

125 180

# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS TRATAMIENTOS MEDICO  
QUIRURGICOS EN EL ORDEN DE LOS PROBOSCIDEOS  
(Elephas maximus y Loxodonta africana)

TESIS PROFESIONAL

GRETA RUIZ LARGO

Asesor: M.V. MANUEL CABRERA VALTIERRA

1979

8354



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## RESUMEN

### I.- INTRODUCCION

(1) Antecedentes	1
(2) Evolución	3
(3) Distribución Geográfica y Función Zootécnica	11
(4) Características, constantes fisiológicas y diferencias anatómicas entre las especies <u>Loxodonta africana</u> , <u>Loxodonta cyclotis</u> y <u>Blepharidopterus maximus</u> .	23
(5) Comportamiento	43
(6) Alimentación	50
(7) Métodos de captura y contención	55
(8) Enfermedades infecciosas	73
(9) Parásitos	79
(10) Vías de administración de medicamentos	87
(11) Cuidados en cautiverio	85

### II.- MATERIAL

(a) Biológico	88
(b) Métodos de contención que se utilizaron	89
(c) Fármacos	90

### III.- METODO

### IV.- RESULTADOS

### V.- DISCUSION

### VI.- CONCLUSIONES

### VII.- BIBLIOGRAFIA

## R E S U M E N

Basados en el éxito obtenido en una intervención quirúrgica efectuada el año de 1978 en un elefante cría (Elephas maximus) que presentó una luxación completa de la articulación femoro-tibio-rotuliana de ambos miembros con fractura de la porción supracondilea del izquierdo, se investigaron otras trece historias clínicas de intervenciones quirúrgicas y tratamientos diversos, para contribuir al conocimiento de como deben ser tratados y curados los elefantes.

Se resumieron los datos de su evolución desde la aparición del Moorithorium en la era Terciaria hasta nuestros días; asimismo, dentro del capítulo uno, se revisaron sucintamente las características de estos animales y su comportamiento en libertad y en cautiverio, así como la manera en que se les ha tratado tradicionalmente.

Se reseñaron catorce historias clínicas y se discutieron los resultados, haciendo hincapié sobre la conveniencia del uso del M.G., cuyas propiedades quedaron resumidas en el subcapítulo 7 de la Introducción.

## I.- INTRODUCTION

## (1) Antecedentes.

De las distintas especies exóticas domesticables para provecho del hombre, el elefante ha sido utilizado desde tiempos remotos como animal de trabajo e inclusive, en algunas ocasiones, como animal de guerra ( 18 ).

El interés de este orden desde el punto de vista veterinario, se basa en dos argumentos principales. El primero consiste en que se trata de un animal que en algunas regiones subdesarrolladas del mundo (del Asia y del Africa), ha representado y representa una fuerza de trabajo aún no desplazada por las máquinas e indispensable para su economía. El segundo argumento concierne a su valor como animal de entretenimiento del hombre, tanto en circos como en parques zoológicos, y el interés biológico que representa por ser uno de los pocos órdenes de los grandes mamíferos terrestres que subsisten en la actualidad.

A finales de enero de 1974, en el Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec de la Ciudad de México, un animal de exhibición de reciente adquisición, específicamente un elefante hembra de la India (Elephas maximus), de lo meses de edad, sufrió un accidente en ambos miembros posteriores a nivel de la articulación femoro-tibio-rotuliana. Hasta esa fecha no existían antecedentes del tratamiento de una fractura doble de los miembros posteriores en esta especie, excepto los casos de fracturas mencionados en el libro del capitán del Servicio Real de Veterinaria de Inglaterra, G.H. Evans†

† principal libro de consulta sobre el manejo y cuidado de los elefantes.

( 18 ) en el que establecía que cuando el pronóstico era grave funcional los animales eran sacrificados.

En este caso se trataba de un elefante comercialmente valioso ya que en aquella época costó al país 4,500 dólares (actualmente un individuo similar cuesta 10,500 dólares incluyendo el transporte desde la India hasta México), y que, debido a su extrema juventud, tenía potencialmente mayor facilidad de aprendizaje en el proceso de amaestramiento, lo que incrementaría aún más su valor, así como una larga vida en exhibición. Además de su valor comercial, estos animales como todos los de zoológico y circos desempeñan una función cultural y al mismo tiempo de entretenimiento, importante para nuestro pueblo.

Debido a estas consideraciones, se pensó en buscar por todos los medios la posibilidad de recuperación de dicho individuo, a pesar de que en las condiciones en que se encontraba estaba indicado su sacrificio.

Como los resultados postoperatorios de esta primera experiencia fueron completamente satisfactorios, se creyó conveniente no solamente dar a conocer este resultado de gran utilidad para la Medicina Veterinaria en especies salvajes, tanto en nuestro país como a nivel mundial, sino además realizar una recopilación de los tratamientos médicos o intervenciones quirúrgicas que se hayan realizado en animales de este orden (Proboscídeos) tanto en los parques zoológicos y circos que se encuentran dentro de la República Mexicana como los establecidos en otras partes del mundo.

## ( 2 ) Evolución

Los elefantes, que se cuentan entre los animales más populares, se pueden considerar como un testimonio viviente de la prehistoria pues formaron parte del mundo de nuestros ancestros.

Los antropólogos y los investigadores de la prehistoria han tratado a menudo de establecer una cronología de los restos humanos fósiles a través de la correlación de especies de elefantes asociados con ellos. Sin embargo la sistemática de la familia Elephantidae, así como en general del orden Proboscidea es muy confusa, pudiéndose observar en museos importantes del mundo, restos de estos animales con identificaciones dudosas y aún con dos nombres o nombres compuestos ( 1 ).

Debido a la dificultad de identificar los restos fósiles de los esqueletos encontrados, se ha tenido que clasificarlos en base a las diferencias encontradas en sus molares, que presentan secuencias y variaciones muy definidas ( 1 ).

El orden de los Proboscideos ha evolucionado de ancestros apenas más grandes que el tamaño de un cerdo.

El primer ancestro de este orden, el suborden Moeritherioidea -que tiene una sola familia Moeritheriidae, y esta a su vez un sólo género Moeritherium- floreció en Egipto a finales del Eoceno y principios del Oligoceno (Fig.1a). Durante el curso de su evolución la mandíbula inferior se alargó más que la superior y los colmillos se proyectaron hacia arriba. Por este cambio, la nariz, el paladar y el labio superior se desarrollaron hasta formar una cu-



bierta carnosa sobre la mandíbula inferior que se convirtió, más tarde, en una proboscis tubular de múltiples usos. Al colocarse los orificios de ésta en la punta de la proboscis, el animal fue capaz de respirar estando sumergido en el agua; aprovechando esta cualidad confió más en el olfato que en la vista para detectar a los depredadores que se le acercaban. Los molares de estos animales tenían coronas bajas y dos crestas atravesadas ( 36 ).

El suborden Dinotherioidea consta de un sólo género, Dinotherium, y es una de las primeras ramas de los principales Proboscídeos de finales del Mioceno y principios del Plioceno en Eurasia. Estos perdieron los colmillos superiores y desarrollaron una mandíbula inferior con colmillos en forma de gancho (Fig.1b). Los molares - con dos premolares solamente - eran muy primitivos y de corona baja. Los molares posteriores tenían solamente dos crestas que los cruzaban ( 36 ).

Es probable que este animal fuera de hábitos acuáticos ya que los orificios nasales se encontraban en la parte superior de la cara; esto sugiere la presencia de una proboscis larga. Numerosas especies de este género se difundieron en Asia, Europa y África, y sólo las de este último continente persistieron hasta el Pleistoceno ( 36 ). La especie de mayor tamaño fue el Dinotherium gigantissimum, que alcanzaba 4 metros de altura a los hombros, y que desapareció durante el Plioceno en Eurasia ( 47 ).

El Phiomia y Paleomastodon, son los dos géneros más primitivos del suborden Mastodontoidea. El primero era del tamaño de los asnos y el segundo era tan grande como las hembras de elefante

que encontramos actualmente en Asia. En este suborden el cráneo y el hocico eran alargados.

De los dientes anteriores quedó solamente un par de incisivos; estos eran ya colmillos bien desarrollados. El colmillo superior salía del premaxilar, alargado y curvado hacia abajo y hacia afuera. Los colmillos inferiores, más cortos, formaban una especie de pala al final de la mandíbula alargada. Los premolares (3 arriba y solamente 2 abajo) y los molares eran de corona baja, con crestas, y se reemplazaban simultáneamente ( 36 ).

El Paleomastodon (Fig.1d) se desarrolló en el Oligoceno medio y se han encontrado restos de él en Egipto.

El género Phiomia que se encontraba en la India y Egipto, floreció a principios del Oligoceno y fue una forma arcaica con los colmillos en forma de pala y con un cuello alargado ( 36 ).

Los mastodontes posteriores parece ser que evolucionaron a partir del Phiomia y se caracterizaron por sus dientes en los cuales hicieron su aparición múltiples cúspides accesorias. Estos animales que pueden agruparse como Gomphotheriidae, invadieron las partes más septentrionales de los continentes y se establecieron en Eurasia y Norteamérica antes del final del Mioceno. En estas mismas áreas estuvieron, en todas sus variedades durante la era Terciaria y solamente algunos de ellos persistieron en el Pleistoceno.

El género Gomphotherium fue característico del Mioceno; la mandíbula inferior era extraordinariamente larga y tenía colmillos cortos y anchos. El premaxilar era también alargado y con los colmillos superiores ligeramente curvos. Los orificios nasales estaban colocados en la parte alta del cráneo, pero la porción libre

de la trompa (que se supone empezaba al final del premaxilar) debe haber sido comparativamente corta. Tenían 6 molares superiores y 5 inferiores, que aparecían juntos en la mandíbula, con premolares permanentes que reemplazaban a los premolares de leche. La configuración se hacía similar a la del cerdo, con un número creciente de cúspides irregulares; además el número de crestas superó al de los individuos Phiomia y así encontramos 4 ó 5 crestas perpendiculares en el último molar, en lugar de las tres típicas. ( 36 ).

El tipo más característico del Plioceno fue el Tetralophodon. La mandíbula inferior era ya mucho más corta y dejaba solamente un pequeño colmillo en la punta de una proyección en forma de barbilla, de la dentadura; el premaxilar también se había acortado y a partir de él se proyectaban los colmillos superiores, largos y derechos. Con esta reducción de la longitud de la cara, la nariz carnosa quedó, según parece, en libertad para convertirse en una larga proboscis como la que presentan los elefantes actuales. Los dientes habían desarrollado una corona más alta y tenían algo de cemento.

El Platybelodon de Asia y Norteamérica y el Amebelodon (Fig.1c) de este último continente, tenían la mandíbula inferior más larga que la superior. Ambos géneros poseían colmillos; los inferiores tenían forma de pala y los superiores eran más pequeños y dirigidos hacia afuera ( 36 ).

La familia Mastodontidae, que probablemente derivó del Paleomastodon posee un sólo género, Mastodon (Fig.1e). Este apareció en Eurasia durante el Mioceno (Mastodon tapiroides) y el Plioceno (Mastodon borsoni). Durante el Mioceno algunas especies llegaron hasta Norteamérica, (Mastodon giganteus) persistiendo aquí hasta el

Pleistoceno ( 36 ).

Las diversas formas de esta familia tenían dos pares de incisivos. Los superiores se desarrollaron hasta formar los colmillos con diferentes curvaturas, pudiendo presentar o no una banda longitudinal de esmalte. Los incisivos inferiores en cambio desaparecieron en las formas más recientes.

La familia Elephantidae, que comprende los tres géneros contemporáneos al hombre se diferencia de los mastodontes por ser sus integrantes más altos, cabeza corta con grandes colmillos superiores y molares con numerosas cúspides y de peculiar reemplazo.

El género Stegodon (Fig.1f) se desarrolló a finales del Plioceno en Asia y durante el Pleistoceno en Africa y Asia. Su cráneo era un poco más alargado que el de los elefantes actuales. Su mandíbula inferior se fue reduciendo hasta formarse una pequeña barbilla, desapareciendo los colmillos inferiores. Sus dientes tenían todavía coronas bajas pero, en ocasiones presentaban hasta 14 crestas simples, algunas con trazas de cemento.

La especie más grande y con los dientes más primitivos de este género fue el Stegodon zhalongensis.

El género Mammuthus, contemporáneo del hombre, apareció a principios del Pleistoceno localizándose sobre el hemisferio norte. El Mammuthus primigenius, conocido como el mamut lanoso (Fig.1g), tenía el cuerpo cubierto de una piel gruesa con largos pelos lanosos que le protegían del frío (36,47). Debajo de ésta tenían una capa de grasa de 8 a 10 centímetros de espesor que les servía de reserva durante el invierno ( 36 ). En Siberia se han encontrado restos de esta especie completamente conservados por la congelación, en los que

se pueden observar el tipo de piel y pelos que presentaban estos animales (35,47). Existen además dibujos hechos por el hombre paleolítico sobre las paredes de las cavernas, de este género ( 47 ).

Los colmillos de los mamuts tenían la tendencia a formar una espiral doblándose en un principio hacia abajo y hacia afuera para luego dirigirse hacia arriba y hacia adentro. Estos colmillos presentaban una gran cantidad de cordilleras. Estos animales medían cerca de tres metros a los hombros. Otra especie fue el Mammuthus americanum ( 47 ).

El mamut se encontraba más relacionado con el género Elephas que con el Loxodonta ( 7,35 ).

Las especies Loxodonta africana (Fig.11) y Elephas maximus (Fig.1h), son las dos únicas del orden de los Proboscídeos que existen actualmente. Algunos autores ( 16 ) los clasifican, en base a su localización, en subespecies. El E.m. indicus, el elefante de la India, el E.m. ceylanicus, de Ceilan, el E.m. sumatranus de Sumatra.

Así también el elefante africano se ha clasificado en L.a. africana, que se localiza en Angola y el sur de Rhodesia, L.a. knochenhaveri, del este de Africa y el L.a. oxycotis que se extiende desde el noreste del Congo hasta el sur de Sudan y Etiopía.

Sin embargo, algunos autores consideran dos especies más del género Loxodonta, el Loxodonta cyclotis ( 10 ) y el Loxodonta plumilio ( 17 ).

El Loxodonta africana, Loxodonta cyclotis y Elephas maximus serán tratados en capítulos posteriores. Como la existencia del Loxodonta plumilio es una idea muy controvertida solo se resumi

rán los datos reportados por Dorst ( 17 ) y Crandall ( 16 ): Se dice que estos animales están confinados en los parques pantanosos de Gabon y del Congo y que se pueden reconocer por su tamaño mucho más chico, inferior a los 2 metros en la espalda, y por sus colmillos también muy chicos. Se ha dicho que forman pequeñas manadas y que son sumamente agresivos. Sin embargo de acuerdo con los autores, no se justifica clasificarlos dentro de otra especie y sería mejor considerarlos como una subespecie ecológica adaptada a un hábitat desfavorable y consecuentemente de un tamaño mucho más chico.

FIGURA 1



(a) Moeritherium



(b) Dinotherium



(c) Amebelodon



(d) Paleomastodon



(e) Mastodon



(f) Stegodon



(g) Mamut



(h) Elephas maximus



(i) Loxodonta africana

### (3) Distribución Geográfica y Función Zootécnica.

El elefante asiático se extendía desde Iran, Irak, Afganistan y sur de China hasta la India, desde el pie de los Himalayas hacia el sur, Sri Lanka (Ceilan) y hacia el este a través de Burma, Tailandia (Siam) y la península de Malaya, isla de Java hasta Sumatra y Borneo (Fig. 2) (10,35,47).

Actualmente la cacería y la explosión demográfica del hombre han provocado que las manadas disminuyan y se localicen en ciertos lugares muy reducidos (Fig. 3). Al concentrarse y no poder llevar a cabo sus migraciones, los elefantes han producido grandes daños, como la destrucción de bosques, y han invadido las tierras cultivadas comiendo y destrozando las cosechas, e inclusive ha habido elefantes solitarios -a los que se denomina "Bribones" en la India- que son sumamente peligrosos ya que atacan a los humanos cuando invaden pequeños pueblos donde destrozán todo lo que encuentran a su paso (10,35).

Al igual que en la India, pero en menor escala, a los elefantes africanos se les ha ido reduciendo el tamaño del hábitat hasta encerrarlos en reservas especiales como la de Tsavo, en Kenya. En ese lugar y debido a la gran concentración creada por el hombre, se ha presentado también el grave problema de la destrucción forestal.

Hace un siglo el elefante de África se podía encontrar prácticamente sobre todo el continente, en las selvas y en las sabanas (excepto en los desiertos) o sea dondequiera que la vegetación era suficiente para proporcionar comida y abrigo.



Desde hace algún tiempo el número de elefantes africanos se ha reducido significativamente en Rodesia y han desaparecido casi completamente al sur de Africa cerca del río Limpopo, con excepción de algunas manadas que se encuentran por las praderas de Addo cerca de Port Elizabeth. Los cazadores -comerciales o deportivos- que buscaban marfil, hubieran causado el exterminio de estos grandes mamíferos terrestres si no hubiera sido por las restricciones legales impuestas por varios gobiernos africanos. Así, no se exterminaron pero se cambió su fenotipo por la selección tan brutal de matar a los elefantes con los colmillos más grandes, notándose actualmente una disminución gradual en el tamaño de estas defensas.

Para dar una idea de la magnitud de esta carnicería señalaremos que de 1872 a 1875 se obtuvieron 500 toneladas de marfil solamente de la localidad de Matabeleland, y unos años antes se registró, en Antwerp, una importación anual de colmillos que representaba más de 18,000 elefantes (10,35).

La especie más chica Loxodonta cyclotis, en el año de 1968 se localizaba principalmente en el Congo, encontrándose también algunas manadas en lo que fueron colonias británicas del oeste de Africa (Nigeria y Ghana) y pequeños grupos de Uganda (Fig. 4) ( 10 ).

Hasta el año de 1969 la localización o distribución del Loxodonta africana dentro de Africa era la siguiente (Fig. 4,5) ( 7,17 ):

## Africa Occidental:

Senegal	Alto volta
Guinea Portuguesa	Camerún
Guinea	Mali
Sierra Leona	Niger
Liberia	Nigeria
Costa de marfil	Gabón
Ghana	Congo
Togo	Angola
Dahomey	Mauritania

## Africa Central:

Chad  
Sudán  
República Centroafricana  
Zambia  
Botswana

## Africa Oriental:

Etiopía	Mozambique (posesión portu- guesa)
Somalia	
Kenya	
Tanzania (Tangañica)	
Rhodesia	

## Africa del Sur:

Basutolandia

Swazilandia

Los elefantes han sido capturados y domesticados por el hombre desde hace tanto tiempo que el origen de esta práctica se pierde en la antigüedad.

Antes de la invención de las armas de fuego, se utilizaron a menudo en la guerra. Porus, un príncipe de la India que se oponía con furia al avance de Alejandro el Grande en el siglo 3<sup>o</sup> antes de Cristo, usó una tropa de elefantes entrenados para la guerra que se ganaron el respeto del macedonio. Los elefantes que usó Aníbal en su gran victoria contra los romanos, en la batalla de Cannas a finales de ese mismo siglo, llegaron a Italia después de una marcha a través de España y el sur de Francia. No se ha establecido con certeza si esos elefantes eran asiáticos o africanos pero todo hace suponer que se trataba de ambas especies, por los grabados hechos en las medallas romanas donde presentaban cabezas y cuerpos del elefante asiático pero con orejas del africano ( 16 ).

En los anfiteatros romanos los elefantes fueron utilizados como verdugos y para desfiles militares como espectáculo.

En la segunda guerra mundial fueron muy valiosos en los movimientos militares en las carreteras enlodadas del sureste de Asia. Fueron utilizados para remolcar equipo pesado, es-

pecialmente a través del lodo y de pendientes muy pronunciadas.

El elefante no se ha domesticado completamente dado que en cautiverio no es fácil su reproducción, por lo que los que se usan para el trabajo o el entretenimiento en circos y zoológicos se siguen obteniendo de las manadas que se encuentran en estado salvaje.

El elefante asiático todavía tiene una parte muy importante en la economía del sureste de Asia y en muchas de sus solemnes ceremonias. En la India a los elefantes se les ponen grandes redes sobre el lomo que soportan más de media tonelada de carga. En Burma este sistema se usa solamente en espacios abiertos o en caminos bien construidos. En la parte baja de Burma y en Siam, donde estas redes se enredarían en los árboles que cubren los espesos bosques, se usa una canasta (llamada "howdah") de poca altura, hecha de cañas de bambú, que se amarra en la parte más alta del lomo y no tiene salientes laterales que puedan entorpecer la marcha. En las canastillas se puede llevar solamente cargas pesadas pero de poco volumen, tales como sacos de arroz, con un peso total de 150 kilos y con un máximo eventual de 350 kilos. Los elefantes adiestrados también cargan a la gente que asiste a las cacerías en la selva. Para esto se usa una pequeña casita que se sujeta al lomo del animal (10,18).

Los elefantes de Burma son la base del comercio de troncos de teca en ese lugar; ellos arrastran esos grandes troncos a través de los bosques donde no hay caminos y los tiran en los ríos de la región para que sean llevados por la corriente de las crecidas que provoca el monzón. También son increíblemente hábiles

para desatorar congestionamientos de troncos en los ríos; levantan el que podríamos llamar "tronco llave" y lo mueven hasta que la imponente masa se desata en un remolino de espuma y troncos que se balancean salvajemente.

El manejo de cada animal generalmente lo realiza un solo hombre que en la India se le llama "mahout" y en Burma "cornac u oo-si". Este y el elefante se convierten en compañeros inseparables ( 18 ).

El arte de la domesticación de los elefantes africanos se perdió eventualmente debido a que este animal nunca representó un factor integral de trabajo en la economía nativa del continente, al contrario de lo que ocurre en Asia. El gobierno del Congo Belga (Zaire) trató, a partir del año de 1900, de revivir la captura y la doma de los elefantes en las instalaciones de Gangala-na-Bodio, para darle uso práctico al elefante africano. Sin embargo el uso cada vez más extendido de la mecanización en la agricultura ha bloqueado actualmente esta tendencia.

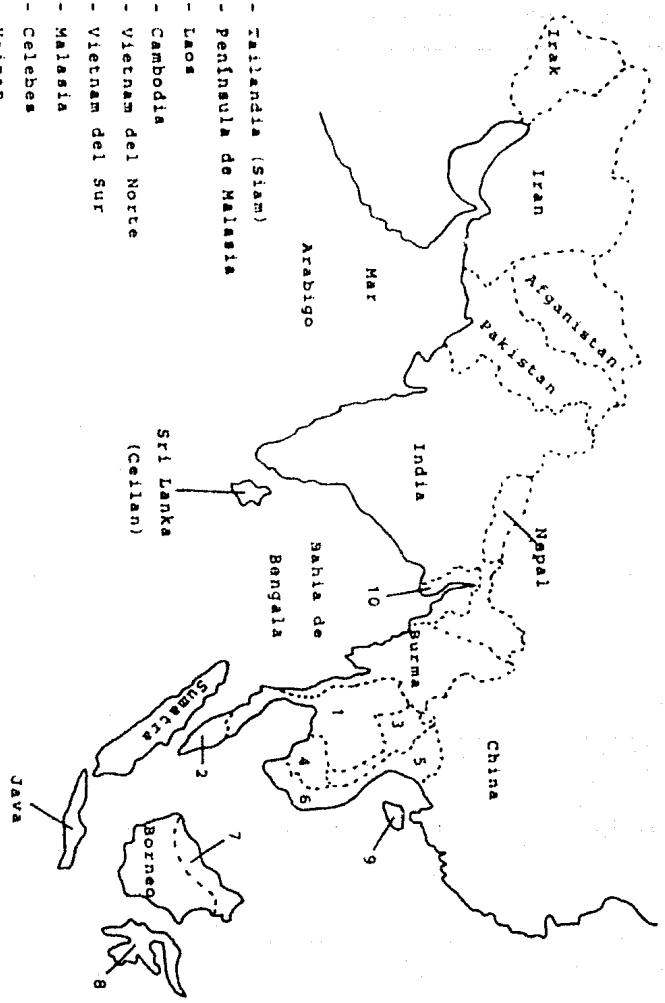
En los principales países de Europa y América, y desde la segunda mitad del siglo pasado, el elefante ha sido usado como animal de diversión y entretenimiento. Constituyen la máxima atracción de los circos y es casi paradójico que a pesar de su enorme tamaño sean tan adaptables al hombre.

En el año de 1874 se presentó por primera vez un grupo de elefantes actuando juntos en un circo de Londres, el Home's Great London Circus and Sanger's Royal British Menagerie, y una manada de 50 elefantes domesticados, la mayor de que se tenga memoria, se presentó en 1955 en el famoso Ringling Bros and Barnum and Bailey

Circus. Muchas otras especies de animales han actuado en las pistas de los circos, pero ninguno, como el elefante, se asocia tan a menudo con la actividad circense.

Asimismo, en los zoológicos de todo el mundo el elefante sigue siendo el preferido de los visitantes, niños y adultos.

FIGURA 2



- 1.- Tailandia (Siam)
- 2.- Península de Malasia
- 3.- Laos
- 4.- Cambodia
- 5.- Vietnam del Norte
- 6.- Vietnam del Sur
- 7.- Malasia
- 8.- Celebes
- 9.- Hainan
- 10.- Bangladesh

F I G U R A 3

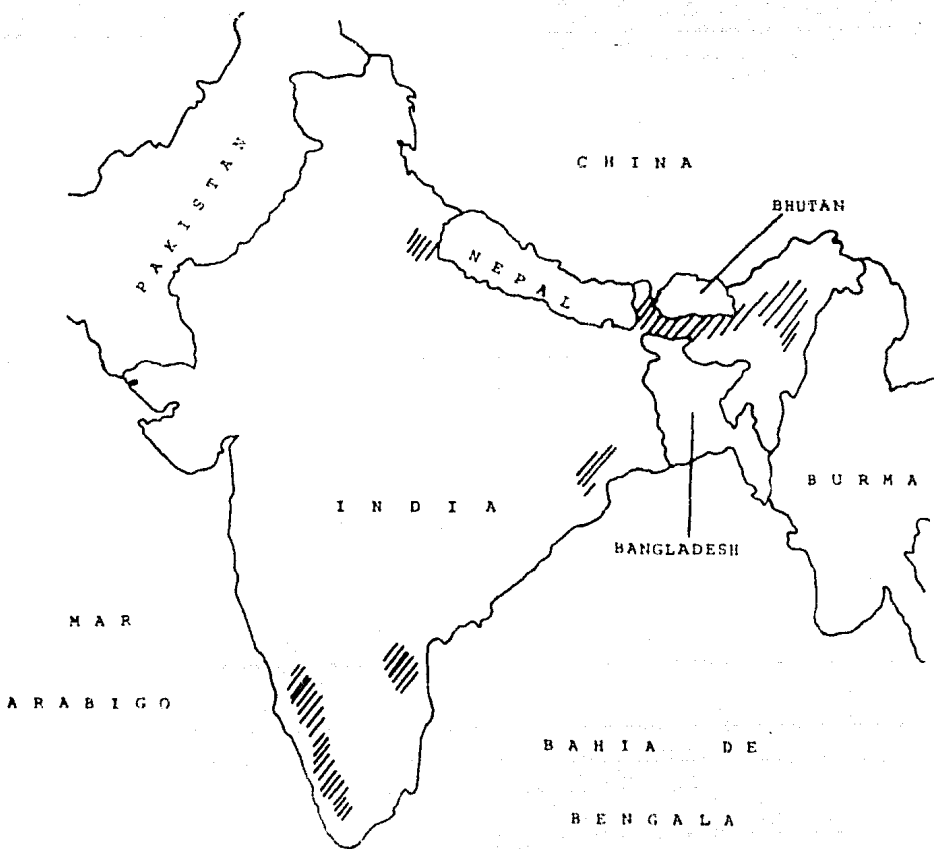
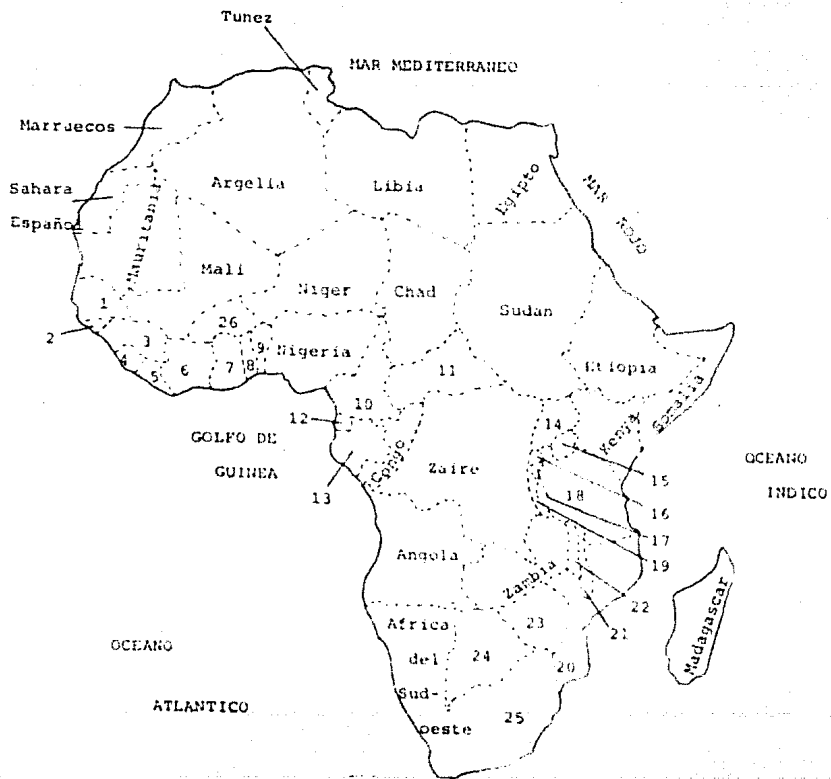


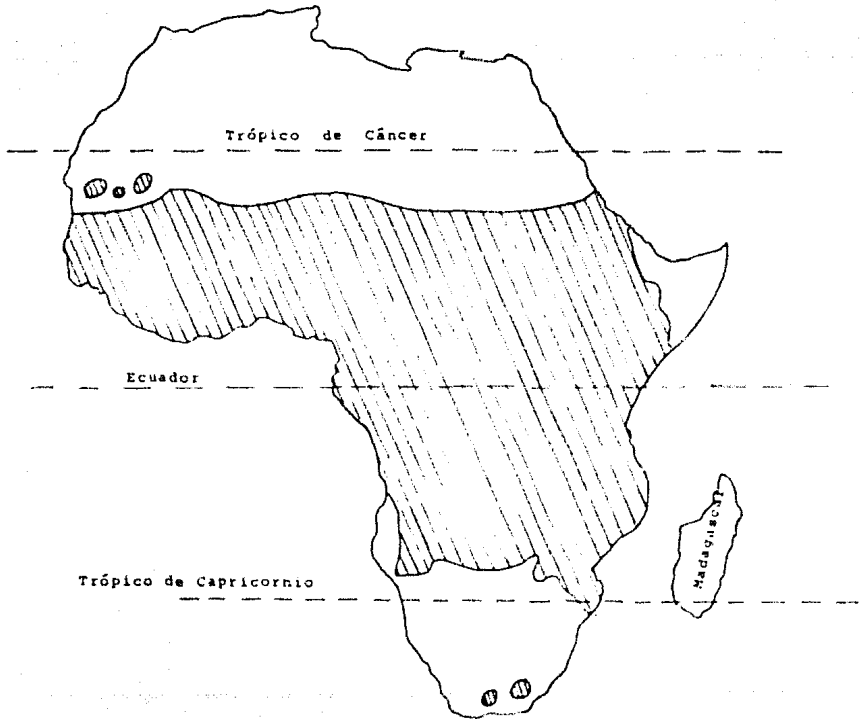


FIGURA 4



- 1.- Senegal
- 2.- Guinea Portuguesa
- 3.- Guinea
- 4.- Sierra Leona
- 5.- Liberia
- 6.- Costa de Marfil
- 7.- Ghana
- 8.- Togo
- 9.- Dahomey
- 10.- Camerón
- 11.- República Centroafricana
- 12.- Guinea Española
- 13.- Gabón
- 14.- Uganda
- 15.- Lago Victoria
- 16.- Ruanda
- 17.- Burundi
- 18.- Tanzania
- 19.- Lago Tanganica
- 20.- Mozambique
- 21.- Lago Niassa
- 22.- Malawi
- 23.- Rhodesia
- 24.- Botswana
- 25.- República Sudafricana
- 26.- Alto Volta

FIGURA 5



- (4) Características, constantes fisiológicas y diferencias anatómicas entre las especies Loxodonta africana, Loxodonta cyclotis y Elephas maximus.

Señalaremos aquí solamente las principales características morfológicas que nos permiten diferenciar a cada una de las tres únicas especies que han subsistido, hasta nuestros días, del extenso orden de los Proboscídeos. Describiremos también algunas de las características anatómicas más importantes comunes a las tres especies. Recordaremos que el Elephas maximus es el elefante de la India, el Loxodonta africana vive en las llanuras del África y el Loxodonta cyclotis tiene su habitat en las selvas de ese mismo continente.

#### Cuerpo:

El cuerpo del elefante es en general bastante proporcionado. Su longitud total tomada desde la trompa hasta la punta de la cola es de aproximadamente 8 metros en el de la llanura africana y en el de la India (47), y de unos 4 metros en el de las selvas africanas (7).

El perfil del cuerpo en el elefante asiático es convexo mientras que en los africanos es prácticamente cóncavo (Fig. 6 a,e). Esto es importante si queremos realizar una medición comparativa; en tal caso tomaremos en cuenta que la altura máxima en los elefantes africanos se encuentra al nivel de los hombros, en cambio la del asiático a la mitad de la espalda. El africano de las lla

nuras es el de mayor talla, llegando a medir 4 metros de altura. El asiático alcanza una altura de 3 metros como máximo. El Loxodonta cyclotis es el más pequeño de los elefantes actuales con una altura máxima de 2.5 metros (10,16,17).

Los machos son siempre mayores que las hembras y entre estas últimas las de mayor talla son, al igual que los machos, las africanas de las llanuras que llegan a medir 2.8 metros de altura. Las asiáticas pueden alcanzar aproximadamente 2.4 metros de altura. Las hembras africanas de las selvas, un máximo de 2 metros (16, 17).

El peso del elefante africano macho de las llanuras se encuentra entre las 5 y 7.5 toneladas y el del asiático como máximo 5 toneladas. El macho Loxodonta cyclotis es mucho más ligero con un peso máximo de 1 600 kilos (16,17,47).

Al igual que la talla, las hembras son de menor peso que los machos. Las africanas de las llanuras pesan aproximadamente 4 toneladas, las asiáticas 3.5 y las africanas de la selva 1 tonelada (16,17,47).

El esqueleto ( Fig.7) representa del 12 al 15 % del peso total del cuerpo de las especies actuales ( 47 ).

El elefante asiático tiene 19 pares de costillas, el africano en cambio posee 21 pares de costillas. En general podemos decir que las tres especies poseen 7 vértebras cervicales, 20 dorsales, 3 lumbares, 3 a 4 sacras y 33 vértebras caudales en asiático y 26 en el africano (18,47).

Ninguno de los dos géneros tiene clavícula (16,18).

### Miembros:

Los cuatro miembros presentan una forma cilíndrica. Los huesos que los conforman se articulan formando una línea prácticamente vertical (Fig. 7), a diferencia de otros mamíferos terrestres en los que las articulaciones forman un cierto ángulo que hace las veces de amortiguador o muelle. Esta característica del elefante le ayuda a soportar el enorme peso de su cuerpo, aunque al mismo tiempo le resta agilidad y le imposibilita saltar una brecha de dos metros de ancho; sin embargo son muy hábiles escalando laderas empinadas (18,20).

El radio y el cúbito se encuentran entrelazados. La epífisis superior del cúbito es mayor que la del radio a pesar de que este último tiene más contacto con el húmero y soporta, en más proporción, el peso del cuerpo. ( 18 ).

El fémur tiene una forma cilíndrica y las superficies articulares de ambas epífisis son amplias y prácticamente planas.

La tibia y el peroné, a diferencia del radio y el cúbito, son independientes ( 17 ).

Estas cuatro columnas terminan en una amplia superficie (de una forma casi circular en las manos y más o menos ovalada en las patas) cubierta por un epitelio grueso, antiderrapante, dilatible, móvil y sensible, capaz de adaptarse perfectamente a cualquier terreno (Fig.8 a,b)( 16,18 ).

Caminan en una forma muy peculiar desplazando los dos miembros de cada lado hacia delante, al mismo tiempo, mientras los otros dos, del lado opuesto soportan el peso del animal. A este tipo de paso se le llama ambladura. Durante la marcha normal alcanzan una velocidad aproximada de 6.7 a 7 kilómetros por hora, pero en una em-

co expresivos. La porción posterior de la órbita del ojo se encuentra abierta sin formar un anillo óseo completo y la abertura nasal está en un plano horizontal más alto que la cuenca de los ojos. El hueso lagrimal es pequeño y protuberante.

El cráneo, por el volumen que representa, hace suponer que pesa mucho. En realidad tiene una gran cantidad de cavidades o senos frontales que se comunican, haciéndolo bastante ligero. Los huesos nasales son cortos, triangulares, neumáticos y se localizan precisamente arriba del origen o principio de la trompa (Fig.9a) (18,47). Conviene recordar que durante la evolución del orden de los Proboscídeos, el cráneo creció sin proporción con el tamaño del cerebro para poder servir de ancla a la trompa y soportar la pesada dentición ( 1 ).

El peso del encéfalo es aproximadamente de 8 a 9 kilos ( 18 ).

Es muy importante conocer la localización exacta del cerebro de estos animales, pues es ahí donde debe disparárseles con un rifle de alto poder, cuando por alguna razón se hace necesario su sacrificio inmediato, y no en el corazón como algunas personas sugieren ( 18 ).

Existen tres ángulos de tiro:

- 1) De frente.- Se debe tirar al centro de la frente cerca de la porción superior de la protuberancia de la base de la trompa, a unos 10 centímetros por arriba del nivel de los ojos (Fig.8c).
- 2) Lateral.- Se dispara a través del oído o la sien. El disparo debe ir en la dirección que une los mismos puntos de ambos lados.
- 3) Entrás del oído .- El disparo deberá entrar entre el borde ventral

de la rama de la mandíbula -en su parte vertical- y el cuello, formando un ángulo de  $45^{\circ}$  con el eje longitudinal del cuerpo.

#### Trompa:

La trompa del elefante es un órgano que no solamente resulta ser el más característico dentro de su anatomía, y por el cual se le ha dado el nombre Proboscideo a su orden (del latín probogis, trompa), sino que constituye además un prodigioso "invento" en la evolución de estos mamíferos.

Si hacemos la analogía entre la mano del hombre y la trompa del elefante, veremos que esta última es una adquisición revolucionaria pues este apéndice nasolabial se ha transformado en un órgano que supera la diversidad de funciones del de cualquier otro mamífero, incluyendo la mano del hombre. Algo así como si el hombre pudiera tocar una manzana y al mismo tiempo que recibe la información de su textura, recibiera la de su olor y gusto.

Algunos paleontólogos piensan que los antecesores de los Proboscideos desarrollaron antes las defensas - los colmillos- que la trompa. O sea que estos animales primitivos en lugar de perfeccionar las extremidades para desarrollar velocidad en la carrera y escapar a la presión de los depredadores, eligieron el camino de la robustez y el desarrollo de las defensas dentales ( 36 ). Para sostenerlas, el cráneo se fue haciendo más macizo y el cuello corto y poco móvil. Esta organización anatómica favorecía poco la posibilidad de alcanzar la hierba y las hojas de los arbustos, por lo que el labio superior y la nariz, soldados, se fueron alargando hasta dar lugar a la trompa.



En contraste con su sensibilidad, la trompa del elefante es un brazo vigoroso que puede desgarrar ramas y descargar verdaderos golpes de maza contra los enemigos. Además posee gran capacidad de absorción, siendo empleada por el animal para beber y hacerse aspersiones de agua y polvo.

Una vez absorbida el agua, el elefante mete la punta de la trompa en la boca y expelle el líquido a la vez que lo va tragando. La capacidad de la trompa es de 5 litros aproximadamente ( 6 ).

En épocas de sequía esta fuerza absorbente de la trompa resulta vital para su supervivencia, ya que con ella puede succionar agua suficiente de los pozos que hace con sus colmillos en el lecho de los ríos secos, mientras que otros mamíferos se ven obligados a buscar agua en otras regiones (16,35 ).

También utilizan la trompa como pulverizador. Sucionan polvo fino y se pulverizan el cuerpo después de haberse dado un buen baño.

La trompa del elefante africano es rugosa y termina en dos labios digitiformes (Fig.6a); en cambio la del elefante asiático es más lisa y termina en un solo labio (Fig.6f).

En las tres especies se encuentra tabicada longitudinalmente, permaneciendo independientes los dos conductos nasales y su cara interna tiene la capacidad de distenderse ( 18 ).

El elefante asiático, a diferencia del africano, tiene la capacidad de producir un sonido grave y metálico al golpear la trompa contra el suelo ( 16 ). La increíble fuerza y movilidad de este apéndice se debe, en parte, a los 400 huesos de músculos que contiene. Las tres especies, producen un sonido característico al que se le denomina "barritar" ( 44 ).

Para el médico veterinario la trompa es un signo del estado de salud del animal. Así, el elefante sano tiene su trompa en actividad constante; aun cuando esté en reposo, este miembro husmea y tiente sin descanso a su alrededor. Por el contrario, un elefante que presenta la trompa caída y lacia, sin movimiento, sin duda tendrá alguna afección que deberemos tratar de corregir.

#### Orejas:

La diferencia de las orejas entre las tres especies es notable.

El elefante africano de las llanuras presenta enormes orejas que cubren gran parte de los hombros llegando a medir 1.5 metros desde su inserción hasta el vértice ( 47 ). Se dice que el elefante africano abanica ampliamente sus enormes orejas durante las horas calidas del día para que la sangre caliente que procede del resto del organismo y que circula a través de finísimos capilares que tienen estos pabellones se enfría, ayudando así a la termorregulación de su cuerpo. En cambio durante las horas frescas del día o de la noche, las repliega sobre los hombros sin abanicarse. La oreja del elefante africano de la selva es prácticamente igual a la del anterior y su tamaño guarda la misma proporción con la talla que el de ese (Fig.6a).

Los pabellones auriculares del elefante asiático son desproporcionadamente pequeños en comparación con su cabeza. Su forma es básicamente triangular. El vértice superior se encuentra doblado hacia el frente -al contrario del del africano que está doblado hacia atrás- y se dice que la edad de estos animales se puede determinar en base al doblez que presentan (Fig.6a) ( 16,18 ). Sin embargo la única forma exacta de fijar la edad es a través de los molares

( 1 ).

**Dentición:**

La dentición de estos animales es sumamente peculiar. Los únicos dientes que poseen son los incisivos llamados colmillos que se encuentran localizados en la mandíbula superior y en muy raras ocasiones se han encontrado vestigios en la mandíbula inferior (10,16,35). Son los dientes más pesados y largos que existen, de todos los animales vivientes. Algunos grupos de elefantes en Zambia y Mozambique carecen totalmente de defensas; es posible que esto sea una característica genética.

Estas defensas están formadas en su mayor parte por marfil. El esmalte está reducido a una pequeña porción de la punta que pronto se desgasta y desaparece (Fig.9a).

Los colmillos son dientes de crecimiento continuo (15) que alcanzan gran tamaño en el elefante africano de la llanura (ambos sexos) llegando a medir 2 metros de longitud con un peso conjunto de 55 kilos ( 16 ). Los colmillos del elefante asiático son más pequeños y por la función zootécnica que desempeñan estos animales, en muchas ocasiones se ha observado que el colmillo derecho o izquierdo está roto o presenta fisuras diversas. Esta condición se observa más comúnmente en el elefante asiático que en el africano ya que el primero generalmente es utilizado como animal de carga, tiro, etc. ( 16 ). En la especie Loxodonta cyclotis se observan colmillos más delgados y se encuentran dirigidos hacia abajo (Fig.5a)( 17 ).

Los colmillos de las hembras asiáticas, en general son muy pequeños pudiendo inclusive no sobresalir de los labios y en ocasiones no los presentan ( 16 ).

El color de los colmillos puede variar desde blanco hasta el café oscuro (10,16).

Como caso extremo en la especie Loxodonta africana, se exhibe en el Museo Británico de Londres, un par de colmillos de 3.5 metros de longitud, 133 kilos y un diámetro de 46 centímetros de la base.

Los molares en general se encuentran formados por trabéculas de dentina cubiertas de esmalte y unidas por cemento (16, 17,35).

En base al régimen alimenticio los molares en las tres especies presentan diferentes características. En el elefante asiático la superficie de los molares está formada por una serie de crestas estrechas casi paralelas formando la corona, y los contornos son muy ondulados (Fig.9c). Los molares del elefante africano, un cambio, presentan una corona de crestas verticales en forma de rombos. Esta característica se debe a que son principalmente ramoneadores e ingieren grandes cantidades de ramas y cortezas que son más difíciles de triturar (Fig.9b).

Cuando los molares se han desgastado, se produce su caída la cual es muy peculiar ya que cada pieza dentaria (molar) sale empujada por la de reemplazo a lo largo de un plano horizontal con un movimiento parecido al de una escalera automática, de tal manera que el diente desgastado es empujado desde su porción más posterior.

Este reemplazo según Altovoigt ( 3 ) es como sigue: Al nacer presenta en cada hemimandíbula el primero y segundo molar. El primer molar desaparece a los 3-4 años. El segundo desaparece a los 6-7 años. Un tercer molar se presenta de los 3-13 años. El cuarto cruce de los 6-26 años. El quinto se presenta de los 19-43 años. El sexto y último aparece de los 33-65 años.

Sin embargo otros autores reportan el nacimiento de 3-4 molares de leche ( 35 ) o bien de un séptimo y octavo molares ( 18,32).

Debido a las características sui generis del reemplazo dental en los elefantes, las fórmulas dentarias reportadas difieren también de autor a autor.

I 1/0; C 0/0; PM 3/3; M 3/3 ( 47 ). Como vemos, este autor divide entre premolares y molares y se refiere, en su fórmula, a una hemimandíbula, superior e inferior.

I 2/0; C 0/0; M  $\frac{(3-4)3}{(3-4)3}$  ( 35 ) este nos dice que

durante la dentadura de leche aparecen tres o cuatro molares que se desgastan y son substituidos por molares definitivos cuya corona mide unos 30 centímetros de longitud por unos 7 de ancho. En esta fórmula los números entre paréntesis representan los molares de leche.

Evans reporta I 2/0; C 0/0; M 6-6/6-6 ( 18 ).

Lo que se ha observado en México es que normalmente tienen un molar completo funcional y la mitad del segundo, en cada hemimandíbula. Entonces la fórmula dentaria quedaría:

I 1/0; C 0/0; M 2/2 ( 11 ).

#### Piel:

La piel en los individuos adultos se encuentra prácticamente desnuda exceptuando las pequeñas cordas punzantes de la trompa, frente, labios, oídos y las dos filas de pelos que aparecen en la extremidad de la cola y que por su dureza y grosor son empleados para hacer brazaletes y pulseras. Las crías nacen con una gran cantidad de pelo por todo el cuerpo, que poco a poco van perdiendo. El color del

pelo varía de amarillo a café.

El color de la piel en los elefantes domesticados es gris y generalmente se oscurece por los baños de aceite mineral y agua que se les dan. En los elefantes salvajes varía conforme con el color del terreno en donde se encuentren. Esto es porque al bañarse con el polvo adquieren la coloración de éste. Así los elefantes de Tsavo, en Kenya, que se impregnan de barro rojo, presentan unos tonos ocráceos muy vivos y característicos, mientras que los que habitan en tierras volcánicas se cubren de barros negros y los que viven en el Parque Murchison aparecen impregnados por el color amarillento de la tierra de los termiteros.

Estas aspersiones les ayudan a protegerse de los insectos que los acosan constantemente, y siempre las realizan después de haberse bañado con agua.

Evans ( 18 ) menciona que presentan unas cuantas glándulas sudoríparas que aunque segregan pequeñas cantidades ayudan a la termorregulación del cuerpo. Sin embargo, Smith ( 45 ) y Spearman ( 45 ) después de examinar la piel de las orejas, trompa, cuerpo y miembros de un elefante asiático y la piel del flanco de uno africano no encontraron glándulas sudoríparas ni sebáceas.

El albinismo y las zonas de despigmentación, solamente se han observado en el elefante asiático, principalmente en Tailandia y Burma, donde son considerados por la gente como animales sagrados (10,16,18,35).

### Sistema digestivo:

El sistema digestivo del elefante es muy similar al del equino. Por esta circunstancia al igual que los equinos son muy propensos a sufrir de cólicos si la alimentación no es la adecuada ( 11 ).

El labio superior de la boca forma parte de la trompa, en cambio el inferior es muy pequeño y termina en forma puntiaguda.

El estómago se localiza a la izquierda de la cavidad abdominal y mide aproximadamente de 80 a 90 centímetros de largo en un elefante adulto. Presenta dos porciones, una pilórica y otra esofágica y el bazo se encuentra adherido a la cara externa ( 18 ).

El estómago tiene un peso aproximado de 7 a 10 kilos ( 3 ).

Los elefantes producen un "ronroneo estomacal" posiblemente expresando así una gran satisfacción al comer. Este "ronroneo estomacal" es controlable. Cuando un hombre se acerca a la manada y un elefante se da cuenta, deja de producir este ruido imitándole los demás miembros de la manada como en son de alerta. Si el peligro pasa, la manada vuelve a comer y produce nuevamente este rumor (10,17).

El intestino delgado mide 20 metros, el ciego 1.5 metros, 6.5 el intestino grueso y 4 metros el recto ( 3 ). Defeca de 14 a 18 veces diariamente, eliminando cada vez de 5 a 6 bolos con un peso aproximado de 2 kilos cada uno ( 6 ). El hígado tiene dos lóbulos, no posee vesícula biliar y tiene un peso de 24 a 28 kilos (3, 18 ). El bazo tiene un peso de 6 a 7 kilos ( 3 ). Sin embargo Evans ( 18 ) reporta un peso de 3 kilos para este mismo órgano.

El peritoneo es muy grueso y generalmente no existe la presencia de tejido adiposo en la cavidad abdominal, como en otras especies ( 18 ).

#### Sistema respiratorio:

Los elefantes respiran a través de la trompa. Los pulmones tienen un peso de 10 a 12 kilos ( 3 ). El pulmón izquierdo se puede diferenciar fácilmente del derecho porque la superficie de su contorno es lisa ( 18 ).

#### Sistema circulatorio:

El corazón del elefante presenta dos apéndices, a diferencia de los demás mamíferos que solo tienen uno. Su peso aproximado es de 10 a 18 kilos, sin grasa.

La carótida con diámetro de 2 centímetros se encuentra en el cuello a 10 centímetros de profundidad y la yugular a 12 centímetros ( 18 ); por esta razón cuando se les quiere sangrar o bien administrar sueros se debe hacer en las venas que tienen en los pabellones de las cejas.

#### Sistema genitourinario:

La vulva en las hembras es colgante y abarca el tercio posterior del abdomen. El clítoris se encuentra bien desarrollado y mide 40 centímetros de largo. La vagina tiene 40 centímetros. El útero es bicornes y su placenta es de tipo zonal ( 18 ).

Los machos presentan los testículos en forma inguinal suspendidos libremente en el abdomen por detrás de los vértices



posteriores de los riñones. La castración de estos animales se ha llevado a cabo solo en forma experimental para apaciguar su carácter salvaje cuando adultos; es poco práctica y cruenta. La intervención se hace por los costados o flancos ( 18,19 ).

La uretra termina en forma de Y ( 18 ).

Los riñones son lobulados como en los bobinos (tienen de 5 a 6 lóbulos cada uno), se localizan debajo de las vértebras lumbares y tienen un peso aproximado de 3 a 4 kilos cada uno ( 18 ).

La vejiga tiene un peso de 16 a 21 kilos aproximadamente. El elefante adulto orina un promedio de 10 a 14 veces cada 24 horas y en cada descarga elimina aproximadamente 5 litros como mínimo, pudiendo llegar a un máximo de 10 litros ( 6 ).

Nota: Todas las medidas y pesos que se han señalado en este capítulo, corresponden a individuos adultos.

## Constantes fisiológicas

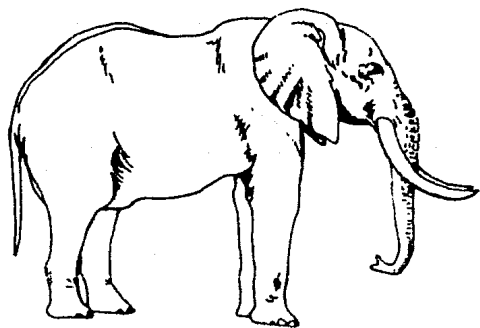
Temperatura	Pulso	Respiraciones
35-36.6° C	46-50/minuto	16-20/minuto

Para tomar la temperatura se recomienda un termómetro de uso veterinario que cuando menos tenga veinte centímetros de longitud, provisto de ojo al que se le amarrará un cordón para poderlo recuperar. Para tomarla correctamente es muy importante evacuar lo más posible el recto para que el termómetro quede en contacto directo con la mucosa.

El pulso se puede tomar en cualquiera de las arterias que se ramifican sobre el dorso de los pabellones auriculares, preferentemente en el nacimiento de las mismas donde el calibre es mayor.

Las respiraciones por minuto se toman poniendo la mano cerca del orificio de entrada de la trompa.

FIGURA 6



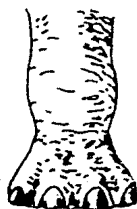
(a)



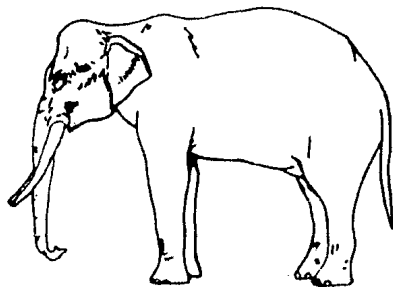
(b)



(c)

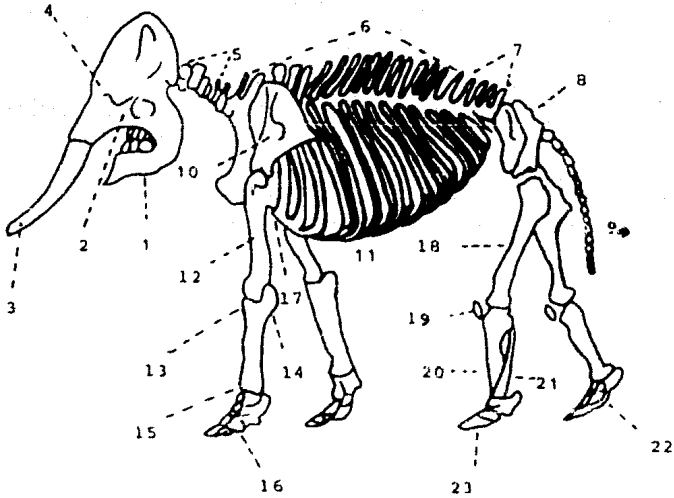


(d)

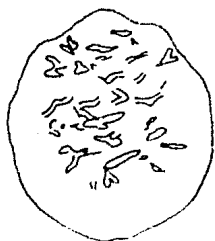


(e)

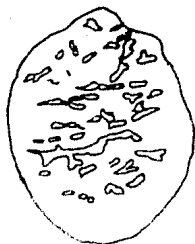
FIGURA 7



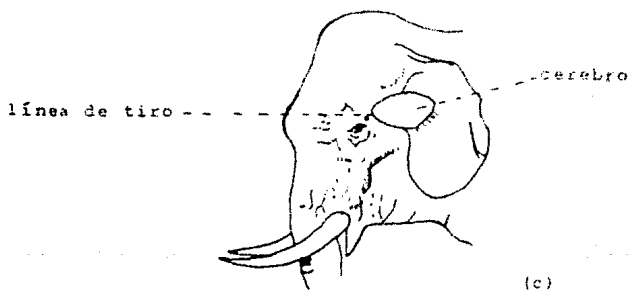
- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| 1.- Maxilar inferior     | 13.- Radio            |
| 2.- Maxilar superior     | 14.- Cúbito           |
| 3.- Colmillo             | 15.- Metacarpianos    |
| 4.- Cráneo               | 16.- Huesos digitales |
| 5.- Vértebras cervicales | 17.- Esternón         |
| 6.- Vértebras dorsales   | 18.- Fémur            |
| 7.- Vértebras lumbares   | 19.- Rótula           |
| 8.- Sacro y Pelvis       | 20.- Tibia            |
| 9.- Vértebras caudales   | 21.- Peroné           |
| 10.- Escápula            | 22.- Metatarsianos    |
| 11.- Costillas           | 23.- Huesos digitales |
| 12.- Húmero              |                       |



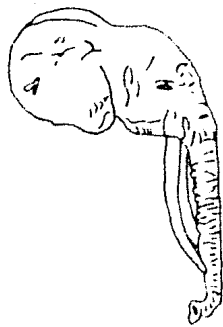
(a) Suela de la mano



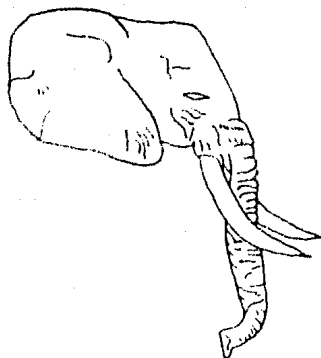
(b) Suela de la pata



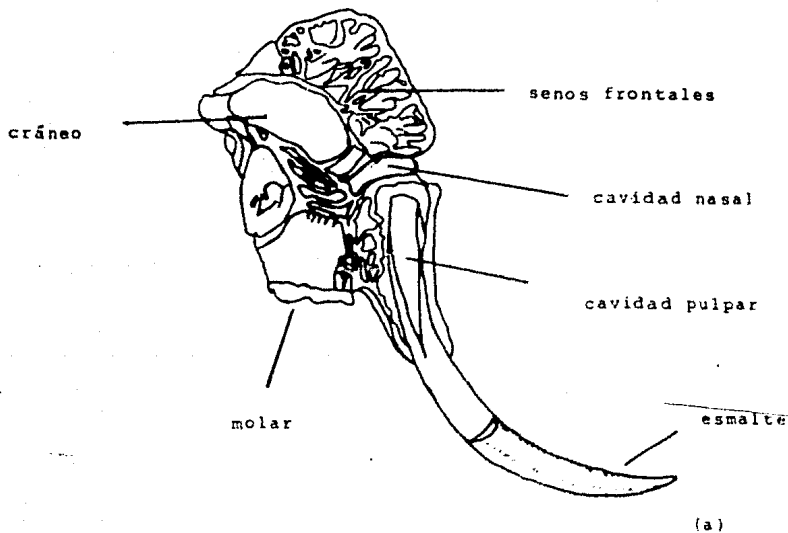
(c)



(d) Loxodonta cyclotis



Loxodonta africana



Vista lateral del molar inferior



(b)



(c)

## (5) Comportamiento.

Aparte de algunas diferencias, los hábitos de los elefantes africanos y de la India son muy similares.

Como muchos mamíferos herbívoros, son animales gregarios. Las manadas están formadas por una variedad de individuos, en número de doce e inclusive llegando a 50 ó 60 animales si la localidad es apropiada. Sin embargo las manadas grandes de cientos de individuos, reportadas anteriormente, es difícil encontrarlas en la actualidad.

La organización de la manada de elefantes se encuentra condicionada por la edad y el sexo. En las manadas de la India, a pesar de que están formadas en su mayoría por hembras y sus crías, y al parecer bajo el mando de una hembra adulta, constituyendo lo que se tomaría como una organización matriarcal, se encuentran siempre machos jóvenes y adultos en la cercanía y el líder real de la manada es un macho adulto. Este líder siempre está acompañado por un macho joven que hace las veces de explorador, previniendo del peligro al líder. La manada tiene un sistema de exploradores y antes de salir a una área despejada, uno de ellos la recorre. Si no hay peligro aparente, da la señal a la manada mediante un trompetazo, para que avance. Mientras la manada come o se baña, algunos de los animales sirven como guardias para detectar y avisar cualquier peligro (35).

Con cierta frecuencia se encuentran machos solitarios. Acerca de estos "maleantes" -como son llamados en la India- se han escrito muchas y diversas teorías. Algunos dicen que estos machos

son expulsados de la manada por indeseables, cambiando a una vida solitaria que les vuelve agrio el temperamento y los hace viciosos. Otros piensan que son solamente individuos muy valientes que son diferentes a la seguridad que produce el grupo y se separan voluntariamente en forma temporal de sus compañeros. Tienen la reputación de ser más peligrosos para el hombre que los machos de la manada, y se dice frecuentemente que atacan sin ninguna provocación ( 35 ).

Estos colosos necesitan gran cantidad de alimento y agua por lo que tienen que viajar grandes distancias para conseguirlos. Cuando la manada viaja grandes distancias sin racionar -para conseguir alimento y agua- es una regla que se colocan prácticamente en fila india.

Los machos con colmillos ocasionalmente luchan brevemente, en duelos sumamente salvajes que pueden terminar con la muerte del derrotado. Un duelo de elefantes sin colmillos puede durar días enteros, con períodos ocasionales de descanso.

Estas luchas generalmente se provocan por la elección de una misma hembra por los dos machos.

El ganador, después de un breve cortejo, monta a la hembra inclinándose sobre su espalda y descansando las manos sobre la pelvis, asumiendo una postura erguida. La copulación dura aproximadamente un minuto con poco movimiento y ruido. El macho permanece con la hembra a lo largo de tres semanas para luego separarse ( 18 ).

El período de gestación varía entre 22 y 24 meses según algunos autores ( 17 ), y de 19 a 21 meses, con un mínimo de 17 y un máximo de 24 según otros ( 16 ). Esto tanto en elefantes



africanos como en elefantes asiáticos.

Las elefantas son poliéstricas, y el estro dura, en cautiverio, aproximadamente de 3 a 4 días ( 16 ). Y según parece la única indicación de presentación del estro son ciertos sonidos bajos proferidos por la hembra ( 18 ).

Cuando el parto se inicia, algunos miembros de la manada rodean a la hembra para protegerla; esta se pone en cuclillas o en decúbito lateral para dar a luz. En cuanto nace la cría, es espolvoreada para secarla y en dos horas es capaz de seguir a la manada.

El recién nacido mide aproximadamente un metro de altura y pesa unos 90 a 100 kilos. Se encuentra cubierto por una capa de pelo de color amarillo o café. Después de pocos meses el pelo de algunas partes del cuerpo es tan largo como el de los mamuts ya extinguidos y luego se les cae casi en su totalidad ( 18 ).

El Elephas maximus presenta un parche rosado alrededor del ojo, y cuando la cría tiene cinco meses de edad, se le desarrolla un parche blanquecino en cada pómulo. Al tiempo que estos parches se difunden, otros similares aparecen en la trompa y las orejas. Las uñas, que son oscuras al principio, gradualmente se van haciendo más claras.

La cría mama durante dos años y no lo hace con la trompa, como podría suponerse, sino directamente con la boca, que aproxima a las dos mamas de la madre, situadas entre las patas delanteras. Durante los primeros días de su vida no sale prácticamente de entre las patas de su madre. Cuando ya puede valerse por sí solo, se mueve de un lado para otro pero sin separarse mucho de su procreadora, que no lo pierde de vista (10,18,25). La hembra no deja que el macho

se acerque a la cría hasta después de 8 a 10 meses del parto ( 18 ).

El intervalo entre cada nacimiento es de aproximadamente 2 y medio a 3 años ( 18 ) aunque se puede alargar hasta 4 años ( 16 ). En cautiverio se ha observado que las hembras continúan pariendo hasta los 60 a 80 años de edad ( 16,18 ).

Los machos alcanzan la pubertad entre los 14 y 15 años y las hembras entre los 15 y 16 ( 16,18 ).

Los elefantes tienen muy pocos enemigos e inclusive los tigres (en el caso de los asiáticos) raramente los atacan, aún a las crías. Las causas de su muerte natural son generalmente las complicaciones de las heridas por los colmillos en las luchas, o bien por ácaros, y las mordeduras de serpientes que no siempre llegan a matarlos pero les produce necrosis de las uñas que se les caen. Esto les imposibilita caminar por lo que se les dificulta la adquisición del alimento ( 10 ). Las serpientes y víboras más comunes que muerden a los elefantes de la India son ( 18 ):

- (1) Hamadryas
- (2) Cobra
- (3) Víbora verde
- (4) Víbora Russell
- (5) krait de franjas
- (6) krait de la India.

Los burmeses diagnostican la mordedura arrancando un pelo de cualquier parte del cuerpo; si lo hacen fácilmente no hay lugar a dudas que el animal fue mordido por una serpiente ( 18 ).

A través de observaciones registradas con pelcu-

la de rayos infrarrojos, en animales en cautiverio, se ha llegado al conocimiento de que los elefantes adultos duermen pocas horas seguidas, quizás un máximo de cuatro y generalmente a la media noche. Los jóvenes dedican más tiempo al sueño y lo hacen en decúbito lateral. Los más viejos duermen de pie, por el gran esfuerzo que representa levantarse de la posición postrada. Sin embargo, en algunas ocasiones llegan a acostarse y en la mañana se les puede ver los flancos manchados con restos de paja y estiércol ( 18,21).

Mucho se ha exagerado respecto a la edad de los elefantes. En realidad sucumben entre los 60 y 80 años aunque ha habido casos de animales que han llegado a los 100 años ( 16 ) y 150 años ( 18 ).

Los intentos para localizar los legendarios cementerios de elefantes, a los cuales se supone que se dirigen cuando se sienten morir, no han tenido éxito. Es posible que debido a alguna epizootia haya habido muchas muertes en un rebaño y sus cadáveres quedaron muy próximos unos de otros. También puede haber sucedido que ciertos pueblos primitivos del Africa hayan matado manadas enteras tendiéndoles trampas. Estas dos hipótesis explicarían los hallazgos ocasionales de cierta cantidad de esqueletos en un solo lugar.

Animales muy sociables, los elefantes pueden ser muy ruidosos y producir gran variedad de sonidos para comunicarse. Estas llamadas pueden indicar alarma, identificación, malestar o simplemente necesidad de estar en contacto. La mayoría de las señales toman la forma de un retumbo producido, bien sea a través de la trompa o de la boca. La llamada de alarma es un tronco agudo y muy

fuerte que se produce cuando el animal está espantado o alarmado. Cuando cargan, los elefantes emiten a menudo un trompetazo sobrea-gudo seguido por fuertes y cortos resoplidos. Además de los sonidos los elefantes usan la posición de la trompa y de sus orejas para expresar distintos estados de ánimo. Su sentido de la vista no está muy desarrollado pero en cambio el olfato y el oído son excelentes.

Se divierten mucho bañándose, bien sea en agua o en polvo y pueden cruzar ríos profundos en donde quedan completamente sumergidos. Debido a su gran requerimiento de agua llegan a efectuar migraciones que comprenden varios centenares de animales, como resultado de alguna sequía ( 17 ).

Los elefantes machos adultos asiáticos, están sujetos a períodos de inquietud e irritabilidad durante los cuales son capaces de destruir todo lo que les rodea y volverse peligrosos incluso para sus cuidadores, aunque tengan años de conocerlos.

A estos períodos de inquietud se les conoce con el nombre de "must" o "musth", por los nativos de la India y "mon-kyathi" por los de Burma ( 18 ).

Durante el primer estado de "musth" o "pre-musth", las glándulas temporales o "kapool" (llamadas así por los nativos de la India), que se encuentran localizadas entre la oreja y el ojo, se inflaman descargando más tarde un fluido aceitoso de color negro (18,24).

Esta condición se presenta una vez al año, en más del 90 % de los elefantes machos asiáticos adultos, con una duración de 2 a 3 meses. Durante este período se vuelven sumamente agresivos,

a tal grado que se les tiene que encadenar (18,24 ). Algunas veces también se presenta en las hembras pero el nivel de agresividad es menor ( 18 ).

El "musth", está íntimamente ligado con la actividad sexual en el Elephas maximus macho ( 24 ). Evans lo compara con la brama paroxística de los venados ( 18 ).

A pesar de que el elefante macho africano en cautiverio puede volverse estrepitoso y aún peligroso en la edad adulta, parece ser que este comportamiento no tiene ninguna relación con el fenómeno del "musth" que solo se ha observado en el elefante de la India (18,24 ).

Debido a que la rutina de trabajo se interrumpe en los elefantes afectados, se aconsejan varios remedios para acortar el curso del "musth". El más efectivo consiste en limitar la comida a cantidades reducidas de alimento verde, además de tomar las precauciones usuales de confinamiento, tales como encadenarlos y utilizar calmantes.

Cabrera y Paasch ( 12 ) sugieren la mezcla de clorhidrato de fenclidina y clorhidrato de promazina como un medio de contención química adecuado para el control de estos períodos de irritabilidad.

## ( 6 ) Alimentación.

En ambos géneros en libertad la variedad de su dieta está, lógicamente, condicionada por las disponibilidades que les ofrece el terreno y la época, siendo más diversa durante la estación lluviosa cuando abundan sus alimentos preferidos, mientras que en la estación seca se ven obligados a comer únicamente lo que encuentran, aunque a veces no les resulte de lo más apetecible.

El elefante africano, sin embargo, se adapta fácilmente a las dietas y esencialmente pastorea y ramonea. Come gran variedad de vegetales, principalmente hojas, ramas tiernas, r tallos, cortezas, raíces y frutas como las de las palmeras Borassus, Irvingia, Pachylobus, Sclerocarya o Mugongo, o del árbol Mukaita (Rapnoides rhododendresis) que es también utilizada por las tribus con propósitos medicinales ( 10 ).

Rompen y tiran árboles hasta de 1.25 metros de diámetro y pueden acabar con los bosques de una región cuando la capacidad de animales en el habitat es sobrepasada por la manada (la sobrepoblación de elefantes ha causado mucho perjuicio en el Parque Nacional de Tsavo, en Kenya, y en el Parque Nacional Albert, en el Congo). Como ejemplo tenemos al baobab cuya madera es muy blanda y jugosa. En este árbol los elefantes hacen profundos cortes con los colmillos, desgarrándolos. Desgajada la madera, la mastican con fruición y van escupiendo las partes más correas después de haberse tragado sus jugos.

Algunas veces los pastos (particularmente Pennisetum)

constituyen el 80 % de su dieta. En ocasiones destruyen cosechas, especialmente platanares, raíces de casava, milpas y cañaverales. Al tiempo que comen destruyen la vegetación; a menudo sacan un árbol de raíz para comer apenas unas cuantas hojas tiernas. Son muy voraces y pueden consumir hasta 300 kilos de forraje diariamente ( 16,35 ).

Los elefantes asiáticos se nutren de hierba fresca y bambú tierno cuando están en libertad y se pasan cerca de 20 horas al día comiendo ( 18 ).

En cautiverio, al elefante de la India se le proporcionan grandes tartas hechas con harina de trigo integral suplementado con gur, las melazas casi sólidas de la India ( 10 ). Además se les da una ración de verde dos veces al día y cada una de ellas consta de 160 - 180 kilos de pastos y follajes ( 18 ). En Burma y Siam no se les da alimento tan delicado sino que los llevan a ramonear al bosque con una larga cadena alrededor de la pata para retenerlos. En estos lugares se les domestica muy superficialmente y a menudo se vuelven peligrosos cuando se encuentran en el exterior ramoneando ( 10 ).

Al ser sometidos a cautiverio existe un período de aclimatación durante el cual se pueden presentar deficiencias nutricionales; por esto se hace necesaria una observación constante para conocer sus necesidades alimenticias. Una forma es la de proporcionarle alimentos variados y en cantidad para que el animal escoja lo que desee; otra es la de limitar tanto el agua como el alimento aumentando poco a poco la frecuencia de las tomas hasta que el animal se satisfaga.

Si siguiendo cualquiera de las dos opciones hay que tomar en cuenta que un artículo de la dieta no debe ser quitado simplemente porque el elefante se niegue a comerlo. El artículo rechazado hoy

quizás pueda ser comido con avidez mañana.

Gracias a la inspección de alimentos que se lleva a cabo tanto en el Zoológico de Chapultepec como en el de San Juan de Aragón, la población de elefantes, prácticamente, no ha presentado ningún problema después de su aclimatación. Esto no sucede en ciertos circos donde la alimentación, además de ser pobre en cantidad, es de muy baja calidad.

Dentro de estos zoológicos se han elaborado tres dietas (consumo diario) en relación a las necesidades de los elefantes ( 52 ).

1) Alimentación de una cría (destete)

11.5 litros de leche (diluida a partes iguales con agua de arroz)

7.0 kilos de fruta

4.0 kilos de zanahoria y tomate

2.0 kilos de pan

3.0 kilos de arroz cocido

2) Ración de sostén

1.0 kilo de salvado

3.0 kilos de maíz quebrado

3.0 kilos de alfalfa achicalada

10.0 kilos de paja de avena con grano

2.0 kilos de cacahuates

zanahorias ad libitum



## 3) Ración de trabajo (por animal)

1.0 kilo de avena de hojuela

1.0 kilo de salvado

4.0 kilos de zanahoria

50.0 kilos de alfalfa achicalada

12.5 kilos de paja de cebada

30 paquetes de pan negro a la semana repartido entre cuatro animales

10.0 kilos de plátano a la semana repartido entre cuatro animales

En esta última ración se han suprimido los cacahuetes. Esto se debe a dos razones; la primera es que son una golosina para los elefantes por lo que lo consumen con mayor aviden que lo demás dejando mucha de la alimentación base, y la otra es que el público siempre les arroja cacahuates, aún cuando se trata de evitarlo. Si a estos se les añadiera los de la ración, se ayudaría grandemente a engordar a los animales, reduciéndose su capacidad de trabajo.

El elefante, como muchos otros animales, necesita ciertas sales minerales que, en el caso de los que se encuentran en libertad, las consiguen acudiendo periódicamente a lamaderos de sal donde cava la tierra con la trompa y la tragan en cantidades considerables (16,35). En base a esta observación, en cautiverio se les suministra un bloque de sal yodada de 12 kilos de peso para 4 elefantes, repartidos en un mes. Cuando los animales empiezan a lamer las paredes y el suelo es un indicio de que necesitan nuevamente su dosis de sal.

En cautiverio comen menos ya que sus necesidades son menores por hacer menos ejercicio. Los animales en libertad tienen que

recorrer grandes distancias durante el día para recolectar las distintas materias nutritivas para su alimentación.

Los elefantes consumen aproximadamente 200 litros de agua al día ( 18 ).

La alimentación que se les da actualmente a los elefantes de los dos zoológicos de la Ciudad de México se empezó a probar hace 15 años y hasta la fecha ha dado muy buenos resultados.

## (7) Métodos de captura y contención.

## Capturas:

Aún cuando la captura de estos animales no es de directa incumbencia para el médico veterinario de nuestro país, es de interés general conocer los métodos más utilizados para esta maniobra.

Cuando se capturan elefantes salvajes para domesticar se prefiere a las hembras jóvenes y a los machos a medio crecer. Los machos adultos no aguantan la doma y, o bien mueren durante el entrenamiento o no hay manera de quitarles el instinto salvaje.

A continuación se describirán los cuatro métodos principales de captura de los cuales los dos primeros han sido prohibidos debido a su crueldad y el alto riesgo de muerte del ejemplar ( 10 ).

- 1.- El anillo amarrado a una estaca.- Este es un sistema antiguo y cruel en el cual un anillo hecho de madera dura y con púas de acero en su interior se tapaba con hojas y pasto en el lugar de paso de los elefantes. Cuando uno de ellos metía una pata dentro de ese anillo se le clavaban las púas y no podía seguir caminando a menos que arrastrara con él la gruesa estaca o tronco al cual estaba amarrado el anillo. Muchos de los elefantes capturados con esas tramas morían a causa de las heridas gangrenadas, después de largas agonías, y solamente unos pocos quedaban útiles para la domesticación.

- 2.- El foso.- Excavado también en el sendero de los elefantes y cubierto con ramas y hojas sirvió para atrapar a muchos de ellos, principalmente crías. Si no se mataban en la caída como resultado del fuerte golpe, se les alimentaba dentro del foso durante un corto lapso, durante el cual se iba llenando con tierra el hoyo. Cuando el animal podía salir, dos hembras domesticadas lo estaban esperando para ayudar a retenerlo.
- 3.- La persecución de elefantes salvajes con un grupo de elefantes domesticados, conocido como mela shikar.- Es un método muy efectivo para capturar elefantes jóvenes pero requiere que el terreno sea plano y adecuado.
- 4.- El Kheddah.- Este método es uno de los más conocidos y consiste en construir una estacada circular en algún pequeño valle a través del cual suelen pasar los elefantes; a cada extremo de la estacada se abren dos grandes puertas colgadas de los árboles en tal forma que se cierran tan pronto como se corta una cuerda que las retiene. Los hombres que acarrean la manada salvaje empiezan sus operaciones desde 15 días antes y van moviendo al grupo un poco cada día. Cuando ya están cerca de la estacada, los hombres encienden antorchas y arman un gran estrépito para dirigir a los elefantes hacia la entrada; los que van a la cabeza corren un momento pero después, debido al pánico y a la presión de los que vienen atrás, se precipitan adentro. Los hombres cortan las cuerdas que aguantan las puertas abiertas y la captura llega a su fin.
- Normalmente los grandes machos se separan de la manada antes de llegar a la estacada desliziándose hacia los flancos o cargando hacia atrás; esto es del agrado de los hombres que in-

tervienen en la maniobra porque esos animales no tienen valor comercial y además una vez dentro del Kheddah cargarían contra la estacada destruyéndola y encabezando la fuga a través del boquete.

#### Contención:

La contención de estas especies, bien sea que estén en cautiverio o en libertad, es un problema que debe afrontar el médico veterinario que se dedica a la clínica de especies salvajes.

Estos animales representan a los mamíferos terrestres más grandes que existen actualmente. Por su tamaño y peso es difícil su contención, aún cuando estén amaestrados, y se hace necesaria la ayuda del domador o cornac (en birmano) y la utilización de ciertos instrumentos, que más adelante se mencionan, para la contención segura. Esto quiere decir que aún siendo animales amaestrados son muy volubles y en un momento dado pueden perder la serenidad.

La contención se puede dividir en:

- a) Contención por medios físicos y
- b) Contención por medios químicos.

El sistema que se utilice deberá contar con los dos factores siguientes: El primero, que sea inofensivo para el animal y segundo que ofrezca la seguridad necesaria para el personal que interviene en la maniobra.

Decimos que debe ser inofensivo para el animal porque estos deben conservar indemnes todas las características que los

catalogan como ejemplares representativos de su especie, sin taras ni defectos. Este, que es un punto importante para las especies en libertad, lo es doblemente en las que se encuentran en cautiverio ya que su reposición es sumamente difícil y actualmente podemos decir que casi imposible por el estricto control que hay para evitar que se repita la entrada de enfermedades como la Fiebre Áftosa ( 11 ).

La contención de los elefantes en cautiverio será diferente según la edad que tenga el individuo. Así podemos dividirla en tres grupos ( 11 ):

- Crias de 3 a 5 años de edad. Este grupo no representa ningún problema para su contención ya que son animales muy dóciles y siempre buscan protección.
- Adolescentes de 6 a 15 años de edad. Aquí la contención se lleva a cabo con ganchos de punta roma.
- Adultos de 16 años en adelante. Se utilizan una serie de instrumentos como los ganchos de punta filosa y sistemas complicados de cadenas y cuerdas, o determinadas sustancias químicas.

a) Contención mediante métodos físicos.

Los podemos definir como métodos de castigo con los que se logra mantener quieto al animal.

En este tipo de contención debemos tomar en cuenta ciertas medidas de seguridad que a continuación se mencionan ( 13 ):

- a. Evitar cercos con esquinas prefiriendo los cercos circulares. Esto

- es porque cuando corren para buscar la salida recorren el muro limitante y en su desesperación pueden chocar al llegar a la esquina.
- b. Eliminar de los corrales o encierros, salientes y obstáculos peligrosos.
  - c. Evitar la excitación de los animales, que se provoca con movimientos o ruidos inesperados y aún por la presencia de personas desconocidas.
  - d. Actuar con seguridad y rapidez pero con el tacto y delicadeza necesarios.

En el método de contención físico se pueden utilizar los siguientes instrumentos:

1) Gancho Goad.- El mango del gancho es un tubo de metal que mide 1.50 metros de largo y 6 centímetros de circunferencia. En uno de los extremos se encuentra el gancho que puede ser de punta roma o filosa (Fig.10d)( 18 ).

Este gancho debe aplicarse con moderación, acompañado de voces firmes de mando. Este método se utiliza para amaestrarlos y luego mandarlos. Las zonas donde generalmente se aplica se muestran en la figura 10b ( 25 ).

2) La Pica.- Este es un instrumento hecho de bambú de una longitud de 1.75 metros terminando en punta aguda. Generalmente es utilizado como medio de tortura para contener elefantes enfurecidos que se encuentran en celo o bien la acción del "musth".

La forma de utilizar la Pica es insertándola en la

piel y llegando al tejido muscular, produciendo un dolor muy intenso (Fig.11a) ( 18 ).

3) Cadena de Collar.- Esta cadena es de castigo, y se coloca en las cuatro patas del animal con lo que se impide el movimiento de los miembros ya que dicha cadena presenta puntas aceradas que se pueden incrustar fácilmente. La diferencia con el anillo que se usaba antiguamente para capturar elefantes estriba en que aquellos eran animales salvajes que, presas de pánico, jalaban hasta destrozarse la pata. Aquí se trata de individuos amaestrados a los que se quiere impedir algún desplazamiento en particular (Fig.11b) ( 18 ).

Los tres métodos antes mencionados pueden producir heridas y por lo tanto ocasionar abscesos a los que son muy susceptibles los elefantes, llegándose a desarrollar inclusive cuadros septicémicos y la muerte.

El más utilizado por los gornas es el gancho Goad y es el que causa menos problemas.

4) Prod Shot.- Es un tubo de aluminio que mide 65 centímetros de longitud y 9.5 centímetros de ancho. En su interior lleva siete pilas tamaño C de 1.5 voltios cada una. La finalidad de este instrumento es la de dar choques eléctricos en las zonas más sensibles del animal que están localizadas detrás de las orejas y en la trompa. También se aplica en los miembros posteriores (Fig.11c) ( 11 ).

b) Contención mediante métodos químicos.

Este método consiste en la aplicación de sustancias químicas que pueden ser inyectadas por impulsores manuales como el



teleciclista o bien con pistolas, rifles o ballesta. Estos últimos son utilizados tanto en cautiverio como en libertad.

El desarrollo de los métodos para fabricar aparatos de hipodermocclisis ha facilitado grandemente la labor del buen manejo y el número de fármacos ensayados para llevar a cabo la inmovilización de estos animales.

Los instrumentos más comúnmente utilizados para la aplicación de las diferentes drogas son los siguientes:

1) El Teleciclista.- Consiste en una barra de aluminio de 1.20 a 1.50 metros de longitud, en uno de cuyos extremos se encuentra insertado el émbolo de una jeringa de plástico, quedando libre el resto de la jeringa para deslizarla sobre el émbolo. La jeringa de plástico descansa sobre un casquillo que puede ser también de plástico o bien de cobre y cuya punta es truncada y tiene una perforación que solamente permite el paso de una aguja calibre 16 de 1.5 a 2 pulgadas. Este casquillo sirve para proteger el pivote de la jeringa y la aguja. El émbolo es impulsado mediante la barra (Fig.11d) ( 11).

Este instrumento es utilizado para la inoculación por vía intramuscular, que debe hacerse un poco abajo de la porción glútea. En un principio se realizaba en la cara interna de las manos o sea muy cerca de la axila pero este procedimiento era sumamente peligroso pues se debía mantener al animal con una mano más adelantada que la otra.

2) Corbatana.- Este instrumento constituye un medio auxiliar poco práctico para anestesiarse animales adultos. Sin embargo puede dar buenos resultados en animales jóvenes ( 11 ). Se ha probado con éxito en el Jardín Zoológico y el Parque Zoológico Lange Erlen de Basilea. Fue

desarrollado en Alemania donde es conocido como Telinject y en Suiza se hizo su modificación, de 100 que tenía a 200 centímetros de longitud (Fig. 11e) ( 37 ).

En base a su longitud se le denomina como cerbatana corta (la de 100 centímetros de longitud), construida de aluminio, con su interior pulido y con una boquilla en uno de sus extremos. Y la cerbatana larga de 200 centímetros de longitud y con las mismas características mencionadas para la corta. Dentro de este tubo de aluminio se coloca el proyectil que consta de las partes señaladas en la figura 12 . En esa misma figura se explica como se debe cargar y preparar el proyectil, que no es más que una jeringa con características especiales.

Las ventajas que presenta este método son mayor seguridad por parte del operador, que puede maniobrar a través de barrotes o bien a una distancia de 12 a 18 metros (según sea la técnica de soplado y el volumen pulmonar). Además gracias al proceder silencioso y la mínima lesión cutánea y muscular producida, el elefante prácticamente lo sentirá como si fuera el piquete de un insecto. E inclusive si fuera necesario puede aumentarse la dosis mediante un segundo o tercer proyectil.

La técnica para poder tener una puntería precisa, difiere según la persona. En general podemos decir que con la cerbatana corta puede acertarse una diana de 8 centímetros de diámetro hasta una distancia de 8 metros y con la cerbatana larga una de 25 centímetros hasta 15 metros. El trayecto de descenso a 15 metros es de unos 30 centímetros aproximadamente.

La fuerza de choque del proyectil, cuyo peso es in-

ferior a 10 gramos, la puede regular el tirador mediante la intensidad del soplo, pero en todo caso ha de ser suficiente para empujar el manguito de goma en el momento de la penetración en el tejido, dejando libre la abertura de salida del líquido. La punta de la aguja se encuentra sellada mediante un plástico especial llamado Araldit.

El tiempo de vaciado completo del contenido del proyectil, en general es de 1 a 3 segundos (según el tipo de aguja) o de 2.2 segundos como promedio para 2.5 mililitros de una solución salina al .09 %. Esta velocidad de vaciado bastará para evitar que el animal se arranque la jeringa con la trompa antes de haberse vaciado esta.

La profundidad de penetración puede determinarse previamente por la elección de la longitud de la aguja. Este método de la cerbatana puede utilizarse en elefantes siempre que se impulse la jeringa hacia la parte interna superior de la pierna delantera, donde la piel es menos gruesa y más fácil de penetrar ( 11 ).

3) Impulsores de corto, largo y extra largo alcance.- Estos son:

- Pistola (Proyector de corto alcance)
- Rifle (Proyector de largo alcance)
- Rifle (Proyector de extra largo alcance)

Mediante este tipo de impulsores se puede inmovilizar a un animal e inclusive realizar un tratamiento médico, a distancias entre 7 y 80 metros.

Aquí se cumplen los dos requisitos fundamentales que se mencionaron al principio de este capítulo o sea que la contención sea inofensiva tanto para el animal como para el personal que intervie-

ne en la maniobra. Así se puede inmovilizar, tranquilizar o medicar a animales peligrosos, inyectándoles dosis de uno a quince mililitros en menos de un segundo, de tal manera que cuando el animal se sacude o se quita la jeringa, ya ha recibido la dosis completa.

Tanto la pistola como el rifle de largo alcance impulsan la jeringa con cargas de CO<sub>2</sub> altamente comprimido, mientras que el rifle de extra largo alcance usa cartuchos de pólvora para el mismo fin.

La pistola se usa para distancias hasta de 14 metros; el rifle de largo alcance llega hasta los 37 metros; el rifle de extra largo alcance puede abarcar de los 9 hasta los 82 metros, dependiendo del tamaño de la carga de pólvora que se use (las distintas cargas tienen distintos colores que las identifican).

En los tres tipos de impulsores antes mencionados las jeringas utilizadas pueden tener una capacidad de 1 a 15 mililitros. Las más utilizadas para inyectar a los elefantes son las de 15 mililitros de capacidad, con agujas de un diámetro de 1/2 centímetro y de 1 1/2, 2 y 2 1/2 pulgadas de longitud (Fig.13).

Por otro lado, dentro de la jeringa y en la parte de atrás del émbolo, se coloca una pequeña carga que explota en el instante del impacto de la jeringa contra el animal e impulsa a dicho émbolo para introducir el líquido intramuscularmente. Hay tres tipos de cargas para jeringas, cada una con más potencia que la anterior. La primera debe usarse en jeringas de 1 a 3 mililitros. La segunda en capacidades de 4 a 10 mililitros. Y la tercera solamente para jeringas de 15 mililitros.

Además cada jeringa lleva una cola de una fibra colo-

reauda que sirve para dirigir el vuelo, para encontrar la jeringa en el suelo, una vez acabada su misión, y para identificar la previa dosificación, según el color.

Las agujas pueden presentar en la punta un collar o un arpón con el que se enganchan a la piel o al músculo del animal para dar tiempo a que el líquido se descargue.

La jeringa y el tamaño del collar se deben determinar por el peso del animal y el espesor de su piel.

El fabricante de este equipo proporciona folletos con dibujos y explicaciones detalladas para cada tipo de impulsor

( 14 ).

#### Drogas:

A continuación se enlistan las drogas que se han utilizado para la contención química en estos animales.

- a) Combinación de clorhidrato de promazina y clorhidrato de fenciclidina ( 12 ).
- b) Combinación de clorhidrato de morfina, procaína y cloroformo ( 42 ).
- c) Combinación de clorhidrato de ketamina y clorhidrato de fenotiacina ( 4 ).
- d) Etorpina, M.99 (9,19,22,48,49,50).

En la inmovilización por medios químicos la única droga que se ha utilizado en los elefantes, tanto en libertad como en cautiverio, desde hace más de diez años y con mucho éxito es un derivado de la Oripovina, el M.99 (6,14-endothencoripavina-methanol, 6,7,8,14-tetrahydro H, dimethyl-propylhydrochloride) que se obtiene a partir de la morfina y que por este hecho está prohibido en México, a pesar de las muchas ventajas que presenta. En los E.U.A. este producto está regulado por la Oficina de Narcóticos ( 41 ).

Es muy conveniente emplearlo por su gran potencia y el factor de seguridad que presenta al contar con un reentrizador muy efectivo (Cyprenorfina o M.285) a pesar de que se han registrado casos de elefantes que se recuperaron solos después de estar bajo los efectos del M.99 . Se ha observado que esta droga es 1,000 veces más potente que la morfina para inmovilizarlos, y su actividad analgésica hasta 10,000 veces mayor que la de esa droga, de la cual se obtiene ( 50 ).

Los niveles de M.99 en los tejidos de los animales tratados son mayores cuando se inyecta intramuscularmente, llegando a su máximo 20 minutos después de la inyección. En ese mismo lapso aparece la máxima actividad analgésica. El M.99 se elimina principalmente a través de las heces en donde se ha detectado restos de la droga hasta tres días después de la inyección ( 50 ).

Gracias a la gran potencia del M.99 se requieren cantidades mínimas, que pueden administrarse utilizando jeringas-inyectorias (14,50 ).

En octubre de 1968 se hizo un experimento con 21 elefantes adultos de los Parques Nacionales de Rhodesia para probar el efecto del M.99 administrándolo solo o en combinación con pequeñas cantidades de dos tranquilizantes, el maleato de acetil promazina y la escopolamina (49). Las conclusiones de este experimento pueden resumirse así:

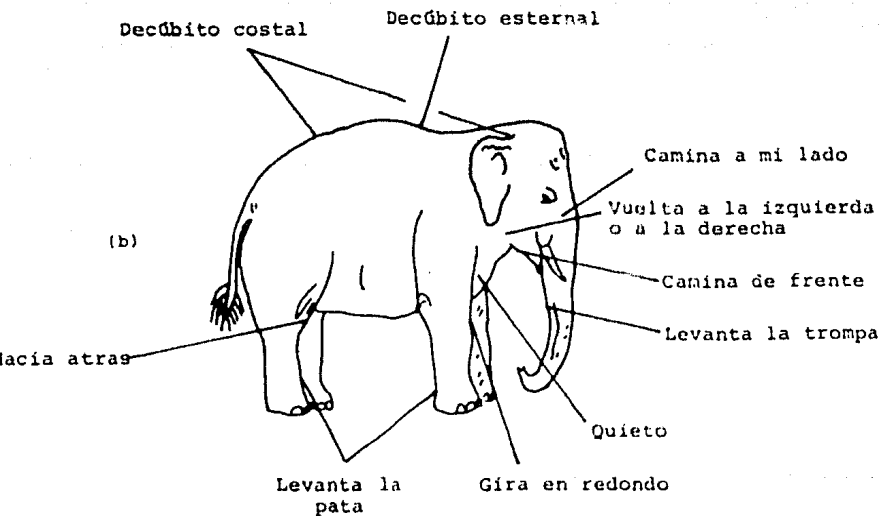
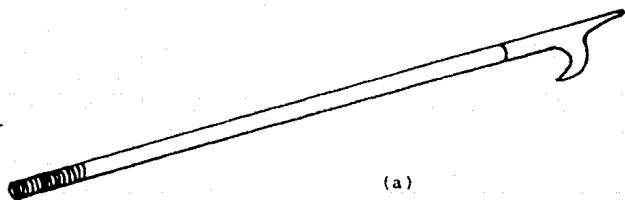
-- Lo mejor para garantizar una rápida inducción es usar agujas largas para asegurar inyecciones intramusculares profundas.

-- El M.99 solo o disuelto en agua es suficiente para inmovilizar a los Loxodonta africana adultos. En elefantes hasta de 7 toneladas se obtuvieron resultados seguros y efectivos con pequeñas dosis de 6 mg.

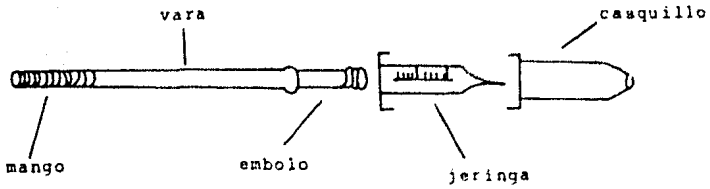
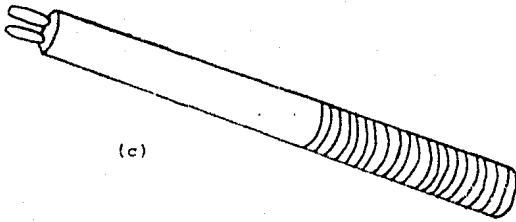
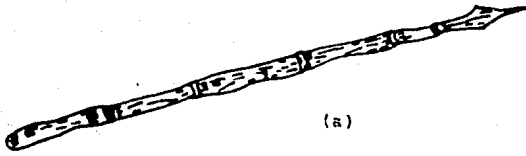
-- La adición de acetil promazina no acortó el tiempo de inducción pero sí requirió dosis mucho más altas de M.99 para conseguir la recuperación.

-- Lo mismo pasó con la adición de escopolamina, y el tiempo de recuperación se alargó exageradamente con la combinación de las tres drogas.

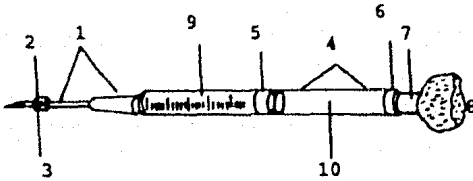
FIGURA 10



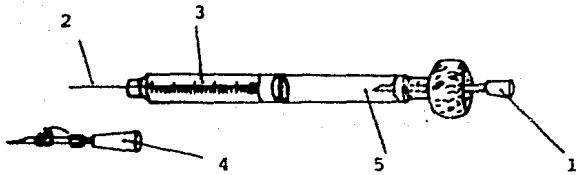




F I G U R A 12

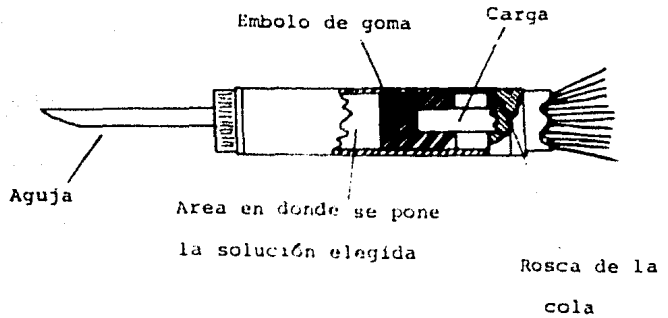
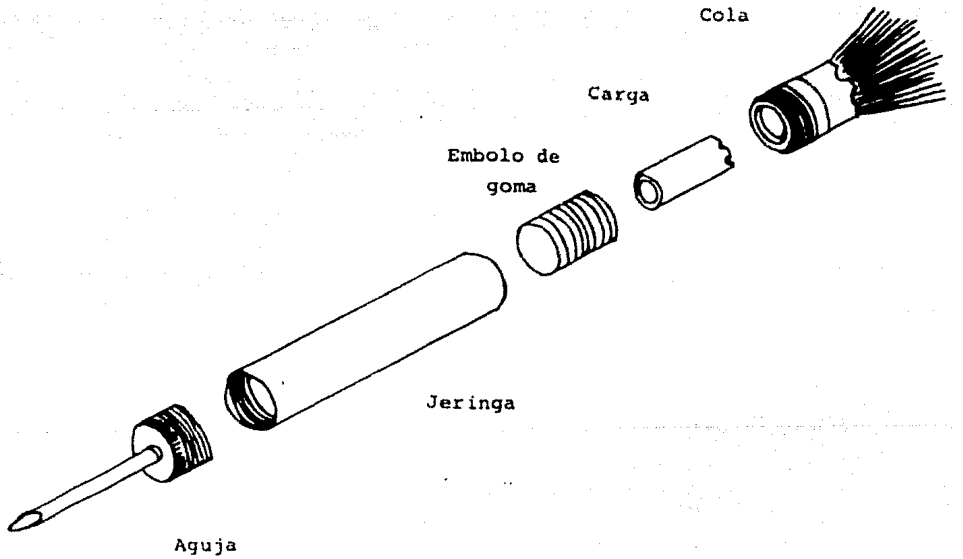


- 1.- Aguja con dispositivo Luer lok
- 2.- Manguito de goma
- 3.- Abertura lateral de salida
- 4.- Cuerpo de la jeringa
- 5.- Embolo de goma
- 6.- Plaqueta delgada, redonda de silicona
- 7.- Cinta aislante
- 8.- Mechón estabilizador de lana
- 9.- Medicamento (máximo 2.7 ml)
- 10.- Aire comprimido



- 1.- A través del mechón estabilizador y la plaqueta de silicona se introduce una aguja de inyección delgada (diámetro interior 0.2 mm, aprox.) en la cámara de aire posterior (compensación de presión).
- 2.- El émbolo de goma se hace retroceder con una varita mecánica fina hasta la marca deseada.
- 3.- Inyección del medicamento (2.7 ml como máximo) desde la parte anterior.
- 4.- Colocación de la cánula del proyectil y desplazamiento del manguito de goma para tapar la abertura lateral.
- 5.- Introducción a presión de 20 ml de aire, a través de la aguja fina, en la cámara de aire posterior. Después se retira la aguja de golpe. En este momento existe en la -- parte posterior del proyectil la sobrepresión necesaria para la expulsión del medicamento.

FIGURA 13



## ( 8 ) Enfermedades infecciosas.

Aún cuando la población de elefantes en nuestro país no es significativa con respecto a la epizootiología de las enfermedades infecciosas, es importante saber a cuales de estas son susceptibles.

Tal información es útil para la toma de decisiones con respecto a cuarentenas de animales recién importados o de aquéllos que ya forman parte de zoológicos y circos.

Por esta razón en este capítulo se hará una descripción de las enfermedades infecciosas reportadas que afectan a este género.

Las principales fuentes de información que se utilizaron en este capítulo se refieren a estudios y recopilaciones de casos presentados en los lugares de origen de ambas especies. Sin embargo, se mencionan algunos reportes de casos aislados en otras regiones del mundo.

a. Antrax.- Tanto el Elephas maximus como el Loxodonta africana son susceptibles a la Fiebre Carbonosa o Antrax ( 28 ).

Ha sido reportada en animales amaestrados en Burma y Siam, así como en elefantes de circo y parques zoológicos ( 28 ).

En los elefantes su presentación puede ser apopléjica, pulmonar, intestinal o cutánea (18,28 ).

Evans ( 18 ) reporta 13 casos de Fiebre Carbonosa en elefantes asiáticos que ocurrieron un poco después de brotes severos en bovinos recientemente descarrados.

En las áreas enzoóticas se utiliza la vacunación en forma profiláctica así como la administración de penicilina en los casos sospechosos ( 28 ).

En los elefantes es una práctica común el remover los colmillos inmediatamente después de su muerte. Esto debe hacerse con sumo cuidado ya que existen reportes de ántrax en humanos por el manejo de colmillos infectados.( 28 ).

b. Fiebre Aftosa.- La vía de contagio en el elefante es principalmente a través del ganado vacuno infectado (18,23 ). Su período de incubación varía de 3-4 días y su duración es de 10-20 días aproximadamente, pudiéndose prolongar en los casos severos hasta los 3 meses o más ( 18 ).

Ramiah en 1935 ( 34 ) describe el caso de un elefante de la India que se contagió dos veces en un lapso de 16 meses. La primera vez presentó lesiones en la boca, trompa, uñas y plantas; en la segunda sólo aparecieron lesiones en las patas, separándose la planta. El tiempo de recuperación fue el mismo en los dos contagios, aproximadamente 6-8 semanas.

Legin en 1960 ( 8 ) reporta un caso en un elefante de circo que se encontraba en una ciudad polaca. En este caso las vesículas aparecieron en la lengua, paladar, labios y trompa, y única mente la mano derecha se inflamó. La recuperación tardó 10 días y Legin menciona que el contagio probablemente fue a través del forraje o la paja que se utilizó como cama.

En 1970, Piragiro ( 23 ) reportó un brote de Fiebre Aftosa en un grupo de 15 elefantes en un circo en Italia en el que se

llegó a la identificación y tipificación del virus. Se sospechó que el ganado vacuno de la región fue el foco de infección.

Howell et al ( 23 ) estudiaron la posibilidad de que el elefante Loxodonta africana juzara un papel importante dentro de la epizootiología de la Fiebre Aftosa en Africa, llegando a la conclusión de que aún cuando es susceptible y sufre las mismas lesiones que los animales de pezuña hendida, no es un huésped natural importante para la diseminación de esta enfermedad en las regiones enzooticas de ese continente.

c. Piroplasmosis.- Existe un solo caso reportado por Evans ( 18 ) en el que -en un principio- se sospechó de trypanosomiasis. A los 6 días de haberse iniciado el problema se encontraron unos cuantos piroplasmas en los frotis de sangre que se tomaron.

McGaughey ( 28 ) menciona la probabilidad de que esta enfermedad sea más frecuente en los elefantes en libertad.

d. Rabia.- Existen varios casos de rabia reportados en elefantes domesticados en la India y Burma por mordedura de perro ( 30 ).

En el elefante el desarrollo de esta enfermedad puede ser en forma furiosa o paralítica y siempre es fatal. Se recomienda al sacrificio del animal para evitarle un sufrimiento innecesario ( 18,30 ).

e. Salmonelosis.- Aún cuando no han sido examinados una gran cantidad de elefantes, se han encontrado algunos portadores de Salmonella javiana, Salmonella butantan y Salmonella weltevreden así como, en los casos fatales Salmonella enteritidis, Salmonella polo, Salmonella typhimurium y Salmonella stanley ( 29 ).

McGaughey ( 29 ) sugiere que la elevada mortalidad de elefantes crías huérfanos, capturados en la jungla para ser criados en parques zoológicos de Ceylan, fue producida por infecciones por salmonela. En este brote solo en dos elefantes crías se llevó a cabo el aislamiento del germen, obteniendo como resultado Salmonella typhimurium.

f. Surra.- Esta enfermedad se caracteriza por fiebres intermitentes, pérdida de peso -a pesar de tener buen apetito- edemas en diferentes partes del cuerpo, severa debilidad muscular y en los casos fatales, parálisis ( 18,28 ).

El agente etiológico es el Trypanosoma evansi.

Prevalece en la época de lluvias pero puede presentarse durante todo el año ( 18 ).

La temperatura del cuerpo en algunos casos llega a subir hasta 38.8°C. Durante estos períodos febriles, que pueden durar desde dos días a una semana o más, se pueden aislar los trypanosomas en la sangre ( 28 ).

g. Tétanos.- No es una enfermedad común en el elefante pero si la contraen, resulta fatal en la mayoría de los casos ( 18,30 ).

Fue reportada en 1918 por Hensburn ( 30 ) en elefantes amaestrados en Burma y por Goss en 1942 ( 30 ) en un elefante perteneciente a un zoológico en EUA.

Los síntomas de esta enfermedad en el elefante son los mismos que en las demás especies susceptibles y las vías de entrada son las heridas profundas que se forman en las uñas y suelas de las plantas del pie así como las que se producen con el gancho good



de punta afilada, la pica y todos los demás medios de contención que produzcan una solución de continuidad en la piel ( 30 ).

h. Tuberculosis.- Solo unos cuantos casos de tuberculosis en elefantes han sido publicados, y todos pertenecientes al género Elephas maximus, domesticados, tanto en la India como en circos y parques zoológicos ( 29 ).

Evans ( 18 ) afirma que esta enfermedad es sumamente rara en los elefantes y solo menciona un caso de un elefante asiático de un circo en Alemania.

El diagnóstico de esta enfermedad, en todos los casos reportados, se realizó durante el exámen postmortem de los mismos. En los casos en que se llegó a tipificar el gérmen, el resultado fue Mycobacterium tuberculosis var hominis ( 29,33 ).

Pinto ( 33 ) menciona que probablemente la dificultad de diagnosticar esta enfermedad en el elefante vivo se deba a que su manifestación clínica en estos animales es muy pobre, además de que su diagnóstico tanto por un examen radiológico de la cavidad torácica como el examen microbiológico del esputo, presenta grandes dificultades en la práctica.

Debido a la relación que existe entre los elefantes y el humano, tanto en el trabajo y ceremonias religiosas en su lugar de origen, como en los parques zoológicos y circos del mundo, es necesario que todo el personal que los maneja, se someta a un catastro torácico por lo menos una vez al año ( 11 ).

h. Viruela.- El primer autor en reportar la viruela elefantina es Steel en el año 1885 ( 30 ).

Los síntomas en el elefante son los mismos que en las demás especies afectadas por este virus. Las lesiones cutáneas generalmente aparecen sobre la frente, trompa, encuentro y dorso.

No constituye zoonosis ni antropozoonosis ( 18,30 ) y el pronóstico en los elefantes adultos casi siempre es favorable ( 18 ).

## (9) Parásitos

## Endoparásitos:

Los parásitos internos del elefante son los helmintos y las larvas de oestrus.

Varios autores han descrito severas infestaciones tanto en elefantes salvajes como en amaestrados y en la mayoría de ellos, los helmintos fueron la causa principal.

Steel en 1878 ( 31 ) describe un brote de "diarrea parasítica". El causante principal fue un nemátodo, Doehmius sanzeri que actualmente se le conoce como Pathmostomum sanzeri. Evans ( 18 ) lo menciona bajo el nombre de Uncinaria o capillatum, en varios casos de elefantes asiáticos de trabajo y circo que murieron por una severa infestación del mismo. Este strongyloideo se localiza únicamente en el intestino delgado.

Fernando y Fernando ( 31 ) que llevaron a cabo la necropsia de un elefante de 3 años de edad, capturado en Cambodia, encontraron 8 especies de nemátodos, un tremátodo y un cestodo. Las especies de nemátodos fueron Equinurba sipunculif. ia, Guilonia renniei, Murshida indica y 5 más, y el tremátodo Paraderius papillatus.

Otros autores ( 46 ) que realizaron estudios sobre el parasitismo gastrointestinal y hepático de elefantes procedentes de la India, encontraron los siguientes parásitos a la necropsia:

## Nemátodos

- 1) Grammocephalus varedatus
- 2) Parabronema indicus
- 3) Bunostonum foliatum
- 4) Equinurblia sipunculiformis
- 5) Murshidia murshidia

## Tremátodos

- 1) Fasciola hepática
- 2) Fasciola jacksoni
- 3) Pfenderius papillatus

Basson et al ( 5 ) reportan en el elefante africano el Grammocephalus clathratus y el Parabronema africanum. Así también en 1974, Allen et al ( 2 ) identifican Grammocephalus clathratus al realizar la necropsia a un elefante africano, de reciente importación en EUA.

Westhuysen ( 31 ) enfatizaba que los nemátodos que afectan al elefante asiático y africano mostraban especificidad de especie. Sin embargo, este mismo autor y Balyz ( 31 ) encontraron más tarde varias especies de nemátodos (Grammocophalus y Parabronema) con características comunes en los dos géneros de elefantes.

Los géneros específicos del elefante asiático son Equinurblia, Decrusia, Bathmostomum y Choniangium ( 31 ).

Evans ( 18 ) encontró dos especies de tremátodos en el intestino, que causaron severas infestaciones en elefantes de Burma. A estas dos especies actualmente se les conoce como Pseudodiscus hawkesi y Pseudodiscus collinsi ( 31 ).

La Fasciola jacksoni ha sido reportada tanto en Burma como en la India, y más recientemente en Ceilan, por Fernando y Fernando ( 31 ). De acuerdo a Evans ( 18 ) este parásito puede pro-

ducir la muerte del elefante en infestaciones fuertes.

Un tremátodo reportado, que afecta a los dos géneros de elefantes es el Schistosoma nairi ( 31 ).

Del orden Filaroidea se mencionan dos especies del género Dipetalonema, Dipetalonema rossi y Dipetalonema loxodontis y uno del género Indofilaria, Indofilaria pattabiramani ( 31 ).

Las larvas de oestrus que se han localizado en el estómago, intestinos, garganta, faringe y senos frontales en el elefante asiático, se conocen con el nombre de Cobboldia elephantis ( 31 ).

Bhalerao ( 31 ) en su publicación acerca de los helmintos que afectan a los elefantes de la India, enumera 6 especies de céstodos adultos y una especie en fase intermedia, el Echinococcus granulosus.

#### Exoparásitos:

Basson et al ( 5 ) en un estudio realizado en 32 elefantes africanos, encontraron en las orejas un ácaro que clasificaron como Loxanoetus bassoni. Estos autores reportan además que este ácaro no produce ninguna lesión aparente.

## (10) Vías de administración de medicamentos.

## Vía oral:

Al administrar cualquier medicamento por esta vía hay que tomar en cuenta que los elefantes son sumamente desconfiados, por lo que se tendrá que esconder muy bien el medicamento para que no lo detecten.

Se recomienda, en el caso de cápsulas, pastillas, etc., pulverizar perfectamente la droga y hacer una pasta formando un bolo del tamaño de una manzana, con especias, azúcar, miel, pulpa de tamarindo, arroz cocido o plátano.

Se puede utilizar un espéculo bucal que recibe el nombre de "baillon". Este está hecho de madera y es de forma elíptica. Tiene 75 centímetros de longitud, 15 centímetros de ancho y 5 centímetros de espesor. En el centro presenta un orificio de 10 centímetros de diámetro y en cada extremo otro mucho más pequeño por donde se introduce el cable de sostén que se pasa por la nuca y ajusta para que el animal no se lo pueda quitar. Ya puesto el espéculo, se mete la mano por el orificio y se deposita el bolo al fondo de la faringe; la mayoría de las veces es necesario romper el espasmo -que hace que la lengua se retraiga cerrando la glotis- rascando el paladar, obligando así al animal a deglutir.

Si el animal se rehusa a deglutir, entonces se introduce la mano, un cepillo fino o una torunda impregnada con la medicina, aplicando por frotación sobre la faringe con el fin de que degluta poco a poco el medicamento.

Si la presentación del medicamento es en forma líquida, deberá ser depositado al fondo de la faringe rompiendo el espasmo; si no se hace esto es muy posible que el animal no se lo trague, lo succione con la trompa y lo escupa en cuanto pueda.

#### Vía rectal:

Esta vía es comúnmente utilizada en el elefante por la dificultad que presenta la vía oral en la administración de medicamentos.

El enema se puede realizar con el animal en pie o bien en posición costal. Se debe extraer lo más posible de excremento e introducir una sonda de 1.5 a 2 metros de longitud y 1 centímetro de diámetro, hasta 3 metros, según el tamaño del elefante. Ya introducida, expeler el líquido mediante una bomba. Si la sonda no se introduce lo suficiente el animal eliminará con facilidad el enema.

La solución que se utilice puede hacerse con agua tibia o aceite mineral, pero se recomienda utilizar como vehículo la gelatina que se extrae de la cocción de la linaza. Con esto se ayudará a una mejor retención del medicamento dentro del recto. La proporción deberá hacerse al 20 %.

#### Vía intramuscular:

Lo mismo que hemos visto en relación a los métodos químicos de contención, donde se señalan varios aparatos para inyectar ciertas drogas por vía intramuscular, puede aplicarse aquí.

En efecto, si usamos algún sistema que nos obligue a estar junto al elefante, aplicaremos la inyección en la parte poste-

rior de las patas traseras. En animales muy domesticados se pueden aplicar inyecciones por el método tradicional, agarrando la jeringa con la mano. Dependiendo del sistema personal, se introducirá primero la aguja apoyándola sobre un algodón en la palma de la mano o se tomará la jeringa completa con los dedos.

Si, por el contrario, consideramos más adecuado usar la cerbatana, deberemos escoger la cara superior interna de las patas delanteras, único lugar donde la piel es más suave y permite penetrar la aguja de la jeringa que ha impulsado el soplido de una persona.

Finalmente, en el caso de usar los impulsores Cap-Chur ( 14 ), pondremos la mira en la parte del animal más conveniente para la substancia que se va a inyectar pues estos aparatos le dan suficiente velocidad a la jeringa-proyectil para que la aguja penetre la piel gruesa del elefante.

En cualquier caso la aguja ha de tener la longitud suficiente (2.5 a 3 pulgadas) para que la inyección sea intramuscular profunda.

#### Venocliisis:

La venocliisis se efectúa en cualquiera de las venas superficiales de la cara externa del pabellón de la oreja. La piel es sumamente suave en esta región y el calibre de la vena requiere de una aguja del número 14, 16 ó 18.

La venocliisis no puede hacerse en ningún otro lugar ya que los únicos vasos superficiales en el elefante son los que se encuentran en los pabellones auriculares. La velocidad de administración será de 1 litro de suero cada 10 minutos, como promedio.



## (11) Cuidados en cautiverio.

Describiremos algunos de los cuidados más importantes a que deben ser sometidos los elefantes en cautiverio.

- 1.- Baño con agua y cepillo de alambre cada 8 días.
- 2.- Cada 15 días untar en las uñas una mezcla de aceites y grasas animales, vegetales y minerales (26).
- 3.- Una vez al mes recorte de uñas con cuchilla inglesa. Cuatro días antes se les debe aplicar aceite mineral para que el recorte sea más fácil.
- 4.- Cada dos meses recortar las suelas con cuchilla inglesa.
- 5.- Aproximadamente cada 6 meses se les deben limar los colmillos.
- 6.- Dos veces al año, durante la época de calor, baño con aceite mineral y cepillo de alambre.
- 7.- Regularmente recolección de muestras fecales para examen coproparasitológico.
- 8.- Encadenarlas durante la noche y algunas horas durante el día. Esto es necesario para que el animal sienta que el domador es más fuerte que él y obedezca las órdenes que se le dan durante cualquier presentación. Se les amarra, un día, el miembro anterior derecho y el posterior izquierdo y al día siguiente el anterior izquierdo y el posterior derecho.
- 9.- Inmunizaciones.- En México no se lleva a cabo ningún tipo de inmunización en los elefantes.

En las zonas de Asia donde la enfermedad de Fiebre Carbonosa es enzoótica, se vacuna en forma profiláctica ( 28 ).

Pfaff ( 28 ) en 1940 menciona que la vacunación en estos años se hacía rutinariamente en los elefantes que se utilizaban en la industria de la teca en Burma y Siam. La vacuna de Pfaff probablemente fue muy similar a la vacuna de Pasteur que se usó para inmunizar el ganado bovino, ovino y caprino y que posteriormente se reemplazó por la vacuna de Sterne. La dosis en el elefante debería ser de 1 ml a 2 ml por animal. ( 28 ).

II.- MATERIAL

Historia científica No.	Nombre	Especie	Sexo	Edad	Peso aprox.	Localización	Fecha
1.	"Coca"	<i>E. maximus</i>	hembra	16 a.	200 Kg.	Parque Zoo. del Bosque de Chapultepec.	22/I/74
2	"Yari"	<i>E. maximus</i>	hembra	23 a.	2 ton.	Parque Zoo. del Bosque de Chapultepec.	11/X/70
3	"Sita"	<i>E. maximus</i>	hembra	23 a.	2 ton.	Parque Zoo. del Bosque de Chapultepec.	2/VI/74
4.	"Tara"	<i>E. maximus</i>	hembra	27 a.	3 ton.	Parque Zoo. del Bosque de Chapultepec.	16/XII/73
5	"Tara"	<i>E. maximus</i>	hembra	31 a.	1.5 ton.	Parque Zoo. del Bosque de Chapultepec.	24/III/70
6	"Tara"	<i>E. maximus</i>	macho	60 a.	5 ton.	Parque Zoo. del Bosque de Chapultepec.	1960
7	no se consideró el dato	<i>E. africana</i>	macho	15 a.	2 ton.	Circo Nazionale d'Italia.	20/VI/75
8	"Tara"	<i>E. maximus</i>	hembra	6 a.	1.5 ton.	Parque Zoo. de San Juan de Aragón.	28/IX/76
9	"Tara"	<i>E. maximus</i>	hembra	30 a.	2 ton.	Parque Zoo. de San Juan de Aragón.	7/I/78
10	no se consideró el dato	<i>E. maximus</i>	hembra	25 a.	2 ton.	Circo Atavia Mexi.	1977
11	no se consideró el dato	<i>E. maximus</i>	hembra	26 a.	2 ton.	Circo Linx	1977
12	no se consideró el dato	<i>E. maximus</i>	hembra	20 a.	2 ton.	Circo Nazionale d'Italia	1978
13	no se consideró el dato	<i>E. maximus</i>	hembra	25 a.	2 ton.	Circo Linx	1977
14	"Tara"	<i>E. maximus</i>	hembra	30 a.	2 ton.	Circo Linx	1977

\* animales de exhibición. Los datos están corroborados con los de los circos para efectuar acuerdos ante el Chileco.

b) Métodos de contención que se utilizaron.

Para poder darles el tratamiento adecuado se usó en todos los casos una contención de tipo físico con voces de mando del domador, gancho Goad y el Prod Shot, excepto en la operación de la elefanta llamada "Cuca" en que se aplicaron sustancias químicas, y en el caso del macho "Toto" que no fue posible contenerlo por ningún medio.

## c) Fármacos.

--- Abbot Laboratories de México, S.A.  
Av. Coyoacán No. 1622, México 12, D.F.

- (1) Beclysyl  
Dextrosa al 5% y vitaminas en una solución salina isotónica.
- (2) Normosol-R en dextrosa al 5%  
Solución de cloruros y dextrosa al 5%.
- (3) Pedialyte  
Solución de electrolitos.

--- Astra Chemicals, S.A.  
Av. Urbina No. 15  
Parque Industrial, Naucalpan, México.

- (4) Xylocaina  
Clorhidrato de acetoxilidida

--- Ayerst ICI, Laboratorios Asociados, S. de R.L.  
Blvd. de las Torres No. 127 Naucalpan de Juárez, Edo. de México.

- (5) Clusivol (jarabe)  
Solución de vitaminas A,D,C, complejo B y minerales.

--- Bat-klin de México, S. de R.L.  
Victoria No. 29 México 16, D.F.

- (6) Espasmoklin  
Clorhidrato de atropina

--- Bio Ceutic Laboratories

- (7) Sernylan  
Clorhidrato de fenciclidina.

--- Cyanamid de México, S.A.  
Calzada de Tlalpan 3092 México 22, D.F.

- (8) Aureomicina  
Clortetraciclina.
- (9) Varidasa  
Estreptocinasa-estreptodornasa.

- Geigy Mexicana, S.A.  
Calzada de Tlalpan No. 3058 México 22, D.F.
- (10) Butazolidina  
Difenil butilpirazolina.
- Glaxo de México, S.A.  
Centeno No. 132, Col Granjas Esmeralda México 13, D.F.
- (11) Ostelina cálcica  
Oleato de calcio.
- (12) Ostelina cálcica B12  
Fosfato tribásico de Ca y vitamina B12.
- Laboratorios Andoci, S. de R.L.  
Guadalupe I. Ramírez No. 51 Tepepan 23, D.F.
- (13) Timpakaps  
Aceites y antifermentos.
- Laboratorios Bristol de México, S.A.  
Blvd. de las Torres No. 226 Naucalpan de Juárez, Edo. de México.
- (14) Kantrex  
Sulfato de kanamicina.
- Laboratorios Brovel, S.A.  
Empresa No. 66 México 19, D.F.
- (15) Agua oxigenada  
Peróxido de hidrógeno.
- (16) Aprazyl  
Adipato de piperazina.
- (17) Bezaelkon (tintura)  
Cloruro de benzaelkonio.
- (18) Estrepenidex 4,000,000 UI  
Penicilina G procaínica y sulfato de estreptomycinina.
- (19) Fervinac  
Complejo vitamínico y mineral.
- (20) Licor forge.  
Antiséptico-cicatrizante.
- (21) Merginol  
Tintura de thimerosal.
- (22) Metazyl  
Sulfametazina.

- (23) Pomada yodada  
Yodo
- (24) Solución Brol  
Yodo y mentol
- (25) Suero Salino Fisiológico  
Cloruro de sodio en solución
- (26) Ungüento para cascós  
Aceites y grasas animales, vegetales y minerales.
- (27) Vifésin  
Clorhidrato de tetraciclina.
- Laboratorios Clin Comar.  
Calz. México Xochimilco No. 4832 México 22, D.F.
- (28) Plegicil, 1522 CB  
Maleato de acetil fenotiacina
- Laboratorios Columbia, S.A.  
Insurgentes Sur No. 4120 México 22, D.F.
- (29) Dexaderm  
Nitrofurazona
- (30) Porbiot Simple  
Fenobarbital
- Laboratorios de Especialidades Veterinarias, S.A.  
Norte 81 No. 231 México 16, D.F.
- (31) Cloranfenicol  
Cloranfenicol levógiro
- Laboratorios Farbar, S.A.  
Asturias No. 248 México 13, D.F.
- (32) Isonicotir-B  
Isoniazida
- Laboratorios Lepetit de México, S.A.  
Av. Vicente García Torres No. 235 México 21, D.F.
- (33) Rifocyna  
Rifamicina
- Laboratorios Sophia, S.A.  
Hidalgo No. 738 Guadalajara, Jal.
- (34) Neomodex ofteno  
Sulfato de neomicina



- Mead Johnson de México, S.A.  
Calzada de Tlalpan No. 2996 México 21, D.F.
- (35) Mucomyst  
Acetil cisteína
- Merck Sharp and Dohme de México, S.A.  
Av. División del Norte No. 3377 México 21, D.F.
- (36) Thibenzole  
Tiabendazol
- (37) Thiaprazole  
Tiabendazole con piperazina
- Norwich Pharmacal Co. de México, S.A.  
Av. Coyoacán No. 1895 México 12, D.F.
- (38) Furazin Polvo  
Nitrofurazona
- (39) Furazin Solución  
Nitrofurazona
- (40) HFZ  
Furazin
- (41) Topazone  
Furoxona
- Pfizer, S.A. de C.V.  
Damas No. 120 México 19, D.F.
- (42) Neoterramicina bolos con vitaminas  
Oxitetraciclina
- Productos Gedeon Richter (América), S.A.  
Miguel Angel de Quevedo No. 247 México 21, D.F.
- (43) Flebocortid "1000"  
Succinato sódico de hidrocortisona
- Química Aristomex, S.A.  
Tehuantepec No. 239 México 7, D.F.
- (44) Butimerin  
Butimerina
- Química Hoechst de México, S.A.  
Tecoyotitla No. 412 México 20, D.F.
- (45) Bujías de Entozón  
Diclorohidrato de acridina

(46) Neomelubrina  
Fenildimetilpirazolona

--- Senosian, S.A. Laboratorios  
Lago Silverio No. 177 México 17, D.F.

(47) Oracilina  
Ampicilina trihidrato

--- Syntex, S.A. (División Agropecuaria y Farmacéutica)  
Cerrada de Bezares No. 9 México 10, D.F.

(48) Diflumeso  
Flumetasona

(49) Dilar  
Parametasona

(50) DoMoSo  
Sulfóxido de dimetilo

--- Waltz y Abbat, S.A.  
Laguna San Cristóbal No. 123 México 17, D.F.

(51) Adeno-grenvita  
Ac. adenosin-monofosfórico 5

--- Wyeth Laboratories

(52) Sparine  
Clorhidrato de promazina

### III.- METODO

En una primera parte se analizaron 14 historias clínicas de elefantes en México. Cada historia clínica consta de datos generales como son su localización, especie, nombre, sexo, edad, peso aproximado y señas particulares.

Posteriormente se redactó un resumen de sus antecedentes patológicos en el cual se explica los padecimientos y cuidados anteriores a la fecha en que se realizó el estudio, explicando los medicamentos empleados en su tratamiento y los resultados obtenidos con los mismos.

A continuación se consignaron los datos que constituyen la anamnesis de cada caso particular, el diagnóstico y su tratamiento. Finalmente se anotó el resultado del mismo.

Complementariamente a este estudio, una segunda parte de la metodología lo constituyó la revisión bibliográfica sobre casos afines. Esta bibliografía se obtuvo en:

- Centro de Información Científica y Humanística de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Imperial College de la Universidad de Londres.
- Royal Veterinary College de la Universidad de Londres.
- University College de la Universidad de Londres.

#### IV.- RESULTADOS

Se incluyen 14 historias clínicas y un cuadro sinóptico resumiendo los datos obtenidos.

Historia clínica No. 1Fecha 22 de enero de 1974Localización Parque Zoológico del Bosque de ChapultepecEspecie Elephas maximus Nombre "Cuca" Sexo hembraEdad 16 meses Peso aproximado 200 kilosSeñas particulares ninguna

## Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
22 enero 1973	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	10 bolos de adipo to de piperazina (10) diluidos en la leche.	A las 48 horas empezó a arrojar parásitos.
22 febrero 1973	Estado anémico y raquitismo.	Fosfato tribásico de Ca (12) 2 ml diariamente y complejo vitamínico (5) 4 cucharadas diariamente en la leche.	A los dos meses el animal se recuperó.
22 febrero 1973	Hernia umbilical (no estrangulante)	Solución saturada de NaCl, inyectando 3 ml en 5 puntos diferentes del anillo herniario una vez al mes.	Reducción total de la hernia umbilical a los 3 meses.

**Anamnesis:**

Este animal llegó al Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec procedente del estado de California, EUA, en febrero de 1973.

Existiendo el antecedente de que los elefantes cría no digieren la grasa de la leche de vaca (26,27,51) se optó por utilizar leche Carnation diluida en agua de arroz a una proporción de 1 : 1. El agua de arroz se utilizó para evitar posibles diarreas por el cambio de dieta. Esta dieta se suplementó con vitaminas, A, D, C, complejo B y minerales (5), y con oleato de calcio (11).

La administración se llevó a cabo con una mamila de dos litros de capacidad. La cantidad de leche diluida en un principio en cada toma fue de 500 ml cuatro veces al día, aumentando la cantidad hasta llegar a dos tomas de dos litros cada una.

El día 22 de enero de 1974, al ser trasladada del Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec al Centro de Convivencia Infantil "Benito Juárez", sufrió una caída sobre ambos miembros posteriores.

Al realizar la inspección clínica se apreció un apoyo manifiesto sobre los dos miembros anteriores sin apoyo de los posteriores. A nivel de la articulación femoro-tibio-rotuliana del miembro posterior izquierdo presentaba una zona edematosa y el ángulo articular anteroposterior se encontraba en desviación posteroanterior. Esta misma desviación era menos aparente en el miembro posterior derecho, pero al mismo nivel.

El diagnóstico tentativo primario fue de una luxación en ambas articulaciones con probable fractura. Días después la

paresia se hizo más acentuada por lo que se llegó a sospechar de alguna lesión en la región pélvica o vertebral.

El tratamiento se inició colocando al animal en decúbito lateral sobre una cama amplia de paja. Se le administró por vía endovenosa 5 ml de fenildimetilpirazolona (46), como analgésico dos veces al día; 5 ml de clorhidrato de promazina (52) y 1 ml de ác. adenosin monofosfórico 5 (51) por vía intramuscular.

El ác. adenosin monofosfórico 5 se inyectó tres veces al día durante cinco días; la fenildimetilpirazolona y el clorhidrato de promazina a la misma dosis durante los nueve días siguientes.

Siete días después del accidente se tomaron una serie de radiografías de ambas articulaciones femoro-tibio-rotulianas. Las radiografías indicadas fueron tomas anteroposterior, posteroanterior y laterales.

En estas se observó una luxación completa con desviación posterior de la articulación correspondiente en el miembro posterior izquierdo, con fractura de la porción supracondílea sin aparente desplazamiento de esquirlas. La rótula se encontraba desviada en el sentido de la deformación del ángulo. La radiografía del miembro posterior derecho solamente acusaba una desviación aparente sin fractura.

La sospecha de alguna lesión pélvica o vertebral fue descartada en vista de que los estudios clínicos mostraban que sí existía movimiento en los dos miembros lesionados a partir de la articulación coxofemoral además de la movilidad de la cola y conservación del tono anal y vesicouretral.

En esta etapa el animal sufría de una ligera taquicardia, polipnea, con evacuaciones normales y una temperatura de 37.5°C.

Por ser un animal sumamente valioso por la función zootécnica que desempeñaba como animal de exhibición en un zoológico así como por su valor comercial, se decidió practicar la reducción de la fractura mediante una intervención quirúrgica.

Al no existir antecedentes del tratamiento de fracturas en estos animales, excepto los casos reportados por Evans (18), en los que se practicó la eutanasia de los animales, se creyó conveniente consultar a Médicos Cirujanos especialistas en Ortopedia, los que dictaminaron que era factible la intervención con un buen porcentaje de probabilidades de recuperación pero solicitaron nuevos estudios radiográficos de ambos miembros que confirmaron lo encontrado en el miembro izquierdo y en el derecho, observándose además una fisura en la región supracondílea del fémur de éste último.

Se fijó la fecha de la operación para la mañana del 31 de enero, es decir 9 días después del accidente.

La anestesia se efectuó en tres etapas utilizando la siguiente combinación de drogas por vía intramuscular:

- Maleato de acetil fenotiacina (16)
- Clorhidrato de fenciclidina (7)
- Clorhidrato de promazina (51)

Primera etapa:

Inyección intramuscular de Maleato de acetil fenotiacina a dosis de 0.05 mg/kg de peso. En esta primera etapa se



observó una relajación parcial especialmente de la trompa, suprimándose la retracción de la misma. La frecuencia cardíaca de 30/min. (en condiciones fisiológicas normales es de 45-50/min).

#### Segunda etapa:

Cinco minutos después se aplicó una mezcla de clorhidrato de fenciclidina y clorhidrato de promazina a dosis de 0.6 mg/Kg y 0.45 mg/Kg respectivamente.

La mezcla se hizo con 2 ml del primero (concentración de 100 mg/ml) y 3 ml del segundo (concentración de 50 mg/ml).

Esta segunda etapa se caracterizó por cuatro hechos principales:

1. Normalización de la frecuencia cardíaca (50/min).
2. Pérdida de la orientación y del equilibrio que permitieron colocar al animal en la mesa de cirugía.
3. Hipoestesia (Anestesia periférica).
4. Persistencia del reflejo oculopalpebral.

#### Tercera etapa:

Cinco minutos después se aplicó nuevamente la mezcla del clorhidrato de fenciclidina y clorhidrato de promazina a dosis de 0.4 mg/Kg y 0.3 mg/Kg respectivamente.

En esta tercera etapa el animal entró en un plano profundo de anestesia quirúrgica caracterizado por:

1. Desaparición del reflejo oculopalpebral.
2. Estados alternados de miosis y midriasis.

3. Taquicardia se registró una frecuencia cardíaca máxima de 75/min).
4. El ciclo de la revolución cardíaca fue rítmico, de tipo nodal normal, con dos tiempos bien marcados.
5. Frecuencia respiratoria de 13 respiraciones por minuto.
6. Movimientos inspiratorios lentos sin frémulo y movimientos expiratorios lentos e intensos.
7. Pulso rítmico y blando (se determinó en las arterias auriculares).
8. Temperatura de 36.5°C.

#### Intervención quirúrgica:

Colocado el animal en decúbito lateral derecho sobre la mesa de operaciones y en un plano quirúrgico profundo se inició la intervención.

Se procedió a efectuar la incisión inicial en el miembro posterior izquierdo, en forma semicircular con una extensión de 20 centímetros hasta descubrir la articulación afectada. En este punto el ortopedista indicó la imposibilidad de efectuar la reducción a partir de la incisión primaria considerándose necesaria una nueva vía de acceso en la porción posterior.

Así, se procedió a efectuar una segunda incisión en la cara posterior de la articulación con una extensión de 25 centímetros hasta descubrirla mediante separadores y se encontró el siguiente panorama: La presencia de adherencias y callos fibrosos envolviendo la región. La desviación encontrada en las radiografías se confirmó. Por el diámetro de los huesos no fue posible efectuar ninguna fijación interna de la porción fracturada decidiéndose a remover la re-

gión articular en su sitio lo que se logró mediante la tracción de la porción distal del miembro, previo desprendimiento de algunas fibras cartilagineas que se oponían a esta reposición.

Habiendo colocado los huesos en su posición original se procedió a suturar por planos utilizando catgut y seda, reforzando la piel con surgalon del número 0.

La anestesia quirúrgica se mantuvo durante 150 minutos. Al cabo de este tiempo empezaron a manifestarse algunos reflejos como el balanceo de la trompa que se encontraba colgante fuera de la mesa de operaciones, contracciones tonicoclónicas de los miembros así como ligeros gruñidos guturales. En este punto se consideró la posibilidad de intentar la reducción de la fractura del miembro derecho sin necesidad de exponer la articulación, con la esperanza de que hubiera formación de callo en la fisura del cóndilo. Las maniobras fueron las mismas que se llevaron a cabo con el miembro izquierdo, lográndose colocar la articulación en su lugar. En este momento se dió por terminada la fase operatoria y todavía en relajación postanestésica el animal fue descendido de la mesa por todo el personal colocándolo en una parihuela y regresado a su albergue en el Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec donde se le acondicionó una amplia cama de paja.

#### Postoperatorio:

Seis horas después de terminada la operación los reflejos de retracción de la trompa eran aparentemente normales pero el animal permanecía en decúbito lateral y su temperatura descendió a 35°C. Esta hipotermia se corrigió fácilmente cubriéndolo con

mantas e instalando un calefactor eléctrico para mantener una temperatura de 34°C en su albergue. Para evitar una congestión pulmonar hipostática, se le cambió de posición cada 60 minutos.

Por venoclisis se le administraron 6 litros de dextrosa al 5% y vitaminas en una solución salina isotónica (1), instilando 33.3 ml/min. Además por vía intramuscular se le inyectó una ampollita de fenobarbital (20) cada 3 horas.

El animal permaneció 9 horas más en decúbito (15 horas en total) después de las cuales, como hiciera el intento de levantarse, se le obligó a ponerse de pie. Puesto que el éxito de la intervención era la inmovilización de la región articular intervenida, se le confeccionó una hamaca con costales de yute y cuerdas, colgada del techo del albergue por dos tubos de 2 pulgadas cada uno, separados entre sí 1.5 metros y a una altura de dos metros. Se le permitió solamente el apoyo de los miembros anteriores dejando los posteriores suspendidos. Al ponerla en esta posición se verificó que ya había recuperado la orientación y el equilibrio.

Treinta y cuatro horas después de la operación defecó y orinó.

Durante los tres primeros días postoperatorios manifestó un estado de abulia, caracterizado por la trompa caída y falta de respuesta a todo tipo de atención. Se trató de suministrarle el alimento pero lo rechazó, por lo que se optó por estimularla mediante golpes con una lona sobre el lomo. En un principio fue indiferente a este tratamiento pero posteriormente respondió con agresividad. Durante estos tres días se administró nuevamente una solución de dextrosa al 5% y vitaminas pero esta vez se instilaron dos

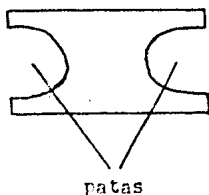
litros por día, repartidos en cuatro períodos.

Al cuarto día se inició nuevamente el consumo de leche Carnation diluida en agua de arroz, con miel. Se suplementó con 10 ml de fosfato tribásico de Ca (12) y 10 ml de una solución de vitaminas, A, D, C, complejo B y minerales (5).

Tres semanas después de la intervención quirúrgica inició la dieta sólida consumiendo hojuelas de avena, plátanos, pan negro y zanahorias.

A los tres días de estar suspendida, por el roce con el material de la hamaca, se le formaron heridas en las regiones inguinal, abdominal y esternal. Por esta razón se modificó la hamaca utilizando lona ahulada. Además se sujetaron los miembros posteriores, a nivel de los tarsos, con una tabla de 20 centímetros de largo y 1 pulgada de espesor con forma de media luna en los extremos (Fig. 14 ). Se colocó entre las patas a unos 20 centímetros de las uñas,

Figura 14



sujetándola a estas mediante un vendaje. Con este tipo de férula se logró que los miembros cayeran en forma vertical y que si el animal quería doblar las rodillas lo tuviera que hacer con los dos miembros juntos. En este punto se retiraron las suturas con un inicio

de granulación aparentemente normal.

Las heridas producidas por el roce de la hamaca se trataron con rifamicina (33) y butimerina en polvo (34).

Las heridas quirúrgicas se trataron también con rifamicina y butimerina pero su evolución fue sumamente lenta. En una

de ellas se formó una fístula con supuración caseosa reacia al tratamiento. A las dos semanas se decidió reavivar los bordes y al introducir unas pinzas por la fístula se extrajo un pequeño sequestro óseo. Gracias a este hecho y al uso de diclorohidrato de acridina (15), una semana después se comprobó el inicio de una franca recuperación.

A las 7 semanas se la bajó de la hamaca y se estimuló al animal ayudándolo a levantarse, procurando que apoyara los miembros posteriores ligeramente.

Posteriormente la elefantita se incorporó por sí sola, pero se apoyaba en los miembros anteriores y caminaba arrastrando los posteriores. Para evitar que se lastimara las uñas y plantas, se le confeccionaron unas botas de cuero con suela de madera.

Poco a poco el animal fue apoyando cada vez más los miembros lesionados hasta que a los tres meses se consideró que su recuperación era total y se le trasladó al Centro de Convalecencia Infantil "Benito Juárez".

Historia clínica No. 2

Fecha 11 octubre de 1970

Localización Parque Zoológico del bosque de Chapultepec

Especie Elephas maximus Nombre "Yami" Sexo hembra

Edad 23 años Peso aproximado ? toneladas

Señas particulares ninguna

Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
31 julio 1958	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u> y <u>Strongylos sp.</u>	60 bolos de adipato de piperazina (10) molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
1 <sup>o</sup> septiembre 1958	Parasitosis por <u>Strongylos sp.</u>	60 bolos de adipato de piperazina molidos en el alimento. Dosis única.	A las 46 horas empezó a arrojar los parásitos.
2 agosto 1959	Heridas superficiales en los pabellones auriculares y trompa.	Limpieza con estreptocinasa-estreptodornasa (9), espolvoreando después con nitrofurazona (30). Durante 4 días además, embrocación con un antiséptico y cicatrizante (10).	Las heridas cicatrizaron a la semana de haberse iniciado el tratamiento, sin complicaciones.

24 noviembre 1959	Parasitosis por <u>Strongylos sp.</u> y <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adipato de piperazina molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
29 junio 1960	Enteritis	En 100 litros de agua se disolvieron 300 g. de furazín (%). Dosis por vía oral una vez diariamente.	A la semana se recuperó totalmente.
30 diciembre 1960	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adipato de piperazina molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
5 marzo 1961	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adipato de piperazina molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.

## Anamnesis:

Este elefante llegó al Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec el 29 de junio de 1958, procedente de Florida, EUA.

Clinicamente se observó claudicación del miembro anterior derecho y falta de apoyo del mismo.

A la inspección se observó que dos de las uñas del miembro afectado presentaban grietas a todo lo largo y la piel que las rodeaba estaba inflamada, caliente al tacto y con dolor.

El tratamiento consistió en anestesiarse localmente



la zona que se encuentra entre las dos uñas con clorhidrato de acetilidida (4). Se hizo una pequeña incisión en la porción más cercana a la suela entre las dos uñas para dar lugar a la salida del pus. Posteriormente con una cánula se lavó con peróxido de hidrógeno (5) aplicando además clortetraciclina en unguento (8). El tratamiento local se llevó a cabo durante 7 días. Por vía intramuscular se aplicó además 8,000,000 UI de una combinación de estreptomicina penicilina (10) durante 5 días, una vez al día.

A los 10 días de haberse iniciado el tratamiento el proceso de granulación fue completo.

Un mes después nuevamente volvió a claudicar del mismo miembro y se observó una inflamación sobre una de las uñas que se había infectado anteriormente. Además se detectó una fisura sobre la suela debajo de la uña afectada.

El tratamiento se llevó a cabo localmente y por vía intramuscular.

Localmente se lavó la grieta y la suela con peróxido de hidrógeno introduciendo la cánula lo más profundo posible, administrando posteriormente una combinación de estreptocinasas-estreptodornasa (9) y tintura de thimerosal (11), esta última en la porción más externa de la grieta. La limpieza de la herida se llevó a cabo diariamente durante 5 días. Además por vía intramuscular se aplicaron 8,000,000 UI de una combinación de estreptomicina-penicilina, diariamente en dosis única durante 4 días. A la semana de haberse iniciado el tratamiento la inflamación de la uña había desaparecido y el proceso de granulación en la herida de la suela era completo.

Historia clínica No. 3Fecha 2 de junio de 1974Localización Parque Zoológico del Bosque de ChapultepecEspecie Elephas maximus Nombre "Gita" Sexo hembraEdad 23 años Peso aproximado 2 toneladasSeñas particulares ninguna

## Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
31 julio 1958	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adina- to de piperazina (16) molidos en el alimento. Dosis ú nica.	A las 48 horas empezó a arro- jar los parási- tos.
2 agosto 1959	Heridas superfi- ciales de los pabellones auri- culares.	Limpieza con es- treptocinasa-es- treptodornana (9), espolvoreando después con ni- trofurazona (20). Durante 4 días a demás, embrocación diaria con un anti- séptico y cicatriza- nte (20).	Las heridas ci- catizaron a la semana de haberse inicia- do el trata- miento, sin complicaciones.
24 noviembre 1959	Parasitosis por <u>Strongylos sp.</u> y <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adina- to de piperazina molidos en el ali- mento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arro- jar parásitos.

29 diciembre 1960	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	80 g de adipato de piperazina revuelto en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
13 enero 1961	Parasitosis por <u>Strongylos sp.</u>	15 bolos de tiamendazol (36) molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
6 octubre 1961	Absceso de una uña del miembro posterior izquierdo.	Limpieza de la herida con agua oxigenada. Ungüento de clorte traciolina (8). Diariamente durante una semana. Recorte de uñas 2 semanas después.	En una semana y media cicatrizó la herida.
15 febrero 1963	Enteritis	Enema diario. Un litro de cloranfenicol (30) en 20 litros de agua tibia, durante 4 días.	A los 5 días se recuperó.

## Anamnesis:

Este elefante hembra llegó al Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec el 29 de julio de 1956, procedente de Florida, EUA.

Al competir con uno de sus congéneres para alcanzar el alimento que les ofrecía el público, perdió el equilibrio y cayó al foso que circunda el albergue.

Al realizar la inspección clínica se le encontraron diversas contusiones en diferentes partes del cuerpo y el colmillo izquierdo con una ligera movilidad lateral. Se tomó una radiografía

fía de este y no se encontró ninguna fractura.

Las contusiones fueron tratadas localmente aplicando una embrocación de yodo y mentol (24) dos veces al día; así mismo se administró por vía intramuscular 12,000,000 UI de una combinación de estreptomocina-penicilina (18), diariamente durante 4 días.

A la semana se observó que el colmillo se había aflojado francamente con un movimiento lateral y de adentro hacia afuera. Al separar la piel se observó la uña inflamada. Se introdujo una cánula, aproximadamente 8 centímetros, hacia la base del colmillo entre la uña y este, saliendo un líquido purulento. El examen bacteriológico dió como resultado gran cantidad de estreptococos y estafilococos. El tratamiento consistió en drenar lo más posible el pus, lavando después con cloruro de sodio en solución (25) y peróxido de hidrógeno (16), irrigando finalmente con una solución de nitrofurazona (34). Esta operación se repitió diariamente durante un mes aplicando además una vez al día clortetraciclina en ungüento (8).

Por vía oral se administraron 15 comprimidos de isoniazida (32) diariamente durante dos meses. Se molidan y revolvían en el alimento. A los 20 días de haberse iniciado el tratamiento desapareció el pus.

Al mes el colmillo prácticamente ya no presentaba movimiento. Un mes más tarde la fijación del colmillo fue completa.

Historia clínica No. 4Fecha 16 diciembre de 1973Localización Parque Zoológico del Bosque de ChapultepecEspecie Elephas maximus Nombre "Tera" Sexo hembraEdad 27 años Peso aproximado 3 toneladasSeñas particulares ninguna

## Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
31 julio 1958	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adipato de piperazina (1%) molidos en el alimento. Dosis <u>única</u> .	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
2 agosto 1959	Heridas superficiales en los flancos y pabellones auriculares.	Limpieza con estreptocinasa-estreptodornasa (1%), espolvoreando después con nitrofurazona (3%). Durante 4 días además, embrocación con un antiséptico y cicatrizante (1%).	Las heridas cicatrizaron a la semana de haberse iniciado el tratamiento, sin complicaciones.
21 junio 1960	Enteritis	En 100 litros de agua se disolvieron 300 g de furazina (1%). Dosis por vía oral una vez diariamente.	A la semana se recuperó totalmente.

31 diciembre 1960	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adipto de piperazina molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
13 enero 1961	Parasitosis por <u>Strongylos sp.</u> y <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adipto de piperazina molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
5 marzo 1961	Parasitosis por <u>Strongylos sp.</u>	60 bolos de adipto de piperazina molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.

## Anamnesis:

Este animal llegó al Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec el 29 de junio de 1958, procedente de Florida, EUA.

Amaneció con diarrea, dolor abdominal, temperatura de 37.5°C y anorexia.

El examen coproparasitoscópico fue negativo y en el bacteriológico de las heces se aisló Salmonella sp.

El tratamiento se llevó a cabo por vía rectal y oral. Se aplicó un enema con una solución de 1 litro de cloranfenicol (31) diluido en 20 litros de agua estéril tibia. Por vía oral se administraron 60 bolos de oxitetraciclina (32). Este tratamiento se aplicó durante una semana, diariamente. Después del primer día de haberse iniciado el tratamiento la temperatura volvió a la normalidad y la diarrea cesó.

Se redujo la ración de paja y se le administraron alimentos suaves como hojuelas de avena, salvado, plátanos y zanahorias.

A las otras 3 elefantes se les administró por vía oral en el agua de bebida, sulfametazina (SM) (1 frasco de 125 ml diluidos en 20 litros de agua) durante 4 días a cada una de ellas. Esto se hizo como medida preventiva debido a que convivían con la elefanta afectada por falta de instalaciones apropiadas.

Historia clínica No. 5

Fecha 24 marzo de 1972

Localización Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec

Especie Elephas maximus Nombre "Rory" Sexo hembra

Edad 21 años Peso aproximado 1 1/2 toneladas

Señas particulares ninguna

Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
10 septiembre 1958	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u> y <u>Strongylos sp.</u>	60 bolos de adipato de piperazina (16) molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
2 agosto 1959	Heridas superficiales en los flancos.	Limpieza con estreptocinasa-estreptodornasa (9), espolvoreando después con nitrofurazona (10). Duran te 4 días además, embrocación con un antiséptico y cicatrizante (20).	Las heridas cicatrizaron a la semana de haberse iniciado el tratamiento, sin complicaciones.
24 noviembre 1959	Absceso en una uña del miembro posterior derecho.	Limpieza con peróxido de hidrógeno (13), estreptocinasa-estreptodornasa diariamente. Además embrocación con yodo (14).	La herida cicatrizó a la semana de haberse iniciado el tratamiento, sin complicaciones.



29 junio 1960	Enteritis	En 100 litros de agua se disolvieron 300 g de furazín (**). Dosis por vía oral una vez diariamente.	A la semana se recuperó totalmente.
2 noviembre 1960	Absceso en una uña del miembro posterior	Limpieza con peróxido de hidrógeno, estreptocinasa-estreptodornasa diariamente. Además embrocación con yodo.	La herida cicatrizó a la semana de haberse iniciado el tratamiento, sin complicaciones.
29 diciembre 1960	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adipto de piperazina molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
1 <sup>o</sup> diciembre 1961	Absceso en una uña del miembro anterior derecho.	Limpieza con peróxido de hidrógeno, estreptocinasa-estreptodornasa diariamente. Además embrocación con yodo.	La herida cicatrizó a la semana de haberse iniciado el tratamiento, sin complicaciones.

## Anamnesis:

Este animal llegó al Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec el 29 de junio de 1958, procedente de Florida, EUA.

Al retozar con uno de sus congéneres fue empujada al foso que rodea el albergue.

Se le hizo un reconocimiento general observándose diversas contusiones en la región de los hombros y miembros posteriores. Sus constantes fisiológicas eran normales.

Al día siguiente de la caída claudicaba marcadamen-

te del miembro posterior izquierdo.

El tratamiento local consistió en la aplicación de fomentos sobre las contusiones, embrocando posteriormente con yodo, una vez al día. Por vía oral se administraron 16 grageas de difenilbutilpirazolidina (10) repartidas en 3 dosis diarias, durante una semana. Al término de los primeros 7 días de tratamiento se observó una franca mejoría del miembro afectado, que recuperó su movilidad. A partir de este momento se empezó a reducir la dosis de difenilbutilpirazolidina primero a 12 grageas dos veces al día durante 3 días y finalmente a 6 grageas diariamente 3 días más.

Aún cuando el animal se recuperó totalmente en cuanto a su función zootécnica, cabe hacer notar que quedó con una asimetría entre la altura del miembro posterior izquierdo y el derecho, observándose más bajo el derecho.

Historia clínica No. 6

Fecha 1960

Localización Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec

Especie Elephas maximus Nombre "Toto" Sexo macho

Edad 60 años Peso aproximado 5 toneladas

Señas particulares zonas despigmentadas en los pabellones auriculares y en la trompa.

Antecedentes patológicos: desconocidos.

Anamnesis:

Este elefante fue donado al Parque Zoológico del Bosque de Chapultepec, junto con su hembra, por considerarlo un animal peligroso por atacar a su domador.

Empezó a perder condición, apetito caprichoso e inquietud. A los 4 días se notó que no se movía mucho por el albergue, descansando durante largos ratos. Al día siguiente claudicaba del miembro posterior izquierdo. La inspección clínica sólo se hizo en forma visual, ya que por la falta de instalaciones no se le podía separar de la hembra para llevar a cabo una contención apropiada. La actitud del animal era francamente irritable, presentaba polipnea y dos uñas del miembro que no apoyaba estaban congestionadas, presentaban una coloración roja y tenían sobre su superficie gran cantidad de grietas.

El diagnóstico tentativo fue la formación de un absceso subcórneo.

Al no ser posible acercarse al animal se decidió tratarlo con inyecciones por vía intramuscular con 4,000,000 UI. de una combinación de estreptomycina y penicilina (1%), con jeringas proyectil impulsadas por un proyector de corto alcance. Los primeros disparos se dirigieron lo más cerca de la infección pero la aguja no penetró totalmente descargándose en forma parcial la jeringa. Se decidió entonces dispararle a la región glútea, logrando el resultado esperado.

Como el animal cada vez que se le inyectaba se enfurecía a tal grado que se recargaba en las paredes del albergue presionando su cabeza sobre ellas, la administración no se hizo en forma regular.

A las dos semanas de haberse presentado el problema el animal murió, presumiblemente de septicemia.

A la necropsia se observó resequeadad de la piel y uñas, que presentaban profundas grietas. Las mucosas estaban reseacas, congestionadas y con hemorragias petequiales en gran cantidad y las vísceras congestionadas.

Las dos uñas afectadas estaban muy congestionadas y sobre ellas el borde cuticular estaba inflamado. Al incidir la piel que las rodeaba salió gran cantidad de pus de consistencia caseosa infiltrado hasta los huesos metacarpianos.

Historia clínica No. 7

Fecha 20 junio de 1975

Localización Circo Nazionale d'Italia

Especie Elephas Maximus Hombre ----- Sexo Macho

Edad 15 años Peso aproximado 2 toneladas

Señas particulares ninguna

Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
1973	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de edingto de piperazina (16) molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
1974	Parasitosis por <u>Strongylos sp.</u> y <u>Ascaris sp.</u>	125 g de tiabendazole con piperazina (31) en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.

Anamnesis:

Al terminar la función claudicaba del miembro anterior derecho. Dos semanas antes se observó que dejaba descansar durante mucho tiempo este miembro.

El piso donde se encontraba el animal era de tierra y encharcado.

A la inspección clínica se encontró que la suela del miembro afectado tenía grietas profundas de las que salía un líquido de olor fétido. El pulso, respiraciones y temperatura eran normales.

Localmente se lavó la suela con peróxido de hidrógeno (15), aplicando posteriormente nitrofurazona en forma líquida (39) con una cánula, introduciéndola lo más profundo posible en cada una de las grietas. Finalmente se embrocó toda la superficie con nitrofurazona unguento (29) vendando la mano. Para proteger el apósito se le confeccionó una bota de cuero con suela de madera. El apósito se cambió 7 veces en dos semanas.

Por vía intramuscular se administró 8,000,000 UI de una combinación de estreptomicina-penicilina (16) diariamente durante 5 días.

La supuración líquida mal oliente cesó al cuarto día de haberse iniciado el tratamiento.

Catorce días después de haberse presentado este problema, el animal permitía cierto apoyo del miembro afectado. A partir de este momento la embrocación con nitrofurazona unguento se aplicó cada tercer día espolvoreando además butirina en polvo (44) durante 7 días más. Al término de estos la cicatrización de las heridas fue completa.

Un mes más tarde, nuevamente se le formaron grietas en la suela de la misma mano, pero sin supuración.

El tratamiento consistió en lavar con cloruro de benzalkonio (17), embrocación con yodo (23), vendaje y bota de protección. Esta curación se hizo en forma alternada durante una semana. Posteriormente se espolvoreó con butimerina en polvo y una semana después se observó una franca recuperación de la suela.

Quince días después se recortaron las suelas y uñas y se recomendó la aplicación de aceites y grasas animales, vegetales y minerales (24) cada 15 días sobre las uñas, y recorte de las suelas cada dos meses.

El alimento se suplementó con un complejo vitamínico y mineral (19) durante dos semanas.

Historia clínica No. 8Fecha 28 septiembre 1976Localización Parque Zoológico del Bosque de San Juan de Aragón.Especie Elephas maximus Nombre "Chacha" Sexo hembraEdad 5 años Peso aproximado 1 1/2 toneladasSeñas particulares ninguna

## Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
16 julio 1975	Enteritis	60 cápsulas de sulfato de kanamicina (16) en el alimento repartidas en 3 dosis, durante 7 días.	A los siete días se recuperó totalmente.
15 noviembre 1975	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	30 bolos de aditivo de piperazina (16) molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
6 diciembre 1975	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u> y <u>Strongyloides sp.</u>	40 bolos de aditivo de piperazina molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.
3 septiembre 1976	Infección de una uña.	3,000,000 UI de una combinación de estreptomicina-penicilina (16) por vía intramuscular, diariamente durante 4 días.	Al quinto día se recuperó.



**Anamnesis:**

Al retozar con uno de sus congéneres fue empujada al foso que rodea su albergue.

Inmediatamente después de la caída la elefanta se puso de pie y el dorador la subió al albergue.

A la inspección clínica presentaba diversas contusiones sobre el cuerpo y patas. Al cabo de unas horas el miembro posterior izquierdo, al nivel de los metatarsos se inflamó, notándose caliente al tacto y con dolor.

El tratamiento consistió en la administración de difenilbutilpirazolidina (10) por vía intramuscular a dosis de 4 ml repartidos en dos dosis diariamente, una en la mañana y otra por la tarde, y por vía oral 6 cápsulas de la misma droga.

Al cuarto día se observó que ya empezaba a apoyar el miembro afectado. En este punto el tratamiento por vía parenteral se eliminó administrando únicamente por vía oral 18 cápsulas de difenilbutilpirazolidina repartidas en tres dosis durante 5 días más. Al término de estos se observó una franca mejoría del miembro posterior izquierdo y a partir de este momento se redujo la dosis primero a 12 cápsulas dos veces al día durante 3 días más y finalmente 6 cápsulas diariamente los tres últimos días.

Historia clínica No. 9

Fecha 7 enero 1978

Localización Parque Zoológico del Bosque de San Juan de Aragón.

Especie Elephas maximus Nombre "Civa" Sexo hembra

Edad 30 años Peso aproximado 3 toneladas

Señas particulares ninguna

Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
6 diciembre 1976	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u> y <u>Strongylos sp.</u>	30 bolos de n-dipato de piperazina y 340 g de tiazabendazol y fosfato de piperazina (b) en el alimento. Dosis única.	A las 48 horas empezó a arrojar los parásitos.

Anamnesis:

Este animal fue donado al Zoológico de San Juan de Aragón por considerarlo un animal peligroso por atacar a su domador.

Al querer alcanzar el alimento que le ofrecía el público, perdió el equilibrio y cayó al foso que rodea su albergue.

Permaneció tirada hora y media aproximadamente sin quererse levantar a pesar de los esfuerzos del domador. Posteriormente se puso de pie y poco a poco se subió al albergue; el animal caminaba en forma tambaleante.

A la inspección clínica se observó que tenía varios golpes en diferentes partes del cuerpo, abrasiones sobre la región escapular derecha y las uñas del mismo lado, sangraban a través de varias heridas. Para mantenerse de pie, mantenía los miembros anteriores extendidos a ambos lados del cuerpo. Al día siguiente claudicaba del miembro anterior derecho.

El tratamiento consistió en la administración de succinato de sodio de hidrocortisona por vía intramuscular <sup>(4b)</sup> dos ampolletas el día que se lesionó, repitiendo la dosis tres días después. Por vía oral se le administraron 12 cápsulas de difenilbutilpirazolidina <sup>(10)</sup> repartidas en dos dosis y 4 ml por vía intramuscular de la misma droga, durante 4 días, disminuyendo la dosis poco a poco.

Para evitar la infección de las heridas del miembro lesionado se administró por vía oral 6 cápsulas de ampicilina de 500 mg cada una <sup>(41)</sup> 3 veces al día durante 4 días.

En la región escapular lesionada se puso furoxona <sup>(41)</sup> localmente.

A las dos semanas se recuperó de los golpes y las heridas completamente.

Historia clínica No. 10Fecha 1973Localización Circo Atarde HermanosEspecie Elephas maximus Nombre ---- Sexo hembraEdad 25 años Peso aproximado 2 toneladasSeñas particulares ninguna

## Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
1970-1973	Parasitosis periódicas por - <u>Strepvyllos sp.</u>	20 bolos de tiazobenzodazol (24) molidos en el alimento. Dosis única.	A las 48 empezó a arrojar los parásitos.
1972	Heridas superficiales en los pabellones auriculares.	Limpieza con peróxido de hidrógeno (1%) y nitrofurazona (2%).	Cicatrización total a la semana de haberse iniciado el tratamiento.

## Anamnesis:

Cabe señalar que la presente historia clínica realmente corresponde a un grupo de 4 elefantes propiedad del circo.

El tránsito de Tehuacán a la Ciudad de Puebla se volvió el "trailer" que transportaba los elefantes.

Mientras los encargados del camión informaban del suceso a sus superiores, las 4 elefantas quedaron encargadas -durante más de 72 horas- con una persona que no conocía sus necesidades y les administró solamente 20 litros de agua al día, cuando sus requerimientos son cerca de 200 litros. Cuando finalmente fueron a buscarlas, los animales se encontraban en decúbito lateral, asténicos, con taquicardia, taquimen y la excreción de la orina era escasa y concentrada.

El cuadro era el de una deshidratación por falta de ingestión de líquido. Además tenían contusiones en varias partes del cuerpo.

Por vía endovenosa se les administró a cada animal 30 litros de una solución de cloruros y dextrosa al 5% (1) a través de las arterias de los pabellones auriculares.

Por vía oral se les administró cada 3-4 horas una solución de electrolitos (2) con una sonda, impulsando el líquido con una bomba de reflujo; al tercer día empezaron a consumir agua por sí solas.

Localmente se aplicó un linimento de mentol (3) sobre las contusiones.

En la alimentación se redujo el forraje y procuró una dieta de salvado, hojuelas de avena, plátanos y zanahorias.

El tratamiento tuvo éxito y la recuperación fue completa en tres días.

Historia clínica No. 11

Fecha 1974

Localización Circo King

Especie Elephas maximus Nombre ---- Sexo hembra

Edad 36 años Peso aproximado 3 toneladas

Señas particulares ninguna

Antecedentes patológicos: desconocidos

#### Anamnesis:

Se lesionó el ojo con un saliente de madera en el corral en que se encontraba.

A la inspección se observó que la conjuntiva del ojo lesionado estaba congestionada, presentaba fotofobia con descarga de exudado purulento y una úlcera corneal.

El tratamiento consistió en lavar el ojo con cloruro de sodio en solución (2s), cauterizando la córnea con yodo al 10%. Se anestesiaron los párpados localmente con clorhidrato de acetoxilidida (4) y se suturaron con dos puntos de sutura. Una vez al día se aplicó sulfato de neomicina (3s), y acetyl cisteína (5s) a través del vértice conjuntival interno, durante 10 días; al término de estos se retiraron los puntos y se observó que la infección había desaparecido. Durante 10 días más se continuó aplicando la solución de sulfato de neomicina y al res la úlcera había cicatrizado totalmente, observándose opacidad de la córnea en el sitio de la lesión.

Historia clínica No. 12

Fecha 1975

Localización Circo Nazionale d'Italia

Especie Elephas maximus Nombre ---- Sexo hembra

Edad 20 años Peso aproximado 2 toneladas

Señas particulares ninguna

Antecedentes patológicos:

Fecha	Paucimiento	Tratamiento	Resultado
1974	Abscesos en los pabellones auriculares.	Limpieza con peróxido de hidrógeno, estreptocinasa-estrepodorrasa (9). Tratamiento durante 4 días, diariamente.	Las heridas cicatrizaron a la semana de haberse iniciado el tratamiento.

Anamnesis:

Le proporcionaron una paca de heno de pasto Buffel y a las dos horas el elefante estaba muy inquieto dirigiendo su tropa hacia la región abdominal, y emitía gruñidos, se acostaba en decúbito lateral, volviéndose de pie casi inmediatamente.

A la inspección clínica se observó una distensión abdominal derecha, atonía intestinal, taquicardia (70/min), mucosas congestionadas y secas, temperatura ligeramente elevada de 37,2°C.

El tratamiento consistió en administrar, por vía oral, 2 frascos de una solución de aceites y antifermentos (13) diluidos en 20 litros de aceite mineral, repartidos en cuatro horas. Por vía intramuscular se administraron 16,000,000 UI de una combinación de estreptomycin-penicilina (14). Para controlar el dolor se administraron 80 ml de clorhidrato de atropina (6) por vía endovenosa.

Se le aplicó un onema con 20 litros de aceite mineral.

Al día siguiente la dieta consistió en 1.5 kilos de salvado y 50 litros de agua.

Al tercer día se recuperó totalmente.



Historia clínica No. 13

Fecha 1976

Localización Circo King  
Especies Elephas maximus Nombre ----- Sexo hembra  
Edad 25 años Peso aproximado 2 toneladas  
Señas particulares ninguna

Antecedentes patológicos: desconocidos.

Anamnesis:

Por manejar bruscamente al elefante se le produjeron múltiples heridas -que posteriormente se infectaron- en las zonas donde se aplica el gancho Goad, principalmente en el pabellón de las orejas.

Se tomaron muestras de los abscesos para cultivo, siendo el resultado Staphylococcus sp. en grandes cantidades.

El tratamiento local consistió en la limpieza de las heridas con una solución de cloruro de Na (2%), aplicando posteriormente rifamicina (M) y clortetraciclina en unguento (E), diariamente.

A las dos semanas el proceso de granulación fue completo.

Historia clínica No. 14Fecha 1976Localización Circo KingEspecie Elephas maximus Nombre "Maybor" Sexo hembraEdad 30 años Peso aproximado 3 toneladasSeñas particulares ninguna

## Antecedentes patológicos:

Fecha	Padecimiento	Tratamiento	Resultado
1974	Parasitosis por <u>Ascaris sp.</u>	60 bolos de adipato de piperazina (10) molidos en el alimento. Dosis única.	A las 46 horas empezó a arrojar los parásitos.
1975	Parasitosis por <u>Strongylos sp.</u> y <u>Ascaris sp.</u>	125 g. de tiabendazole con piperazina (20) en el alimento. Dos dosis repartidas en dos tomas.	Empezó a arrojar los parásitos a los 7 días de haberse iniciado el tratamiento.

## Anamnesis:

Claudicación del miembro posterior izquierdo.

A la inspección clínica se observó que el miembro afectado acusaba una severa inflamación en la región del tarso con dolor a la palpación y calor. La temperatura era normal. Se toró una

biometría hemática sin detectarse ninguna infección.

El tratamiento se llevó a cabo en forma local y por vía parenteral.

Localmente se aplicó un apósito en la articulación afectada con sulfóxido de dimetilo (50) y flumetazona (40), recubriendo la región con algodón soportado por plástico y una venda. El apósito se cambió en días alternos durante 6 días. Posteriormente se aplicó glicerina durante 10 días.

Por vía oral se administraron 50 tabletas de 6 mg cada una, de parametazona (40) dentro de plátanos, diariamente durante una semana.

El animal se mantuvo en reposo durante un mes, al término del cual la articulación recuperó su movilidad.

Con regularidad no específica el animal manifiesta este problema.

Historia clínica No.	Nombre	Padecimiento	Resultado
1	"Coca"	luxación completa de la articulación femoro-tibio-rotuliana de ambos miembros con fractura de la porción supracondilea del izquierdo.	Consolidación de ambas luxaciones y fractura a los cuatro meses.
2	"Yuri"	Abscesos subcutáneos	Recuperación total en una semana.
3	"Sita"	luxación del colmillo izquierdo.	Fijación completa a los 2 meses.
4	"Tera"	Enteritis	Total recuperación a las 48 horas.
5	"Razy"	Traumatismos por una caída	Recuperación parcial a los 10 días.
6	"Toto"	Absceso subcutáneo	Muerte
7	no se consiguió el dato	Afrietamiento en la suela	Recuperación a los 21 días y recaída al mes.
8	"Chacra"	Traumatismos por una caída	Recuperación total en 2 semanas.
9	"Civa"	Traumatismos por una caída	Recuperación total en 2 semanas.
10	no se consiguió el dato	Deshidratación	Recuperación total en 3 días.
11	no se consiguió el dato	Úlcera corneal	Recuperación parcial al mes.
12	no se consiguió el dato	Cólico	Recuperación total en 3 días.
13	no se consiguió el dato	Abscesos múltiples en piel	Recuperación total en 2 semanas.
14	"Meybon"	Artritis	Recuperación total en 2 meses.

## V.- DISCUSSION

1.- Como es posible comprobar en los datos obtenidos de las historias clínicas colectadas para el presente trabajo, el padecimiento de mayor incidencia en esta especie son las parasitosis producidas generalmente por Strongylos sp. y Ascaris sp.

Evans ( 18 ) reporta que las parasitosis en los elefantes han sido uno de los padecimientos más comunes al igual que los abscesos subcórneos y las heridas en las zonas donde se aplica el gancho Goad.

Las parasitosis en muchas de las ocasiones han sido la causa de la muerte de los elefantes, tanto en Burma como en la India, debido a la negligencia del "manout" o "cornac" para revisar periódicamente el excremento ( 18 ).

Existen reportes de elefantes recién importados a zoológicos procedentes de Burma en los que se detectaron severas infestaciones parasitarias al momento de su llegada. En uno de estos casos el animal se recuperó de una infestación por Amphiolostoma hawkesii -actualmente conocido como Pseudodiscus hawkesi- aún cuando su estado era grave. El tratamiento consistió en la administración de 200 ml de tetracloruro de carbono químicamente puro, con lo que cesó la diarrea y se eliminaron los parásitos ( 46 ).

Un segundo caso reportado por los mismos autores, es el de un elefante de 4 años de edad que murió a los pocos días de haber llegado al zoológico. A la necropsia se observó una gran cantidad de nemátodos y tremátodos tanto en intestino como en estómago.

En la mayoría de las historias clínicas que se reportan en el presente trabajo, se puede observar que por lo menos una vez al año estos animales se parasitaron. Esta condición se produce por reinfestaciones a través del forraje contaminado que se administra en la dieta, o bien por la falta de higiene de los albergues en que se encuentran.

Este último caso es el de las historias clínicas números 2, 4, 8 y 10 en las que en un lapso no mayor de dos meses se reinfestaron.

La práctica de hacer rutinariamente copros así como de limpiar constantemente el albergue, y cuando es necesario, desparasitar con una dosis adecuada, es de vital importancia para el control de estas infestaciones.

El uso del adipato de piperazina o la combinación de tiabendazol y fosfato de piperazina ha dado muy buenos resultados para la desparasitación de estos animales. McGaughey ( 31 ) reporta que en Sri Lanka (Ceilan) en un número limitado de casos que se trataron con compuestos de piperazina se presentaron reacciones secundarias. Cabe aclarar que no se menciona el tipo de compuesto empleado ni la dosis administrada.

Los elefantes en general son animales en los que la administración de medicamentos por vía oral es difícil, por lo que se aconseja administrarlos revueltos en el alimento, en la dieta de granos, dejándolos previamente sin comer durante 12 horas para que ingieran toda la ración donde se encuentra la droga.

2.- La formación de heridas sobre la piel de las regiones donde se aplica el gancho Goad se produce, en la mayoría de las ocasiones, por un manejo brusco de este instrumento. Este padecimiento resulta ser el segundo problema más frecuente que se presenta.

Los tratamientos que se aplicaron en las historias clínicas números 2, 3, 4, 5, 10 y 12, dieron muy buenos resultados, observándose un proceso de granulación completo a la semana de haberse iniciado el tratamiento.

En la historia clínica número 13, la cicatrización de las heridas tardó una semana más debido a la profundidad de estas.

Cabe hacer notar que la región donde más se observa este problema es en la inserción de los pabellones auriculares. Esta región por ser una de las más sensibles en el elefante, está sujeta a mayores traumatismos que las demás.

3.- La formación de abscesos subcórneos es muy común en estos animales y en la mayoría de los casos el tratamiento no ofrece ningún problema si se detecta la infección a tiempo (11,18).

La falta de cuidado así como el recorte exagerado de las cutículas, son las dos causas principales de la presentación de este padecimiento.

Dentro de los antecedentes patológicos de las historias clínicas números 3, 5 y 8 se reporta la formación de abscesos subcórneos: con el tratamiento adecuado se obtuvo una recupera-



ción total a la semana de haberse iniciado el tratamiento.

En los casos número 2 y 6 se realizó la descripción detallada del tratamiento de este padecimiento.

En el caso número 2, fue necesaria una pequeña intervención quirúrgica y el tratamiento local de la herida, acompañándolo de una terapia parenteral con lo que se obtuvo, a la semana de haberse iniciado el tratamiento, un proceso de granulación completo.

En el caso número 6, la falta de instalaciones adecuadas fueron la causa indirecta de la muerte de este elefante ya que no fue posible su separación de la hembra -dado su temperamento agresivo- para llevar a cabo un tipo de contención físico o químico que permitiera un tratamiento correcto. En este caso por la falta de cuidados se produjo la formación de grietas sobre las uñas así como su crecimiento exagerado provocando, inicialmente, la formación de un absceso subcórneo que por la falta de maduración y ruptura desencadenó una septicemia y la muerte del animal.

4.- Los casos números 3, 5, 8 y 9 corresponden a traumatismos producidos por caídas al foso de protección que rodea el albergue. El caso número 3 será tratado en forma particular dado que el problema fue la luxación de uno de sus colmillos. En los otros tres casos la causa de la caída fue la falta de vigilancia por parte del cuerpo de vigilancia del zoológico hacia las personas que asisten a este. La gente ofrece golosinas a los elefantes, mismos que tratan de alcanzarlas perdiendo el equilibrio con la conse-

cuente caida al foso, a excepción del caso número 5 en el que el accidente surgió a consecuencia del juego entre las elefantas.

Los problemas que desencadenan estas caídas son claudicaciones y contusiones que generalmente responden favorablemente al tratamiento administrado. En el caso número 5 la recuperación fue parcial ya que actualmente se puede observar que el animal presenta una asimetría a la altura de la cadera, apreciándose una ligera inclinación del lado derecho la cual no afecta el desempeño de su función zootécnica.

5.- En la historia clínica número 2 la consecuencia de la caída fue la luxación del colmillo izquierdo, cuya recuperación completa se obtuvo a los dos meses del accidente.

Burton ( 10 ) reporta que los elefantes asiáticos que desempeñan trabajos de tiro, carga, etc., son más susceptibles a sufrir lesiones sobre los colmillos. En estado salvaje es común ver animales con este problema debido a las peleas y la remoción de árboles.

Bruce ( 9 ) menciona el caso de un Loxodonte africana de 11 años de edad que se rompió el colmillo izquierdo. A la semana había salido de pus a través de la erofa. Se aisló estafilococos y estreptococos en grandes cantidades.

Se trató durante 40 días con una combinación de estreptomomicina-penicilina sin observarse mejoría alguna. También se lavó con lugol en solución sin ningún resultado. El animal se traba el pus que salía del colmillo por lo que empezó a perder condi-

ción. A los siete meses después el colmillo se movía. Se inyectaron 3 mg de M.99 por vía intramuscular para lograr su contención y se cortó el colmillo rompiéndolo lo más cercano a la fractura, produciéndose una hemorragia profusa a través de la entrada de es te.

Como la infección no cesaba se decidió cambiar el tratamiento administrando 500 mg de isoniácida (el peso aproximado del animal era de 3,000 kilos) molidos en el alimento.

A la semana cesó la infección y a los 21 días se observó una franca cicatrización. Se continuó el tratamiento 30 días más, al final de los cuales la cicatrización fue completa.

La isoniácida produjo, en este caso, efectos colaterales como temblores musculares de los miembros, pecho y cuello, además de la formación de manchas sobre el cuerpo, en forma unilateral, sobre la cabeza y ancas. Estas manchas estaban calientes al tacto. Se le administraron 300 aspirinas con lo que desaparecieron.

Altmann ( 4 ) menciona que este problema es una afección común en estos animales. Reporta el caso de un elefante africano de 4 1/2 años de edad que se fracturó el colmillo derecho, al clavarlo en la región ilíaca de uno de sus compañeros.

La pulpa del colmillo penetró fuera del alveolo y el animal no se dejaba contener ni por el domador. Se decidió anestesiarlo con una combinación de clorhidrato de ketamita y clorhidrato de fenotiacina. La operación consistió en amputar la pulpa que sobresalía acomodando el trazo de colmillo que quedó. Por vía oral se administró antibióticos y localmente se suturó el alveolo para que el animal no se tocara la herida con la trompa.

A los 22 días se presentó una supuración que se examinó bacteriológicamente y se aisló Pseudomona aureoginosa. Nuevamente se lavó con peróxido de hidrógeno y el tratamiento consistió esta vez en lavados con acriflavina espolvoreando finalmente yodoformo en polvo.

Como se puede observar en el tratamiento efectuado en el caso número 3 y los reportados en la literatura, existe un paralelismo en la evolución del padecimiento así como en el tratamiento.

6.- El agrietamiento en las suelas de los miembros en los elefantes, es reportado por Evans ( 18 ) en elefantes asiáticos que trabajaban en la industria de los troncos de teca en Burma y la India.

Este padecimiento es causado principalmente por un reblandecimiento de la suela. Este autor menciona que su curación es difícil y que en algunos casos los animales no logran rehabilitarse totalmente.

En la historia clínica número 7, el agrietamiento de la suela del miembro anterior derecho se produjo, al igual que en los casos reportados por Evans, por un reblandecimiento de la misma por el agua que había en el piso del albergue sumado a una mala higiene y descuido en el recorte de las suelas. La recidiva del mismo un mes después, se debió nuevamente al descuido del encargado. Sin embargo, esta vez el problema se detectó en un principio por lo que la recuperación se logró en un corto periodo.

7.- Los problemas de enteritis en los elefantes de los zoológicos, pueden deberse a tres factores: principalmente a la ingestión de golosinas que les ofrece el público, o el alimento y agua de bebida contaminados.

En los casos números 2, 3, 5 y 8 se menciona la enteritis como un antecedente patológico y solo en el caso número 4 se desarrolló la historia clínica de este padecimiento en particular.

La variación de los medicamentos estuvo supeditada a la existencia, en el momento del problema, de los medicamentos dentro del servicio médico veterinario.

Ocasionalmente la administración de medicamentos por vía oral puede resultar exitosa por lo que se recomienda el uso de enemas solamente cuando el padecimiento lo requiera.

8.- La historia clínica número 12 corresponde a la presentación de cólico en un elefante perteneciente a un circo. Este se debió a un cambio repentino en el alimento, aunado a la mala calidad del mismo. La sintomatología del cólico en el elefante es muy similar a la del caballo y su tratamiento resulta igualmente efectivo siempre y cuando se ataque el problema a tiempo.

Gracias al control que existe dentro de los zoológicos sobre la alimentación, no ha habido problemas de este tipo.

9.- Dos condiciones patológicas, deshidratación y úlcera corneal son sumamente raras.

La historia clínica correspondiente al caso número 10, pertenece a un grupo de 4 elefantes que fueron deficientemente suministrados de agua por el desconocimiento de sus requerimientos alimenticios lo que les provocó una deshidratación que fue tratada exitosamente.

El caso número 11 corresponde a la formación de una úlcera corneal. El resultado del tratamiento fue exitoso y se considera que la recuperación fue parcial ya que persiste actualmente una opacidad sobre el proceso cicatrizal que tuvo lugar en la superficie corneal.

10.- Evans ( 18 ) menciona que las fracturas óseas en estos animales no son comunes y por el peso y volumen que tienen su recuperación es prácticamente imposible por lo que está indicado su sacrificio.

Gainer en 1973 ( 20 ), reporta una fractura en un elefante salvaje, Loxodonta africana de dos años de edad. En este caso se sacrificó al animal por la situación en que se encontraba. La fractura fue al nivel de la articulación femoro-tibio-rotuliana y las superficies articulares estaban cubiertas de tejido fibroso; el ligamento cruzado se había roto y el fémur se encontraba desplazado hacia atrás de la tibia y peroné y dirigido hacia abajo. El tamaño de la rótula era de un tercio de la normal. La causa de la fractura posiblemente se debió a la caída de uno de sus congéneres

sobre él.

En el caso particular de la historia clínica número 1, la edad y el peso del elefante fracturado fueron factores determinantes en la recuperación del mismo, tanto en la intervención quirúrgica como en su posterior período de rehabilitación. Sin embargo, en este caso, el desarrollo de los miembros posteriores en relación con los anteriores es menor comparativamente con otro elefante de talla semejante. El lomo de la "Cucca" tiene una marcada inclinación a partir de las vértebras lumbares hacia atrás lo que en forma aislada no es perceptible a los ojos del observador inexperto.

Esta falta de desarrollo es probable que se deba al traumatismo sobre la línea de crecimiento del hueso o bien a que el suplemento de calcio no fue el adecuado.

Cuando llegó el animal al zoológico se observó clínicamente que presentaba un probable raquitismo que se corrigió aparentemente a través de una dieta suplementada con minerales y vitaminas.

Este mismo animal a su arribo al zoológico, presentaba una incipiente hernia umbilical que se trató exitosamente mediante irritación local. Seetharam ( 42 ) menciona que la presentación de hernia umbilical en las crías de elefante no es común.

Al momento de elaborar el presente trabajo este animal se localiza en el Centro de Convivencia Infantil "Sara Pérez Madero" desarrollando una función aparentemente normal y pudiendo se arrodillar y ponerse de pie sin ninguna dificultad.

11.- En los métodos de contención es importante recalcar que en el método de contención físico, la presencia del domador es de vital importancia para realizar la administración de medicamento o cualquier otro tipo de intervención.

Entre los métodos de contención químico y en relación al estudio que sobre el M.99 se resumió dentro de la introducción en el subcapítulo de métodos de captura y contención, consideramos muy conveniente que se permitiera en México -bajo el estricto control de las autoridades correspondientes- el uso de esta droga que simplificaría muchísimo el manejo de los grandes animales de los zoológicos y circos del país (elefantes, rinocerontes, jirafas, leones, etc. (27,41,48,49,50)).

A este propósito y con relación a la intervención quirúrgica que se reseña en la historia clínica número 1, al no poderse obtener el M.99 se determinó el uso de la combinación de clorhidrato de fenciclidina y clorhidrato de promazina en base a los experimentos realizados por Seal (38,39,40) que tuvieron un éxito completo en multitud de ensayos.



## VI.- CONCLUSIONES

1.- El padecimiento más frecuente detectado en estos animales son las parasitosis para cuyo control se recomienda el examen coproparasitológico rutinario y el tratamiento a aquellos animales que lo requieran, así como la limpieza del albergue.

2.- Las heridas que se producen sobre la piel de las regiones donde se aplica el gancho Good es el segundo padecimiento más común. A este respecto se recomienda una observación sobre la persona que maneja al animal para evitar este problema.

3.- El recorte periódico y adecuado de las uñas, así como la lubricación con aceites y grasas animales, vegetales y minerales, es de vital importancia para evitar el arrietamiento y heridas que en casos extremos pueden producir la muerte del animal.

4.- Las caídas y su consecuencia posterior dentro de los parques zoológicos deben ser evitadas incrementando la vigilancia del comportamiento del público hacia estos animales.

5.- La luxación y fractura de los colmillos es un problema frecuente en estos animales a consecuencia de caídas y como resultado del trabajo de carga y transporte que desempeñan en otros países.

Una medida profiláctica para evitar la fractura de colmillos en cautiverio sería el rebajar, mediante liado, la porción distal del colmillo.

6.- Las condiciones del suelo de los albergues así como la higiene de los mismos, influyen en la buena salud de las

suelas de los miembros en estos animales. La humedad es un factor desencadenante del agrietamiento de las mismas, lo que repercute sobre la función zootécnica del animal. Para evitar la presentación de estos problemas las medidas profilácticas son la revisión y recorte periódico de las suelas.

7.- La presentación de enteritis en los elefantes generalmente es provocada por la ingestión de golosinas o agua y/o alimento contaminados. El tratamiento se realiza por dos vías, la oral y empleando enemas.

8.- La presentación del cólico en el elefante de la historia clínica número 12, estuvo determinado por un cambio repentino en la dieta. Por lo tanto se aconseja una uniformidad en la cantidad, calidad y composición de la misma.

9.- La deshidratación en los elefantes es una condición sumamente rara que ocasionalmente puede provocarse por el desconocimiento de sus requerimientos.

10.- La presentación de úlcera corneal es una condición que se observa a consecuencia de traumatismos directos sobre esta estructura. La recuperación estará en función de la severidad de la lesión.

11.- La presentación de fracturas óseas en los elefantes en cautiverio puede resultar una condición rara; sin embargo, dados los escasos datos obtenidos es probable pensar que en lugares donde la fuerza de trabajo muchas veces la constituye este animal, pueda ser frecuente. En el caso reportado en el presente trabajo bajo el éxito del tratamiento y recuperación se puede considerar total, determinado por factores como lo son la edad, peso y docilidad

de la elefantita.

12.- Se considera muy conveniente que se permitiera en México -bajo el control estricto de las autoridades correspondientes- el uso del M.99 que simplificaría muchísimo el manejo de estos animales.

## VII.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGUIRRE, E., Evolutionary History of the elephant. Science, 164: 1366-1376 (1969).
- 2.- ALLEN, K.B., FOLLIS, T.B. and KISTNER, T.P., Occurrence of Grammocephalus clathratus in an African elephants imported into Unites States. Journal Parasit. 60 (6): 952 (1974).
- 3.- ALTEVOGT, R. and KURT, F. Erzimeks tierleben Enzyklopädie des tierreiches. Tomo 12 Saugetiere. Ed. Kindler Verlag, Zurich (1972).
- 4.- ALTMANN, D., HEIMANN, D. and TUNSER, R. Stosozahnfraktur und Narkose bei einer Afrikanischen Elefantin. Erkrankungen der Zootiere. Verhandlungsbericht des XVIII. Ed. Akademie-Verlas, Berlin., pag. 307-313 (1976).
- 5.- BASSON, P.A., YOUNG, E., McCULLY, H.M., DE VOS, V. and KRUGER, S.P., Some parasitic and other natural diseases of the African elephant in the Kruger National Park. Onderstepoort J. Vet. Res. 38 (4): 239-254 (1971).
- 6.- BENLDICT, F. The Physiology of the elephant. Carnegie, Institution of Washington (1936).
- 7.- BEST, G.A. Rowland Ward's Records of big game. Rowland Ward LTD, 13a. Ed., pag: 156-169 (1969).
- 8.- BOYCO, A.A. and SHULYAK, F.S. The role of wild ungulates in the spread of foot and mouth disease. FMD Biol. Ecolog. Aspects Prob. U.S. Joint Pub. Res. Ser. 62379: 79-114 (1974).
- 9.- BRUCE, G.S. The removal of a tusk in an African elephant. Am. Ass. of Zoo. Vet. Annual Proceedings, Texas., pag. 271-272 (1973).
- 10.- BURTON, M. Wild life of the world. Odhams Press Limited Long Acre London., par. 73-86 (1968).
- 11.- CABRERA, V.M. Comunicación personal.
- 12.- CABRERA, V.M. y PRASCH, H.L. Anestesia quirúrgica en un elefante hindú (informe de un caso). Veterinaria México, U.N.A.M., 5 (2): 67-69 (1974).

- 12.- CABRERA, V.M. Métodos de Contención y Manejo de los Animales de Zoológico. Ciencia Veterinaria. Tomo 2., pag. 359-371 (1978).
- 14.- CAP-CHUR EQUIPMENT. Palmer Chemical and Equipment Co., INC. June (1973).
- 15.- COLYER, F. and MILES, A.E. Injury and rate of growth of an elephant tusk. Jour. Mammal. 38 (2): 243-247 (1957).
- 16.- CRANDALL, L.S. The management of Wild Mammals in captivity. The University of Chicago Press, Chicago and London, pag. 451-476 (1964).
- 17.- DORST, J. and DANDELOT, P. A field guide to the large Mammals of Africa. Houghton Mifflin Co. Boston, pag. 13, 155-158, 191, 197 (1969).
- 18.- EVANS, G.H. Elephants and their diseases. Printing Bangoon, Burma (1910).
- 19.- FOWLER, M.E. and HART, E. Castration of an African elephant, using etorphine anesthesia. Jour. Am. Vet. Med. Ass. 163 (6): 539-543 (1973).
- 20.- GAINER, B.A. A joint injury in an elephant. East. Afr. Wildl. J. 11 (2): 209 (1973).
- 21.- GRONEFELD, G. Understanding animals. Heinemann, London., pag. 118-140 (1965).
- 22.- HARTHOORN, A.M. Comparative pharmacological reactions of certain wild and domestic mammal to thebaine derivatives in the M-series of compounds. Proceeding of an International Symposium on Comparative Pharmacology. Federation of American Societies for Experimental Biology. 26 (4): 1251-1261 (1967).
- 23.- HOWELL, P.G., YOUNG, E. and HEDGER, R.S. Foot and mouth disease in the African elephant (Loxodonta africana). Onderstepoort Jr. Vet. Res. 40 (2): 41-52 (1973).
- 24.- JAINDRÉN, H.R., KATONGOLE, C.B. and SHORT, R.V. Plasma testosterone levels in relation to musth and sexual activity in the male asiatic elephant. Elephas maximus. Journal Reprod. Fert. 20 (1): 99-103 (1972).
- 25.- KAY, B. Elephant training. Dinny's Digest. Calgary Zoo. Society. 4 (6): 14-19 (1972).
- 26.- McCHILLAGH, K.G. and WIDDOWSON, B.M. The milk of African elephant. Br. J. Nutr. 24: 109-117 (1970).

- 27.- MCGAUGHEY, C.A. Baby Elephant Rearing. Cey. Vet. J. 6: 29-32 (1958).
- 28.- MCGAUGHEY, C.A. Diseases of elephants. Part 2. Cey. Vet. J. 2: 41-48 (1961b).
- 29.- MCGAUGHEY, C.A. Diseases of elephants. Part 3. Cey. Vet. J. 2: 94-95 (1961c).
- 30.- MCGAUGHEY, C.A. Diseases of elephants. Part 4. Cey. Vet. J. 10: 3-9 (1962a).
- 31.- MCGAUGHEY, C.A. Diseases of elephants. Part 5. Cey. Vet. J. 10: 61-64 (1962b).
- 32.- OWEN, R. A history of British fossil Mammals and Birds. Reprinted from the edition of 1846. AMS Press, New York., pag. 217-270 (1976).
- 33.- PINTO, M.R., JAINUDEEN, M.R. and PANABOKKE, R.G. Tuberculosis in a domesticated asiatic elephant, Elephas maximus. Vet. Rec. 93 (26): 662-664 (1973).
- 34.- RAMIAH, B. An outbreak of foot and mouth disease in elephants. Indian Vet. J. 12 (1): 28-29 (1935).
- 35.- REGAN, C.T. Natural History. LTD Robinson Limited, London., pag. 718-728 (1936).
- 36.- ROMER, A.S. Vertebrate Paleontology. The University of Chicago Press., 10a. Ed., pag. 408-416 (1964).
- 37.- RÜEDI, D. and VOELLM, J. La cerbatana, aparato anestésico para inmovilizar animales salvajes. Noticias Médico Veterinarias. 1: 85-90 (1976).
- 38.- SEAL, U.S. Pharmacology of Phencyclidine and Promazine: a selective Summary. Comunicación personal.
- 39.- SEAL, U.S. and DOE, R.P. The role of corticosteroidbinding globulin in mammalian pregnancy. Excerpta. Med. Int. Conf., Series. 132: 697-706 (1966).
- 40.- SEAL, U.S., SWAIM, W.R. and ERICKSON, A.W. Hematology of the Ursidae. Comp. Biochem. Physiol. 22: 441-460 (1967).
- 41.- SEDGWICK, C.J. and AGOSTA, A.J. Consideration of Emotional patterns in M-99 immobilization. The American Ass. of Zoo. Parks and Aquariums. October 2 (1966).

- 42.- SETHARAM, S.B. Umbilical hernia in an elephant calf. Indian Vet. J. 48: 533-536 (1971).
- 43.- SIEGEL, I.M. Orthotic treatment of tibiotarsal deformity in an elephant. Journal Am. Vet. Med. Ass. 162 (6): 544-545 (1973).
- 44.- SPINAGE, C.A. Animals of East Africa. Collins St. James's Place, London., pag. 91-104 (1962).
- 45.- SPEARMAN, R.I.C. The epidermis and its keratinization in the African elephant (*Loxodonta africana*). Zoologica Afr. 5: 327-338 (1970).
- 46.- VOGELSAG, E.G. and MAYAUDON, H.T. Observaciones sobre parasitismo del tracto digestivo del elefante. Rev. Med. Vet. y Parasito. 15 (1): 19-22 (1966).
- 47.- WALKER, E.P. Mammals of the world. The John Hopkins University Press., 3a. Ed., 2: 1319-1324 (1975).
- 48.- WALLACH, J.D., FRUEH, R. and LENTZ, M. The use of M.99 as an Immobilizing and Analgesic agent in captive wild animals. J. Am. Vet. Med. Ass. 151 (7): 870-876 (1967).
- 49.- WALLACH, J.D. and ANDERSON, J.L. Oripavine (M.99) combinations and solvents for immobilization of the African elephant. J. Am. Vet. Med. Ass. 153 (7): 792-797 (1968).
- 50.- WALLACH, J.D. Etorphine (M.99), a new analgesic immobilizing agent, and its antagonists. Vet. Med. Small Animal Clinician. January, pag. 53-57 (1969).
- 51.- WOODFORD, M.H. and TREVOR, S. Fostering a baby elephant. E. Afr. Wildl. J. 8: 204-205 (1970).
- 52.- ZOOLOGICOS DE LA CIUDAD DE MEXICO. Cuadro de requerimientos alimenticios para las especies animales de los zoológicos de la Ciudad de México (1977).