

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE BIOLOGIA



"EVALUACION DE LOS PLANES DE MANEJO, CUARENTENARIOS Y
PROFILACTICOS EN LOS ZOOLOGICOS DE GUATEMALA".

INFORME DE TESIS
PRESENTADO POR:

MARIEL CRISTINA FLORES DE AZZARI

PARA OPTAR AL TITULO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

GUATEMALA, ENERO DE 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

396378

DL
06
T (B71)

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA.

| | |
|------------|---|
| DECANA | LICDA. CLEMENCIA DEL PILAR GALVEZ DE AVILA. |
| SECRETARIO | LIC. JOSE FRANCISCO MONTERROSO SALINAS. |
| VOCAL I | LIC. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR. |
| VOCAL II | LICDA. THELMA ESPERANZA ALVARADO DE GALLARDO. |
| VOCAL III | LIC. MIGUEL ORLANDO GARZA SAGASTUME. |
| VOCAL IV | BR. MARWIN ESTUARDO JIMENEZ BOJORQUES. |
| VOCAL V | BR. SERGIO ARTURO ALMENGOR CORZO. |

DEDICATORIA

A mis hijos Ximena y José Ignazio, a mi esposo José Luis.

A mi abuelo Fausto Aguilar R. *in memoriam*.

A mis padres Angel y Ma. del Carmen.

A la mujer guatemalteca fuerza impulsora del cambio, por todos los papeles que desempeña, y deberá desempeñar en la construcción de una sociedad más justa.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, en especial a mis hermanos Alejandro, Fausto y Valentina por su apoyo incondicional.

A mis padres con profunda gratitud, por haber contribuido a mi formación y educación y sobre todo por alentar mis inquietudes.

A Carmencita de Aguilar, Ma del Carmen de Flores y Daissy de Azzari, porque gracias a ellas mis hijos siempre han tenido un lugar cálido y seguro donde estar mientras se realizaba este trabajo.

A José Luis Azzari de la Cruz por su apoyo, comprensión, solidaridad y constante motivación.

A la Dra. Laura Díaz-Samayoa por su asesoría y confianza.

A las siguientes Instituciones y personas que contribuyeron para la realización de este trabajo.

Zoológico Nacional "La Aurora". L. Díaz-Samayoa Ph.D., F. Dezone M.Sc. Lic. L. Calvo.

Zoológico "Minerva" L. Guzmán.

Zoológico "La Jungla" Med.Vet. M. Girón Q.E.P.D.

Zoológico "Club Autosafari Chapin" Lic. F. Berger.

Zoológico "Petencito" Med.Vet. J. Motta.

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. Justificaciones | 3 |
| III. OBJETIVOS | 4 |
| 3.1 General | 4 |
| 3.2 Especificos | 5 |
| IV. HIPOTESIS | 5 |
| V. GENERALIDADES | 5 |
| 5.1 Antecedentes históricos de los zoológicos | 6 |
| 5.2 Objetivos de los zoológicos | 6 |
| 5.2.1 Educación: | 6 |
| 5.2.2 Recreación: | 6 |
| 5.2.3 Conservación: | 6 |
| 5.2.4 Investigación: | 7 |
| 5.3 Plan de colección | 7 |
| 5.4 Plan de manejo | 7 |
| 5.4.1 Especies de reproducción limitada: | 7 |
| 5.4.2 Especies de exhibición: | 7 |
| 5.4.3 Especies de investigación: | 8 |
| 5.4.4 Especies clave: | 8 |
| 5.5 Planes de adquisición y disposición | 8 |
| 5.6 Inventario de especies | 8 |
| 5.7 Registros | 9 |
| 5.8 Medidas profilácticas | 9 |
| 5.8.1 Selección de individuos | 10 |
| 5.8.2 Cuarentena | 12 |
| 5.8.3 Higiene y desinfección | 13 |
| 5.8.4 Necropsia | 13 |
| 5.8.5 Control de parásitos internos y externos | 14 |
| 5.8.6 Inmunoprofilaxis | 22 |
| 5.8.7 Tuberculinización | 22 |
| 5.8.8 Profilaxia oral | 23 |
| 5.8.9 Revisión periódica de las dietas y técnicas de manejo | 23 |
| 5.8.10 Zoonosis | 24 |
| 5.8.11 Registros médicos | 24 |
| 5.8.12 Identificación | 24 |
| VI. MATERIALES Y METODOS | 25 |
| 6.1 Universo de trabajo | 25 |
| 6.2 Recursos humanos | 25 |
| 6.3 Materiales | 25 |
| 6.4 Procedimiento | 26 |
| VII. RESULTADOS | 29 |
| 7.1 Características e instalaciones | 29 |
| 7.2 Personal a cargo de la colección | 30 |
| 7.3 Higiene y desinfección | 30 |
| 7.4 Tipos de Exhibición | 31 |
| 7.5 Registros y marcaje | 33 |
| 7.6 Plan de colección | 35 |
| 7.7 Desparasitación | 36 |
| 7.8 Inmunoprofilaxia | 36 |
| 7.9 Tuberculinización | 37 |
| 7.10 Necropsias | 38 |

| | |
|--|----|
| 7.11 Cuarentena | 38 |
| 7.12 Clínica Farmacia y Hospital..... | 39 |
| 7.13 Análisis de dietas..... | 39 |
| VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 42 |
| 8.1 Objetivos del zoológico | 42 |
| 8.2 Higiene y desinfección..... | 43 |
| 8.3 Tipos de exhibición..... | 43 |
| 8.4 Registro y marcaje..... | 45 |
| 8.5 Desparasitaciones..... | 45 |
| 8.6 Inmunoprofilaxia | 48 |
| 8.7 Tuberculinización | 47 |
| 8.8 Necropsias y record de necropsias..... | 47 |
| 8.9 Cuarentena..... | 48 |
| 8.10 Clínica, farmacia y hospital..... | 48 |
| 8.11 Evaluación de dietas | 49 |
| IX. CONCLUSIONES | 53 |
| X. RECOMENDACIONES..... | 54 |
| XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 58 |
| XII. ANEXOS..... | 60 |

I. INTRODUCCION

El concepto de zoológico ha ido cambiando en el transcurso del tiempo, de una simple colección de entretenimiento hasta un importante centro de conservación de especies. De allí que la necesidad de definir sus patrones de manejo debe evolucionar hacia un concepto más moderno.

En el territorio de Guatemala se ubican cinco zoológicos, tres de los cuáles cuentan con una colección considerable de fauna tanto nativa como exótica, y los otros dos dedicados básicamente a fauna nativa.

Cada uno de estos zoológicos tiene características propias, basadas en sus posibilidades, y en sus objetivos. Sin embargo en todos se puede percibir ciertas limitaciones, principalmente en lo que se refiere a la planificación a mediano y corto plazo de las acciones de manejo.

Mediante el presente trabajo se realizó una evaluación de tres componentes básicos del manejo de un zoológico: el plan de manejo de la fauna, el plan de cuarentena, y los métodos profilácticos, que se realizan en los cinco zoológicos.

Se han tomado estos tres componentes debido a que, en muchos casos, se reciben en el zoológico animales de verdadera importancia para la conservación de determinada especie, y sólo la depurada aplicación de planes cuarentenarios asegurará la sobrevivencia de los individuos; se evaluó el plan de manejo de la fauna, ya que un zoológico debe tener la capacidad de planificar adelantadamente cuántos y qué animales va a exhibir, y saber que efectivamente va a contar con el espacio físico para su albergue, además de conocer exactamente por qué exhibe determinada especie. La reproducción, crianza e ingreso de nuevos elementos, necesariamente deben ser considerados en planes periódicos. Esto sin mencionar la importancia que tiene el diseño de los recintos y áreas de exhibición. Por último la profilaxis planificada permite asegurar la salud de los animales y minimizar la aparición de epidemias, o muertes innecesarias.

Esta evaluación se realizó tomando ciertos parámetros que se describen en este estudio, que pueden utilizarse para determinar la eficiencia con que se trabaja en cada lugar, y por ende de los alcances que puede pretender cada zoológico. La evaluación permitió conocer los puntos que pueden ser reforzados para el bienestar global de cada colección.

En este trabajo tomando en cuenta las características, tanto de nuestro país como de cada institución en lo particular, se pretende plantear un esquema general aplicable a cualquiera de los zoológicos guatemaltecos; de planes de manejo, cuarentenarios y métodos profilácticos.

Este esquema contempla todos los parámetros que fueron evaluados, brindando a cada zoológico la opción de uniformar a nivel nacional los aspectos considerados.

II. Justificaciones

Con la realización del presente trabajo se pretende proveer información necesaria acerca del estado actual del manejo de los zoológicos guatemaltecos.

Esta información puede ser útil para la selección de determinada institución en la ejecución de proyectos de conservación que impliquen animales cautivos.

Así mismo puede dar una idea sobre el estado de la fauna nativa en cautiverio y la posibilidad de que los zoológicos participen en planes integrales de conservación, reproducción y rehabilitación de especies nativas.

El planteamiento final es un esquema de trabajo general, que se pretende pueda ser útil y de aplicación práctica e inmediata para los zoológicos guatemaltecos, abriendo la opción de trabajar de una manera más integral y unificada, lo cual en última instancia, redundará en beneficio de la fauna guatemalteca.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Evaluar los planes de manejo, cuarentenarios, y métodos profilácticos en los zoológicos de Guatemala.

3.2 Específicos

3.2.1 Evaluar el diseño de recintos en cada zoológico en términos de su adecuación a las necesidades de la especie alojada.

3.2.2 Conocer los sistemas de marcaje, inventario y registro de animales.

3.2.3 Conocer los planes de la colección, la categorización de las especies según sea su estatus tanto silvestre como cautivo, los objetivos y recursos de cada zoológico.

3.2.4 Evaluar las dietas que se sirven en cada lugar a nivel de aceptabilidad nutricional.

3.2.5 Evaluar la medicina preventiva de cada zoológico

3.2.6 Describir los recursos humanos con que cuenta cada zoológico.

3.2.7 Evaluar los planes de cuarentena y la infraestructura con que se cuenta para la misma.

3.2.8 Proponer un formato general que contemple todos los aspectos evaluados y que sea de aplicación en todos los zoológicos guatemaltecos.

IV. HIPOTESIS

"Los zoológicos guatemaltecos no cuentan con planes de manejo, cuarentenarios y profilácticos adecuados"

V. GENERALIDADES

5.1 Antecedentes históricos de los zoológicos

El ser humano ha mantenido animales cautivos desde hace miles de años, prácticamente desde que transicionó de la etapa de cazador-recolector, a la de sedentarismo. (Morris 1972).

Hace casi 4 mil años que el hombre domesticó perros, gatos, y ovejas, pero el hombre también ha mantenido animales silvestres cautivos durante miles de años (Zeuner ,1963. En AMAZOO 1991).

A pesar de que las necesidades básicas del hombre se llenaron con una pequeña cantidad de animales domesticados, el interés por los animales silvestres ha estado siempre presente.

Quizás la primera y más primitiva idea de un zoológico a la que puede hacerse referencia se remonta a las colecciones zoológicas de los emperadores Moghul, y las colecciones de animales exóticos de Roma. (Ali 1972. En AMAZOO 1991). Estas colecciones se mantenían para diversión de los gobernantes, y es hasta después de la Revolución Francesa que nace la idea de abrir los zoológicos al público en general.

5.2 Objetivos de los zoológicos

Podemos decir que los zoológicos como institución cumplen una función dentro de la sociedad, esto se ve reflejado en los objetivos bajo los cuáles funcionan los mismos.

5.2.1 Educación:

La educación del público que visita el zoológico es de importancia trascendental, principalmente en lo que se refiere a la proyección de la vida silvestre y su relación con el hombre y la sociedad humana.(Wemmer y Teare 1986 AMAZOO 1991)

5.2.2 Recreación:

El zoológico es un área que la sociedad utiliza como centro recreativo, un lugar donde se puede tener acceso a diversión y descanso, fundamental si se considera que las grandes ciudades cuentan con pocas áreas verdes, y en el caso de los países subdesarrollados la población humana en general no tiene acceso a lugares recreativos.(Wemmer y Teare 1986. AMAZOO 1991).

5.2.3 Conservación:

La conservación de especies es también un objetivo que se relaciona con el desarrollo de la sociedad humana. Los zoológicos son centros en los que se alberga especies amenazadas que probablemente tienen allí su último refugio. Lamentablemente no todos los zoológicos de áreas tropicales cuentan con programas específicos de conservación de especies.(Wemmer y Teare 1986 AMAZOO 1991)

5.2.4 Investigación:

Tanto la básica para el manejo de los animales de la colección como la más específica deben ser consideradas como objetivo de un zoológico.(Wemmer C, Teare C.1991. AMAZOO 1991.)

5.3 Plan de colección

Se refiere a la planificación sistemática y ordenada de la composición de especies que se van a exhibir, y las razones analizadas por las cuáles se exhiben las mismas. Además implica que se hace una selección categorizada de las especies, para enfocar los esfuerzos y los recursos. (Wemmer y Teare 1986)

5.4 Plan de manejo

Se refiere al manejo de las diferentes categorías en las que se colocan las especies.

5.4.1 Especies de reproducción limitada:

Son aquellas que tienen un buen potencial de exhibición -son populares entre el público- pero su reproducción debe estar controlada, para no aumentar el número de excedentes.

Ejemplo: osos, felinos mayores. (Wemmer y Teare 1986)

5.4.2 Especies de exhibición:

Se considera a aquellas especies comunes, populares entre el público pero que no deben reproducirse en cautiverio, debido a que hay muchos animales, y se obtienen fácilmente de intercambio con otros zoológicos o en el medio natural. Ejemplo mapaches, pizotes. (Wemmer y Teare 1986)

5.4.3 Especies de investigación:

Son aquellas que no necesariamente están en exhibición pero que tienen un interés primordial para investigación del zoológico. (Wemmer y Teare 1986)

II. Justificaciones

Con la realización del presente trabajo se pretende proveer información necesaria acerca del estado actual del manejo de los zoológicos guatemaltecos.

Esta información puede ser útil para la selección de determinada institución en la ejecución de proyectos de conservación que impliquen animales cautivos.

Así mismo puede dar una idea sobre el estado de la fauna nativa en cautiverio y la posibilidad de que los zoológicos participen en planes integrales de conservación, reproducción y rehabilitación de especies nativas.

El planteamiento final es un esquema de trabajo general, que se pretende pueda ser útil y de aplicación práctica e inmediata para los zoológicos guatemaltecos, abriendo la opción de trabajar de una manera más integral y unificada, lo cuál en última instancia, redundará en beneficio de la fauna guatemalteca.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Evaluar los planes de manejo, cuarentenarios, y métodos profilácticos en los zoológicos de Guatemala.

3.2 Específicos

3.2.1 Evaluar el diseño de recintos en cada zoológico en términos de su adecuación a las necesidades de la especie alojada.

3.2.2 Conocer los sistemas de marcaje, inventario y registro de animales.

3.2.3 Conocer los planes de la colección, la categorización de las especies según sea su estatus tanto silvestre como cautivo, los objetivos y recursos de cada zoológico.

3.2.4 Evaluar las dietas que se sirven en cada lugar a nivel de aceptabilidad nutricional.

3.2.5 Evaluar la medicina preventiva de cada zoológico

3.2.6 Describir los recursos humanos con que cuenta cada zoológico.

3.2.7 Evaluar los planes de cuarentena y la infraestructura con que se cuenta para la misma.

3.2.8 Proponer un formato general que contemple todos los aspectos evaluados y que sea de aplicación en todos los zoológicos guatemaltecos.

IV. HIPOTESIS

"Los zoológicos guatemaltecos no cuentan con planes de manejo, cuarentenarios y profilácticos adecuados"

V. GENERALIDADES

5.1 Antecedentes históricos de los zoológicos

El ser humano ha mantenido animales cautivos desde hace miles de años, prácticamente desde que transicionó de la etapa de cazador-recolector, a la de sedentarismo. (Morris 1972).

Hace casi 4 mil años que el hombre domesticó perros, gatos, y ovejas, pero el hombre también ha mantenido animales silvestres cautivos durante miles de años (Zeuner ,1963. En AMAZOO 1991).

A pesar de que las necesidades básicas del hombre se llenaron con una pequeña cantidad de animales domesticados, el interés por los animales silvestres ha estado siempre presente.

Quizás la primera y más primitiva idea de un zoológico a la que puede hacerse referencia se remonta a las colecciones zoológicas de los emperadores Moghul, y las colecciones de animales exóticos de Roma. (Ali 1972. En AMAZOO 1991). Estas colecciones se mantenían para diversión de los gobernantes, y es hasta después de la Revolución Francesa que nace la idea de abrir los zoológicos al público en general.

5.2 Objetivos de los zoológicos

Podemos decir que los zoológicos como institución cumplen una función dentro de la sociedad, ésto se ve reflejado en los objetivos bajo los cuáles funcionan los mismos.

5.2.1 Educación:

La educación del público que visita el zoológico es de importancia trascendental, principalmente en lo que se refiere a la proyección de la vida silvestre y su relación con el hombre y la sociedad humana.(Wemmer y Teare 1986 AMAZOO 1991)

5.2.2 Recreación:

El zoológico es un área que la sociedad utiliza como centro recreativo, un lugar donde se puede tener acceso a diversión y descanso, fundamental si se considera que las grandes ciudades cuentan con pocas áreas verdes, y en el caso de los países subdesarrollados la población humana en general no tiene acceso a lugares recreativos.(Wemmer y Teare 1986. AMAZOO 1991).

5.2.3 Conservación:

La conservación de especies es también un objetivo que se relaciona con el desarrollo de la sociedad humana. Los zoológicos son centros en los que se alberga especies amenazadas que probablemente tienen allí su último refugio. Lamentablemente no todos los zoológicos de áreas tropicales cuentan con programas específicos de conservación de especies.(Wemmer y Teare 1986 AMAZOO 1991)

5.2.4 Investigación:

Tanto la básica para el manejo de los animales de la colección como la más específica deben ser consideradas como objetivo de un zoológico.(Wemmer C, Teare C.1991. AMAZOO 1991.)

5.3 Plan de colección

Se refiere a la planificación sistemática y ordenada de la composición de especies que se van a exhibir, y las razones analizadas por las cuáles se exhiben las mismas. Además implica que se hace una selección categorizada de las especies, para enfocar los esfuerzos y los recursos. (Wemmer y Teare 1986)

5.4 Plan de manejo

Se refiere al manejo de las diferentes categorías en las que se colocan las especies.

5.4.1 Especies de reproducción limitada:

Son aquellas que tienen un buen potencial de exhibición -son populares entre el público- pero su reproducción debe estar controlada, para no aumentar el número de excedentes.

Ejemplo: osos, felinos mayores. (Wemmer y Teare 1986)

5.4.2 Especies de exhibición:

Se considera a aquellas especies comunes, populares entre el público pero que no deben reproducirse en cautiverio, debido a que hay muchos animales, y se obtienen fácilmente de intercambio con otros zoológicos o en el medio natural. Ejemplo mapaches, pizotes. (Wemmer y Teare 1986)

5.4.3 Especies de investigación:

Son aquellas que no necesariamente están en exhibición pero que tienen un interés primordial para investigación del zoológico. (Wemmer y Teare 1986)

5.4.4 Especies clave:

Son de interés especial, por ser raras o estar amenazadas. Requieren de la procreación en cautiverio para asegurar su sobrevivencia cautiva. Ejemplo: pavo ocelado. (Wemmer y Teare 1986)

5.5 Planes de adquisición y disposición

Se refiere a la planificación sistemática y ordenada de las especies que pueden ser colocadas a disposición de otros zoológicos (generalmente los animales en excedente) y las especies que el zoológico desea adquirir para completar el plan de colección. (Wemmer y Teare 1986)

5.6 Inventario de especies

Corresponde al inventario de las especies que conforman la colección del zoológico. Debido a que la colección se comporta de una manera dinámica, este inventario debe realizarse periódicamente a intervalos de tiempo regulares. (AMAZOO 1991, Wemmer y Teare 1986)

5.7 Registros

Los registros son los datos ordenados e individuales de cada espécimen de la colección. Existen diferentes tipos de registro; los generales contemplan información tal como número de ingreso del animal a la colección, nombre científico, nombre común, sexo, fecha de ingreso, origen, forma de adquisición y ubicación dentro del zoológico. También deben mantenerse registros con el número de identificación del animal, su número o forma de marcaje, sus datos biométricos, datos de reproducción, registro de dietas. Los registros médicos incluyen,

anestesia, parasitología, tratamientos, vacunación, test de tuberculina, rayos x, patología y necropsias. (AMAZOO 1991, Wemmer y Teare 1986)

5.8 Medidas profilácticas

Son las acciones de tipo preventivo que aseguran la mayor estabilidad en salud posible de la colección de animales. (Oh, J.B. y cols 1981. Fowler 1981. Joslin y cols 1990).

Se considera que un adecuado programa profiláctico deberá incluir selección de los individuos, medidas cuarentenarias, higiene, detección y control de parásitos, inmunización, profilaxis dental y revisión periódica de dietas y técnicas de manejo. (Fowler 1986. Joslin y cols 1990).

Fowler 1986, considera además como medidas preventivas que deben tomarse en cuenta en el manejo de una colección aquellas destinadas a disminuir riesgo de traumas y envenenamiento.

5.8.1 Selección de individuos

La selección del grupo que constituirá el pie de cría de la colección debe hacerse en base a individuos sanos y vigorosos. En zoológicos las poblaciones generalmente se inician con un grupo pequeño de individuos, y el entrecruzamiento entre padres e hijos es frecuente. Las ventajas y desventajas inherentes al mismo han sido intensamente estudiadas y aplicadas al ganado doméstico; en animales silvestres aún no se ha estudiado ampliamente; sin embargo disminuyendo su coeficiente se incrementa el vigor de la colección (Fowler, 1986.)

5.8.2 Cuarentena

Es la separación del contacto entre animales nuevos (de nueva adquisición) y los permanentes del zoológico, hasta que la salud de los primeros pueda ser evaluada. El propósito es el de prevenir la introducción de infecciones bacterianas, micóticas y virales o zoonóticas a la colección.(Oh, J.B. y cols 1981; Joslin y cols. 1990).

En la mayoría de zoológicos, las instalaciones y medidas que se llevan a cabo son inadecuadas; existiendo numerosos ejemplos de enfermedades introducidas a una colección por la falta de medidas preventivas. (Fowler,1986).

Se recomienda que todos los animales sean inspeccionados a su arribo, para descartar golpes o enfermedades, y en general se utilice este período para efectuar las pruebas clínicas y de laboratorio correspondientes a la especie, tratamiento de endo y ecto parásitos; se inmunice si es necesario, se efectúe por lo menos una prueba de tuberculina y se obtengan los datos biológicos del animal (Oh, J.B. y cols 1981; Joslin y cols. 1990).

En base a los periodos de incubación de la mayoría de las enfermedades, se considera que el tiempo mínimo de cuarentena deberá ser treinta días para mamíferos, aves y reptiles, cuarenta y cinco días para psittacidos, y de sesenta a noventa días para primates. (Joslin y cols. 1990.).

Idealmente las instalaciones destinadas a la cuarentena deberán estar separadas físicamente del resto de la colección. Los animales grandes que no pueden alojarse en ellas deberán ser estabulados y mantenerse separados del grupo de su misma especie el tiempo de cuarentena establecido. (Oh, J.B. y cols 1981; Joslin y cols. 1990)

También es necesario que se establezcan los procedimientos necesarios para prevenir la contaminación entre los animales que se alojen allí (Fowler 1986.). En el cuadro 1 se presenta una lista de recomendaciones y sugerencias para procedimientos de cuarentena adecuados a varios grupos de animales, sugeridos por la AAZPA.

CUADRO 1
Procedimientos cuarentenarios sugeridos por AAZPA

PRIMATES

Requeridos

1. Exámenes de heces directos y de flotación.
2. Un mínimo de dos exámenes de tuberculina negativos.
3. Panel químico CBC/sero
4. Cultivo de heces para *Salmonella*/*Shigella*/*Campylobacter*.
5. Para especies que lo requieran serología para *Herpesvirus simiae*

Recomendados

1. Radiografía de pecho
2. Paneles virales apropiados
3. Examen de orina

RUMIANTES

Requeridos

1. Exámenes de heces
2. Examen de tuberculina

Recomendados

1. CBC/suero
2. Serología apropiada. (ej. *Leptospira* *Brucelosis*).
3. Exámenes de orina
4. Examen para diagnosticar síndrome de Jones, si ésta existe en el rebaño de origen.
5. Examen de Coggins para equinos.
6. Vacunaciones.

PEQUEÑOS MAMÍFEROS/ CARNÍVOROS

Requeridos

1. Exámenes de heces.
2. Vacunaciones apropiadas

Recomendados

1. CBC/suero
2. Examen de orina
3. Serología apropiada
4. Examen de filarías cardíaca en especies que lo requieran

AVES

Requeridos

1. Exámenes de heces.
2. Evaluación de ectoparásitos
3. Exámenes serológicos para psitacosis, si resultan positivos confirmar por cultivo.

Recomendados

1. CBC/suero
2. Cultivo de heces para *Salmonella*
3. Examen de heces (GRAM)

5.8.3 Higiene y desinfección

La remoción diaria de los restos de alimento y materia orgánica es de primera importancia en la prevención y control de enfermedades en los grupos que integran las colecciones zoológicas (Fowler 1986; Harrison y Harrison 1986).

Se consideran más adecuados los suelos de concreto en algunas exhibiciones ya que son más fáciles de limpiar y desinfectar (Harrison y Harrison 1986).

En aviarios se recomienda además de la limpieza de suelos y perchas; el cambio periódico de las mismas (Harrison y Harrison 1986).

Está recomendado el uso de comederos de material resistente y de fácil lavado y desinfección. En lo posible éstos deberán ser colocados en lo alto evitándose la contaminación de alimentos con residuos fecales (Fowler 1986).

En el agua de bebida se recomienda el uso de una solución de lugol (0.25 m/g) o cloro 5 ppm para controlar bacterias contaminantes (Harrison y Harrison 1986).

Es indispensable el control de plagas: roedores, moscas, y cucarachas los que pueden actuar como vectores mecánicos de enfermedades y diseminadores de gérmenes patógenos (Harrison y Harrison 1986; Joslin y cols. 1990).

El uso de desinfectantes está indicado después de la remoción completa de materia orgánica; la cuál disminuye o impide su acción. Los más utilizados en la desinfección de recintos se enumeran a continuación.

Cloro: usado adecuadamente es eficaz contra una gran cantidad de virus y bacterias. Las esporas y mycobacterias son resistentes al mismo. La presencia de materia orgánica inhibe su acción. Su efectividad aumenta a pH bajo. En la desinfección de jaulas y recintos se utiliza a 50 ppm .

Amonio Cuaternario: De amplio espectro viricida y antibacteriano. Util en el control de *Mycobacterium* y *Chlamydia*.

Compuestos fenólicos: Efectivos contra gran número de microorganismos incluyendo *Mycobacterium*, *Candida*, *Tricophyton*, y virus. Menos afectado que otros desinfectantes por la presencia de materia orgánica. Adecuado en la limpieza de jaulas de madera y pediluvios.

Clorhexidina: De baja toxicidad y de propiedades antibacterianas y viricidas, útil en el control de bacterias Gram positivas, *Pseudomonas* y *Mycobacterium* (Harrison y Harrison 1986).

5.8.4 Necropsia

La AAZV (Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos, 1990) recomienda que todos los zoológicos deben poseer un área física separada de la colección, de la clínica, de la cocina y del lugar donde se almacenan alimentos; a donde las carcasas de los animales muertos puedan transportarse para un examen post-mortem que debe realizarse tan pronto como sea posible.

Se recomienda el examen histológico de los tejidos de los animales muertos y de ser posible; el cultivo y aislamiento bacteriológico para determinar la causa de la muerte (Joslin y cols. 1990).

5.8.5 Control de parásitos internos y externos

La medicina profiláctica de los zoológicos debe incluir dentro de su protocolo el control y monitoreo de ambas clases de parásitos.

Para los parásitos internos, como mínimo debe programarse un examen anual de heces de los individuos que conforman la colección; realizándose muestras individuales, o muestras del grupo tomadas al azar (Fowler 1986; Joslin y cols. 1990).

El examen para determinar la presencia de parásitos debe incluirse en el protocolo de cuarentena (Oh, J.B. y cols 1981).

Si se diagnostica algún tipo de infestación parasitaria, debe darse el tratamiento adecuado; realizándose al término de la terapia un nuevo examen para comprobar la efectividad de la droga (Oh J.B. y cols 1981 Joslin y cols. 1990).

En animales de difícil manejo deben realizarse programas rutinarios de desparasitación; empleándose drogas antiparasitarias en el alimento (Fowler 1986. Joslin y cols. 1990).

La presencia de ectoparásitos deberá determinarse en el examen general que se practique al animal a su arribo (Oh J.B. y cols 1981). Debiéndose tomar en cuenta las manifestaciones que evidencien su presencia tales como pérdida de pelo o plumas (Fowler 1986).

Así mismo es importante controlar el medio ambiente para que se pueda romper el ciclo del parásito y evitar la reinfestación.

La información recolectada para el examen rutinario de muestras debe incluirse en registros que abarque:

- Identificación del animal
- Fecha del examen
- Tipo de muestra examinado (heces, orina, pelo o plumas)
- Resultados (Wemmer, Teare y Pickett 1986)

5.8.6 Inmunoprofilaxis

Los programas de inmunización y las recomendaciones sobre la vacunación de animales silvestres varían ampliamente entre zoológicos ya que aún no existen suficientes estudios

sobre la inmunidad que confiere el uso de vacunas comerciales (Fowler 1986, AMAZOO 1992) y en cambio existen numerosos reportes que demuestran el apareamiento de brotes de enfermedad post-vacunación con vacunas a base de virus vivo modificado (Fowler 1986).

En general se recomienda que un programa de vacunación debe establecerse dentro de una colección en base a su composición, enfermedades endémicas, y potencial de exposición al agente contra el que se vacuna.

Varios autores (Fowler 1986, Wells 1989) concuerdan en que no debe emplearse en animales silvestres la vacunación a base de virus vivo modificado.

Aún cuando no se conoce exactamente la efectividad de la vacunación en fauna silvestre; Fowler 1986 recomienda la vacunación basada en los siguientes principios:

- 1.- La inmunoprofilaxia debe efectuarse antes de que el animal sea expuesta al agente infeccioso.

- 2.- Debe tenerse presente que la habilidad del individuo para formar una respuesta inmune puede disminuir en animales sujetos a estrés severo, malnutrición, que sufren enfermedad, o estén sujetos a terapia de inmunosupresores.

- 3.- Todas las vacunas contienen ingredientes biológicos que pueden ser afectados por su mal almacenaje, manejo o administración.

Una respuesta inmune inadecuada puede también ser determinada por los siguientes factores:

- 1.- Incapacidad de respuesta frente a un determinado antígeno.

- 2.- Terapia concurrente de antibióticos (en el caso de bacterinas)

3.- Inhibición de la respuesta antigénica en neonatos, por anticuerpos transmitidos por inmunidad pasiva materna. El neonato es refractario a una exposición, a una infección, o a la vacunación hasta que sus niveles de inmunoglobulinas han disminuido (Fowler 1986).

5.8.8.1 Inmunoprofilaxia en aves

En colecciones zoológicas es frecuente la utilización de aviarios mixtos en los que grupos de varias edades se hallan mezcladas y el peligro de infección se incrementa, ya que varía la susceptibilidad al agente (Siemmering 1986).

Si bien de acuerdo al manejo de cada zoológico el número de inmunizaciones y la frecuencia de las mismas cambia, por lo general, las aves más frecuentemente vacunadas son las gallináceas utilizándose las vacunas de New castle, Cólera y Viruela destinadas para avicultura (Siemmering 1986. Fowler 1986).

En los siguientes cuadros se resumen las vacunas que de acuerdo a la presencia endémica de la enfermedad en el área y a criterio del médico veterinario a cargo de la colección pueden utilizarse en rapaces y gallináceas.

CUADRO 2
Inmunización en Gallináceas
(Siemmering 1986)

| ENFERMEDAD | VACUNA |
|------------------------|----------------------------------|
| Salmonelosis | bacterina |
| Pasteurellosis | bacterina |
| Coryza infecciosa | bacterina |
| Mycoplasmosis | bacterina* |
| Erysipela | bacterina |
| Enteritis ulcerativa | bacterina* |
| Espiroquetosis | bacterina |
| Botulismo | toxoides |
| Bronquitis aviar | inactivada/virus vivo modificado |
| Traqueitis | virus atenuado |
| New Castle | inactivada/virus vivo modificado |
| Encefalitis aviar | virus vivo modificado |
| Viruela | virus vivo modificado |
| Enfermedad de la bursa | virus vivo modificado |

* uso en controversia

CUADRO 3
Inmunizaciones recomendadas en aves de presa (rapaces)
(Fowler 1986)

| ENFERMEDAD | VACUNA (tipo) | FRECUENCIA | INMUNIDAD |
|----------------------------|--|-----------------|----------------|
| New Castle | Hitchner B1 (ocular) Lasota (nasal) | cada seis meses | no testada |
| Viruela aviar | Cepa atenuada, (por punción al ala 1ml) | no determinada | pocas semanas |
| Pasteurellosis (Cólera) | Inactivada (subcutánea) | no determinada | no determinada |

Los Coraciformes y Pisciformes se vacunan de acuerdo al criterio del médico veterinario; son susceptibles a las enfermedades que se manifiestan en gallináceas y passerinos, recomendándose que se vacunen por lo menos contra New Castle.

5.8.6.2 Inmunopprofilaxia en mamíferos

Las vacunas empleadas para la inmunización de animales de zoológico son generalmente las utilizadas en animales domésticos, y los planes de vacunación se basan en los esquemas que han demostrado su efectividad en los mismos.

En carnívoros por ejemplo se recomienda iniciar las inmunizaciones a las seis u ocho semanas con intervalo de quince días hasta completar el plan; con refuerzos anuales (Fowler 1986. AMAZOO 1992).

En los siguientes cuadros se resumen las inmunizaciones recomendadas a la fecha en carnívoros, lagomorfos, proboscídeos, artiodáctilos y perisodáctilos.

CUADRO 4
Inmunización recomendada en Carnívoros
 (Wallach y Boever 1983, Fowler 1986).

| FAMILIA | ENFERMEDAD. | | | | | |
|------------|----------------------|----------------|------------------|----------------------|-------|---------------|
| | panleucopenia felina | rinoneumonitis | distemper canino | hepatitis infecciosa | rabia | leptospirosis |
| Canidae | - | - | + | + | + | +/- |
| Felidae | ++ | +/- | - | - | + | - |
| Huidae | - | - | - | +/- | + | - |
| Procyonid. | +/- | - | + | +/- | + | +/- |
| Mustelidae | + | - | +/- | - | + | +/- |
| Viverridae | +/- | - | +/- | - | + | +/- |
| Hyaenidae | +/- | - | + | +/- | + | +/- |

- ++ Debe inmunizarse.
- + Se recomienda su inmunización.
- +/- Puede o no inmunizarse, dependiendo de la ubicación del zoológico, posible exposición o apareamiento de brote.
- No se inmuniza normalmente.

CUADRO 5
Vacunas utilizadas en algunas colecciones zoológicas
(Fowler 1986, Boever 1986)

| ORDEN | VACUNACION | OBSERVACIONES |
|---------------------|--|---|
| Lagomorpha | Mixomatosis, Viruela, Brotes de papilomatosis | Se acepta la vacunación en Europa, en Norteamérica no se acostumbra. |
| Proboscidae | Viruela, Rabia, Antrax, Pasteurellosis, Clostridiosis. | La vacunación puede inducir anafilaxia. Las dosis utilizadas son el doble o triple a las recomendadas en ganado doméstico o equino. |
| Perissodactyla | | |
| Fam. Equidae | Tétanos, Encefalomiélitis equina | Importante realizarlas cuando la colección se halla cerca de una explotación de equino doméstico. |
| Fam. Tapiridae | Tétanos, Encefalomiélitis equina. | |
| Fam. Rhinocerotidae | | No se acostumbra vacunar |
| Artiodactyla | | |
| Rumiantes | Antrax, Pasteurella, Clostridium chauvoei, C. septicum | |
| Suidae, Tayasuidae | Cólera porcino, Leptospirosis | |

En el caso de los primates la mayoría de especies se vacuna contra las cuatro enfermedades virales de mayor frecuencia en niños: 1) Poliomielitis; 2) Sarampión; 3) Paperas; 4) Rubéola, y las tres bacterianas: 1) Tétanos; 2) Difteria; y 3) Tos ferina. (Loomis 1990).

Existen diferentes trabajos que demuestran que la vacunación en primates puede no ser siempre necesaria debido a las diferencias en susceptibilidad de acuerdo a la especie y al riesgo de infección de la colección. Así pues un programa efectivo de vacunación deberá ser dinámico y elaborado de acuerdo a la prevalencia de la enfermedad, seguridad y eficacia de la vacuna y juicio clínico del médico veterinario. (Loomis 1990).

En los siguientes cuadros aparecen las vacunaciones recomendadas a la fecha para primates.

CUADRO 6
Esquema de vacunación para primates basado en el esquema utilizado en humanos
(Loomis 1990)

| EDAD | TIPO DE VACUNA |
|--------------|---|
| 2 meses | Tétano (1), Polivirus trivalente oral (2) |
| 4 meses | Tétano (1), Polivirus trivalente oral (2) |
| 6 meses | Tétano |
| 15 meses | Sarampión |
| 18 meses | Tétano (1), Polivirus trivalente oral (2) |
| 4-8 años | Tétano (1), Polivirus trivalente oral (2) |
| 10-12 años | Sarampión |
| 14-16 años | Tétano (1), Polivirus trivalente oral (2) |
| cada 10 años | Tétano |

(1) Todas las especies

(2) Generalmente solo antropoides

CUADRO 7
Vacunaciones recomendadas para primates
(Loomis 1990)

| Enfermedad | Riesgo Suscep/expos | Severidad | Eficacia de la vacuna (1) | Reacciones adversas | Recomendaciones |
|---------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Difteria | muy baja baja/baja | desconocida (2) | desconocida | numerosas a la DPT | no |
| Tos Ferina | muy baja baja/baja | desconocida (2) (3) | desconocida | numerosas a la DPT | no |
| Tétanos | baja / moderada | puede ser fatal | alta (4) | numerosas a la DPT | si-todas las especies (13) |
| Poliomielitis | moderada /alta(5)/baja | de inaparente a fatal | alta | no reportada | si - grandes monos (14) |
| Sarampión | moderada/ alta moderada(6) | de inaparente a fatal | alta | no reportada | si -todas las especies (15) |
| Paperas | baja/baja | inaparente(7) | desconocida | no reportada | no |
| Rubéola | baja/baja | inaparente (2)(8) | desconocida | no reportada | no |
| Pneumococcus | moderada/ variable | suave a fatal | variable (9) | pocas | cuestionable |
| Hemophilus | moderada/ variable | suave a fatal | desconocida | pocas | limitadas (10) |
| Rabia | moderada/ variable | inaparente a fatal | alta | pocas | limitadas (11)(16) |
| Hepatitis B | moderada/ variable | inaparente a fatal | alta | pocas | no (12) |

1.- Eficacia se usa aquí para denotar la habilidad de la vacuna para inducir un título "protectivo" en el huésped. El título puede no ser efectivo en la prevención de la enfermedad, pero hay pocos estudios disponibles para estimar realmente su eficacia.

2.- No hay reportes de infección natural.

3.- Un caso fatal producido experimentalmente en babuino.

4.- Títulos altos no son necesariamente protectivos.

5.- Los grandes monos son muy susceptibles. Otras especies pueden ser infectadas experimentalmente.

6.- Puede ser alta durante epidemias.

7.- Un caso cuestionable reportado.

8.- El síndrome de rubéola neonatal es difícil de inducir experimentalmente.

9.- Ineficaz en chimpancé. Los títulos protectivos son de corta vida en otras especies.

10.- La vacunación recomendada sólo en especies susceptibles con historia previa de la enfermedad. Una vacuna conjugada debe ser utilizada si se contempla la vacunación.

11.- La vacunación se recomienda sólo en áreas de rabia enzoótica.

12.- La vacunación previene la enfermedad, pero no el esparcimiento viral e interfiere con serología de diagnóstico.

13.- Usar vacuna de toxoide de sal de aluminio en un esquema de vacunación humana.

14.- Usar vacuna oral trivalente modificada viva en un esquema de vacunación humana.

15.- Usar vacuna monovalente viva modificada en un esquema de vacunación humana.

16.- Diploide humana.

6.8.7 Tuberculinización

Siendo la tuberculosis de frecuente apareamiento en los zoológicos (Fowler 1986), es imperativo que la prueba de la tuberculina o Tb-test se practique en los animales de nuevo ingreso y periódicamente en aquellos grupos de alto riesgo: primates y rumiantes (Fowler 1986. Montali y Hirschel 1990).

En primates se recomienda la práctica rutinaria de dos o tres test empleando tuberculina mamífera intradérmica en el párpado (0.1 ml) durante la cuarentena, debiendo ambos ser negativos para permitir su ingreso a la colección. (Fowler 1986. Joslin y cols. 1990).

En casos positivos o dudosos se recomienda la realización de pruebas complementarias y/o test comparativos; utilizando ambos párpados y la tetilla (Fowler 1986; Montali y Hirschel 1990).

En rumiantes y tapires está indicada la tuberculinización en el pliegue anocaudal, utilizando la PPD intradérmica que se utiliza en el ganado doméstico (Fowler 1986).

En aves no se acostumbra la tuberculinización rutinaria; en estos animales la enfermedad es de apareamiento esporádico y su desarrollo es lento (Fowler 1986, Wells 1988).

Algunos zoológicos reportan que en los aviarios mixtos la frecuencia de esta enfermedad aumenta por lo que se recomienda que su prevención se base en adecuadas medidas de cuarentena e higiene (Behler 1990).

5.8.8 Profilaxia oral

Joslin y cols. 1990 recomiendan que a todo animal de nuevo ingreso debe revisarse el estado de los dientes efectuándose los cuidados necesarios.

Un programa profiláctico adecuado contempla el examen rutinario de los dientes de aquellos animales con tendencia a padecer problemas en los mismos (Fowler 1986, Robinson 1986).

5.8.9 Revisión periódica de las dietas y técnicas de manejo

Muchas veces la revisión periódica de las dietas y técnicas de manejo se descuida en las colecciones zoológicas, sin embargo esta debería efectuarse por el médico veterinario o el nutricionista en forma sistemática (Oh y cols. 1981).

La revisión debe hacerse en base a una comparación con la frecuencia de las enfermedades, tasa de mortalidad y problemas en la crianza de neonatos.

El llevar registros facilita detectar problemas nutricionales y/o de manejo que podrían estar influenciando directamente el índice de natalidad y mortalidad (Oh y cols. 1981; Joslin y cols. 1990).

Los programas de control de plagas tanto roedores, insectos y posibles vectores deberán hacerse de igual forma, bajo el control del médico veterinario; debiendo utilizarse únicamente pesticidas y productos cuyo uso implique bajo riesgo de intoxicación para los animales de la colección (Oh y cols. 1981. Fowler 1986).

5.8.10 Zoonosis

En todos los zoológicos debería existir un programa profiláctico para los empleados que trabajan con los animales para minimizar el riesgo de diseminación de enfermedades entre humanos y animales (Oh y cols. 1981; Fowler 1986).

Oh y cols 1981 recomiendan que previo a su contratación las personas deben de ser sujetas a un test de tuberculina. En aquellos países en los que se vacuna rutinariamente con BCG es imperativo realizar examen radiológico de pulmones y de ser posible prueba de esputo (Díaz 1993).

Debe contarse siempre que sea posible para la elaboración de un plan profiláctico en humanos, con la asesoría de un médico especialista en enfermedades infecciosas y

zoonóticas que podrían aparecer o prevenirse en los trabajadores del zoológico (Oh y cols 1981. Joslin y cols 1990).

Generalmente como medida preventiva se recomienda que las personas que se relacionan directamente con animales deben inmunizarse periódicamente contra rabia y tétanos (Fowler 1986).

6.8.11 Registros médicos

Todos los animales de la colección deben poseer registros médicos completos, especialmente aquellos que han sido tratados por enfermedades o traumas (Joslin y cols 1990).

En general los registros deben indicar tratamientos recibidos (medicamentos, dosis y duración) procedimientos quirúrgicos, anestesia, resultados de test realizados (exámenes parasitológicos, hematológicos y bacteriológicos) fechas y tipos de vacunas recibidas etc. (Joslin y cols.1990).

El mantener registros médicos de cada animal obliga a la identificación permanente de cada individuo; existiendo diversos métodos de identificación (ver 5.8.12) (Oh y cols. 1981; Joslin y cols. 1990).

5.8.12 Identificación

La necesidad de identificar a los individuos de una colección zoológica, surgió de la necesidad de identificar las líneas sanguíneas y los "pools" genéticos, ya que en las poblaciones pequeñas que caracterizan a los zoológicos, el entrecruzamiento es sumamente frecuente (Joslin y cols. 1990).

Actualmente existen diversos métodos de identificación tales como muescas, aretes, anillos, collares, bandas, tatuajes o marcas particulares del animal, etc. (Oosterhuis 1976).

VI. MATERIALES Y METODOS

6.1 Universo de trabajo

Los cinco zoológicos guatemaltecos, La Aurora, La Jungla, Autosafari Chapin, Minerva y Petencito

6.2 Recursos humanos

Estudiante de biología

Asesora de tesis

6.3 Materiales

Vehículo

Fichas para toma de datos

Papel

Lápiz

Computador personal

Programa para computadora

Cinta métrica

Calculadora

6.4 Procedimiento

6.4.1. Revisión bibliográfica, para obtener datos actualizados sobre los parámetros que se evaluaron, así como datos de otros zoológicos en otros países.

6.4.2. Evaluación de cada zoológico: para esto se diseñaron unas fichas especiales para la toma de datos. Se ha diseñado una hoja para cada aspecto que se va a evaluar (ver anexos).

6.4.3. Características y definición del zoológico: contempla los objetivos con los que trabaja el zoológico, la fecha en que fue construido, las remodelaciones que ha sufrido, la extensión, el tamaño y composición de la colección, su régimen legal, la fuente de financiamiento, las características de su infraestructura, y la procedencia de los animales de su colección.

6.4.4 Personal a cargo de la colección: da una idea del número de personas y el tiempo diario que trabajan en el zoológico.

6.4.5 Higiene y desinfección: Lugares que se desinfectan y la frecuencia con que se hace.

6.4.6 Tipos de exhibiciones y recintos: contempla los tipos de recintos, tipos de barrera, sustrato, techo y entradas utilizados, los servicios de cada recinto, la decoración, las dimensiones, el número de animales alojados.

6.4.7 Registros e inventario: contempla los tipos de registro, la información contenida en cada uno, el sistema de inventario mensual, y anual así como los informes diarios.

6.4.8 Plan de colección: incluye la estimación del número de individuos que el zoológico puede exhibir, procedimientos utilizados para los excedentes, control de la reproducción, categorización de las especies.

6.4.9 Desparasitaciones: Especies en que se realiza, tipo de medicamento, frecuencia, criterios de aplicación.

6.4.9 Planes de Vacunación: contempla los tipos de vacuna, las especies que se vacunan, la frecuencia con que se vacuna.

6.4.10 Tuberculinización: especies en que se realiza, tipo de tuberculina, frecuencia, pruebas complementarias, fecha de implementación.

6.4.11 Necropsias: registros y procedimientos que se siguen, especies en las que se realiza.

6.4.12 Cuarentena: infraestructura, capacidad de alojamiento (número de especímenes), aislamiento, medidas que se efectúan (pruebas, vacunas, desparasitaciones, serología, hematología), número de jaulas, medidas, tiempo de cuarentena por grupo zoológico.

6.4.13 Clínica, farmacia y hospital: equipo, medicamentos, personal, dimensiones.

6.4.14 Evaluación de dietas: Se tomaron aleatoriamente un diez por ciento del total de dietas que se sirven en cada zoológico, las cuáles se evaluaron con el programa "Animal Nutritionist" de la N-squared company.

Se tomó en consideración tres aspectos: la energía que la dieta proporciona al animal, el porcentaje de proteína y la relación calcio-fósforo.

6.4.15. Evaluación de resultados: Las fichas contenidas en la sección de anexos se han diseñado tratando de que al ser completadas brinden dos tipos de información, una es la información que *describe* al zoológico en sus características propias, y que se supone serán diferentes para cada lugar. El otro tipo de información *evalúa* los recursos con que cuenta el zoológico, y se supone que no son uniformes para toda el universo de trabajo. por lo tanto se ha asignado un valor de 1 si el zoológico cuenta o realiza lo que la interrogante señala y 0 si no cuenta o realiza lo que la interrogante señala, evitándose el subjetivismo.

La sección que contempla la evaluación de raciones se realizó aplicando el programa para computadora "Animal Nutritionist" que evalúa la adecuación de las mismas en términos energéticos, de contenido protéico, y la relación calcio/fósforo según la especie de que se trata, como se escoge aleatoriamente un número de raciones a evaluar, de acuerdo a la cantidad de estas que haya formuladas, pudiéndose concluir si las raciones son o no adecuadas en esos términos. Se asignará un valor de 1 a cada ración adecuada, y 0 si la ración no está adecuada a las necesidades del animal.

En las hojas de anexos se haya entre paréntesis los números (1 ó 0) si la pregunta no es descriptiva, sino su propósito es evaluativo.

6.4.16. Discusión de resultados, conclusiones.

6.4.17. Elaboración del formato base, ésto se hizo tomando en cuenta los datos obtenidos, y tratando de uniformar los procedimientos que pueden ser establecidos para los cinco zoológicos, en términos de manejo, profilaxis y cuarentena.

VII. RESULTADOS

Para fines de interpretación de resultados, a cada zoológico se le ha asignado una letra que de ahora en adelante lo identificará. A corresponde al zoológico "La Jungla"; B corresponde al "Club Autosafari Chapin"; C al zoológico "Petencito"; D al zoológico "Minerva" y E al "Zoológico Nacional La Aurora".

7.1 Características e Instalaciones

En la tabla 7.1 y 7.2 se resumen los resultados correspondientes a la ficha 12.1 (ver anexos) para toma de datos sobre características y definición del zoológico, así como las instalaciones con que cuenta.

Tabla 7.1.

Características de los zoológicos de Guatemala 1993.

| | A | B | C | D | E |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| OBJETIVOS | 1.Recreación | 1.Recreación | 1.Educación | 1.Educación | 1.Educación |
| (Por orden | 2.Conserv. | 2.Conserv. | 2.Conserv. | 2.Recreación | 2.Recreación |
| de | 3.Investigac. | 3.Investigac. | 3.Recreación | 3.Investigac. | 3.Conserv. |
| importancia) | 4.Educación | 4.Educación | 4.Investigac. | 4.Conserv. | 4.Investigac. |
| Antigüedad | 1983 | 1980 | 1982 | 1957 | 1924 |
| Extensión | 1.25 mz. | 64 mz. | 7.5 Ca. | 4 mz. | 12 mz. |
| # de especies | 51 nativas | 42 nativas | 13 nativas | 24 nativas | 92 nativas |
| | 4 exóticas | 56 exóticas | 0 exóticas | 1 exóticas | 32 exóticas |
| Administrac. | Privado | Privado | Universitario | Municipal | Estatal |
| # de Recintos | 45 | 50 | 14 | 30 | 90 |

Tabla 7.2
Instalaciones de los zoológicos de Guatemala 1993

| | A | B | C | D | E |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| Clinica-Hospital | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Farmacia | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Cuarentena | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Sala de Necropsias | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratorio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cocina | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Basurero | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Invernadero | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bodega | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Biblioteca | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Nota: 0 indica ausencia de, 1 presencia de

7.2 Personal a cargo de la colección

Referente al recurso humano con que cuentan las instituciones los resultados se presentan en la tabla 7.3. Es importante hacer notar que ninguno de los cinco zoológicos cuenta con un programa de medicina preventiva para sus empleados. Lo único que se realiza es un examen de pulmones en los cinco como requisito para optar a la plaza.

Tabla 7.3
Personal a cargo de las colecciones zoológicas en Guatemala 1993

| | A | B | C | D | E |
|---------------|---|---|---|---|----|
| Med. Veterin. | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Biologo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Asistente | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Nutricionista | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jaulero | 8 | 7 | 2 | 8 | 28 |
| Cocinero | 2 | 1 | 4 | 1 | 6 |

Podemos observar que en total 78 personas en Guatemala trabajan directamente en el manejo y atención de animales en cautiverio.

7.3 Higiene y desinfección

La tabla 7.4 muestra la frecuencia con que se desinfectan las instalaciones de cada zoológico. En cuanto a los desinfectantes más utilizados la institución A, utiliza amonio cuaternario, fenoles, detergentes catiónicos, hidróxido de sodio, formalina y compuestos de

cloro. La institución B cloro y detergentes catiónicos. La C cloro y fenoles. La D cloro y la E compuestos de Amonio Cuaternario.

En dos de los cinco zoológicos no se controlan plagas; en los otros tres se controlan pulgas y en dos de estos tres se controla adicionalmente ratas y cucarachas.

Tabla 7.4
Frecuencia con que se realiza la desinfección en los zoológicos de Guatemala 1993.

| | A | B | C | D | E |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Recintos | 1 vez/semana | 2 vez/semana | 1 vez/semana | 1 vez/semana | 2 vez/semana |
| Clinica | 1 vez/mes | NSA | NSA | NSA | 3 vez/semana |
| Cuarentena | variable | 1 vez/semana | NSA | NSA | 3 vez/semana |
| Basurero | No. | No. | 1 vez/semana | NSA | No. |
| Cocina | Diario. | 1 vez/semana | Diario. | 1 vez/semana | Diario. |
| Farmacia | No. | No. | NSA. | NSA. | 2 vez/semana |

NSA: No se aplica ya que no existe la instalación. No: No se realiza.

7.4 Tipos de Exhibición

Se evaluaron 21 recintos en total lo que representa el 10% del total de recintos ocupados que hay en todos los zoológicos.

De los recintos evaluados el 90.5% corresponde a exhibiciones simples, es decir, de una sola especie; y el 9,5% corresponde a exhibiciones mixtas, de dos o más especies; aunque en ningún caso fueron especies que tuvieran alguna relación geográfica.

El 100% de los recintos evaluados se apreciaban limpios, e igualmente en el 100% de los recintos el observador localizaba con facilidad al animal.

El 90.5% de los recintos evaluados no están ambientizados de acuerdo al hábitat del animal; mientras que en el 9.5% si se representa algo del hábitat de la especie.

Se juzgó que el 62% de los recintos es agradable al observador y el 38% no lo es.

En general todos los recintos tienen decoración la cuál varía según la especie; todos tenían al menos comederos, bebederos, troncos y bañaderos para los animales.

En el 81% de recintos evaluados los materiales naturales son parte de la decoración y en el 19% no existe ningún tipo de ambientización con materiales naturales.

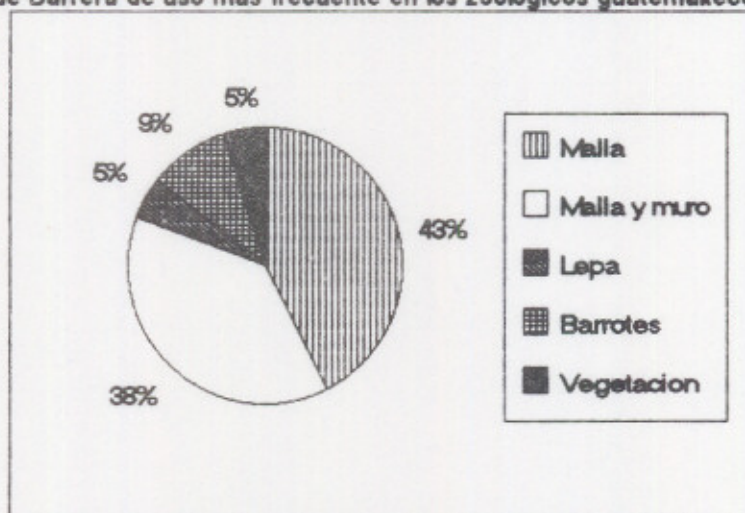
El 76% de los recintos muestra una identificación del animal y el 24% no identifica lo que está exhibiendo. El 62% de los recintos estaba identificado con un número y el 38% no.

En el 81% de los recintos se le brinda al animal la oportunidad de esconderse del público y en el 19% el animal no tiene donde ocultarse.

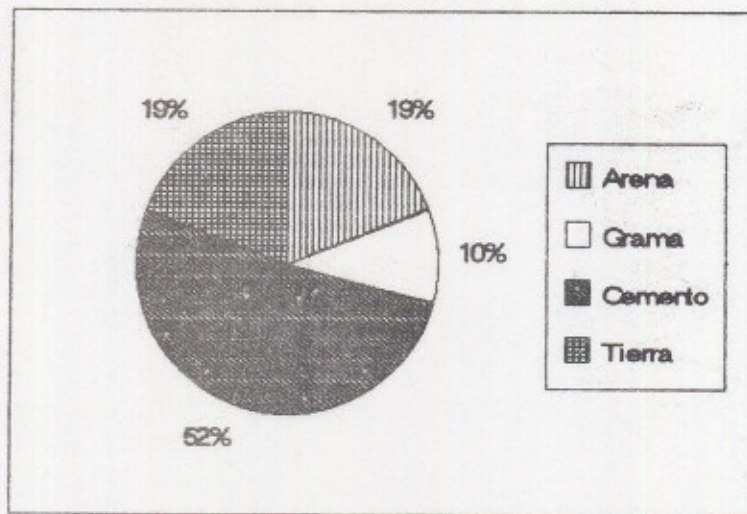
El 85% se ve bien iluminado y el 15% no tiene suficiente iluminación.

A continuación se presentan una serie de gráficas donde se ilustra el tipo de barrera, sustrato, y techo de los recintos evaluados.

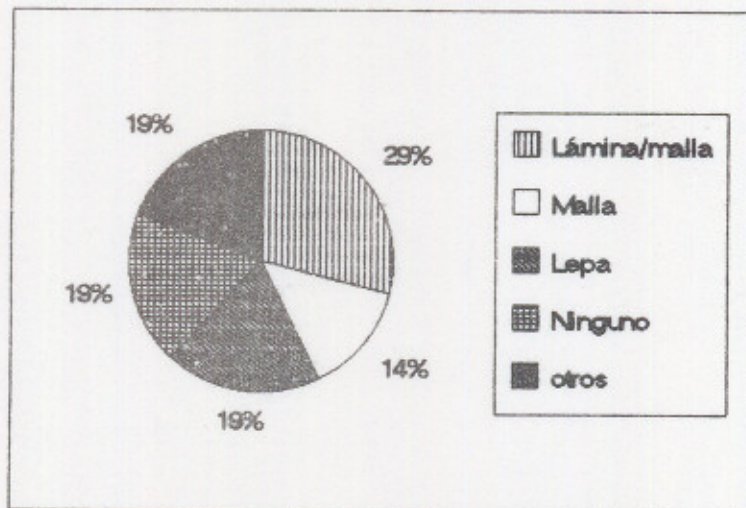
Grafica 7.1
Tipo de Barrera de uso más frecuente en los zoológicos guatemaltecos 1993



Grafica 7.2
Tipo de sustrato.



Gráfica 7.3
Tipo de techo.



7.5 Registros y marcaje

De los cinco zoológicos cuatro utilizan algún tipo de registro y marcaje para su colección.

en 1/5 los animales que ingresan son registrados con un número correlativo, en 2/5 son identificados con un número de registro y en 3/5 no se utiliza un número de registro.

De la información que se consigna en las hojas de registro

número de ingreso 1/4
número de registro 2/4
nombre científico 4/4
nombre común 4/4
sexo 4/4
origen 3/4
procedencia 4/4
fecha de ingreso 2/4
fecha de nacimiento 4/4
identificación de los padres 2/4
ubicación dentro del zoológico 1/4
datos biométricos 1/4

Sobre la información que se registra diariamente

traslados 3/4
muertes 4/4
nacimientos 4/4
oviposuras 1/4
incubación 1/4
apareamiento 1/4
ingresos 3/4
egresos 3/4

Sobre la persona que lleva los registros en un caso es el biólogo y los jauleros, en dos casos el médico veterinario, en un caso el médico veterinario y asistente, y en un caso otra persona distinta a las ya mencionadas.

En tres de los cinco zoológicos los animales están marcados individualmente, y en dos casos no.

Los animales están sexados en un zoológico, y en los cuatro restantes no lo están en todos los casos.

Sobre los registros veterinarios, se indica a continuación los que se registran:

tratamientos médicos 4/5

desparasitaciones 4/5

cirugías 4/5

tuberculinización 2/5

necropsias 3/5

7.6 Plan de colección

En cuatro de cinco zoológicos se realiza un plan anual de los animales que van a ser exhibidos durante el año.

Tres de los cinco zoológicos tienen un plan de los animales que desean adquirir, y cuatro adicionalmente tienen un plan de los que serán puestos a disposición.

Cuando ya no es posible dar ubicación a algún animal dentro del zoológico, el procedimiento que se sigue es el siguiente:

4/5 liberan a los animales

1/5 aplica la eutanasia

4/5 intercambia o intenta intercambiar a los animales con otra institución

2/5 vende a los animales

y 3/5 los regalan

Tres de cinco zoológicos controlan la reproducción de animales, ya sea mediante el implante de progestágenos, o mediante la castración de los machos.

Cuatro de cinco zoológicos tienen una categorización de sus animales según: Potencial de exhibición 4/5, importancia económica 1/5, rareza 3/5, abundancia 1/5, situación en la naturaleza 4/5, importancia para investigación 2/5

7.7 Desparasitación

En las cinco instituciones se realizan desparasitaciones en todas las especies. El criterio utilizado es tanto rutinario como específico cuando se realiza examen de heces. En cuatro de las cinco instituciones se realiza muestreo de heces, uno lo hace ocasionalmente, y tres lo hacen en forma sistemática. El examen coprológico se realiza individualmente (3/5) o bien por toma de muestras al azar (2/5).

El desparasitante más utilizado es la Ivermectina (3/5) seguido por el Febendazole (2/5) y el Tiabendazol (2/5).

7.8 Inmunoprofilaxia

En dos zoológicos no se realiza ningún tipo de vacunación en los animales de la colección.

En tres se vacunan las siguientes especies, contra las enfermedades que a continuación se enlistan:

| | | | |
|----------|----------------------|--------------|-------------------------|
| Primates | rabia AyE | otra AyE | |
| Felinos | panleucopenia AyE | rabia AyE | calicivirus felino A |

Ursidos no se aplica ningún tipo de vacunación

| | | | | | |
|-----------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Prionídeos | hepatitis A, C y E | moquillo A, C y E | leptospira A, C y E | rabia A y E | parvovirus E |
| | panleucopenia E | otra A | | | |
| Mustélidos | hepatitis A y E | moquillo A y E | leptospira A y E | rabia A y E | |
| Artiodáctilos | antrax A y E | septicemia hemorrágica A y E | | edema maligno A y E | |
| | carbón sintomático E | | | | |
| Tayasuidos | cólera porcino A y E | | | | |
| Perissodáctilos | encefalomielitis A y E | | | | |
| Aves | cólera aviar A, C y E | New castle A, C y E | | | |

7.9 Tuberculinización

Este procedimiento se aplica en las instituciones A, C y E en primates, A realiza tuberculinización también en Artiodactyla y Perissodactyla, y E lo hace además de en primates en Artiodactyla. Adicionalmente A hace pruebas de tuberculina en aves.

A y E utilizan tuberculina mamífera, y C utiliza KOT adicionalmente A utiliza tuberculina aviar.

En las tres instituciones los tiempos de lectura fueron los mismos veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas después de administrada la prueba. El tipo también es el mismo, y se utiliza la lectura visual.

C no realiza pruebas comparativas, mientras A y E sí las efectúan. En caso de lecturas positivas, las tres instituciones optan por repetir la prueba, adicionalmente E toma placas de rayos x.

Las tres instituciones realizan esta prueba en una base anual, en A la prueba se implementó en 1989, en C se efectúa desde 1992 y en E desde 1991.

7.10 Necropsias

Se determinó que en cuatro instituciones se realizan necropsias de forma sistemática mientras que en uno no se hace como parte de la rutina. Tres de estas cuatro instituciones lo hacen en todas las especies (A, C y E) mientras dos no la practican en todas las especies (B y D).

7.11 Cuarentena

El espacio físico de cuarentena existe en las instituciones A, B y E. En las tres instituciones se haya separado del resto de la colección y utilizan solo jaulas individuales.

En las tres instituciones durante el tiempo de cuarentena se llevan a cabo los siguientes procedimientos: examen físico general, examen de heces directo y revisión de los ectoparásitos que pudiera presentar el animal. En la institución E se realizan adicionalmente los siguientes procedimientos: test de tuberculina, hematología, vacunación y marcaje.

Los procedimientos arriba mencionados se realizan en todas las especies en A y E, mientras que B no lo realiza en todas las especies.

En la tabla 7.5 se detalla el número de días que cada institución da como cuarentena para las especies allí indicadas.

Tabla 7.5
Tiempo de cuarentena aplicado a los diferentes órdenes zoológicos en Guatemala 1993

| Especies | A | B | E |
|-----------------|--------------|---------|--------------|
| Primates | 60 - 90 días | 30 días | 60 - 90 días |
| Otros mamíferos | 60 - 90 días | 30 días | 60 - 90 días |
| Aves | 60 - 90 días | 30 días | 60 - 90 días |
| Psittácidos | 60 - 90 días | 30 días | 45 días |

7.12 Clínica Farmacia y Hospital

Se determinó que los zoológicos A y E cuentan con un espacio destinado para clínica, en el A se atienden emergencias y cirugías menores, mientras que en el E se dan tratamientos profilácticos, se atienden emergencias, y cirugías mayores y menores.

No existe en ninguno un espacio físico para hospital, aunque en algunos casos se utiliza el espacio de cuarentena o la clínica para tal fin.

En A,B y E se realiza restricción física con lazos, redes y horquillas de manufactura tanto industrial como artesanal. En los mismos también se aplica algún tipo de restricción química y para este fin se utilizan dardos, rifles de aire y cervatanas cuya manufactura también puede ser industrial o artesanal. Todos los zoológicos poseen medicamentos y drogas básicas, aún cuando en muchos casos estas estén vencidas y/o sean producto de donaciones.

7.13 Análisis de dietas

Para el estudio de las dietas se utilizó el programa "Animal Nutritionist" de la N squared company. El procedimiento que se siguió fue el de obtener información del 10% del total de dietas formuladas, ingresándose a continuación al programa obteniéndose con esto el porcentaje protéico y de energía calórica así como la relación Ca/P de la ración.

Lamentablemente no existen datos sobre requerimientos protéicos, calcio o fósforo para la mayoría de animales silvestres. Por lo que se tomó un animal doméstico para el que si existen datos sobre requerimientos como modelo, (de acuerdo a similitud en el tracto digestivo y hábitos alimenticios de ambas especies) y de allí se infirió la adecuación para la especie silvestre en cuestión.

Para los requerimientos energéticos se utilizó la correlación de Kleiber (1947) que determina que el rango metabólico basal es una función de la potencia 0.75 del peso corporal y se

utilizó la constante de 140 para mamíferos euterios y aves no paserinas, para conocer los requerimientos energéticos para mantenimiento.

$$E. \text{ mant.} = 140 W^{0.75}$$

conociendo este valor se puede determinar si la dieta llena los requerimientos energéticos del animal.

Se evaluaron veinte dietas en total, correspondientes al diez por ciento del total de raciones formuladas para todas las colecciones. A continuación se presenta un listado de animales y sus requerimientos energéticos, y una tabla que resume el análisis de las formulaciones de cada institución para las mismas especies.

Tabla 7.6
 Requerimientos energéticos para las especies cuyas dietas se evaluaron basados en la correlación de Kleiber (1947)

| Nombre común | Nombre científico | Requerim. calórico estimado |
|------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Guacamaya roja | <i>Ara macao</i> | 130 Kcal |
| Loro frente azul | <i>Amazona farinosa</i> | 117 Kcal |
| Tucan real | <i>Ramphastus sulfuratus</i> | 77.5 Kcal |
| Mono araña | <i>Ateles geoffroyi</i> | 904 Kcal |
| Ocelote | <i>Felis pardalis</i> | 904 Kcal |
| Cotuza | <i>Dasiprocta punctata</i> | 319 Kcal |
| Tepezcuintle | <i>Agouti paca</i> | 727 Kcal |
| Pizote | <i>Nasua nasua</i> | 536 Kcal |
| Micoleón | <i>Potos flavus</i> | 190 Kcal |
| León africano | <i>Panthera leo</i> | 7456 Kcal |
| Mono capuchino | <i>Cebus capuccinus</i> | 319 Kcal |
| Mapache | <i>Procyon lotor</i> | 602 Kcal |
| Jabalí | <i>Tayasu tajacu</i> | 1795 Kcal |
| Perico ligero | <i>Eira barbara</i> | 439 Kcal |

Tabla 7.7
Análisis de dietas evaluadas en los zoológicos de Guatemala (1993)

| Especie | Institución | Kcal/dieta | % de proteína | Relación Ca:P |
|---------------|-------------|------------|---------------|---------------|
| Guacamaya | A | 205 | 11.45 | 0.932 |
| Loro | A | 270 | 15.16 | 0.316 |
| Micoleón | A | 126 | 13.69 | 1.05 |
| Tucán | A | 125 | 9.76 | 0.982 |
| Jabali | B | 4784 | 14.28 | 0.608 |
| Ocelote | B | 2218 | 63.79 | 0.064 |
| Cotuja | B | 516 | 9.975 | 1.195 |
| Tepezcuintle | B | 147 | 12.02 | 0.351 |
| Mono araña | C | 303 | 5.768 | 0.400 |
| Pizote | C | 293 | 20.79 | 0.125 |
| Mono araña | D | 373 | 14.95 | 1.196 |
| León | D | 11458 | 58.23 | 0.235 |
| Micoleón | D | 304 | 14.28 | 0.954 |
| Capuchino | E | 595 | 10.7 | 1.45 |
| Mapache | E | 464.1 | 26.7 | 1.44 |
| Jabali | E | 2601 | 12.6 | 0.75 |
| Micoleón | E | 1384 | 15.79 | 1.7 |
| Perico Ligero | E | 871.7 | 19.1 | 1.2 |
| Mono araña | E | 728 | 14.18 | 1.3 |
| Pizote | E | 581 | 12.7 | 1.3 |

VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

8.1 Objetivos del zoológico

En cuanto a los objetivos de los zoológicos como instituciones se puede afirmar que no existe un criterio unificado en cuanto a la priorización de los mismos. Evidentemente por los resultados que se muestran en la tabla 7.1 la educación y la recreación son los principales objetivos, por lo cuál podemos inferir que hacia éstos es a los que se enfatizará los esfuerzos y actividades que realice la institución. A la vez en los dos zoológicos en los que la recreación es el objetivo principal, la educación es considerado el último objetivo. En cuanto a la investigación se puede decir, que no es un objetivo prioritario ya que en los cinco zoológicos ocupó el tercero (3 casos) y el cuarto (2 casos) en importancia.

La conservación de especies es otro punto que no está unificado, ya que en tres lugares es el segundo objetivo en importancia, en uno es el tercero y en otro es el cuarto.

Probablemente los zoológicos guatemaltecos aún no han tomado conciencia de su potencial como centros generadores de información sobre manejo, datos biométricos, registro de incidencia de enfermedades, y nutrición de animales silvestres en cautiverio.

Llama la atención que de los tres que tienen la educación como su principal objetivo, solo uno cuenta con biblioteca para uso del público. Sin embargo el 62% de los recintos identifica a los animales que exhibe. Cuando se efectuó la toma de datos para este trabajo, solo uno de los cinco zoológicos contaba con un programa educativo permanente .

Podría aceptarse el argumento de que el zoológico realiza educación informal e indirecta a través de las exhibiciones, y se infiere que en este caso se pretende informar al público sobre el tipo de habitat, hábitos y generalidades sobre la biología del animal que se exhibe, sin embargo el 90.5 % de los recintos no presentan nada acerca del habitat del animal, sólo el 9.5 % de los recintos son mixtos y en todos los casos los animales que se exhiben juntos no tienen ninguna relación geográfica, lo que en algún momento puede causar confusión al observador.

Lo que es innegable es que al menos cuatro de los cinco zoológicos cumplen una función como centro recreativo, al menos en uno de los casos (E) el zoológico es uno de los escasos puntos donde el guatemalteco puede tener acceso a un área verde dentro de la ciudad. Es cuestionable sin embargo el hecho de exhibir animales como recreación, ya que sería por lo menos deseable que los zoológicos transmitieran un mensaje indirecto, de que las especies animales silvestres cumplen una función importante dentro del planeta y que esta no es precisamente entretener a los seres humanos. Pero en este punto - la recreación - se puede afirmar que los zoológicos en Guatemala cumplen una función social.

8.2 Higiene y desinfección

En términos de higiene los procedimientos que se siguen en todas las instituciones evaluadas son satisfactorios.

8.3 Tipos de exhibición

Las exhibiciones mixtas probablemente deberían ser las preferidas frente a las simples, pero en la práctica ocurre lo contrario, sin embargo sería recomendable que en los casos en que se presentaran se tratara en lo posible de mostrar especies que tuvieran alguna relación al menos geográfica, ya que esto permitiría que el visitante tomara una idea adecuada de la realidad en la naturaleza donde habita el animal.

La mayoría de los recintos evaluados (82 %) son agradables al observador pero esto depende de parámetros subjetivos y del criterio de quién juzga la exhibición.

Idealmente todos los recintos deberían de proveer un lugar para que el animal pueda esconderse del público, lo que reduce el estrés que causa el cautiverio y permite a los individuos que son exhibidos un cierto nivel de seguridad.

Se ha manejado el criterio de que el área del recinto entre más grande sea será mejor para el animal (Calvo 1992), con respecto a esto se puede decir que el espacio físico es importante pero quizá no lo principal para el animal, se considera que el espacio óptimo será el que pueda satisfacer las diferentes necesidades del animal (sombra, luz, conducta, alimentación, reproducción etc...) pero ello va también ligado a los objetivos por los cuáles la institución exhibe al espécimen, o la categoría a la que corresponde (ver generalidades sección V). En lo que respecta al tamaño del recinto cada zoológico deberá ir sacando sus propias conclusiones de acuerdo al éxito que determinadas relaciones especie-espacio provean.

Es inconveniente además exhibir animales solitarios de especies de hábitos gregarios, ya que esto va en detrimento de los mismos especímenes debido a que un cambio tan drástico en los hábitos del animal influye negativamente en el mismo inhibiendo patrones de conducta normales (acicalamiento, luchas por jerarquía, reproducción, aprendizaje etc...) y favorece el apareamiento de patrones estereotipados de conducta.

Se observa la tendencia de dar una imagen "natural" a las exhibiciones no obstante es importante no perder de vista la funcionalidad de las mismas, en cuanto a higiene y que permitan el manejo del animal cuando sea necesario.

El 52% de los recintos evaluados utiliza cemento como sustrato, este es más fácil de limpiar pero puede causar ciertos problemas en animales que sean muy sensibles de sus patas como Agrocaris ocellata y otras aves (Díaz 1993) sin embargo la tierra floja como sustrato o la tierra compactada es menos higiénica y puede ser infuncional para especies con pezuña ya que no permite que haya desgaste de la misma y crece anormalmente. (Crandall 1964; Fowler 1986). Probablemente lo más recomendable sería aquel tipo de sustrato que no dañe al animal y que le permita tener cierta actividad normal de forrajeo (búsqueda de alimento) como es el caso de la grama, o bien presentar varios tipos de sustrato para que el animal pueda cambiar la textura del suelo según vaya caminando. Esto también provee a las especies la oportunidad de explorar su recinto y de no encontrar una uniformidad total dentro

del mismo, lo cual es recomendable desde el punto de vista del enriquecimiento del comportamiento (Sheperdson 1993). Vale la pena recalcar que de los recintos evaluados solo el 10% utiliza la grama como sustrato.

8.4 Registro y marcaje

Este aspecto es muy importante ya que permite a la institución almacenar y en determinado momento analizar información sobre especies animales (datos biométricos, origen, procedencia, forma de adquisición etc...) y sobre aspectos de manejo medicina y nutrición. Solamente la institución E lleva registros biométricos, y esto desde 1991 lo cual nos puede dar una idea de toda la información que ya se ha perdido hasta la fecha referente a este aspecto.

Cuatro instituciones A,B,D y E llevan registros y en las cuatro se registra el origen y la procedencia de los animales lo cual es bastante satisfactorio, ya que puede dar idea sobre la distribución de ciertas poblaciones animales y la variación de la misma en un tiempo determinado (Dezonne 1992 com.pers).

Cuatro de las cinco instituciones registran los procedimientos veterinarios que realizan, lo cual es fundamental para la prevención de enfermedades y en cuanto a la práctica rutinaria de necropsia provee una rica información sobre la patología de animales silvestres y permite la corrección constante de errores en el manejo de la colección.

8.5 Desparasitaciones

En el manejo de animales confinados en los que la convivencia es estrecha y la posibilidad de contagio es mayor; un plan de desparasitación adecuado a las necesidades propias de la colección que se maneja, reduce el apareamiento de enfermedades. Aún cuando en todos

los zoológicos estudiados se practican desparasitaciones regulares de todas las especies se observa que en general no existen protocolos establecidos para el control de endo y ectoparásitos, y las desparasitaciones se efectúan en la mayoría de los casos únicamente si se diagnostica una parasitosis. Probablemente no se contempla la desparasitación frecuente y rutinaria debido al alto costo de las drogas desparasitantes; sin embargo, el uso adecuado de los mismos reduce a mediano plazo la incidencia de enfermedad.

8.6 Inmunoprofilaxia

La vacunación en animales de zoológico continúa en controversia; ya que la inmunidad que la misma confiere no es siempre confiable y en algunos casos esta ha inducido el apareamiento de la enfermedad, sin embargo algunos autores coinciden en señalar que las especies cautivas susceptibles a las enfermedades que afectan a los animales domésticos tienen un alto riesgo de contagio por lo cual es preferible la vacunación (Wallach y Boever 1983; Fowler 1986). A esto cabe agregar que en zonas donde la enfermedad es endémica y las colecciones zoológicas se hallan cerca de explotaciones pecuarias, o son manejadas por personal que tiene contacto con animales domésticos; como es el caso de los zoológicos en Guatemala, los riesgos de infección aumentan, por lo que es recomendable que se establezcan planes profilácticos adecuados a las necesidades y particularidades de cada zoológico.

Como puede apreciarse en los resultados, solamente en dos de los cinco zoológicos se practica rutinariamente un plan de inmunoprofilaxia.

8.7 Tuberculinización

La tuberculosis es una enfermedad zoonótica presente en nuestro medio; y el contacto entre jaulero - animal favorece la transmisión de la misma. Existen numerosos reportes del apareamiento frecuente de esta enfermedad en diferentes especies que se exhiben en zoológico (Wallach y Boever 1983; Montali y Hirschel 1990).

Sabiendo que los más afectados son los primates y rumiantes; un adecuado plan profiláctico debería incluir la realización periódica de un test de tuberculina anual en estos grupos y en todos aquellos animales de nuevo ingreso. Los resultados de este estudio señalan que únicamente en dos zoológicos A y E se ha establecido recientemente la realización rutinaria de esta prueba. Mientras que en uno, C se ha realizado solamente una vez.

Al comparar los años de existencia de cada institución y los que se lleva haciendo esta prueba (dos y tres años) se pone de manifiesto la falta de prevención y el inadecuado manejo que ha prevalecido en los zoológicos guatemaltecos.

8.8 Necropsias y record de necropsias

Según el estudio realizado ninguna de las instituciones posee un lugar adecuado y separado del resto de las instalaciones donde puedan efectuarse las necropsias. No obstante cuatro instituciones afirmaron realizarlas de forma sistemática y registrar la causa de la muerte. Aún cuando solamente en dos A y E se lleva a cabo en todas las especies.

Al no registrarse y llevarse a cabo todos los exámenes posibles para determinar la causa de muerte de un animal se está desperdiciando una fuente de información e investigación. Vale la pena recalcar que este resultado va estrechamente ligado a la falta de personal técnico (médico veterinario en este caso) que en todos los zoológicos está contratado por horas, lo cuál determina que este tiempo se destine a actividades prioritarias como atención de emergencias y medidas profilácticas y se descuide la práctica rutinaria de la necropsia.

8.9 Cuarentena

Aún cuando en todas las instituciones evaluadas el lugar destinado a cuarentena no llena todos los requisitos necesarios, existe un espacio físico destinado a especies medianas y menores en tres de los zoológicos. Y el tiempo que cumplen en el mismo los animales a su ingreso se encuentra dentro de los límites que la Asociación Americana de Médicos Veterinarios de Zoológicos recomienda. Sin embargo, se puede afirmar que en general los procedimientos que durante dicho período se llevan son muy simples y no obedecen en la mayoría de los casos a un protocolo definido.

En este sentido la institución está perdiendo una gran cantidad de datos biológicos y médicos que podrían obtenerse rutinariamente de los animales de nuevo ingreso, tales como: constantes fisiológicas, parámetros hematológicos, biometría etc...

Aún cuando no existen protocolos pre establecidos de los procedimientos a ser realizados durante la cuarentena, y esquemas profilácticos de inmunización y desparasitación, en todos los zoológicos se lleva a cabo la desparasitación periódica y en el sesenta por ciento de los mismos se realiza algún tipo de vacunación.

8.10 Clínica, farmacia y hospital

Solamente los zoológicos A y E cuentan con un área destinada para clínica, la cuál es utilizada para tratamientos profilácticos, de emergencia y cirugías. Muchas veces, la clínica es utilizada para hospital de pequeñas especies y práctica de necropsias al no existir un espacio físico destinado para tal fin lo cuál no puede considerarse como lo más adecuado.

Únicamente en A, B y E se cuenta según los resultados con implementos para la restricción física y/o química de las diferentes especies. Lo que viene a resaltar aún más la falta de planeación al incluir nuevas especies en la colección cuando no se cuenta con el equipo necesario para su restricción en caso de que fuera necesario.

Las medicinas que poseen los zoológicos en muchos casos están vencidas, lo cual refleja que aunque se observa una tendencia a la evolución del concepto de "zoológico"; la salud de los animales no es aún considerada lo más importante.

8.11 Evaluación de dietas

Al comparar las tablas 7.6 y 7.7 se puede apreciar que mientras algunas de las raciones formuladas proporcionan más energía de la requerida por el animal: (la letra dentro del parentésis indica la institución a la que pertenece) Guacamaya, *Ara macao* (A), Loro *Amazona farinosa* (A), Tucán *Ramphastus sulfuratus*(A), Jabalí *Tayasu tajacu* (B),(E), Ocelote *Felis pardalis* (B), Cotuza *Dasiprocta punctata* (B), León *Panthera leo* (D), Micoleón *Potos flavus* (D),(E), Mono capuchino *Cebus capuccinus*(E), Perico ligero *Eira barbara* (E). Otras formulaciones proveen menos energía de la requerida por el animal Micoleón *Potos flavus* (A), Tepezcuintle *Aqouti paca* (B), Mono araña *Ateles geoffroyi* (C),(D),(E) Pizote *Nasua nasua* (C), Mapache *Procyon lotor* (E). Y solo la dieta para el Pizote *Nasua nasua* (E) puede ser considerada adecuada en términos energéticos.

Para las dietas que proporcionan más de la energía requerida por el animal puede suceder que los individuos prefieran un ítem de la dieta y rechacen otros, si el animal tiene la oportunidad de escoger lo que come. En el caso de que se hallen en grupo es probable que los individuos dominantes coman todo el ítem favorito y dejan a los demás el resto lo cuál puede determinar desnutrición en algunos animales. Es posible también que una vez que los animales llenaron sus requerimientos energéticos no coman el resto y ésto se desperdicie. Por otra parte se sabe que por la condición del cautiverio los animales coman más allá de su requerimientos y se presenten individuos obesos lo cuál no es raro observar en zoológicos. Ninguna de las condiciones anteriores es satisfactoria, ya que no se suplen las necesidades alimenticias del animal adecuadamente. Lo ideal sería que cada dieta proporcionara la

cantidad óptima de energía y que no permitiera al animal escoger items, sino que éste consuma la totalidad de la misma.

En los casos que la energía está por abajo de los requerimientos esto puede conducir a problemas de salud serios y en ciertos casos irreversibles, interferir con la reproducción y el éxito reproductivo, etc... La mayoría de las dietas evaluadas proporcionan más de la energía necesaria, lo cual nos indica que con una revisión de las mismas los recursos que el zoológico utiliza pueden ser aprovechados de una mejor forma. Así mismo es posible que una elevada cantidad de desperdicio de comida favorezca ciertas poblaciones plaga tales como ratas, ratones, sanates, etc... que ponen en riesgo el bienestar de los animales de la colección.

Con respecto a la relación Calcio/Fósforo se desconoce los requerimientos especie-específicos de todas las especies sin embargo se puede considerar que un rango de 1:1 a 2:1 será adecuado (Robbins Ch.1983). Las dietas Mico león *Potos flavus* (A),(E). Cotuja *Dasiprocta punctata* (B), y Mono araña *Ateles geoffroyi* (D),(E). Cacpuchino *Cebus capuccinus*(E), Mapache *Procyon lotor* (E), Perico ligero *Eira barbara* (E), y Pizote *Nasua nasua* (E) pueden considerarse adecuadas en la relación Ca/P las demás se hallan por debajo del rango 1:1.

La deficiencia de calcio es probablemente uno de los mayores problemas nutricionales que se presentan en animales silvestres cautivos (Robbins Ch. 1983). Esto puede determinar retardado crecimiento, disminución del consumo de alimento, rangos metabólicos basales elevados, actividad y sensibilidad reducidas, osteoporosis, posiciones anormales, susceptibilidad a hemorragias internas, cáscara de huevo delgada, retardado crecimiento de plumas, crecimiento de astas retardado y niveles séricos elevados de fosfatasa alcalina. (Robbins Ch. 1983).

Un exceso de fósforo dietario asociado a bajo nivel de calcio puede favorecer el apareamiento de "hiperparatiroidismo nutricional secundario" o NSH. Esta condición ha sido observada en psittácidos cautivos (loros, cacatuas y pericas) alimentadas con semillas de

girasol, maní y avena. (rango Ca:P de 1:10), ardillas doradas alimentadas con semilla de girasol, y pulpa de naranja y animales carnívoros (aves y mamíferos) alimentados únicamente con carne. Las jerarquías de dominancia y la sobrealimentación en animales silvestres pueden también producir deficiencias de calcio debido a la preferencia de alimentos en los cuáles los ítems inadecuados en calcio son preferentemente consumidos, aún cuando la dieta total ofrecida pueda ser adecuada. (Robbins Ch. 1983).

En cuanto a los requerimientos de proteína para mantenimiento de mamíferos adultos varía de 10 - 25 % en carnívoros a rangos tan bajos como 5.5 - 8% en rumiantes silvestres (French y cols. 1956; Mc Ewen y cols. 1957).

Los requerimientos para animales inmaduros en crecimiento varían de 33 % para gatos, (P.P. Scott, 1968) 25 % para zorros, (NRC, 1968), 19 % para mono rhesus, (NRC, 1978) y de 13 - 20 % para venado cola blanca (French y cols. 1956; Mc Ewen y cols. 1957).

De las dietas evaluadas el nivel más bajo lo presenta la dieta para Mono araña *Ateles geoffroyi* (C) con un porcentaje de 5.7 el cuál está muy por debajo de los niveles estimados para primates (NRC, 1978).

La dieta correspondiente a Coluza *Dasiprocta punctata* (D) posee un 9.9 % de proteína, lo cuál es nutricionalmente inaceptable si se considera que para roedores se recomiendan raciones con un 22 % de proteína (Wallach y Bover 1983).

Si bien siempre se ha enfatizado los altos requerimientos protéicos de los felinos, las dietas que en este estudio se evaluaron señalan estar por encima del 33% estimado para el gato doméstico. Vale la pena mencionar que en las instituciones evaluadas la base de la alimentación para felinos es carne de caballo; ésta si no se suplementa con calcio puede inducir a un desbalance en la relación Ca:P, con los consecuentes problemas mencionados anteriormente.

Las demás dietas se encuentran en rangos por encima del 9 % lamentablemente no existen requerimientos para las especies evaluadas, por lo que no se puede afirmar que sean completamente adecuadas a los requerimientos especie-específico.

IX. CONCLUSIONES

- La mayoría de zoológicos en Guatemala consideran la educación como su principal objetivo no habiendo sin embargo en el ochenta por ciento de los mismos un programa educativo para tal fin.
- Existe un predominio de las exhibiciones simples sobre las mixtas; utilizándose preferiblemente materiales naturales para la ambientización de las mismas.
- En el sesenta por ciento de los zoológicos guatemaltecos se lleva a cabo algún tipo de vacunación a los animales de la colección.
- La totalidad de los zoológicos guatemaltecos realiza desparasitaciones periódicas de los animales.
- En el sesenta por ciento de las instituciones estudiadas se lleva algún tipo de registro de los animales que integran la colección, aunque solo una institución incluye datos biométricos dentro de sus registros.
- La mayoría de las dietas evaluadas demuestran ser raciones alimenticias inadecuadas en las que se observa un contenido energético superior o inferior al requerido, un porcentaje protéico en la mayoría de los casos inferior al necesario y un marcado desbalance Ca:P
- En solo dos zoológicos se cuenta con una clínica para la atención médica de los individuos de la colección; tres cuentan con instalaciones de cuarentena, y ninguno posee la infraestructura de un hospital y equipo médico sofisticado.

X. RECOMENDACIONES

1.- El plan de trabajo de un zoológico debe estar dirigido al cumplimiento del objetivo(s) por el cuál existe.

2.- Debe existir un plan de colección en el que se incluyan especies a adquirir y a disposición; de acuerdo a las necesidades, capacidad de albergue y manejo con que la institución cuente. Este debe estar sujeto a revisiones y modificaciones constantes.

3.- Todos los animales de nuevo ingreso deben estar sujetos a un período cuarentenario en el que dependiendo de la especie deberá ser de: no menos de treinta días para mamíferos aves y reptiles. No menos de cuarenta y cinco días para Psittácidos. Y de sesenta a noventa días para primates.

4.- Durante el período de cuarentena deberán llevarse a cabo los procedimientos básicos que garanticen la salud del animal recomendándose:

- examen clínico y obtención de la biometría del animal.
- examen y limpieza de dientes.
- evaluación de la presencia de ectoparásitos.
- examen coprológico directo y por flotación al entrar y salir de la cuarentena, efectuándose la medicación apropiada en los casos positivos.
- por lo menos un test de tuberculina.
- hematología del individuo para futura referencia.
- vacunación de acuerdo a la especie.

Cuando los recursos del zoológico lo permitan, deberán llevarse a cabo procedimientos más completos de acuerdo a las recomendaciones de AAZPA (ver inciso 5.8.2)

5.- Todos los procedimientos efectuados deberán anotarse en fichas elaboradas para tal fin, en las que se identifique la especie.

6.- Todos los animales de la colección deberán ser sujetos a un examen médico completo por lo menos una vez al año en el cuál se incluya la realización de los exámenes de rutina (hematología,

dientes, presencia de parásitos) y aquellas pruebas complementarias que se consideren necesarios.

7.- En Primates, Artiodactyla y Perissodactyla se realizará por lo menos una vez al año el test de tuberculina, utilizándose el antígeno más apropiado para la especie de que se trate. En los casos positivos deberán realizarse pruebas complementarias comparativas y de acuerdo al valor del individuo y criterio de la institución, deberán eutanasiarse aquellos positivos a los exámenes, o deberá instaurarse tratamiento.

8.- Considerando que la rabia es una enfermedad endémica en Guatemala, y el alto riesgo de contagio de los animales en cautiverio, las especies susceptibles deben inmunizarse con vacunas a base de virus muerto y recibir una dosis anual de refuerzo.

9.- Dependiendo de la zona en que se encuentre la colección; grado de contacto con animales domésticos y criterio del médico veterinario a cargo de la misma, deberán instaurarse protocolos de vacunación en las siguientes especies: Galliformes New Castle, cepa B 1 Hitchner ocular. Anatidae, Psittaciformes y Rapaces cólera aviar, inactivada; viruela, virus vivo modificado.

El esquema y frecuencia de vacunación variará en cada zoológico en respuesta a presencia y frecuencia de la enfermedad.

10.- En Carnívoros considerando las condiciones prevalecientes en nuestro medio se recomienda que cada zoológico establezca un protocolo de inmunización para la prevención de enfermedades que afectan a los carnívoros domésticos. Se pueden aplicar los criterios de Fowler 1986, (ver cuadro 4 inciso 5.8.6.2)

11.- Los rumiantes de las colecciones zoológicas guatemaltecas deberán inmunizarse anualmente con las vacunas utilizadas en ganado doméstico; es decir antrax (*B. anthracis*) y vacunación triple (*C. septicum*, *C. chauvoei*, *P. multocida*).

Esquemas más complejos de vacunación deberán hacerse dependiendo de la incidencia en la zona de otras enfermedades (ver cuadro 5; inciso 5.8.6.2)

12.- Los miembros de las familias Tayasuidae y Suidae deberán inmunizarse anualmente contra cólera porcino. Los miembros de la familia Equidae y Tapiridae deberán vacunarse anualmente

contra encefalomielitís equina, debido a que ésta enfermedad se ha diagnosticado en ganado equino en nuestro medio, y puede causar alta mortalidad.

13.- Cada zoológico deberá realizar un protocolo de desparasitación de las diferentes especies que integran la colección; éste deberá hacerse de acuerdo a exámenes periódicos de muestras tomadas al azar y cuando sea posible de muestras individuales. El empleo de drogas antiparasitarias deberá hacerse de acuerdo al resultado de los exámenes.

14.- Animales de difícil manejo pueden desparasitarse mediante el uso de drogas aplicadas en el alimento, lo cuál deberá hacerse rutinariamente cada seis meses.

15.- Deberá efectuarse la necropsia de todos los individuos que mueren, efectuándose exámenes histopatológicos y cultivos en aquellos casos que se considere necesario, llevándose registros de las mismas para futuras referencias.

16.- Es indispensable que cada zoológico elabore un plan para el control de plagas (roedores, cucarachas etc...) ya que éstas son vehículo de gran cantidad de enfermedades.

17.- La desinfección de recintos y áreas de contagio - clínica, cuarentena, hospital, cocina deberá hacerse periódicamente aplicando desinfectantes adecuados a las necesidades del zoológico. Siempre deberá tenerse presente que su aplicación no sustituye a la adecuada remoción de materia orgánica.

18.- Las raciones alimenticias para los individuos de la colección tanto si están en exhibición como si se hayan en cuarentena o bajo tratamiento deberán formularse bajo la dirección de un nutricionista, y deberán estar adecuadas de acuerdo a los requerimientos de la especie, y estado fisiológico. En aquellos casos en los que no se conozcan los requerimientos nutricionales de la especie; su cálculo deberá basarse de acuerdo a lo que se conoce de una especie doméstica que pueda ser tomada como modelo, según la similitud en hábitos y tracto digestivo.

19.- Cada zoológico deberá elaborar sus propias fichas para el registro de datos biológicos y médicos, los cuáles deberán llenarse metódicamente por el personal a cargo de la colección.

20.- La salud de los individuos de una colección zoológica deberá basarse en adecuados planes de manejo, y medidas profilácticas de higiene, desinfección, control de plagas;

desparasitaciones, inmunizaciones periódicas y dietas balanceadas, más que en el tratamiento y medicación de casos aislados.

21.- Sería muy recomendable que los zoológicos guatemaltecos mantengan una estrecha comunicación que permita intercambiar información en beneficio de las especies cautivas.

Así mismo que se convirtieran paulatinamente en bancos de datos sobre aspectos relacionados con el manejo de especies nativas.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 11.1 Amand W., Clinical aspects of exotic animal care. Preceedings. Short course for zoo veterinarians. Michigan state university. 1970.
- 11.2 Asociación Mesoamericana de Zoológicos., Manual para operarios de zoológicos. Guatemala 1991. Mimeo.
- 11.3 Asociación Mesoamericana de Zoológicos., Manual de medicina de animales silvestres. Costa Rica 1992. (Fotocopias)
- 11.4 Beehler, B. Management of *Mycobacterium avium* in a mixed species aviary. Proceedings Am. Ass. of zoo Veterinarians. Texas 1990.
- 11.5 Booth N, McDonald L. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Edit. Acribia Zaragoza España 1988.
- 11.6 Calvo, L. Manual de referencia para diseño y construcción de exhibiciones para mamíferos y aves silvestres neotropicales en cautiverio. doc. tec. ROCAP Guatemala 1992.
- 11.7 Converse, K. y J Dein. Tuberculosis in wild birds: implication for captive birds. Proceedings Am. Ass. of Zoo Veterinarians. Texas 1990.
- 11.8 Conway W. Zoos: Their changing roles. Science, 163:48-52., 1969.
- 11.9 Cooper, J. Preventive medicine in birds of prey in: Zoo and Wild Animal Medicina. Fowler, M. ed. 2nd ed. 408-411p
- 11.10 Crandall L.S., The management of wild mammals in captivity. University of Chicago Press. 1964.
- 11.11 Dezone F. Comunicación personal 1992.
- 11.12 Diaz - Samayoa L. Comunicación personal 1993.
- 11.13 Fowler, M. Restraint and handling of wild and domestic animals. Iowa state university Press. Ames Iowa. 1978.
- 11.14 Fowler, M. Zoo and Wild animal medicine. W.B. Saunders Co. Philadelphia 1978.
- 11.15 Fowler, M. Preventive medicine in: Zoo and Wild Animal Medicina. 2nd ed. Fowler M. ed. Saunders, Philadelphia. 13-18 p. 1986.
- 11.16 French, C.E., Mc Ewen, L.C., Magruder, N.D., Ingram, R.H., and Swift, R.W. Nutrient Requirements for growth and antler development in the white-tailed deer. J. Wildl. Manage. 20, 221-232. 1956.
- 11.17 Greiner E. Parasite diagnosis by fecal examination. JAAV, Vol 3 69-73. 1989.
- 11.18 Harrison G. y L. Harrison. Clinical avian medicine and surgery. Saunders, Philadelphia. 1986.
- 11.19 Hediger H. Wild animals in captivity. Dover publications, New York 1950.

- 11.20 Janssen D, Bush M. Review of medical literature of great apes in the 1980's. *Zoo Biology*. 9:123-134, 1990.
- 11.21 Joslin, J.; W. Amand; M. Bush; J. Haigh; E. Miller. y M. Stoskopf. Guidelines for zoo and aquarium Veterinary Medical programs and Veterinary Hospitals. *J. of Zoo and Wildlife Medicine*. suppl. 21(3) 1990. 4-8 p.
- 11.22 Loomis, M. Update of vaccination recommendations for non human primates. *Proceedings Am. Ass. of Zoo Veterinarians*. Texas 1990.
- 11.23 Montali, R. y P.G. Hirschel Survey of tuberculing testing practices at zoos. *Am. Ass. of Zoo Veterinarians*. Texas, 1990.
- 11.24 Mc Curin D. *Clinical Textbook for Veterinary Technicians*. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1990.
- 11.25 Mc Ewen, L.C., French, C.E., Magruder, N.D., Swift, R.W., and Ingram, R.H. Nutrient requirements of the white tailed deer. *Trans. North Am. Wildl. Conf.* 22 119-132 1957.
- 11.26 National Research Council (NRC). Nutrient requirements of mink and foxes. Publ. No. 1676, Nat. Acad. Sci., Washington, D.C. 1968
- 11.27 National Research Council (NRC). Nutrient requirements of laboratory animals. Publ. No. 2767, Nat. Acad. Sci., Washington, D.C. 1978.
- 11.28 Oh, J. B. Satterfield; W. Amand; M. Stoskopf y J. Brundett. Guidelines for zoo veterinary medical programs and veterinary hospitals. 1981 meeting. Seattle Washington.
- 11.29 Oosterhuis, J.E. Animal Identification procedures and record keeping at the San Diego Wild animal Park. *AAZV Annual Proceedings*. St Louis Missouri 1976.
- 11.30 Robbins Ch. *Wildlife feeding and nutrition*. Academic Press. New York 1983.
- 11.31 Robinson P. Dentistry. in *Zoo and Wild Animal Medicine*. Fowler M, ed. 2nd ed. 1986.
- 11.32 Scott, P.P. The special features of nutrition of cats, with observations on wild felidae nutrition in the London Zoo. *Symp. Zool. Soc. London* 21, 21-36 1968.
- 11.33 Sheperdson D. Manual de ideas e información sobre el enriquecimiento del comportamiento de animales en cautiverio. Mimeo. WPTI Guatemala 1993.
- 11.34 Siemmering H. Zoonoses in: *Zoo and Wild Animal Medicine*. Fowler M, ed. 2nd. ed. 1986
- 11.35 Wallach J. Boever, W. *Diseases of Exotic Animals*, Saunders Co. Philadelphia 1983.
- 11.36 Wemmer C, Teare A, Pickett C. *A zoo biologist's manual*. National zoological Park. Smithsonian Institution, Washington. D.C. 1986.
- 11.37 Wolff P. Parasites of new world primates. A review. *Minnesota Zool. Garden*. 1992.

XII. ANEXOS

12.1 Hoja para toma de datos Características y Definición del zoológico

- 1.- Contempla y realiza dentro de sus objetivos el zoológico
- | | | |
|----------------------------|-------|-------|
| a.Recreación | si(1) | no(0) |
| b.Educación | si(1) | no(0) |
| c.Investigación | si(1) | no(0) |
| d.Conservación de especies | si(1) | no(0) |

2.- Cuándo fue construido el zoológico _____

3.- Ha sido remodelado desde esa fecha _____

4.- Con cuánta extensión cuenta el zoológico: 1-25 manz _____ 26-50 manz _____ 51-75 manz _____ 76-100 manz _____ 101-125 manz _____ 126- 150 manz _____ 151-175 manz _____ 176- 200 manz _____ más de 200 _____.

5.- Número de especies incluidas en la colección: 1-25 _____ 26-50 _____ 51-75 _____ 76-100 _____ 101-125 _____ 126-150 _____ 151-175 _____ 176-200 _____ más de 200 _____.

6.- De esas cuántas son nativas _____ Cuántas exóticas _____

7.- Es es Zoológico:

Privado _____ Público estatal _____ Público municipal _____ otro tipo _____

8.- De qué fuente obtiene fondos para su financiamiento:

- a. Institución privada _____
b. Se autofinancia _____
c. Del gobierno _____
d. De instituciones internacionales _____
e. A través de donación _____
f. Otro _____

9.- Cuántos recintos tiene _____

| | |
|--------------------------|---------------|
| tiene clínica- hospital | si (1) no (0) |
| tiene farmacia | si (1) no (0) |
| tiene bodega | si (1) no (0) |
| tiene cuarentena | si (1) no (0) |
| tiene sala de necropsias | si (1) no (0) |
| tiene biblioteca | si (1) no (0) |
| Incinerador | si (1) no (0) |
| Basurero | si (1) no (0) |
| Cocina | si (1) no (0) |
| Laboratorio | si (1) no (0) |

10.-Cuál es la procedencia de los animales de la colección intercambio con otros zoológicos _____

compra _____
donaciones _____
colectas _____

12.2 Hoja para toma de datos
Personal a cargo de la colección

1 Número de personas en cada cargo

- a. Médico veterinario _____
- b. Biólogo _____
- c. Asistente de los anteriores _____
- d. Nutricionista/ Zootecnista _____
- e. Jauleros _____
- f. Cocineros _____

2 Escolaridad de cada uno

- a. Médico veterinario (Licenciatura) (Maestría) (Doctorado)
- b. Biólogo (Licenciatura) (Maestría) (Doctorado)
- c. Asistente de los anteriores (Educación básica) (Diversificado)
- d. Nutricionista/zootecnista (Técnico) (Licenciatura) (Maestría) (Doctorado)
- e. Jauleros (ninguna) (primaria) (básicos) (Diversificado)
- f. Cocineros (ninguna) (primaria) (básicos) (Diversificado)

3 Cuántas horas por día trabaja cada uno

2hrs/día 4hrs/día 6 hrs/día 8 hrs/día 12 hrs/día

- a. Médico Veterinario
- b. Biólogo
- c. Asistente
- d. Nutric./zootec
- e. Jauleros
- f. Cocineros

4 Qué prácticas profilácticas se realizan al personal que labora en el zoológico

- a. examen médico general _____
- b. vacunación profiláctica tetanos _____ rabia _____
- c. examen de pulmones _____
- d. ninguno _____
- e. otro _____

12.3 Hoja para toma de datos
Higiene y desinfección

1.- Qué lugares se desinfectan en el zoológico

Frecuencia

- | | | |
|-----------------------|--------|-------|
| a. Recintos | si (1) | no(0) |
| b. Clínica | si (1) | no(0) |
| c. Cuarentena | si(1) | no(0) |
| d. Basurero | si(1) | no(0) |
| e. Cocina | si(1) | no(0) |
| f. Sala de necropsias | si(1) | no(0) |
| g. Laboratorio | si (1) | no(0) |
| h. Farmacia | si(1) | no(0) |

2.- Qué tipo de desinfectante utilizan

- | | |
|---|------------------------------|
| a. detergentes catiónicos _____ | e. fenoles _____ |
| b. compuestos de amonio cuaternario _____ | f. compuestos de cloro _____ |
| c. nolvasan _____ | g. yodóforos _____ |
| d. NaOH _____ | h. formalina _____ |

3.- Tienen plan de control de plagas _____

cuáles

Desratización _____

Cucarachas _____

Sanates _____

Pulgas _____

Otros _____

4.- Qué utilizan para controlar

ratas _____

cucarachas _____

sanates _____

pulgas _____

otros _____

5.- Disposición de cadáveres

Incinerados _____

Enterrados _____

Al basurero _____

Otro _____

12.4 Hoja para toma de datos
Tipos de exhibición

1.- Qué tipo de barrera se utiliza

- a. Alambre _____
- b. Malla _____
- c. Malla electrificada _____
- d. Madera _____
- e. Muros de cemento _____
- f. Barreras vivas _____
- g. Fosas secas _____
- h. Fosas húmedas _____
- i. Vidrio _____
- j. Barrotes de hierro _____
- k. Muros de piedra _____
- l. Otro _____

2.- Qué tipo de sustrato se utiliza

- a. cemento _____
- b. arena _____
- c. tierra _____
- d. hojarasca _____
- e. grama _____
- f. grava _____
- g. rocas _____
- h. aserrín _____
- i. mezcla de _____ y _____
- j. otro _____

3.- Qué tipo de techo se utiliza

- a. lámina _____
- b. lepa _____
- c. malla _____
- d. cemento _____
- e. combinación de _____ y _____
- f. otro _____

4.- Tipo de ingreso al recinto

- a. puerta de guillotina _____
- b. puerta de visagra _____
- c. doble puerta con vestíbulo _____
- d. portones _____
- e. otro _____
- f. puerta de polea _____

5.- Tiene área de servicio si _____ no _____

6. Decoración

- a. perchas _____
- b. lazos _____
- c. lantitas _____
- d. nidos _____
- e. termiteros _____
- f. dormitorios _____
- g. troncos _____
- h. comederos _____
- i. bebederos _____
- j. bañaderas _____
- k. otro _____

7.- Apreciación

- a. ve el público al animal con facilidad si ___ no ___
- b. es el recinto agradable a la vista si ___ no ___
- c. se representa en el recinto algo del habitat del animal si ___ no ___
- d. se ve limpio si ___ no ___
- e. se ve iluminado si ___ no ___
- f. tienen los animales donde esconderse del público si ___ no ___
- g. usa materiales naturales si ___ no ___
- h. está el recinto identificado si ___ no ___
- i. está el animal identificado con nombre científico y común si ___ no ___

8.- Dimensiones

9.- Número de animales

hembras _____ machos _____ juveniles _____ crías _____ indeterminados _____
total _____

10.- relación individuos/ metro

12.- Especie _____

12.- Tipo de recinto

mixto _____ simple _____ otro _____

13.- Quién diseñó el recinto _____

12.5 Hoja para toma de datos

Registro y marcaje

1.- Tiene el zoológico algún tipo de registro de los animales si ___ no ___
cuál : hoja de registro diario ___ Libro de registro ___ Hoja de ingreso ___ Libro de ingreso ___
files individuales ___ otro ___ desde cuando llevan registro _____

2.- Tienen los animales un número de ingreso si ___ no ___

3.- Tienen los animales un número de registro si ___ no ___

4.- Qué información se consigna en las hojas o libros de registro

- a. número de ingreso ___
- b. número de registro ___
- c. nombre científico ___
- d. nombre común ___
- e. sexo ___
- f. origen ___
- g. procedencia ___
- h. fecha de ingreso ___
- i. fecha de nacimiento ___
- j. I.D de los padres ___
- k. Ubicación ___
- l. Datos biométricos ___

5.- Se registra diariamente

- a. traslados ___
- b. muertes ___
- c. nacimientos ___
- d. oviposiciones ___
- e. incubación ___
- f. apareamiento ___
- g. ingresos ___
- h. egresos ___
- i. otro ___ cuál _____

6.- Quién se encarga de llevar los registros

- a. biólogo ___
- b. médico veterinario ___
- c. jauleros ___
- d. asistente ___
- e. otro ___

7.- Están los animales marcados individualmente si ___ no ___

Qué tipo de marcas se utilizan

- | | | |
|----------------|-----------------------------------|---------------|
| muecas ___ | tatuajes ___ | collares ___ |
| amputación ___ | señas particulares del animal ___ | |
| tintes ___ | anillos ___ | etiquetas ___ |
| marchamos ___ | aretes ___ | otra ___ |
| ninguna ___ | | |

8.- Están sexados los animales si ___ no ___

9.- Realizan inventario de individuos si ___ no ___

con qué frecuencia semanal ____ mensual ____ anual ____ otro ____

10.- Quién realiza el inventario

- a. biólogo ____
- b. médico veterinario ____
- c. asistente ____
- d. jauleros ____
- e. otro ____

11.- Se lleva record de

- a. tratamientos médicos ____
- b. desparasitaciones ____
- c. orugias ____
- d. tuberculización ____
- e. necropsias ____
- f. otros ____

12.6 Hoja de toma de datos
Plan de colección

- 1.- Cuál es la capacidad máxima estimada de individuos que puede mantener el zoológico _____
- 2.- Realizan algún tipo de planificación anual de especies que se van a exhibir si ___ no ___
- 3.- Tienen algún plan de adquisición si ___ no ___
- 4.- Tienen algún plan de disposición si ___ no ___
- 5.- Cuando no encuentran ninguna ubicación para animales que ya no quieren exhibir qué procedimiento se sigue
 - a. eutanasia _____
 - b. liberarlos _____
 - c. intercambio _____
 - d. venta _____
 - e. regalarlo _____
 - f. otro _____
- 6.- De qué forma se controla la reproducción de animales
 - a. implantes _____
 - b. separación de sexos _____
 - c. castración _____
 - d. retirar los huevos del nido _____
 - e. otro tipo _____
 - f. no se controla la reproducción _____
- 7.- Tiene la colección alguna categorización de los animales que exhibe según:
 - a. su potencial de exhibición _____
 - b. su importancia económica _____
 - c. su rareza _____
 - d. su abundancia _____
 - e. su situación en la naturaleza _____
 - f. su importancia para investigación _____
 - g. otro _____
- 8.- En cuáles de las categorías antes mencionadas se controla la reproducción

12.7 Hoja para toma de datos
Desparasitación

1.- Se realiza desparasitación en el zoológico

si ___ no ___

2.- En base a qué criterio se realiza la desparasitación

a. rutinario ___

b. específico (dependiendo del resultado de muestreos) ___

c. ambos criterios ___

d. otro ___

3.- Se realiza muestreo de heces si ___ no ___

4.- En caso de ser afirmativo 3 con qué frecuencia

a. ocasionalmente ___

b. sistemáticamente ___

c. otro ___

5.- En qué especies se realiza desparasitación

a. primates ___

b. carnívoros ___

c. artiodactyla ___

d. perissodactyla ___

e. marsupiales ___

f. roedores ___

g. lagomorfos ___

h. proboscidae ___

i. gallinaceas ___

j. psittácidos ___

k. aves de presa ___

l. anseriformes ___

m. ciconiformes ___

n. pelecaniformes ___

ñ. charadriiformes ___

o. columbiformes ___

p. pisciformes ___

q. otro ___

6.- Forma de administración

a. individual ___

b. colectiva ___

c. otro ___

7.- Tipo de desparasitante utilizado (marcar el de uso más frecuente)

Antinematódicos

a. Fenotiazina ___

b. Piperazina y sus derivados ___

c. Tiabendazol ___

d. otros benzimidazoles ___

e. Ivermectina ___

f. Pamoato de pirantel ___

Anticestódicos

a. Praziquantel ___

b. benzimidazole ___

c. Niclosamida ___

12.8 Hoja para toma de datos
Planes de vacunación

Marcar la vacunación que se aplica en las especies indicadas

1.- Primates

rabia___ tetanos___ poliomiélitis___ otra___

2.- Felinos

panleucopenia___ rabia___ calicivirus felino___ herpesvirus felino___ otra___

3.- Ursidos

hepatitis___ otra___

4.- Procionidos

hepatitis___ moquillo___ leptospira___ rabia___ parvovirus___
panleucopenia___ otra___

5.- Mustélidos

hepatitis___ moquillo___ leptospira___ rabia___ parvovirus___ otra___

6.- Artiodactilos

antrax___ septicemia hemorrágica___ edema maligno___ carbón sintom. ___
otros___

7.- Tayasuidos

cólera porcino ___ otra___

8.- Perissodactilos

tetanos___ antrax___ encefalomiélitis equina___ otra___

9.- Aves

cólera aviar___ new castle___ otra___

12.9 Hoja para toma de datos
Tuberculinización

1.- Especies en las que se realiza

- a. Primates ___
- b. Perissodactyla ___
- c. Artiodactyla ___
- d. otra ___

2.- Tipo de tuberculina que se aplica

- KOT ___
- Tuberculina mamífera ___
- Tuberculina aviar ___

3.- Tiempos de lectura

- 24 hrs ___
- 48 hrs ___
- 72 hrs ___
- todas las anteriores ___
- otra ___

4.- Tipo de lectura

- a. visual ___
- b. por medición ___
- c. otra ___

5.- Se realizan pruebas comparativas si ___ no ___

6.- En caso de lecturas positivas qué procedimiento se sigue:

- a. repetir prueba ___
- b. rayos x ___
- c. tratamiento ___
- d. eutanasia ___
- e. combinación de las alternativas anteriores ___
- f. otro ___

7.- Frecuencia de la prueba

- a. anual ___
- b. semestral ___
- c. otra ___

8.- Fecha aproximada en la que se implementó la tuberculinización en el zoológico _____

12.10 Hoja para toma de datos
Necropsias y record de necropsias

1.- Se realizan sistemáticamente necropsias en el zoológico, en los casos indicados si ___ no ___

2.- marcar los procedimientos que se siguen derivados de la necropsia

- a. cultivos ___
- b. cortes histológicos ___
- c. análisis toxicológicos ___
- d. otro ___

3.- Se lleva a cabo en todas la especies si ___ no ___

4.- Se lleva registro de todas las necropsias realizadas si ___ no ___

5.- En caso afirmativo qué información se consigna en los registros

- a. anamnesis ___
- b. hallazgos de la necropsia ___
- c. diagnóstico tentativo ___
- d. tejidos enviados al laboratorio ___
- e. otra ___

12.11 Hoja para toma de datos
Cuarentena

- 1.- Existe un espacio destinado para cuarentena en el zoológico si ___ no ___
2. Se encuentra aislada la cuarentena de las exhibiciones si ___ no ___
- 3.- Cuál es la capacidad de albergue de la cuarentena _____ (número de especímenes)
- 4.- Qué tipo de jaula se utiliza
 - a. individuales _____
 - b. colectivas _____
 - c. otra _____
- 4- Marcar los procedimientos que se realizan por especie
 - a. examen físico general _____
 - b. ectoparásitos _____
 - c. examen de heces directo _____ por flotación _____
 - d. test de tuberculina _____
 - e. cultivo de heces _____
 - f. serología _____
 - g. hematología _____
 - h. vacunas _____
 - i. marcaje _____
 - j. otro _____
- 5.- Los procedimientos listados arriba se realizan en todas las especies si ___ no ___
- 6.- Quién atiende la cuarentena
 - a. jauleros _____
 - b. auxiliar de veterinaria _____
 - c. encargado de cuarentena _____
 - d. otro _____
- 7.- Indicar el tiempo de cuarentena
 - a. primates 30 días _____ 60 - 90 días _____ otro _____
 - b. otros mamíferos 30 días _____ 60-90 días _____ otro _____
 - c. aves 30 días _____ 60-90 días _____ otro _____
 - d. psittácidos 30 días _____ 45 días _____ 60-90 días _____ otro _____

h. diuréticos__

7.- Se cuenta con algún sistema de inventario para los medicamentos

a. si__

b. no__

8.- Cómo se obtienen los medicamentos

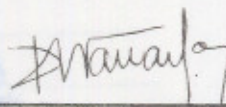
a. compra__

b. donaciones__

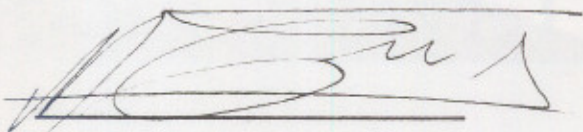
c. otro__



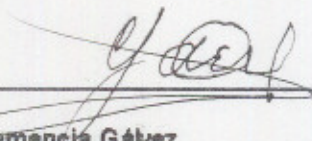
Mariel Cristina Flores Aguilar
Autora



Ph. D. Med.Vet. Laura Díaz-Samayoa
Asesora



M.Sc. Carlota Monroy
Directora Escuela de Biología



Lic. Clemencia Gálvez
Decana Facultad de Ciencias Químicas
y Farmacia.