
Gráfica 4. Frecuencia de enfermedades registradas por cada especie del serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018.



Gráfica 5. Frecuencia de ejemplares y casos de disecdisis registrados por cada especie del serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018. (en esta gráfica cada ejemplar pudo haber tenido más de un caso de disecdisis)



Gráfica 6. Frecuencia de causas de muerte de ejemplares del serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018



2.5.4 Descripción de recintos

A continuación, se registra un esquema que muestra cómo se organiza espacialmente cada recinto en el serpentario del Zoológico de Cali, incluyendo fotografías de cómo están adaptados los diferentes recintos para las especies de serpientes que se mantienen en la actualidad (Mayo del 2018). Cabe aclarar que no se hizo registro fotográfico del recinto 1 ya que actualmente alberga *Eublepharis macularius* que no es una serpiente.

Serpentario (Sección 3)

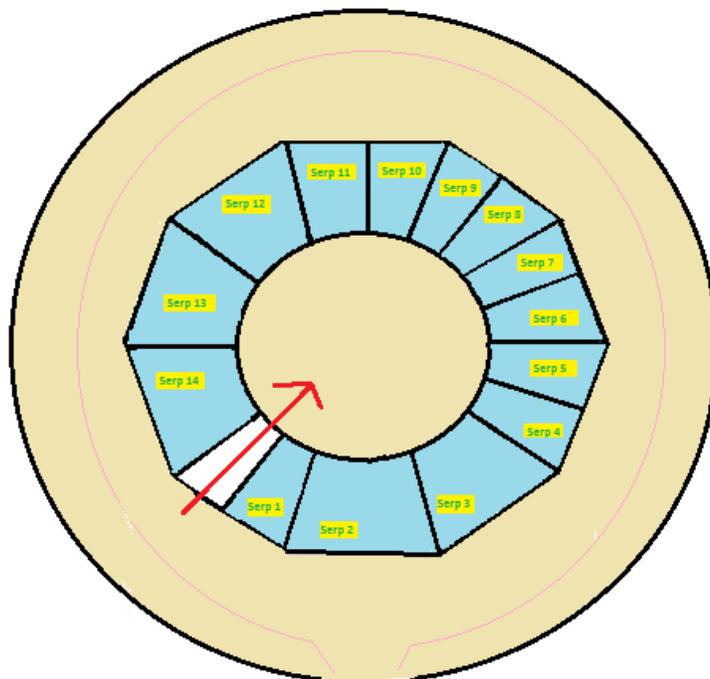


Figura 2A. Organización espacial de cada recinto del serpentario. Extraída de <http://www.sirzoo.com/p/mapas.html>



Figura 2B. Foto del Serpentario 2. Adaptado a especie de Cascabel (*Crotalus durissus*).



Figura 2C. Foto del Serpentario 3. Adaptado a especie de Equis o Mapaná (*Bothrops asper*).



Figura 2D. Foto del Serpentario 4. Adaptado a especie de Cabeza de candado (*Bothriopsis schlegelii*).



Figura 2E. Foto del Serpentario 5. Adaptado a especie de Cabeza de candado (*Bothriopsis schlegelii*).



Figura 2F. Foto del Serpentario 6. Adaptado a especie de Equis roja (*Bothrocophias myersi*).



Figura 2H. Foto del Serpentario 7. Adaptado a especie de Equis roja (*Bothrocophias myersi*).



Figura 2I. Foto del Serpentario 8. Adaptado a especie de Patoco (*Porthidius lansbergii*).



Figura 2J. Foto del Serpentario 9. Adaptado a especie de Serpiente de maíz (*Pantherophis guttatus*).



Figura 2K. Foto del Serpentario 10. Adaptado a especie de Falsa coral (*Lampopeltis triangulum*).



Figura 2L. Foto del Serpentario 11. Adaptado a especie de Boa arborícola amazónica (*Corallus hortulanus*).



Figura 2M. Foto del Serpentario 12. Adaptado a especie de Boa chocolate (*Epicrates maurus*).



Figura 2N. Foto del Serpentario 13. Adaptado a especie de Zumbadora (*Drymaschon melanurus*).



Figura 20. Foto del Serpentario 14. Adaptado a especie de Boa (*Boa constrictor*).

La temperatura, ventilación e iluminación (**Apéndice B**) se controlan de forma general para los 14 recintos del serpentario. La humedad se proporciona de manera manual (por aspersión directa) en todos los recintos, Para 4 especímenes se tienen en cuenta consideraciones específicas: dos cascabeles (serpentario 2, **Figura 2B**) y dos equis rojas (serpentario 6 y 7, **Figuras 2F y 2H**). En los 14 recintos del serpentario hay zonas frescas y zonas calientes, aunque no están bien especificadas. La temperatura al interior de los recintos siempre permanece constante (es decir, no fluctúa en los ciclos día y noche). Los fotoperiodos se controlan de manera manual (prendiendo y apagando las lámparas) en general para todas las serpientes. La calidad de la luz (espectro de luz) proporcionada es la misma en todas las especies del serpentario. El agua de los bebederos se renueva de manera constante en los 14 serpentarios. Los recintos del serpentario no están adecuados para amortiguar vibraciones y sonidos causadas por personas o equipos tecnológicos. Cada recinto se encuentra diseñado teniendo en cuenta las características del hábitat natural de las especies albergadas. Las dimensiones de los recintos tienen en cuenta el tamaño de las serpientes exhibidas. El material con el que están contruidos los recintos es liso y fácil de limpiar. La forma hexaédrica de los recintos se debe a la forma circular del serpentario. Las zonas de refugio al igual que otros accesorios (como rocas, troncos y plantas) están fijos a presión o están amarrados para evitar que el animal los mueva y quede atrapado. El sustrato en general es el mismo (chips de madera) para todos los recintos exceptuando el número 2, que usa arena (**Figura 2B**). En los serpentarios 6 y 7 (**Figuras 2F y 2H**) además de los chips de madera, se proporciona espuma oasis para mantener

niveles elevados de humedad en el recinto. El peso de las presas que se ofrecen a las serpientes exhibidas es proporcional al peso de la serpiente. Debido a que en la colección no aceptan especies de serpientes especialistas, las dietas de las serpientes exhibidas son a base de roedores. Para serpientes que requieren privacidad para alimentarse como *B. myersi* (serpentario 6 y 7; **Figuras 2F y 2H**), la dieta se les ofrece al final del día. En el caso de las serpientes de cascabel (serpentario 2, **Figura 2B**) la alimentación se brinda por fuera del recinto para evitar que los individuos ingieran arena accidentalmente ocasionando condiciones de impactación intestinal. Las presas se ofrecen cada 15 días a todos los ejemplares.

Cambios que se han realizado desde 1998 al 2018

El manejo de los recintos ha venido cambiando en pro de mejorar el bienestar de los animales del serpentario. Tiempo atrás, para brindar una mejor estética al interior de los recintos, se sobreponía en las paredes una superficie rocosa porosa. El problema con este material (no liso) era la dificultad para desinfectarlo y la facilidad que tenía para acumular organismos patógenos como bacterias y hongos. A causa de esto, este material fue removido. Otro cambio notable del pasado al presente es que en los recintos el sustrato que se utilizaba era tierra, haciendo difícil la limpieza y desinfección. Actualmente los cuidadores del serpentario implementan como sustrato chips de madera, el cual es bueno por proveer una superficie útil para el ciclo de muda de las serpientes y por ser un sustrato fácil de cambiar y desinfectar. Por el otro lado, se utiliza arena para animales de ecosistemas muy secos como las cascabeles, (serpentario 2; **Figura 2B**) y el gecko leopardo (serpentario 1).

En el pasado las condiciones de humedad al interior de los recintos se manejaban igual para todas las serpientes. Actualmente se implementan medidas para cumplir con las necesidades específicas de humedad de especies de bosque muy lluvioso (como las equis rojas; serpentarios 6 y 7) y para especies de ecosistemas muy secos como las cascabeles (serpentario 2). El uso de material como la espuma oasis contribuye a mantener niveles de humedad elevados al interior de los serpentarios. Tiempo atrás, algunos ejemplares ingerían accidentalmente el sustrato (arena) durante su alimentación. Esto generó muchos problemas de salud y actualmente se brinda la presa en contenedores por fuera del recinto. Anteriormente los tiempos de alimentación eran más frecuentes (cada semana). Actualmente a las serpientes se les ofrece la presa cada 15 días, con el fin de evitar problemas de obesidad.

2.6 Análisis de resultados

2.6.1 Análisis de gráficas de Consolidados

En el presente estudio se trabajó con la información registrada de 62 individuos que constituyen el total de los ejemplares de serpientes exhibidas en el serpentario del Zoológico de Cali 1998-2018. *Crotalus durissus* se consolida como la especie con mayor número de ejemplares exhibidos (**Gráfica 1**). El número cuantioso de ejemplares de *C. durissus* se debe a que en el 2010 hubo cría en cautiverio de esta especie. Mientras que *C. durissus* constituye el 29%, las demás especies exhibidas en el serpentario no superan el 10% del total de las especies registradas.

De las 121 enfermedades registradas en los 62 individuos, se identifican los trastornos parasitarios (21%) y la disecdisis (17%) como las afecciones más frecuentes en el serpentario (**Gráfica 2**). Las parasitosis son las principales causas de mortalidad en serpientes mantenidas en zoológicos del mundo (**Apéndice C**). Todos los reptiles en su medio natural se encuentran parasitados, pero generalmente estas parasitaciones se encuentran en equilibrio entre el huésped y el hospedador. Condiciones ligadas al mal manejo como estrés, mal nutrición o factores ambientales pueden romper este equilibrio dando lugar a enfermedades parasitarias más severas. En el Zoológico de Cali, la principal causa de mortalidad es la sepsis (con el 39% de los casos) (**Gráfica 5**), consecuencia de una enfermedad parasitaria. Revisar y reestructurar los protocolos de cuidado y manejo de las especies del serpentario es importante para minimizar el impacto de la parasitosis en la colección biológica del zoológico.

La disecdisis, al igual que los trastornos parasitarios ocurre con frecuencia en reptiles mantenidos bajo cuidado humano como consecuencia de un mal manejo. En el Zoológico de Cali, de los 20 casos de disecdisis, las especies más afectadas fueron *C. durissus*, *B. asper* y *B. myersi* con el 65% del total de casos (**Gráfica 5**). Algo a resaltar es que *B. myersi* y *B. asper* solo han tenido 4 ejemplares en exhibición mientras que *C. durissus* ha tenido 18 ejemplares (**Gráfica 1**). Debido a esto, se puede pensar que las especies más propensas a tener disecdisis son *B. myersi* y *B. asper*. Revisar los requerimientos de cuidado y manejo que tienen estas dos especies puede ser importante. *B. myersi* es una especie que es originaria de zonas muy lluviosas, debido a esto, se piensa que la principal causa de disecdisis en esta especie está ligada a las condiciones de humedad.

En el serpentario, las especies con mayor número de enfermedades fueron *C. durissus* con el 27% del total, *B. asper* el 13%, *Spilotes pullatus* el 11% y las *B. myersi* y *B. schlegelii* el 10% (**Gráfica 4**). Esto indica que, exceptuando a *Spilotes pullatus*, la mayoría de las enfermedades se concentró en los vipéridos con el 65% del total. Las especies venenosas tienen una tendencia a presentar frecuencias de enfermedades más altas (**Apéndice A, Gráfica 3, Gráfica 4**). En los recintos en los que había un mayor número de enfermedades (2, 4, 5, 6 y 14) fueron aquellos que

tuvieron el mayor número de ejemplares venenosos, eso quiere decir que revisar y reestructurar los protocolos de cuidado y manejo de las especies venenosas puede ser necesario. Una posible explicación del porque este grupo es particularmente vulnerable se debe a que hay vacíos de información sobre el cuidado y manejo de serpientes tropicales, la mayor parte de los planes de manejo de serpientes existentes están diseñados para especies de otras latitudes, debido a esto, el Zoológico de Cali trabaja continuamente para dilucidar y complementar los requerimientos específicos de estas especies. El elevado número de enfermedades que presentó *C. durissus* está ligado a que es la especie con mayor número de especímenes que se han exhibido en el zoológico.

Para finalizar, la impactación cloacal (25%) que es la segunda causa de muerte con mayor incidencia solo ha sucedido en ejemplares de *C. durissus*, y está relacionada con el consumo involuntario de arena durante la alimentación (**Gráfica 5**). Actualmente a ejemplares de esta especie se las alimenta por fuera del recinto para evitar más casos de esta índole.

2.6.2 Toma de datos

La información de serpientes proporcionada en ZIMS refleja que se necesita una mayor rigurosidad en cuanto a la toma de datos. Los exámenes de revisión médica deben ser más frecuentes. Incluir variables explicativas como edad, sexo, longitud, peso y dieta sirven realizar análisis estadísticos de profundidad. Digitalizar los datos de las serpientes más antiguas que están guardados en los archivadores del Zoológico ayuda a facilitar la recopilación de información.

2.7 Conclusiones y recomendaciones hacia el cuidado de las serpientes

Como conclusión de este trabajo, se formulan las siguientes recomendaciones con la intención de mejorar el bienestar de las serpientes bajo el cuidado de la fundación Zoológica de Cali con la intención de prevenir disecdisis y enfermedades asociadas.

2.7.1 Recomendaciones relacionadas a la temperatura:

- Especificar las zonas calientes de acuerdo con los hábitos naturales de las especies. Es decir, las especies arbóreas buscan termo regular su temperatura en lugares elevados mientras que especies terrestres no.
- Los bebederos y refugios deben disponerse opuestos a la zona caliente para maximizar los gradientes de temperatura al interior del recinto.
- La temperatura debe variar temporalmente, es decir, seguir los patrones cíclicos del día y la noche.
- Cambiar el equipo de calefacción que permita generar un gradiente de temperatura con mayor eficiencia.

2.7.2 Recomendaciones relacionadas a la humedad:

- Implementar equipos de humidificación automatizados o establecer algún protocolo riguroso para humidificar por dispersión manual a las serpientes.

- Se recomienda nebulizar o humidificar con mayor frecuencia a serpientes que estén iniciando ecdisis.

2.7.3 Recomendaciones relacionadas a la iluminación:

- Automatizar fotoperiodos.
- Implementar bombillas con radiación UV debido a que las serpientes utilizan este espectro para sintetizar vitaminas en su piel.
- El espectro de luz proporcionado debe corresponder con los hábitos naturales del animal, es decir especies nocturnas y crepusculares tienen necesidades lumínicas específicas.

2.7.4 Recomendaciones relacionadas a la vibración y sonido:

- Adecuar los recintos para amortiguar sonidos y vibraciones externas producidos por visitantes o por equipos tecnológicos.

2.7.5 Recomendaciones relacionadas a las especies afectadas por disecdisis

- Revisar y reestructurar los protocolos de cuidado y manejo para *B. asper* y *B. myersi* debido a que son las especies que presentan mayor impacto.
- Humidificar los ejemplares que estén iniciando proceso de muda.

2.7.6 Otras recomendaciones

2.7.6.1 Toma de datos

- Realizar los exámenes y chequeos con frecuencias establecidas por el área de salud del Zoológico de Cali
- Digitalizar toda la información archivada.
- Registrar de manera rigurosa información descriptiva de las serpientes como edad, sexo, longitud, peso y dieta.

2.7.6.2 Recomendaciones relacionadas a la frecuencia de enfermedades

- Revisar y reestructurar los protocolos de cuidado y manejo de las especies venenosas, registran el 65% del total de enfermedades.

2.7.6.3 Recomendaciones relacionadas a *C. durissus*

- Profundizar en las necesidades específicas de esta especie debido a que los resultados la evidencian que es la especie con mayor tasa de morbilidad y mortalidad.

2.7.6.4 Recomendaciones relacionadas al diseño:

- Para las especies arborícolas se recomiendan diseños de recintos longitudinales ya que éstas aprovechan mejor los espacios verticales que los horizontales.

2.8 Bibliografía

- Ascaso, F. S. R. (2001, febrero). Patología de Reptiles. *Canis Et Felis*, 23. Recuperado a partir de <http://www.aulaveterinaira.com>
- AZA. (2009). *EASTERN INDIGO SNAKE (Drymarchon couperi) CARE MANUAL*.
- AZA. (2013). *EASTERN MASSASAUGA RATTLESNAKE (Sistrurus catenatus catenatus) CARE MANUAL*, 1-68.
- Barongi, R., Fisker, F. A., Parker, M., & Gussel, M. (2015). Comprometiéndose con la Conservación: La Estrategia Mundial de los Zoológicos y Acuarios para la Conservación. *Gland: Oficina ejecutiva de WAZA*, 69.
- Bayón, A., Brotóns, N. J., Albert, A., & Talavera, J. (1999). Patología Ocular En Reptiles, (32), 227-242.
- Duncan, I. J. H. (2005). Science-based assessment of animal welfare : Farm animals. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, (september), 483-492. Recuperado a partir de <https://www.researchgate.net/publication/7410806%0AScience-based>
- Fabian, G., & Rangel, M. (2014). Programa nacional para la conservación de serpientes en Colombia, (January).
- Galvis Rizo, C. (2007). serpientes amigas desconocidas.pdf. Cali.
- Harkewicz, K. A. (2002). Dermatologic Problems of Reptiles, 11(3), 151-161.
- Hopmann, E., & Barron, W. (2007). Dermatology in Reptiles, 16(4), 210-224. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2007.10.001>
- Lock, B. A. (2013). Dysecdysis. En *Clinical Veterinary Advisor: Birds and Exotic Pets* (Saunders E, pp. 162-164).
- Lynch, J. D. (2012). El Contexto de las Serpientes de Colombia con un Analisis de las Amenazas en contra de su Conservación, XXXVI(1), 436-439.
- Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., & Bock, B. C. (2015). *Libro Rojo De Reptiles De Colombia*. Bogota: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- Pérez Padilla, A., Pérez Gil, E., Pallarès Miralles, N., Llecha Jofre, C., & Ana, N. P. (2012). Ética y bienestar de los animales en los parques zoológicos, 240.
- Regner, P. (2014). Dermatopatías en reptiles (pp. 1-2). Cordoba. Recuperado a partir de www.produccion-animal.com.ar
- Reh, B. (2011). *Manejo de Reptiles Peligrosos: Factores a considerar*. Madrid.
- Rossi, J. V. (2005). General Husbandry and Management. En *Reptile Medicine and Surgery Second Edition* (2.^a ed., pp. 38-54). Philadelphia: Saunders Elsevier.

- Seebacher, F., & Franklin, A. E. C. E. (2006). Physiological mechanisms of thermoregulation in reptiles : a review, (2005), 533-541.
<https://doi.org/10.1007/s00360-005-0007-1>
- Soto, A. N., & Hernandez, D. H. (2009). *Plan de manejo zootecnico y adecuaciòn de la exhibiciòn de tortugas Morrocoy en la Fundaciòn Zoològico Santacruz*. Universidad de la Salle.
- Varela, N., Ukumar, B., & Rodr, C. A. (2014). Guía para el Manejo y Cuidado de Ofidios Colombianos en Cautiverio. *Mem. Conf. Interna Med. Aprovech. Fauna Silv. Exót*, (August).
- ZIMS. (2016). Best Practices in Animal Husbandry and Inventory Records Keeping Using the ZIMS Application, (October), 1-56.

Apéndice A. Matriz de datos

Individuos resaltados en azul indican que se escaparon o que fueron enviados a otras colecciones en calidad de préstamo, el individuo subrayado en gris indica que fue reintroducido a su medio natural. Debido a esto no se logran especificar fechas o causas de muerte. Espacios en blanco pueden reflejar que el espécimen sigue vivo, que no se han registrado enfermedades hasta el momento o que hay vacíos de información en algunos de los registros.

ID	Nombre Científico	Estado	Ingresada	Egresada	Muerte	Recinto	Enfermedades	Causa de muerte
[R00001/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Jan 08, 2002	Apr 21, 2005	2005	1	Parásitos	Sepsis
[R00001/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Jan 08, 2002	Apr 21, 2005	2005	1	Inapetencia	Sepsis
[R00001/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Jan 08, 2002	Apr 21, 2005	2005	1	Disecdisis	Sepsis
[R00001/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Jan 08, 2002	Apr 21, 2005	2005	1	Vómito	Sepsis
[R05008/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Apr 22, 2005	Mar 04, 2010	2016	14	Vómito	Gota viceral
[R05008/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Mar 04, 2010	Apr 13, 2011	2016	12		Gota viceral
[R05008/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Apr 13, 2011	Jul 11, 2016	2016	13	Vómito	Gota viceral
[R05008/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Apr 13, 2011	Jul 11, 2016	2016	13	Tenesmo	Gota viceral
[R06032/CALI]	Spilotes pullatus	Enviada a otro lugar	Nov 08, 2006	Mar 12, 2010		14	Vómito	
[R06032/CALI]	Spilotes pullatus	Enviada a otro lugar	Mar 13, 2010	Apr 11, 2011		13		
[97099/CALI]	Spilotes pullatus	Escapada	Jan 07, 1999	Sep 29, 1999		14	Parásitos	
[97099/CALI]	Spilotes pullatus	Escapada	Jan 07, 1999	Sep 29, 1999		14	Inapetencia	
[97099/CALI]	Spilotes pullatus	Escapada	Jan 07, 1999	Sep 29, 1999		14	Tenesmo	
[99038/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Jul 22, 1999	Dec 21, 1999	1999	14	Inapetencia	Sepsis
[99038/CALI]	Spilotes pullatus	Muerta	Jul 22, 1999	Dec 21, 1999	1999	14	Vómito	Sepsis
[R10002/CALI]	Bothriechis schlegelii	Viva	Mar 29, 2010	Oct 22, 2010		1	Inapetencia	
[R10002/CALI]	Bothriechis schlegelii	Viva	Mar 29, 2010	Oct 22, 2010		1	Parásitos	
[R10002/CALI]	Bothriechis schlegelii	Viva	Aug 25, 2012	Mar 04, 2013		5	Vómito	
[R10002/CALI]	Bothriechis schlegelii	Viva	Mar 23, 2013	Actualidad		4		
[R02016/CALI]	Bothriechis schlegelii	Liberada	Nov 20, 2002	Oct 29, 2003		4	Inapetencia	

[R06029/CALI]	Bothriechis schlegelii	Muerta	Sep 15, 2006	Jul 07, 2007	2007	4	Parásitos	Sepsis
[R06029/CALI]	Bothriechis schlegelii	Muerta	Sep 15, 2006	Jul 07, 2007	2007	4	Vómito	Sepsis
[R07024/CALI]	Bothriechis schlegelii	Muerta	Sep 07, 2007	Nov 18, 2010	2010	4	Parásitos	Impact. Cloacal
[R07024/CALI]	Bothriechis schlegelii	Muerta	Sep 07, 2007	Nov 18, 2010	2010	4	Deshidratación	Impact. Cloacal
[R07024/CALI]	Bothriechis schlegelii	Muerta	Sep 07, 2007	Nov 18, 2010	2010	4	Disecdisis	Impact. Cloacal
[R07024/CALI]	Bothriechis schlegelii	Muerta	Sep 07, 2007	Nov 18, 2010	2010	4	Impact. Cloacal	Impact. Cloacal
[R12012/CALI]	Bothriechis schlegelii	Viva	Mar 23, 2013	Actualidad		5	Disecdisis	
[R13002/CALI]	Bothriechis schlegelii	Muerta	Apr 04, 2013	Jun 24, 2013	2013	5	Inapetencia	Inapetencia
[R00005/CALI]	Leptophis ahaetulla	Muerta	Mar 06, 2008	Mar 11, 2010	2012	1	Disecdisis	
[R00005/CALI]	Leptophis ahaetulla	Muerta	Mar 06, 2008	Mar 11, 2010	2012	1	Parásitos	
[R00005/CALI]	Leptophis ahaetulla	Muerta	Mar 06, 2008	Mar 11, 2010	2012	1	Estomatitis	
[R00005/CALI]	Leptophis ahaetulla	Muerta	Mar 11, 2010	Jan 03, 2012	2012	14	Parásitos	
[R00005/CALI]	Leptophis ahaetulla	Muerta	Mar 11, 2010	Jan 03, 2012	2012	14	Estomatitis	
[R00005/CALI]	Leptophis ahaetulla	Muerta	Mar 11, 2010	Jan 03, 2012	2012	14	Deshidratación	
[R11013/CALI]	Crotalus durissus	Viva	Aug 26, 2011	Aug 15, 2012		5	Disecdisis	
[R11013/CALI]	Crotalus durissus	Viva	Aug 15, 2012	Actualidad		2	Disecdisis	
[R09010/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Oct 07, 2009	Feb 13, 2016		2	Dermatitis	
[R09010/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Oct 07, 2009	Feb 13, 2016		2	Parásitos	
[R09010/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Oct 07, 2009	Feb 13, 2016		2	Inapetencia	
[R09010/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Oct 07, 2009	Feb 13, 2016		2	Disecdisis	
[R09010/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Oct 07, 2009	Feb 13, 2016		2	Impact. Cloacal	
[R13033/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Dec 26, 2013	Feb 13, 2016		2	Deshidratación	
[R13033/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Dec 26, 2013	Feb 13, 2016		2	Debilidad	
[R13034/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 26, 2013	Apr 11, 2014	2014	2	Deshidratación	Impact. Cloacal
[R13034/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 26, 2013	Apr 11, 2014	2014	2	Debilidad	Impact. Cloacal
[R13035/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 26, 2013	Apr 11, 2014	2014	2	Deshidratación	Impact. Cloacal
[R13035/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 26, 2013	Apr 11, 2014	2014	2	Debilidad	Impact. Cloacal
[R13036/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 26, 2013	Apr 11, 2014	2014	2	Deshidratación	Sepsis
[R13036/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 26, 2013	Apr 11, 2014	2014	2	Sepsis	Sepsis

[R13036/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 26, 2013	Apr 11, 2014	2014	2	Debilidad	Sepsis
[R13037/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 26, 2013	Jul 07, 2014	2014	2		
[R13038/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 26, 2013	Aug 14, 2014	2014	2	Asfixia	Asfixia
[R13039/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Dec 26, 2013	Feb 13, 2016		2		
[R13040/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Dec 26, 2013	Feb 13, 2016		2		
[R13041/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 27, 2013	May 23, 2014	2014	2	Impact. Cloacal	Impact. Cloacal
[R13041/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 27, 2013	May 23, 2014	2014	2	Deshidratación	Impact. Cloacal
[R13041/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 27, 2013	May 23, 2014	2014	2	Disecdisis	Impact. Cloacal
[R13042/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Dec 27, 2013	Feb 13, 2016		2		
[R13043/CALI]	Crotalus durissus	Enviada a otro lugar	Dec 27, 2013	Feb 13, 2016		2		
[R13044/CALI]	Crotalus durissus	Viva	Dec 28, 2013	Actualidad		2		
[R13047/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Dec 29, 2013	Mar 26, 2014	2014	2	Impact. Cloacal	Impact. Cloacal
[R03044/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Feb 11, 2003	Mar 14, 2005	2005	5	vómito	Inapetencia
[R05007/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Jul 05, 2006	Nov 21, 2008	2009	5	Parásitos	Impact. Cloacal
[R05007/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Jul 05, 2006	Nov 21, 2008	2009	5	Deshidratación	Impact. Cloacal
[R05007/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Jul 05, 2006	Nov 21, 2008	2009	5	Impact. Cloacal	Impact. Cloacal
[R05007/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Nov 21, 2008	Jun 23, 2009	2009	2	Vómito	Impact. Cloacal
[R05007/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Nov 21, 2008	Jun 23, 2009	2009	2	Sepsis	Impact. Cloacal
[R05007/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Nov 21, 2008	Jun 23, 2009	2009	2	Impact. Cloacal	Impact. Cloacal
[R05007/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Nov 21, 2008	Jun 23, 2009	2009	2	Deshidratación	Impact. Cloacal
[R00002/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Jan 30, 2002	Jan 29, 2003	2003	6	Disecdisis	Impact. Cloacal
[R00002/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Jan 30, 2002	Jan 29, 2003	2003	6	Vómito	Impact. Cloacal
[R00002/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Jan 30, 2002	Jan 29, 2003	2003	6	Impact. Cloacal	Impact. Cloacal
[R00002/CALI]	Crotalus durissus	Muerta	Jan 30, 2002	Jan 29, 2003	2003	6	Parásitos	Impact. Cloacal
[R03037/CALI]	Eunectes murinus	Muerta	Apr 07, 2003	Sep 25, 2003	2008	14		Sepsis
[R03037/CALI]	Eunectes murinus	Muerta	Sep 25, 2003	Sep 25, 2003	2008	12		Sepsis
[R03037/CALI]	Eunectes murinus	Muerta	Sep 25, 2003	Mar 07, 2004	2008	14		Sepsis
[R03037/CALI]	Eunectes murinus	Muerta	Mar 07, 2004	Nov 19, 2008	2008	2	Sepsis	Sepsis
[R03037/CALI]	Eunectes murinus	Muerta	Mar 07, 2004	Nov 19, 2008	2008	2	Inapetencia	Sepsis

[R03037/CALI]	Eunectes murinus	Muerta	Mar 07, 2004	Nov 19, 2008	2008	2	Estomatitis	Sepsis
[R11015/CALI]	Mastigodryas pleei	Muerta	Oct 08, 2011	Mar 04, 2013	2015	2		Sepsis
[R11015/CALI]	Mastigodryas pleei	Muerta	Mar 23, 2013	Feb 12, 2015	2015	11	Sepsis	Sepsis
[R03052/CALI]	Mastigodryas pleei	Escapada	Jun 09, 2003	Apr 15, 2006		5		
[98127/CALI]	Mastigodryas pleei	Escapada	Jan 07, 1999	Dec 01, 1998		8	Trauma	
[R11036/CALI]	Mastigodryas pleei	Muerta	Dec 14, 2011	Nov 05, 2013	2013	11	Estomatitis	Sepsis
[98125/CALI]	Mastigodryas pleei	Muerta	Jul 04, 1998	Jan 17, 1999	1999	8	Necrosis	Necrosis
[R07002/CALI]	Bothrops asper	Viva	Sep 08, 2007	Nov 04, 2009		8		
[R07002/CALI]	Bothrops asper	Viva	Nov 04, 2009	Actualidad		3		
[R01010/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Feb 01, 2002	Oct 25, 2009	2009	3	Parásitos	Lipidosis Hepatica
[R01010/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Feb 01, 2002	Oct 25, 2009	2009	3	Disecdisis	Lipidosis Hepatica
[R01010/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Feb 01, 2002	Oct 25, 2009	2009	3	vómito	Lipidosis Hepatica
[R01010/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Feb 01, 2002	Oct 25, 2009	2009	3	Tenesmo	Lipidosis Hepatica
[R01010/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Feb 01, 2002	Oct 25, 2009	2009	3	inapetencia	Lipidosis Hepatica
[R01010/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Feb 01, 2002	Oct 25, 2009	2009	3	Estomatitis	Lipidosis Hepatica
[99140/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Apr 06, 2000	Apr 16, 2002	2002	7	Disecdisis	Sepsis
[99140/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Apr 06, 2000	Apr 16, 2002	2002	7	Parásitos	Sepsis
[99140/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Apr 06, 2000	Apr 16, 2002	2002	7	Inapetencia	Sepsis
[99140/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Jun 11, 2002	Nov 16, 2002	2002	4	Parásitos	Sepsis
[99140/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Jun 11, 2002	Nov 16, 2002	2002	4	Disecdisis	Sepsis
[99140/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Jun 11, 2002	Nov 16, 2002	2002	4	Estomatitis	Sepsis
[99140/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Jun 11, 2002	Nov 16, 2002	2002	4	Trauma	Sepsis
[89043/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Jan 10, 1998	Jul 28, 1999	1999	5	Disecdisis	
[89043/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Jan 10, 1998	Jul 28, 1999	1999	5	Vómito	
[89043/CALI]	Bothrops asper	Muerta	Jan 10, 1998	Jul 28, 1999	1999	5	Inapetencia	
[R06033/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Jun 07, 2007	Apr 19, 2011		6	Parásitos	
[R06033/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Jun 07, 2007	Apr 19, 2011		6	Disecdisis	
[R06033/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Apr 19, 2011	Mar 23, 2013		4	Inapetencia	
[R06033/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Apr 19, 2011	Mar 23, 2013		4	Disecdisis	

[R06033/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Apr 19, 2011	Mar 23, 2013		4	Parásitos	
[R06033/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Apr 19, 2011	Mar 23, 2013		4	Necrosis	
[R06033/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Mar 23, 2013	Sep 02, 2013		6		
[R06033/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Sep 02, 2013	Actualidad		7		
[R12009/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Aug 09, 2012	Mar 04, 2013		4		
[R12009/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Mar 23, 2013	Actualidad		6	Deshidratación	
[R12009/CALI]	Bothrocophias myersi	Viva	Mar 23, 2013	Actualidad		6	Disecdisis	
[R13003/CALI]	Bothrocophias myersi	Muerta	Apr 29, 2013	May 15, 2013	2013	4	Sindro. Neurol.	Malform. Conge.
[R06027/CALI]	Bothrocophias myersi	Muerta	Jul 06, 2006	Jul 09, 2009	2009	6	Absceso	Sepsis
[R06027/CALI]	Bothrocophias myersi	Muerta	Jul 06, 2006	Jul 09, 2009	2009	6	Parásitos	Sepsis
[R06027/CALI]	Bothrocophias myersi	Muerta	Jul 06, 2006	Jul 09, 2009	2009	6	Disecdisis	Sepsis
[R06030/CALI]	Porthidium nasutum	Muerta	Jul 06, 2006	Mar 26, 2010	2013	7	Parásitos	
[R06030/CALI]	Porthidium nasutum	Muerta	Jul 06, 2006	Mar 26, 2010	2013	7	Disecdisis	
[R06030/CALI]	Porthidium nasutum	Muerta	Jul 06, 2006	Mar 26, 2010	2013	7	Absceso	
[R06030/CALI]	Porthidium nasutum	Muerta	Mar 30, 2010	Jun 02, 2011	2013	5	Inapetencia	
[R06030/CALI]	Porthidium nasutum	Muerta	Mar 30, 2010	Jun 02, 2011	2013	5	Disecdisis	
[R06030/CALI]	Porthidium nasutum	Muerta	Mar 30, 2010	Jun 02, 2011	2013	5	Parásitos	
[R06030/CALI]	Porthidium nasutum	Muerta	Jan 29, 2012	Aug 08, 2013	2013	6		
[R16004/CALI]	Porthidium lansbergii	Viva	Jun 30, 2016	Actualidad		8		
[R11011/CALI]	Boa constrictor imperator	Enviada a otro lugar	Apr 20, 2011	Aug 26, 2011		6	Parásitos	
[R11011/CALI]	Boa constrictor imperator	Enviada a otro lugar	Dec 26, 2011	Aug 30, 2013		7		
[R13027/CALI]	Boa constrictor	Viva	Sep 07, 2013	Feb 14, 2015		7		
[R13027/CALI]	Boa constrictor	Viva	Feb 14, 2015	Actualidad		14		
[R03034/CALI]	Boa constrictor	Muerta	Apr 29, 2005	Oct 30, 2009	2011	12	Parásitos	Sepsis
[R03034/CALI]	Boa constrictor	Muerta	Apr 29, 2005	Oct 30, 2009	2011	12	Dermatitis	Sepsis
[99139/CALI]	Epicrates maurus	Viva	Sep 23, 2000	Feb 04, 2003		13		
[99139/CALI]	Epicrates maurus	Viva	Feb 04, 2003	Dec 12, 2005		12	Inapetencia	
[99139/CALI]	Epicrates maurus	Viva	Jul 06, 2006	Feb 26, 2008		8		
[99139/CALI]	Epicrates maurus	Viva	Mar 06, 2008	Mar 10, 2010		13		

[99139/CALI]	Epicrates maurus	Viva	Mar 30, 2010	Apr 20, 2011			7		
[99139/CALI]	Epicrates maurus	Viva	Apr 20, 2011	Actualidad			12		
[R01012/CALI]	Epicrates maurus	Muerta	Jan 30, 2002	Dec 12, 2005	2010		12	Inapetencia	Trauma
[R01012/CALI]	Epicrates maurus	Muerta	Jul 06, 2006	Feb 26, 2008	2010		8		Trauma
[R01012/CALI]	Epicrates maurus	Muerta	Mar 06, 2008	Nov 30, 2009	2010		13		Trauma
[R01012/CALI]	Epicrates maurus	Muerta	Nov 30, 2009	May 26, 2010	2010		11	Trauma	Trauma
[R08003/CALI]	Epicrates maurus	Viva	Oct 28, 2008	Nov 04, 2009			8	Parásitos	
[R08003/CALI]	Epicrates maurus	Viva	Nov 04, 2009	Apr 27, 2010			9		
[R08003/CALI]	Epicrates maurus	Viva	May 01, 2010	Actualidad			11		
[R09023/CALI]	Epicrates maurus	Viva	Nov 30, 2009	Dec 01, 2009			13		
[R15001/CALI]	Corallus hortulanus	Viva	Feb 14, 2015	Sep 27, 2015			7		
[R15001/CALI]	Corallus hortulanus	Viva	Sep 27, 2015	Actualidad			11		
[R09015/CALI]	Lampropeltis triangulum	Viva	Oct 30, 2009	May 25, 2016			8	Parásitos	
[R09015/CALI]	Lampropeltis triangulum	Viva	May 25, 2016	Actualidad			10		
[R06023/CALI]	Lampropeltis triangulum	Escapada	Jul 06, 2006	Apr 07, 2008			9	Vómito	
[R00003/CALI]	Lampropeltis triangulum	Muerta	Jun 01, 2000	Feb 04, 2003	2013		12	Trauma	Gota viceral
[R00003/CALI]	Lampropeltis triangulum	Muerta	Jun 01, 2000	Feb 04, 2003	2013		12	Inapetencia	Gota viceral
[R00003/CALI]	Lampropeltis triangulum	Muerta	Feb 04, 2003	May 22, 2006	2013		13		Gota viceral
[R00003/CALI]	Lampropeltis triangulum	Muerta	Jul 06, 2006	Jun 13, 2013	2013		9	Parásitos	Gota viceral
[R00003/CALI]	Lampropeltis triangulum	Muerta	Jul 06, 2006	Jun 13, 2013	2013		9	Disecdisis	Gota viceral
[R01011/CALI]	Lampropeltis triangulum	Enviada a otro lugar	May 01, 2002	Feb 04, 2003			12		
[R01011/CALI]	Lampropeltis triangulum	Enviada a otro lugar	Feb 04, 2003	May 22, 2006			13	Absceso	
[R16009/CALI]	Pantherophis guttatus	Viva	Jun 07, 2017	Actualidad			9	Parásitos	
[R09004/CALI]	Pseudoboa newwiedii	Escapada	Jun 27, 2009	Oct 29, 2015			10	Parásitos	
[R09016/CALI]	Drymarchon corais	Muerta	Oct 31, 2009	Feb 19, 2010	2010		12		Sepsis
[R16005/CALI]	Drymarchon corais melanurus	Viva	Dec 16, 2016	Dec 17, 2016			13		

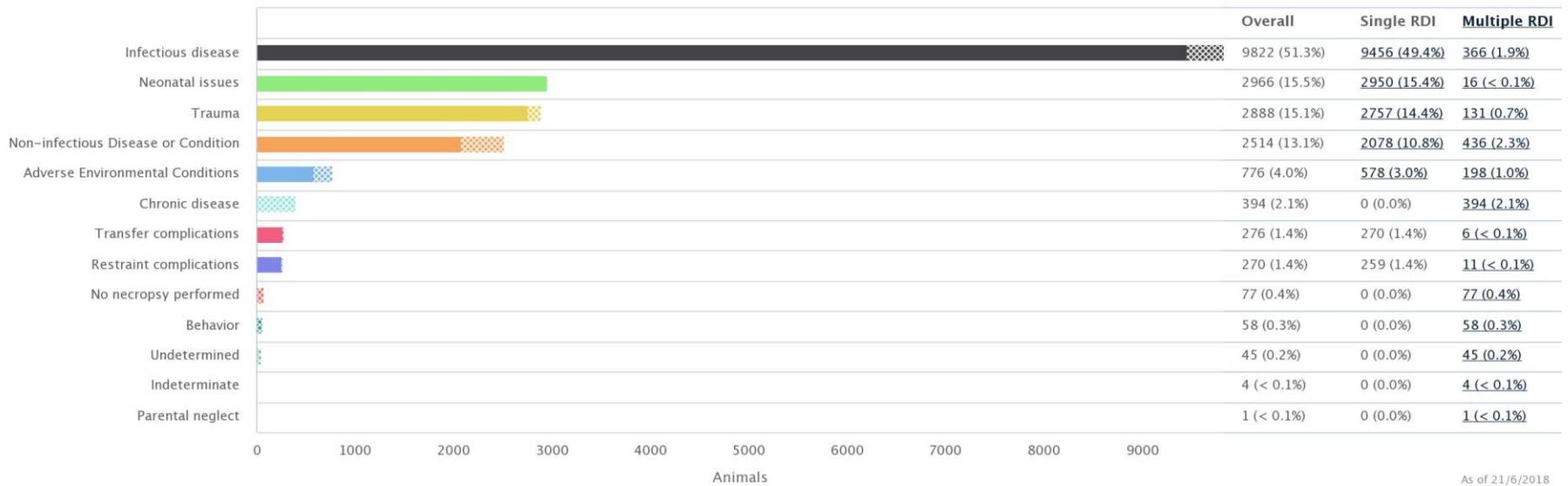
Apéndice B. Equipos de control de factores ambientales al interior del recinto. (A) Temperatura (B) Ventilación e iluminación. Tomada el 16 de mayo del 2018



Apéndice C. Principales casusas de muerte de reptiles bajo cuidado humano en el mundo. Obtenida del Sistema de Manejo de Información de Zoológicos (ZIMS).

Relevant Death Information: Squamata/Lizards & snakes
Dec 10, 1874 to Jun 21, 2018

Useful RDI records
Scope: Global
19,161 Animals



As of 21/6/2018
© 2018 Species360