

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**MANEJO NUTRICIONAL DE LA COLECCION FAUNISTICA DEL ZOOLOGICO
DE VALLARTA “MAMA CHUY”, UBICADO EN EL PUEBLO DE MISMALOYA
EN PUERTO VALLARTA, JALISCO.**

Por:

CLAUDIA YAZMIN GUTIERREZ RIOS

TRABAJO DE OBSERVACION

**Presentada como requisito parcial para obtener el Título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Torreón, Coahuila, México.

MAYO DE 2012

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**MANEJO NUTRICIONAL DE LA COLECCION FAUNISTICA DEL ZOOLOGICO
DE VALLARTA “MAMA CHUY”, UBICADO EN EL PUEBLO DE MISMALOYA
EN PUERTO VALLARTA, JALISCO.**

**MC. RAMON A. DELGADO GONZALEZ
ASESOR PRINCIPAL**

**MVZ. RODRIGO I. SIMON ALONSO
COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

Torreón, Coahuila, México.

MAYO DE 2012

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**MANEJO NUTRICIONAL DE LA COLECCION FAUNISTICA DEL ZOOLOGICO
DE VALLARTA "MAMA CHUY", UBICADO EN EL PUEBLO DE MISMALOYA
EN PUERTO VALLARTA, JALISCO.**

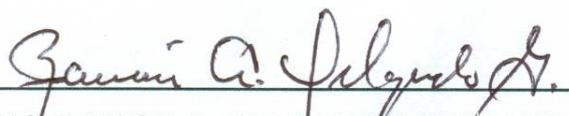
TRABAJO DE OBSERVACION

**ELABORADA BAJO LA SUPERVISION DEL COMITE DE ASESORIA Y
APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presenta:

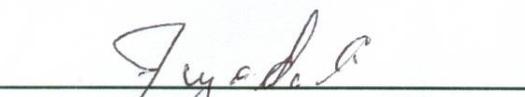
CLAUDIA YAZMIN GUTIERREZ RIOS


MC. RAMON A. DELGADO GONZALEZ

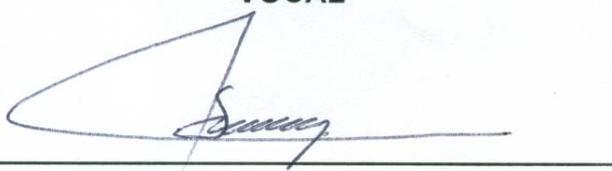
PRESIDENTE


MC. MA. DE JESUS RIVERA GONZALEZ

VOCAL


MC. JOSE DE JESUS QUEZADA A.

VOCAL


MVZ. RODRIGO I. SIMON ALONSO

VOCAL SUPLENTE

Torreón, Coahuila, México.

MAYO DE 2012

DEDICATORIAS.-

A Dios:

Por permitirme llegar hasta etapa de mi vida que solo es otro comienzo para todo lo nuevo que EL pondrá en mi camino para seguir haciéndome fuerte y prepararme en todos los aspectos, GRACIAS por que lo que soy es con tu ayuda.

A mis padres:

Que con sus consejos, regaños, apoyo han sabido hacer de mí una persona de bien, respetuosa, responsable y que nunca se cansara de agradecer todo lo que han hecho por mí.

Mamá: eres la parte más importante de mi vida ya que sin tus cuidados, amor, consejos no estuviera llegando a esta etapa, simplemente eres todo lo que amo.

Papá: gracias por estar al pendiente de nuestra familia, por sacrificar tú tiempo en tu trabajo para poder hacer que tenga este culmino en mi persona.

A mis hermanos Pepe y Mickey:

Que aunque muchas veces hemos peleado les agradezco que cuando necesite hablar con alguien para un consejo ahí estaban conmigo apoyándome, gracias a los dos.

A Hillary:

Eres parte de mi vida desde hace ya nueve años, nueve años en los que hemos compartido alegrías, tristezas, nuestros triunfos, fracasos, en fin muchas cosas pero que a pesar del tiempo seguimos teniendo una gran amistad. Gracias por tus consejos, regaños y apoyo cuando los he necesitado. Agradezco a Dios el haberte conocido y permitirme compartir un poco de nuestras vidas. ¡TE QUIERO!

AGRADECIMIENTOS.-

A mi asesor:

Gracias por sus consejos, regaños, por compartir su experiencia y conocimientos conmigo a lo largo de esta carrera. Por apoyarme en este proyecto que hoy culmino, GRACIAS.

A mis maestros:

Todos ustedes son parte de lo que hoy cosecho gracias al esfuerzo de ustedes en conjunto con el mío, sin su conocimiento y apoyo habría sido un camino más difícil, GRACIAS.

A mis amigos de la Universidad:

Chely, Isaías, Dulce, Sandra, Fabio, Rafael, Ramón, Luis, Néstor, Cecy, Hilario, Rosaura, Carlos, Adriana, todos formaron parte de mi vida por cinco años en los que hicimos una bonita amistad, en la que reímos, nos enojamos, a veces lloramos pero en la que siempre nos apoyamos. Gracias por su compañía y su cariño.

A Adriana:

Gracias por escucharme cuando lo necesito. Hemos compartido un poco mas de cosas tu y yo en las practicas profesionales, secretos que no te imaginabas verdad, te has convertido en una persona especial para mi, GRACIAS.

A Laura:

Gracias por tu ayuda para poder terminar este trabajo. Y porque hemos compartido juntas varias experiencias a lo largo de nuestra amistad, sabes que eres una persona especial en mi vida y que siempre tendrás a una amiga en mí. ¡Te quiero mucho chaparra!

INDICE.

Dedicatorias

Agradecimientos

I.	Objetivos.....	i
II.	Justificación.....	ii
III.	Introducción.....	iii
IV.	Antecedentes.....	1
	4.1. Historia.....	1
	4.2. Lugar de estudio, Zoológico de Vallarta “Mamá Chuy”.....	3
	4.2.1. Listado de la colección faunística del zoológico.....	4
	4.3. Animales en confinamiento.....	6
	4.4. Importancia de la nutrición.....	8
	4.4.1. Nutrición.....	8
	4.4.2. Alimentación.....	8
	4.5. Consumo voluntario de alimentos.....	9
	4.6. La nutrición en el zoo.....	9
	4.6.1. Manejo de alimentos.....	10
	4.6.1.1. Arribo de alimentos.....	10
	4.6.1.2. Evaluación y selección de alimentos.....	10
	4.6.1.3. Almacenamiento.....	12
	4.6.1.3.1. Cuarto frío.....	12
	4.6.1.3.2. Almacén de granos.....	14
	4.6.1.3.2.1. Contenido de humedad.....	16
	4.6.1.3.2.2. Temperatura.....	17

4.6.1.3.2.3. Manejos y cuidados del almacén.....	17
4.6.1.4. Higiene de alimentos, materiales y equipos.....	20
4.6.1.5. Bioseguridad en el manejo de alimentos.....	21
4.6.1.6. Preparación y presentación de dietas y entrega de alimento.....	24
4.6.1.7. Entrega de alimentos.....	28
4.6.2. Disponibilidad del agua.....	29
4.7. Hábitos alimenticios.....	29
4.8. Digestión.....	30
4.8.1. Absorción y destino de los nutrimentos.....	31
4.9. Aves.....	32
4.9.1. Colección de aves.....	32
4.9.2. Anatomía digestiva de las aves.....	37
4.10. Reptiles.....	42
4.10.1. Colección de reptiles.....	45
4.10.2. Anatomía digestiva de reptiles.....	45
4.10.2.1. Serpientes.....	45
4.10.2.2. Cocodrilianos.....	46
4.10.2.3. Tortugas marinas y terrestres.....	46
4.11. Primates.....	51
4.11.1. Colección de primates.....	52
4.12. Carnívoros.....	55
4.12.1. Características.....	55
4.12.2. Colección de carnívoros.....	56
4.12.3. Anatomía digestiva de carnívoros.....	60
4.12.3.1. Felinos.....	60
4.12.3.2. Cánidos.....	61
4.12.3.3. Úrsidos.....	62
4.12.3.4. Prociónidos.....	62
4.12.3.5. Mustélidos.....	63
4.12.3.6. Hiénidos.....	63

4.12.4. ¿Cómo alimentar?.....	63
4.13. Herbívoros.....	67
4.13.1. Colección de herbívoros.....	68
4.13.2. Anatomía digestiva de herbívoros.....	72
4.14. Roedores.....	94
4.14.1. Colección de roedores.....	95
4.14.2. Anatomía digestiva de roedores.....	96
V. Aspectos a considerar durante el trabajo de observación.....	99
5.1. Selección del alimento.....	99
5.2. Preparación y entrega de la dieta.....	101
VI. Resultados.....	102
VII. Discusión.....	105
VIII. Conclusión.....	106
IX. Literatura citada.....	107

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Mapa del camino al zoológico.....	3
Figura 2. Cuarto frío.....	13
Figura 3. Cámara de congelación.....	13
Figura 4. Diseño de almacén de granos.....	15
Figura 5. Bultos de granos acomodados de forma correcta.....	15
Figura 6. Cuarto de granos en el Zoológico de Vallarta.....	16
Figura 7. Fumigación de almacenes de granos.....	20
Figura 8. Lavado de charolas para la comida de primates.....	21
Figura 9. Presentación de la dieta a primates.....	25
Figura 10. Alimentación de cachorros.....	26
Figura 11. Alimentación de grandes felinos.....	26
Figura 12. Alimentación forzada.....	27
Figura 13. Presentación de comida a serpientes.....	27
Figura 14. Flamingo rosado (<i>Phoenicopterus ruber ruber</i>).....	32
Figura 15. Ñandú (<i>Rhea americana</i>).....	32
Figura 16. Emú (<i>Dromaius novaehollandiae</i>).....	33
Figura 17. Avestruz (<i>Struthio camelus</i>).....	33
Figura 18. Guacamaya militar (<i>Ara militaris</i>).....	33
Figura 19. Guacamaya escarlata (<i>Ara macao</i>).....	33
Figura 20. Chachalaca olivácea (<i>Ortalis vetula</i>).....	34
Figura 21. Tucán real (<i>Ramphastos sulfuratus</i>).....	34
Figura 22. Hoccofaisán (<i>Crax rubra</i>).....	34
Figura 23. Faisán dorado (<i>Chrysolophus pictus</i>).....	34
Figura 24. Faisán plateado (<i>Lophura nycthemera</i>).....	35
Figura 25. Pavo verde de java (<i>Pavo miticus</i>).....	35
Figura 26. Loro cabeza azul (<i>Amazona farinosa guatemalae</i>).....	35
Figura 27. Lechuza común (<i>Tyto alba</i>).....	35
Figura 28. Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>).....	36
Figura 29. Halcón cara cara (<i>Polyborus plancus</i>).....	36

Figura 30. Halcón cola roja (<i>Falco peregrinus</i>).....	36
Figura 31. Iguana verde (<i>Iguana iguana</i>).....	42
Figura 32. Cocodrilo de pantano (<i>Crocodylus moreletti</i>).....	42
Figura 33. Cocodrilo del Nilo (<i>Crocodylus niloticus</i>).....	43
Figura 34. Cocodrilo de río (<i>Crocodylus acutus</i>).....	43
Figura 35. Mostro de gila (<i>Heloderma suspectum</i>).....	43
Figura 36. Boa arcoíris (<i>Epicrates cenchria cenchria</i>).....	43
Figura 37. Boa constrictor (<i>Boa constrictor</i>).....	44
Figura 38. Pitón bola (<i>Python regius</i>).....	44
Figura 39. Alicante mexicana (<i>Pituophis deppei deppei</i>).....	44
Figura 40. Ratonera café (<i>Elaphe obsoleta</i>).....	44
Figura 41. Tortuga japonesa orejas rojas (<i>Trachemys scripta elegans</i>).....	45
Figura 42. Capuchino cara blanca (<i>Cebus capucinus</i>).....	52
Figura 43. Papión oliva (<i>Papio anubis</i>).....	52
Figura 44. Papión sagrado (<i>Papio hamadryas</i>).....	52
Figura 45. Mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>).....	52
Figura 46. Mono ardilla (<i>Saimirí oerstedii</i>).....	53
Figura 47. Lémur cola anillada (<i>Lemur catta</i>).....	53
Figura 48. Macaco cangrejero (<i>Macaca fascicularis</i>).....	53
Figura 49. León (<i>Panthera leo</i>).....	56
Figura 50. Jaguar (<i>Panthera onca</i>).....	56
Figura 51. Tigre de bengala (<i>Panthera tigris tigris</i>).....	56
Figura 52. Hiena rayada (<i>Hyaena hyaena</i>).....	56
Figura 53. Ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>).....	57
Figura 54. Lince rojo (<i>Linx rufus</i>).....	57
Figura 55. Lobo canadiense (<i>Canis lupus</i>).....	57
Figura 56. Yaguarundí (<i>Herpailurus yaguaroundi</i>).....	57
Figura 57. Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>).....	58
Figura 58. Coyote (<i>Canis latrans</i>).....	58
Figura 59. Xoloescuintle (<i>Canis familiaris</i>).....	58
Figura 60. Puma americano (<i>Felis concolor</i>).....	58

Figura 61. Oso negro (<i>Ursus americanus</i>).....	59
Figura 62. Mapache (<i>Procyon lotor</i>).....	59
Figura 63. Tejón (<i>Meles meles</i>).....	59
Figura 64. Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>).....	59
Figura 65. Martucha (<i>Potos flavus</i>).....	60
Figura 66. Llama (<i>Lama glama</i>).....	68
Figura 67. Camello (<i>Camelus dromedarius</i>).....	68
Figura 68. Hipopótamo del Nilo (<i>Hippopotamus amphibius</i>).....	68
Figura 69. Cebra común (<i>Equus quagga</i>).....	68
Figura 70. Antílope Eland (<i>Taurotragus oryx</i>).....	69
Figura 71. Poni (<i>Equus caballus</i>).....	69
Figura 72. Jirafa (<i>Giraffa camelopardalis</i>).....	69
Figura 73. Conejo (<i>Oryctologus cuniculus</i>).....	69
Figura 74. Borrego de Berbería (<i>Ammotragus lervia</i>).....	70
Figura 75. Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>).....	70
Figura 76. Cabra común (<i>Capra hircus</i>).....	70
Figura 77. Venado dama dama (<i>Dama dama</i>).....	70
Figura 78. Venado sika (<i>Cervus nippon taiouanus</i>).....	71
Figura 79. Burro siciliano (<i>Equus asinus</i>).....	71
Figura 80. Cerdo vietnamita (<i>Sus scrofa</i>).....	71
Figura 81. Pecarí de collar (<i>Tayassu tajacu</i>).....	71
Figura 82. Jabalí europeo (<i>Sus scrofa scrofa</i>).....	72
Figura 83. Capibara (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>).....	95
Figura 84. Rata común (<i>Rattus rattus</i>).....	95
Figura 85. Agutí negro (<i>Dasyprocta fuliginosa</i>).....	95
Figura 86. Tepezcuintle (<i>Agouti paca</i>).....	95
Figura 87. Lavado y selección de alimentos.....	100
Figura 88. Alfalfa para herbívoros.....	100
Figura 89. Tigresa a pocas horas de haber parido.....	102
Figura 90. Mono capuchino con su cría.....	103
Figura 91. Obesidad en jaguares.....	103

Figura 92. Deficiencia de minerales y proteína en avestruz..... 104

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Dieta de aves frugívoras en el Zoológico de Vallarta.....	39
Tabla 2. Dieta de aves carnívoras en el Zoológico de Vallarta.....	41
Tabla 3. Dieta de reptiles en el Zoológico de Vallarta.....	47
Tabla 4. Dieta de primates en el Zoológico de Vallarta.....	54
Tabla 5. Dieta de carnívoros en el Zoológico de Vallarta.....	65
Tabla 6. Dieta de carnívoros en el Zoológico de Vallarta (omnívoros).....	66
Tabla 6. Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta.....	74
Tabla 7. Dieta de roedores en el Zoológico de Vallarta.....	98

I. OBJETIVOS.-

1. Realizar un estudio del manejo de la nutrición de los diferentes animales que comprenden la colección faunística del zoológico.
2. Implementar mejoras a la dieta que se utilizan dependiendo del grupo de animales en particular.

II. JUSTIFICACION.-

Los animales que viven bajo cuidado humano están en cautiverio. El cautiverio se puede utilizar como término de generalización para describir el resguardo de cualquier animal domestico o salvaje. Esto puede incluir por ejemplo granjas, hogares y parques zoológicos. Tener animales en cautiverio y bajo cuidado humano se puede clasificar en tres diferentes categorías, dependiendo de los objetivos.

- Agricultura animal: El guardar y criar el ganado domesticado para razones económicas adentro granjas.
- El guardar del animal doméstico: Manteniendo animales domésticos por razones personales sobre todo en los hogares.
- El guardar del animal salvaje: Guardando animales salvajes, no-domesticados adentro de casas de fieras, parques zoológicos, acuarios, parques del mamífero marino o dolphinariums y establecimientos similares por varias razones: prestigio (ilustración de la abundancia y de la energía), hospitalidad y diversión, beneficio , ciencia, educación, biología de la conservación.

Los animales prisioneros, especialmente los que no se domestiquen, desarrollan a veces comportamientos repetidores, al parecer sin objetivo del motor llamados comportamientos estereotípicos. Estos comportamientos pueden ser causados por el ambiente anormal de los animales. Muchos que mantienen animales en cautiverio, especialmente en parques zoológicos e instituciones relacionadas y en las instituciones de investigación, tienen que prevenir o disminuir el comportamiento estereotípico introduciendo estímulos, a esto se le conoce como enriquecimiento ambiental.

Una parte importante que nunca debemos olvidar es que nuestra profesión siempre esta en constaten avance por lo cual tenemos la obligación de estar actualizados en lo que se refiere a nuestra área de trabajo. El animal y el medio de explotación van a ser los pilares de nuestro proceso productivo. Cuanto más conozcamos de los mismos, mayores garantías de éxito tendremos en nuestro trabajo. Técnicas de reproducción, alimentación, sanidad e higiene, manejo, control ambiental, genética, etc. Son algunos de los aspectos que deben ser conocidos para lograr el objetivo inicial.

En el caso concreto de la alimentación los factores que van a intervenir son:

- 1) El tipo de animal.
- 2) Etapa de desarrollo en que se encuentre el animal.
- 3) Los alimentos que vamos a dar.
- 4) La combinación y proporción de los alimentos en la dieta y cómo los vamos a distribuir, en definitiva, el manejo alimentario. Para esto es necesario considerar los siguientes pasos:

4.1 Conocer de qué forma funciona el animal a la hora de metabolizar un tipo de alimento, como piensos o forrajes, en productos de mayor valor añadido. Para ello debemos comprender los mecanismos fisiológicos que van a intervenir desde que el animal ingiere el alimento hasta que se producen los productos que obtendremos de el. Dentro de estos mecanismos fisiológicos, existen dos aspectos de interés primordial. El primero de ellos es el de las necesidades nutritivas del animal, es decir, qué tipo de alimentos y qué cantidad de ellos va a necesitar el grupo de animales para poder mantenerse sano y producir en condiciones óptimas. El segundo de ellos es el funcionamiento interno en lo referente a la digestión de los alimentos, es decir, qué ocurre con esos alimentos desde que son ingeridos por el animal hasta que se transforman.

4.2 Los alimentos van a ser el segundo factor a tener en cuenta, fundamentales para cubrir las necesidades nutritivas de los animales. Estos son los que proporcionan los componentes para la producción, las materias primas que se van a transformar dentro del animal para obtener el producto deseado. Además van a ser la fuente de energía que va a permitir el funcionamiento del animal. De ellos nos van a interesar: su valor nutritivo, es decir, su riqueza energética y proteica, y su precio de compra o costo de producción.

4.3 Qué dieta vamos a dar y cómo vamos a manejar esta dieta. La mezcla de los alimentos va a componer la dieta del animal. Tenemos que cuidar que sea equilibrada (contenga todos los nutrientes necesarios) y económica. También interesa el modo de distribución de esta dieta a lo largo del día y del periodo productivo que va a ser lo que se denomina manejo alimenticio. Con una buena dieta y con un buen manejo podremos conseguir una buena alimentación.

Debemos de tener en cuenta el tipo de animal con el que se va a trabajar. Y considerar los siguientes aspectos:

Estudio del animal.

- a) Qué sucede con los alimentos que consume el animal y cómo podemos ayudar a que los utilice mejor. Es imprescindible conocer la anatomía y la fisiología del aparato digestivo. Cómo consumen los alimentos, cuáles son los procesos digestivos y las diferencias alimentarias entre monogástricos y rumiantes.

- b) Cuáles son las necesidades o requerimientos nutricionales de los animales durante las distintas fases y procesos productivos en cuanto a energía, proteínas, minerales, vitaminas, fibras y agua.

- c) La capacidad de ingestión y los factores que intervienen en la misma, que en la práctica nos confirmará si la dieta diseñada puede ser o no ingerida.
- d) El conocimiento de los principales trastornos metabólicos de origen alimentario y los debidos a carencias.

Estudio de los alimentos.

a) De los alimentos nos interesa conocer su composición en cuanto a nutrientes básicos: proteínas, energía, minerales, fibra y vitaminas. La calidad de los mismos en función de los componentes anteriores, las clasificaciones que de ellos puedan hacerse con el fin de distinguirlos y utilizarlos de forma adecuada. Introducción a la Alimentación y Racionamiento Animal.

b) Existen varios tipos de alimentos sustitutos que van desde alimentos lácteos para los cachorros, alimentos que sirven como sustitutos de fibra, de proteína, etc., para ello hay muchas empresas dedicadas a la fabricación de los mismos en diferentes presentaciones y diferentes calidades y dependerá del criterio del medico el escoger la mejor opción para el bienestar de nuestros animales, la calidad del alimento debe de ir junto con los gastos que esto debe generar a la empresa, no se podrá elegir un alimento que sea de precio muy elevado.

c) El control de la calidad de los mismos, mediante el análisis y la interpretación de los resultados va a constituir una herramienta muy útil en el manejo de la alimentación.

Estudio del animal en relación a los alimentos.

Por último lo que queda es diseñar las raciones para los animales de nuestra explotación. Para ello debemos conocer de qué alimentos disponemos y cuales podemos adquirir a lo largo del año. Debemos hacer una planificación temporal de la alimentación y diseñar las dietas para cada grupo de animales.

PALABRAS CLAVE.-

Nutrición, alimentación, digestión, absorción, nutriente, carnívoro, herbívoro, zoológico, cautiverio, ración alimenticia, dieta, confinamiento.

III. INTRODUCCION.-

La fascinación de los seres humanos por los animales va mas allá de las comunes especies domesticas. Desde los tiempos de los antiguos egipcios, siempre ha habido gobernantes y gentes poderosas que han reunido colecciones de animales salvajes para su propio entretenimiento. Los combates entre osos, tigres, y otros fieros carnívoros eran un entretenimiento popular en las arenas de la antigua Roma. Los soberanos aztecas también reunieron animales curiosos que se exhibían en Tenochtitlán. (16)

El primer registro de un zoológico en México data de la época prehispánica. A los conquistadores españoles les sorprendió el gran zoológico y aviario que poseía el emperador azteca Moctezuma Xocoyotzin en Tenochtitlán, sitio en donde actualmente se localiza la ciudad de México. En una carta que le escribió Hernán Cortés a Carlos I, rey de España, le hace la descripción detallada de los aviarios bien cuidados y por donde corren las aguas cristalinas y en donde a cada especie de ave se le alimentaba con una dieta específica a sus necesidades. Se contaba con un equipo de 300 personas destinadas exclusivamente a la atención de los animales y su salud. La colección también incluía grandes jaulas de madera que alojaban carnívoros. El 6 de julio de 1923, aproximadamente 400 años después de la destrucción de Tenochtitlán se inició la construcción del Zoológico de Chapultepec. El abrir un zoológico implica un doble significado para los mexicanos, ya que se retoma el concepto prehispánico a la vez que se abre una nueva puerta a la educación y la convivencia respetuosa con la naturaleza. Se eligió un sitio dentro del bosque de Chapultepec, que significa cerro de grillos en náhuatl, la lengua azteca. El biólogo Alfonso L. Herrera, fundador del Zoológico de Chapultepec, consideró recrear el Zoológico de Moctezuma. Quería enseñar las especies nativas a los mexicanos, además de otras especies provenientes del resto del mundo. La colección incluiría mamíferos, aves y reptiles, además de un acuario. (20)

En la actualidad existe 32 zoológicos a nivel nacional, los cuales manejan distintas maneras de exhibición de los animales.(4) Cuando los animales ingresan al zoológico provenientes de diferentes lugares, ya sea por decomisos o entregas voluntarias, generalmente vienen con problemas nutricionales tales como deficiencias o toxicidades de nutrientes, raquitismo, anemia, bajo peso u obesidad, problemas de dientes, de pelaje o plumaje, deshidratación, etcétera, además de estar acostumbrados a ingerir alimentos inadecuados (arroz, galletas, pan, masa), lo cual representa un reto muy grande para las personas encargadas de la alimentación de estos individuos. (10)

Hay varios tipos de parques zoológicos, por ejemplo:

- Urbano-desnaturalizado: los animales disponen de instalaciones basadas en hierro con una ambientación mínima de su entorno y un espacio muy limitado. Algunas especies con suerte, o los ejemplares estrella disponen de un ambiente un poco más natural y algo más de espacio.
- Urbano-ambientado: los espacios siguen siendo bastante reducidos pero la reproducción del hábitat de los animales está más elaborada y es semejante a la vida salvaje sin llegar a ser una inmersión completa en la mayoría de los casos.
- Reproducción de hábitats: similar al tipo anterior, pero construido bajo el condicionante primordial de la reproducción del hábitat natural de cada especie de forma fidedigna y con espacio suficiente, por lo que la mayoría de las instalaciones son exteriores. Produce la sensación real de que el animal está cómodo en una reproducción exacta de su entorno, con espacio suficiente para moverse y a la vez cerca del visitante.
- Entorno natural local: se hacen llamar parques faunísticos o parques de la naturaleza y consisten en acotar áreas naturales para albergar diversas especies animales afines al entorno y clima del lugar. Recorrerlos requiere estar en forma al tratarse de extensiones de terreno considerables en los

que los animales se mueven con cierta libertad dentro del área restringida para ellos.

- Tipo safari: se trata de áreas naturales que han acotado para cada especie animal compatible con el entorno y clima local. La diferencia es que se recorren en coche sin salir de él como si de un safari se tratara. (19)

Hay que tener en cuenta que los animales son organismos heterótrofos, es decir incapaces de producir alimento, por lo que han de recibirlo de una fuente externa (por ejemplo, una planta y otro animal). La materia orgánica es pues la única fuente de la que pueden obtener nutrientes y energía. Este proceso se realiza en tres fases: la ingestión de alimento, su digestión y, por último, la eliminación de los residuos. La ingestión, o introducción del alimento, puede ser pasiva o activa. En el primer caso, las partículas alimenticias se encuentran en el medio y llegan por azar hasta el animal, que se limita a recogerlas. Es una modalidad que se da entre las especies acuáticas que se alimentan del plancton que flota en las aguas. En este zoológico en particular, en esta modalidad de alimentación tenemos a los patos (orden anseriformes). Este sistema pasivo no es apto para los organismos terrestres, donde el alimento no flota como en el agua. El animal debe entonces buscarlo de forma activa. Esto no presenta problema alguno en el caso de los herbívoros, puesto que se alimentan de plantas y únicamente deben llegar hasta ellas. Pero los carnívoros, en cambio, cuyo alimento lo constituyen otros animales, deben antes capturarlos. Para conseguirlo, estos animales predadores han desarrollado extraordinariamente sus órganos sensoriales, que les sirven para localizar las presas, y su capacidad de movilidad, para apresarlas. En cautiverio estos hábitos alimenticios se modifican tremendamente volviendo a los animales de presa extremadamente pasivos, al no proporcionarles la presa viva. (45)

IV. ANTECEDENTES.-

4.1. HISTORIA.

El cautiverio de animales salvajes comenzó desde tiempos muy remotos. En todos los lugares del mundo, tan pronto como abandonaron la vida nómada, los pueblos organizaron alguna forma de jardín zoológico. Los primeros zoológicos surgieron en la antigüedad. Los hubo en civilizaciones como Mesopotamia, Egipto y China. Se trataba de colecciones particulares de vida salvaje, símbolo del poder y riqueza de su poseedor, a las que sólo tenían acceso invitados distinguidos, como la que organizó por el año 2300 a.C. un gobernante de la tercera dinastía de la ciudad de Sumeria. En el año 1500 a.C., la reina Hatsheptuf de Egipto estableció el primer zoológico de la historia. Hace 3,000 años, el emperador chino Wen Wang, fundador de la dinastía Zohu, mandó construir el Ling-Yu o "Jardín de la inteligencia", un gran parque de más de 1500 acres, donde exhibía peces, aves, serpientes, anfibios y mamíferos como tigres, ciervos, antílopes y rinocerontes, entre otros animales. En Europa, los griegos establecieron los primeros zoológicos públicos luego de que en el siglo IV a.C., las expediciones de Alejandro Magno llevaron animales de numerosas especies a Grecia. Los romanos continuaron con la costumbre de mantener colecciones zoológicas, pero con el objetivo de proveer animales a espectáculos circenses. El entusiasmo por éstos era tal, que los primeros tigres llevados a Roma, regalo de un rajá indio a César Augusto, terminaron muertos en la arena. El rey Nezahualcóyotl fue el creador del primer jardín botánico y el primer zoológico de América en Tezcutzingo, un pequeño cerro al Oriente del reino de Texcoco. El emperador de la Gran Tenochtitlán mandó construir, para su solaz y el de su corte, la Casa de las Fieras. Ésta contaba con una gran cantidad de especies silvestres, organizadas en cuatro departamentos: cuadrúpedos feroces de Anáhuac, como lobos, coyotes y jaguares; aves de rapiña; serpientes y otros reptiles; y anfibios. Había además recintos para ciervos y antílopes, así como estanques para aves acuáticas y una espléndida colección de pájaros de América Central, como quetzales, cardenales, chachalacas y

codornices. Hacia fines del siglo XVI, hubo en la India un gobernador ilustre de nombre Akbar, quien decía compartía la tradición nómada del amor hacia los animales y estableció zoológicos abiertos al público en varias ciudades de ese país. Con fuertes jaulas para tigres, leones y rinocerontes, contaba con personal entrenado y estaba prohibido molestar a los animales. Sin embargo, fue hasta la segunda mitad del siglo XVIII cuando comenzaron a establecerse los zoológicos modernos en Europa. El primero fue La Casa Imperial de Fieras en Viena, Austria, cuya construcción inició en 1752 y se abrió al público trece años después, en 1765. A principios del siglo XIX se creó la *Sociedad Zoológica de Londres*, cuya finalidad era “la introducción y domesticación de nuevas razas o variedades de animales de posible uso en la vida cotidiana”. Fue a partir de esta sociedad que se difundió el nombre de “zoo” o “zoológico”. La *Sociedad Zoológica de Londres* creó el primer zoológico científico del mundo, el Regent's Park, inaugurado en 1828. No sólo se pretendía la exhibición de distintas especies, sino que sus objetivos también incluían el estudio e investigación del comportamiento animal. En 1880 se creó el *Jardín Zoológico Imperial de Berlín*, con la más impresionante y elaborada arquitectura que jamás ha existido en un zoológico. Incluía la Casa del Elefante, una exhibición diseñada simulando un templo hindú, ricamente decorada con murales artístico y construida con los materiales más costosos para impresionar al visitante. Paralelamente a semejante ostentación, el área destinada para el animal era tan reducida, que éste apenas lograba darse vuelta. En 1916 se fundó en los Estados Unidos el zoológico de San Diego, uno de los más grandes del mundo, que cuenta con una colección de animales completísima. En México, por iniciativa del ilustre Biólogo Alfonso Luis Herrera y con apoyo de la entonces Secretaría de Agricultura y Fomento, el 6 de julio de 1923, se colocó la primera piedra del Zoológico de Chapultepec, que fue abierto al público un año más tarde. Los zoológicos continuaron cambiando conceptualmente a fines del siglo pasado, con variaciones en sus instalaciones, arquitectura, organización y hasta su señalización. De ser un sitio de simple entretenimiento, su concepción fue evolucionando hasta llegar a la actual, que otorga a los animales mejores

condiciones de vida, tiende a eliminar de modo progresivo las jaulas, les concede más espacio y busca crear ambientes que se asemejen a sus hábitats naturales. En la actualidad México cuenta con 32 parques zoológicos, reservas naturales y acuarios. (4) En el siglo XXI, los zoológicos tienen cuatro objetivos principales: el entretenimiento, la educación, la investigación científica y la conservación de las especies animales. (24)

4.2. LUGAR DE ESTUDIO, ZOOLOGICO DE VALLARTA “MAMA CHUY”.

Se encuentra ubicado en Camino al Edén #700 Mismaloya Jalisco. Es un zoológico enclavado al pie de una montaña y que cuenta con 59 hectáreas de terreno. En las coordenadas Latitud: 19°58'00"N y Longitud: 105°29'00"W. (17, 19)



Fig. 1 Mapa del camino al zoológico

El zoológico cuenta con una flora y fauna nativa del lugar al ser un escenario natural, de las cuales se aprecian en el recorrido los diferentes tipos de árboles como lo son los de mango, guanábano, guayaba, aguacate y la fauna nativa de la región como lo son guacamayas, pavo reales, pericos, palomas, tejones, iguanas, camaleones, serpientes, arañas.(34)

4.2.1. Listado de la colección faunística del zoológico.

Reptiles. 11 especies:

Iguana verde (*Iguana iguana*)
Cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletti*)
Cocodrilo del Nilo (*Crocodylus niloticus*)
Cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*)
Mostro de gila (*Heloderma suspectum*)
Boa arcoíris (*Epicrates cenchria cenchria*)
Boa constrictor (*Boa constrictor*)
Pitón bola (*Python regius*)
Alicante mexicana (*Pituophis deppei deppei*)
Ratonera café (*Elaphe obsoleta*)
Tortuga japonesa orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*)

Aves. 17 especies:

Flamingo rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*)
Ñandú (*Rhea americana*)
Emú (*Dromaius novaehollandiae*)
Avestruz (*Struthio camelus*)
Guacamaya militar (*Ara militaris*)
Guacamaya escarlata (*Ara macao*)
Chachalaca olivácea (*Ortalis vetula*)
Tucán real (*Ramphastos sulfuratus*)
Hocofaisán (*Crax rubra*)
Faisán dorado (*Chrysolophus pictus*)
Faisán plateado (*Lophura nycthemera*)
Pavo verde de java (*Pavo miticus*)
Loro cabeza azul (*Amazona farinosa guatemalae*)
Lechuza común (*Tyto alba*)
Águila real (*Aquila chrysaetos*)
Halcón cara cara (*Polyborus plancus*)
Halcón cola roja (*Falco peregrinus*)

Primates. 7 especies:

Capuchino cara blanca (*Cebus capucinus*)
Papión oliva (*Papio anubis*)
Papión sagrado (*Papio hamadryas*)
Mono araña (*Ateles geoffroyi*)
Mono ardilla (*Saimirí oerstedii*)
Lémur cola anillada (*Lemur catta*)
Macaco cangrejero (*Macaca fascicularis*)

Roedores. 4 especies:

Capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*)
Rata común (*Rattus rattus*)
Agutí negro (*Dasyprocta fuliginosa*)
Tepezcuintle (*Agouti paca*)

Carnívoros. 17 especies:

León (*Panthera leo*)
Jaguar (*Panthera onca*)
Tigre de bengala (*Panthera tigris tigris*)
Hiena rayada (*Hyaena hyaena*)
Ocelote (*Leopardus pardalis*)
Lince rojo (*Lynx rufus*)
Lobo canadiense (*Canis lupus*)
Yaguarundí (*Herpailurus yaguaroundi*)
Zorro (*Vulpes vulpes*)
Coyote (*Canis latrans*)
Xoloescuintle (*Canis familiaris*)
Puma americano (*Felis concolor*)
Oso negro (*Ursus americanus*)
Mapache (*Procyon lotor*)
Tejón (*Meles meles*)
Tlacuache (*Didelphis virginiana*)
Martuchas (*Potos flavus*)

Herbívoros. 17 especies:

Llama (*Lama glama*)
Camello (*Camelus dromedarius*)
Hipopótamo del Nilo (*Hippopotamus amphibius*)
Cebra común (*Equus quagga*)
Antílope Eland (*Taurotragus oryx*)
Poni (*Equus caballus*)

Jirafa (*Giraffa camelopardalis*)
Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)
Borrego de Berbería (*Ammotragus lervia*)
Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)
Cabra común (*Capra hircus*)
Venado dama dama (*Dama dama*)
Venado sika (*Cervus nippon taiouanus*)
Burro siciliano (*Equus asinus*)
Cerdo vietnamita (*Sus scrofa*)
Pecarí de collar (*Tayassu tajacu*)
Jabalí europeo (*Sus scrofa scrofa*)

4.3. ANIMALES EN CONFINAMIENTO.

Cuando un animal es extraído de su medio natural se propicia la alteración de varios aspectos de su vida, siendo uno de ellos el de la alimentación. En su ambiente, el animal se encarga de conseguir los alimentos necesarios para suplir sus necesidades nutricionales diarias, según sus adaptaciones físicas y fisiológicas, su comportamiento y su especie, por lo que, cuando un animal silvestre está en cautiverio, uno de las mayores problemas que hay que resolver es el de su nutrición. Se formulan raciones balanceadas de acuerdo a los requerimientos nutricionales de mantenimiento, actividad y estado fisiológico de las diferentes especies, pues la alimentación dependerá también de si el animal es una cría, está en crecimiento, es una hembra preñada o está en lactación, o si es un adulto que necesita suplir sus requerimientos de mantenimiento y actividad. (9)

La meta de los programas de alimentación de animales salvajes, tanto en el manejo in situ como ex situ y en los programas de investigación, debe ser proporcionar dietas adecuadas a las especies. Por lo que se debe hacer un esfuerzo en alcanzar las necesidades fisiológicas de los animales, al mismo tiempo que se valoran las condiciones económicas. La nutrición en el zoológico es continuamente comparativa –anatómica y fisiológicamente, así como el

comportamiento-. En el desarrollo de las dietas dependemos de varias fuentes de información, cada una con sus limitaciones específicas: **Información de su historia natural:** a menudo no existen datos de la composición nutricia de las dietas, aunque sí podemos conocer los ingredientes. (34) Existen varios métodos que se emplean para balancear raciones, desde los más simples hasta los más complejos y tecnificados, entre ellos: **Prueba y error:** Es uno de los métodos más empleados para balancear raciones debido, básicamente, a su facilidad en el planteamiento y operación. Manualmente está sujeto a la utilización de pocos alimentos y nutrientes. (30) **Ecuaciones simultáneas:** El desarrollo de este método requiere conocimientos de matemáticas, ya que se basa en el álgebra de sistemas de ecuaciones con dos o más incógnitas, según el tipo de fórmula. (43) **Cuadrado de Pearson:** La utilización del cuadrado de Pearson es un procedimiento sencillo el cual permite mezclar dos alimentos que tienen concentraciones nutrimentales diferentes para obtener como resultado una mezcla que tiene la concentración deseada. **Programación lineal:** La programación lineal es una técnica matemática que se utiliza para maximizar o minimizar algunas funciones que se encuentran sujetas a diferentes restricciones. En nutrición casi siempre se utilizan para hacer las fórmulas de las raciones con una serie determinada de especificaciones al menor costo posible. La programación puede utilizarse para obtener la mayor ventaja cuando se encuentran disponibles pocos alimentos a precios que pueden considerarse factibles, cuando los precios cambian rápidamente, o cuando las especificaciones de la ración son bastante complejas. (41). En el zoológico por lo general el balancear dietas es basado en el método de prueba y error, ya que se toma en cuenta lo que los trabajadores aportan sobre los alimentos que son del agrado del animal y los que no, modificándose así la dieta del mismo. Registros históricos: hasta hace poco, no había un estándar de registros en cuanto al manejo en alimentación en zoológicos, y muchas dietas se desarrollaban basándose en el “ensayo y error”, a menudo sin justificación o documentación. Modelos de animales domésticos: aunque es la base de la investigación en numerosos laboratorios, la aplicación de la información

domestica es limitada, o simplemente no conviene, en bastantes especies cautivas. (18)

4.4. IMPORTANCIA DE LA NUTRICION.

Existen dos términos, nutrición y alimentación, que tienden a emplearse indistintamente, pero cuyo significado es diferente y debe precisarse. (41)

4.4.1. Nutrición es la disciplina que estudia el consumo de alimento, los procesos fisiológicos y químicos a que se somete éste durante su paso por el tubo digestivo, la absorción de los nutrimentos liberados a través de las paredes gastrointestinales y el transporte y posterior utilización celular de los nutrimentos por medio de los procesos metabólicos. (41)

4.4.2. Alimentación es la serie de normas o procedimientos a seguir para proporcionar a los animales una nutrición adecuada. Por tanto, la alimentación se refiere a lo que se ofrece de comer, mientras que la nutrición comprende las transformaciones a que se somete el alimento desde el momento de ingerirlo. Los nutrimentos son los componentes básicos de un alimento, útiles para el animal que los consume, y los alimentos son los ingredientes que proveen al animal de los nutrimentos. En el reino vegetal existen multitud de compuestos y estructuras químicas con funciones más o menos conocidas. Sin embargo, sólo algunos de ellos son útiles para el organismo, muchos otros no sólo no aportan nutrimentos al animal, sino que incluso le producen trastornos. Los nutrimentos presentes en la ingesta de un animal son: Agua, proteínas, formadas por aminoácidos, nitrógeno no proteico, de utilidad solamente para los rumiantes, presente en forma de urea, sales de amonio, nitritos, ácidos nucleicos, etc., glúcidos solubles, principalmente hexosas y pentosas, fitoglúgeno, amilopectina,

amilasa, pectina, glúcidos estructurales, disponibles solo para rumiantes y formados por celulosa y hemicelulosa, lípidos, compuestos de triglicéridos, glicerol y ácidos grasos, minerales: calcio, fósforo, sodio, potasio, cloro, magnesio, manganeso, cinc, cobre, fierro, yodo, selenio, cobalto, molibdeno, azufre, flúor, vitaminas liposolubles: A, D, E, K, vitaminas hidrosolubles: tiamina, riboflavina, vitamina B₆, vitamina B₁₂, ácido nicotínico, ácido pantoténico, folacina, colina, inositol, biotina, ácido ascórbico, aditivos, compuestos que agrega el hombre con el fin de aumentar la ingestión, digestión, etc., de los animales. La composición de los alimentos debe ser la base sobre la cual se deciden los ingredientes que deben usarse y sus combinaciones. (41)

4.5. CONSUMO VOLUNTARIO DE ALIMENTOS.

El consumo voluntario es probablemente el factor mas importante ya que todos los demás parámetros de comportamiento animal como los son la ganancia de peso, la secreción de leche, la postura, el crecimiento de lana, etcétera, dependen en forma directa del factor en cuestión; en términos generales se busca que el animal consuma más, ya que en individuos sanos esto se traduce en mayor producción. En este momento vale la pena analizar la relación entre los componentes del binomio consumo voluntario y comportamiento productivo, para diferenciar cual es la causa y cual el efecto, pues mientras que por un lado puede considerarse que el consumo determina el comportamiento, también es correcto pensar que el comportamiento determina el consumo. (41)

4.6. LA NUTRICION EN EL ZOO.

Un programa comprensivo de nutrición para animales de Zoológico utiliza aspectos de manejo de dieta (Que incluyen la adquisición de alimento, su

almacenaje, preparación y distribución) y hace cumplir con las necesidades fisiológicas de todas las especies. Se maneja desde el área de Cocina, lugar en el cual se desarrollan procesos de evaluación, selección y preparación de alimentos para conformar dietas propicias teniendo en cuenta los requerimientos de cada especie y del individuo en particular. Las dietas deben satisfacer las necesidades de energía de los animales, ya que el consumo del animal depende de la regulación de energía. El campo de nutrición de fauna silvestre sigue progresando con el transcurrir de los años, aunque el manejo en el campo nutricional no se debe limitar completamente al listado de ingredientes de una dieta, sino que por intermedio de la investigación se pretende ir variando las diferentes dietas, las cuales deberán corresponder a los requerimientos básicos que en la naturaleza consumen. (20)

4.6.1. Manejo de alimentos.

4.6.1.1. Arribo de alimentos: Se refiere a la recepción apropiada dependiendo del tipo de alimentos que traen los proveedores. Se debe tener en cuenta que los alimentos que llegan generalmente son de excelente calidad para garantizar la palatabilidad de estos y evitar las diferentes enfermedades gastrointestinales en los animales. (20)

4.6.1.2. Evaluación y selección de alimentos: Se realiza teniendo en cuenta la presentación y calidad nutricional de los alimentos. (20)

Carne: Las pautas siguientes deben ser seguidas siempre. La carne y la mezcla de carne estándar: rojo o color brillante de la cereza, olor fresco, firme y elástico al tacto. Estándares enteros de la presa: el brillo o el lustre de la piel, ningunas roturas en la piel, ninguna hinchazón o la saliente de vísceras, ninguna deshidratación, ojos translucidos, se puede lavar levemente, olor fresco, firme y elástico, no debe permanecer mellado cuando sea tocado. (2)

Las preocupaciones de la seguridad del saneamiento y del alimento mencionadas arriba son una contribución importante para mantener el control de calidad. Todas las áreas donde el alimento es recibido, almacenado y procesado deben seguir el análisis de peligro y los principios críticos de los puntos de control (HACCP). La carne nunca se debe descongelar a temperatura ambiente. El método preferido para mantener un producto sano con el menor crecimiento microbiano es descongelar debajo de 4° a 7°C. Los pedazos grandes de la carne congelada se pueden aserrar en pedazos más pequeños. Durante el proceso de descongelar, la carne, los huesos y los artículos de la presa se deben mantener envueltos o en un envase que permita descongelar uniformemente. El descongelar en agua no es recomendado debido a la pérdida de nutrientes. La carne y los huesos se pueden sellar en bolsas y deshelar debajo del agua corriente en una temperatura de 21°C (44)

Frutas y verduras: Las frutas y verduras frescas son una parte importante de una dieta saludable. Éstas proveen vitaminas, minerales y fibras para ayudar a mantener su cuerpo saludable. A veces, las frutas y verduras frescas pueden estar contaminadas por bacterias o virus dañinos. Cuando se compren productos frescos debe evitar los artículos que estén golpeados, dañados o mohosos o que muestren signos de daño causado por insectos. Los golpes y las cortaduras pueden permitir que entren patógenos en una fruta o verdura. Las frutas y verduras dañadas también pueden descomponerse más rápidamente. (45)

Granos: Al momento de seleccionar los granos se debe tener en cuenta los diferentes factores que pueden hacer que el grano sea de buena o mala calidad, como es el caso de que contengan humedad, esta hará que se produzca la formación de hongos, no debe contener por ningún motivo restos de heces de roedores ya que estos contaminan con sus orines nuestro alimento transmitiendo algunos agentes patógenos. (38)

4.6.1.3. Almacenamiento: Se realiza teniendo en cuenta el orden de salida y consumo (fecha de expiración). El almacenaje de los alimentos generalmente se realiza de 2 formas, una es refrigerándolos, como en las carnes, vegetales y diferentes suplementos alimenticios. Los productos congelados permanecen en anaqueles en cuartos fríos aproximadamente a -10° C. Los alimentos que requieren de refrigeración, más no de congelamiento se mantienen a una temperatura no mayor de 5° C. El otro tipo es el almacenamiento en seco que se realiza especialmente para granos, forraje, alimentos, concentrados comerciales, etc. Y estos productos son mantenidos en recipientes de plástico para evitar la contaminación por insectos o roedores. (20)

Características de lugares de almacenamiento de comida.

4.6.1.3.1. Cuarto frío.

Un cuarto frío es una nevera o congelador que tiene una mayor capacidad y que permite almacenar los productos de una manera organizada y de acuerdo a sus características. Suele estar distribuido en dos cámaras, una para congelar y otra para refrigerar y conservar. En estos espacios se puede controlar la temperatura de los alimentos utilizando empaques y recipientes plásticos, que permitan aislar la temperatura dependiendo del caso. (27)



Fig. 2 Cuarto frío



Fig. 3 Cámara de congelación

La refrigeración se debe utilizar para el almacenaje a corto plazo solamente. La gama apropiada para la refrigeración es de 4° a 5°C. Los productos que no van a ser usados dentro de 24 horas se deben almacenar en un congelador. Una vez que se haya deshelado un artículo, debe ser usado durante un plazo de 24 horas. Las temperaturas apropiadas del congelador son -30° a -18°C. Se debe tener en cuenta que un cuarto frío de alimentos esta diseñado exclusivamente para almacenar este tipo de materias primas y en ningún caso se debe mezclar con otras como baterías, minerales, o productos químicos. (27)

Se debe tener en cuenta:

1. Al cuarto frío solo se pueden ingresar materias primas que estén limpias y libres de bacterias.
2. Solo puede entrar personal autorizado y que tenga contacto directo con la preparación de alimentos.
3. Se debe hacer un mantenimiento técnico por lo menos cada tres meses.
4. Hacer una limpieza general de la cava por lo menos cada mes.
5. Mantener un cierre hermético de la unidad. (27)

4.6.1.3.2. Almacén de granos.

El buen almacenamiento del grano depende de muchos factores, tales como humedad, temperatura, ataque de insectos, hongos, roedores, manejo del grano, manejos del almacén. Estos factores ocasionan cambios en el grano y todos están íntimamente ligados entre sí. (24)



Fig. 4 Diseño de almacén de granos



Fig. 5 Bultos de granos acomodados de forma correcta



Fig. 6 Cuarto de granos del Zoológico de Vallarta

4.6.1.3.2.1. Contenido de humedad: El secado previene únicamente el ataque de hongos y no debe utilizarse como única medida de garantía de un buen almacenamiento. (38) Se define el secado como la operación unitaria responsable de la reducción del contenido de humedad de cierto producto, hasta un nivel que se considera seguro para el almacenamiento de este. (15)

Métodos de secado. Los métodos que se emplean para realizar el secado de granos son diversos y se pueden clasificar como sigue:

- a) Secado natural: en el campo, en asoleaderos. Se entiende por secado natural aquel en que el movimiento del aire se realiza por acción de los vientos y en que la evaporación de la humedad se deriva del potencial de secado del aire y de la influencia directa de la energía solar. (15)

b) Secado artificial: a bajas temperaturas: con aire natural con aire ligeramente calentado, a altas temperaturas: en lecho fijo en flujos cruzados en flujos concurrentes en flujos contracorriente en cascada (flujos mixtos), en combinación: alta temperatura/baja temperatura, secado aireación. (15)

4.6.1.3.2.2. Temperatura: En un clima muy frío, los insectos y hongos no crecen muy rápidamente o no crecen del todo y las semillas no respiran en gran medida atrasando su deterioro. En lugares cálidos, cuando la temperatura del grano aumenta, ciertos fenómenos comienzan a suceder entre ellos: Los insectos inician su reproducción. Los hongos comienzan a germinar y a multiplicarse (si tienen suficiente humedad). Los hongos, insectos y semillas respiran más rápido causando un incremento de temperatura y humedad del grano almacenado. Es importante mantener los almacenes protegidos de los rayos del sol, ya que éstos calientan el depósito y el calor se extiende hacia el interior, creando condiciones favorables para el crecimiento de hongos e insectos. (38)

4.6.1.3.2.3. Manejos y cuidados del almacén: Un buen almacenamiento de granos requiere de una planificación, tanto como para escoger un buen lugar para el almacenamiento como para realizar un manejo y limpieza adecuados del grano y de la estructura del almacén. Se pueden mejorar las condiciones de almacenamiento, simplemente limpiando y reparando el lugar que se utilizan para almacenar el grano. La limpieza comprende dos factores: la higiene y el orden. El orden incluye, arreglar debidamente la estructura del almacén, colocando una tarima, no mezclando los alimentos, evitando la entrada de animales domésticos al almacén. El uso de insecticidas es efectivo pero debe ser usado con cuidado para evitar la intoxicación de los animales y la contaminación al medio ambiente (23) El método de control químico en instalaciones de

almacenamiento de grano debe ser considerado como un complemento a otras medidas, como la sanidad, el manejo de la temperatura y la humedad, el uso de instalaciones adecuadas, etc. El almacén debe contar con tarimas de madera para aislar la humedad del suelo hacia los contenedores del grano, contar con ventanas protegidas con tela para evitar la entrada de insectos y roedores que puedan contaminarlo. Nunca se debe exceder de la cantidad recomendada por el proveedor para así evitar intoxicaciones y dar un tiempo de retiro de 1 a 3 días. (11)

Los insecticidas pierden en general su eficacia con: elevada humedad, elevadas temperaturas, luz solar, tiempo. (19)

Los métodos de aplicación utilizados son:

Pulverización Residual o Aspersión. El insecticida se mezcla con agua u otro líquido, y se pulveriza en: Las paredes, pisos, entarimados y techos. Equipos existentes dentro del almacén. Alrededor de la unidad de almacenamiento con la finalidad de exterminar a los insectos que se esconden en depresiones, orificios y grietas. Estos insecticidas poseen cierto poder residual, que mata a los insectos que se posen en el sitio tratado. (11)

Pulverización protectora. Se pulveriza directamente el insecticida sobre los granos a granel, en la cinta transportadora durante el llenado del silo, o bajo la forma de polvo para pequeñas cantidades de granos almacenados. Este control tiene finalidad preventiva pero no curativa, es decir, que se efectúa en silos y almacenes donde no hay una infestación evidente. (11)

Vaporización o producción de niebla (nebulización). La nebulización es el proceso por el cual se obtiene la producción de gotas muy pequeñas, de un diámetro menor a 50 micras. Al utilizar el termo nebulizador, el insecticida pulverizado es lo

bastante volátil para producir una humareda con pequeñas partículas que permanecen en el aire por algún tiempo. Estos métodos combaten los insectos que vuelan, como las polillas y las moscas. Sin embargo, también matan otros insectos directamente alcanzados por el insecticida en paredes y otras superficies. El objetivo de este método consiste en llegar a las zonas más difíciles de una instalación. (11)

Fumigación por gases fumigantes. En la fumigación de los granos almacenados se usa un insecticida fumigante, es decir, que poco después de ser aplicado se transforma en gas letal para los insectos en ambientes confinados, bajo determinadas condiciones de temperatura y presión. El objetivo es matar todas las etapas del insecto: huevo, larva, ninfa y adulto, que en la mayor parte de los casos ya están establecidos dentro del mismo grano. Su difusión se hace rápidamente a través de la masa de granos, porque al ser un gas, éste se difunde bajo la forma de moléculas aisladas. Por eso, debe usarse en ambientes herméticos. La toxicidad del fumigante para los insectos depende de innumerables factores, muy complejos e interrelacionados. Por ejemplo, las bajas temperaturas afectan a la tasa respiratoria de los insectos, interfiriendo en la absorción, adsorción y difusión de los gases a través de la masa de granos. En general, la toxicidad aumenta a medida que sube la temperatura; por lo que cuando la temperatura es baja, las fumigaciones deben durar más tiempo. Otros factores que afectan la toxicidad del fumigante se refieren al tipo de estructuras en el almacenaje y al tiempo de exposición a la fumigación. Para que esta fumigación sea efectiva, el recipiente debe ser hermético; por lo que no es recomendable hacer fumigaciones en estructuras de ladrillo, bloque y madera; sin el uso de carpas o lonas plásticas. (11)

A continuación se proporciona un listado de los insecticidas de uso común en zoológico:

Insecticidas: Gamma B.H. C. /Lindano. Malatión®: rociado o espolvoreado. Lodofenfos (v. gr Nuvanól®, Elocril®): rociado o espolvoreado. Piretroides sintéticos (v gr. Permetrín®): rociado o espolvoreado. Pirimifos-metilo (v gr Actellic®): rociado o espolvoreado. Diclorvos (v gr. Nuvan®): condensación de vapores. Propoxur (v. gr. Baygon®). Bisulfuro de carbono, tetracloruro de carbono, dicloruro de etileno, bromuro de metilo (Líquido). Cianuro de hidrógeno, bromuro de metilo, fosfina (gases). (19)



Fig. 7 Fumigación de almacén de granos

En el zoológico no se realiza la fumigación de los granos, solo se colocan en cajas de plásticos cerradas para evitar la contaminación de insectos y roedores.

4.6.1.4. Higiene de alimentos, materiales y equipos: Corresponde a procedimientos de manejo básicos para tener alimentos aptos para el consumo. En este paso es muy importante para la salud de nuestros animales ya que aquí se debe de tener en cuenta que los alimentos deben ser lavados antes de empezar a preparar la dieta a los animales y cada vez que se vaya a hacer el cambio de dieta de herbívoros a

carnívoros se debe lavar perfectamente los utensilios con agua y jabón para no contaminar la comida de uno y otro (20)



Fig. 8 Lavado de charolas para la comida de animales

4.6.1.5. Bioseguridad en el manejo de alimentos: Es necesario considerar las normas de higiene y limpieza, para esto el operario de cocina se debe lavar las manos con agua y jabón siempre que son manipulados los diferentes alimentos, tablas y equipos, entre cada preparación de un tipo de alimento se limpia toda la zona con desinfectantes. La desinfección del área se realizara despejando la misma y lavándola con agua y jabón, de igual manera los utensilios se lavaran con agua y jabón antes de cambiar de alimentos de carnívoros a alimentos de herbívoros o viceversa para evitar la contaminación cruzada. (20)

Normas de higiene:

- Limpieza corporal general.
- Limpieza y cuidado de manos: Deberá lavárselas con abundante agua caliente y jabón (preferentemente líquido) y secar con toalla de un solo uso, caso contrario la misma deberá estar siempre en perfecto estado de limpieza: (22)

a) El lavado de manos se realizará:

- Antes de comenzar a trabajar.
- Antes y después de manipular alimentos crudos y cocidos.
- Luego de manipular dinero.
- Luego de utilizar el pañuelo para toser, estornudar o limpiarse la nariz.
- Luego de manipular basura.
- Luego de hacer uso del baño.
- Si ha estado en contacto con animales o insectos.
- Si ha utilizado insecticidas, veneno, etc. (22)

b) Las uñas deben estar siempre cortas y limpias para ello utilizar cepillo adecuado y jabón.

- Utilizar gorra, cofia o redecilla en la cabeza (imprescindible porque impide que eventuales suciedades del cabello puedan contaminar los alimentos) y guantes descartables en manos.
- Debe abstenerse de fumar, comer, probar los alimentos con el dedo y/o masticar chicle, durante la preparación de los alimentos.
- No estornudar ni toser sobre los alimentos, para ello cubrirse la boca con pañuelo o cubre bocas. (22)

Cómo evitar la contaminación cruzada:

- Limpiar con agua potable todas las superficies, después que hayan estado en contacto con los alimentos crudos y antes de utilizarlas con alimentos como frutas y verduras.
- De preferencia los elementos como tablas de picar deben ser diferentes para alimentos carne y frutas y verduras, si esto no es posible, lavarlos correctamente.
- Limpiar con abundante agua caliente y detergente los utensilios después de haberlos utilizado con alimentos crudos.
- Lavarse las manos después de manipular alimentos crudos aunque haya utilizado guantes. (22)

Lugar de preparación de la dieta.

El lugar donde se prepararan las dietas de los animales también debe de tener ciertas condiciones en su infraestructura, como lo son:

- De preferencia estar tapizado de azulejo blanco, esto facilitara la detección de la suciedad y la limpieza de la misma.
- Debe contar con tomas de agua para lavar los alimentos antes de prepararlos.
- Deberá tener una parte específica donde se tendrá una parrilla por si hay algún alimento que deba ser hervido.
- Tener dos aéreas de preparación, una para la comida de herbívoros y otra para la comida de los carnívoros, para evitar la contaminación de las mismas.
- Tener rejillas de drenaje para lavar las barras y el piso al terminar de preparar las dietas y evitar los charcos de agua que se podrían hacer al no secar adecuadamente.
- Contar con un área aproximada de 20x15 m². (23)

En el zoológico de Vallarta se cuenta con esta infraestructura para el manejo de esta área:

1. Toma de agua para lavar los alimentos.
2. Barra para partir los alimentos destinados a herbívoros y otra para los carnívoros.
3. Paredes recubiertas con azulejo blanco para facilitar la detección de suciedad.
4. El área mide aproximadamente 15x10m².
5. No se cuenta con rejillas de drenaje.
6. El área no cuenta con vidrios en algunas ventanas por lo que hay a veces contaminación de otros animales como lo son las moscas y abejas.

4.6.1.6. Preparación y presentación de dietas: La elaboración de la dieta teniendo en cuenta la especie animal y su comportamiento biológico para el consumo de alimento.(48) A continuación se enlistan algunas de las dietas que según la literatura deben consumir los distintos animales y después en un apartado se enlistan las dietas que se administraban en el zoológico:

Carnívoros: como su nombre lo dice se alimentan de carne de otros animales, siendo los conejos, ciervos, ratones, caballos, etc., parte de su dieta principal.

Primates: estos animales se alimentan de frutos como lo son plátano, manzana, mango, fresa, nuez, cacahuates, aunque también consumen insectos como es el caso de las hormigas.

Reptiles: en este grupo hay también gran variedad de alimentos dependiendo del reptil en particular del que se este hablando, siendo se alimentación desde peces, ciervos como es el caso de los cocodrilos; las serpientes se alimentan desde

pequeños ratones, conejos, ciervos, etc., dependiendo del tamaño de las mismas; las iguanas, camaleones se alimentan de la vegetación y también de pequeños insectos; las tortugas se alimentan desde lo que puede ser plantas, peces, camarón.

Herbívoros: ellos como su nombre lo dice se alimentan de la vegetación que muchas veces crece a su alrededor o que simplemente ellos van buscando a lo largo de sus recorridos, puede ser alfalfa, hoja de plátano, algunas fresas, manzanas, uvas, etc.

Roedores: ellos al estar más en contacto con los lugares que los humanos frecuentan tienden a invadir esos espacios y a comer lo que en ellos haya, como es el caso de los granos, cocinas que son los lugares de preferencia por la variedad de alimentos que ellos les proporcionan. (1,30, 37)



Fig. 9 Presentación de dieta de primates



Fig. 10 Alimentación de cachorros



Fig. 11 Alimentación de grandes felinos



Fig. 12 Alimentación forzada



Fig. 13 Presentación de comida a serpientes

4.6.1.7. Entrega de alimentos: La frecuencia con la cual las raciones son ofrecidas a los animales varía enormemente entre las diferentes especies, es decir, no es lo mismo alimentar a una anaconda que consume alimento alrededor de cada 15 días, que al león que consume carne equina cada 2 días, o a diferencia del gallito de roca que debe estar consumiendo alimento casi las 24 horas del día. (20)

En el Zoológico de Vallarta en particular las dietas de los animales estaban programadas de la siguiente forma:

- Herbívoros, se alimentaban a partir de las 2pm. Aves, ellas eran las primeras en comer en el día para evitar que se hiciera tarde y estas ya no consumieran la comida que se les proporcionaba.
- Carnívoros, se alimentaban todos los días no importando que fueran grandes felinos y no se les daba su día de ayuno.
- Primates y roedores, eran también a partir de las 2 pm. En el caso de reptiles como cocodrilos y serpientes eran alimentados solo una vez por semana (viernes).

En este zoológico se tiene programada la alimentación solo una vez al día ya que como es un zoológico de interacción visitante-animal y los animales son alimentados durante los recorridos que los visitantes hacen a sus respectivos albergues, siendo la excepción solo los animales carnívoros que eran alimentados por los trabajadores del mismo zoológico capacitados para ese trabajo ya que era una de las áreas mas peligrosas si no se tenia la suficiente atención en lo que se hacia al abrir las compuertas para que pasaran los animales de una jaula a otra.

4.6.2. Disponibilidad del agua.

La gran importancia del agua en el organismo, y por consiguiente elemento vital, se puede juzgar valorando sus funciones. El agua constituye cerca del 75 % del peso del cuerpo de un animal adulto y hasta el 95 % del cuerpo del recién nacido. Todas las células del organismo contienen agua. Los tejidos blandos de los músculos, los órganos y la piel la contienen en grandes cantidades. En las partes más duras del cuerpo, el esqueleto y los dientes se encuentran en cantidades más pequeñas. La leche contiene casi el 82 % de agua y los huevos el 66 %. Durante el crecimiento, parte del agua se produce en el organismo. A medida que el animal madura y envejece, decrece la cantidad de agua que contiene su cuerpo. Toda esta agua procede de los alimentos que el animal ingiere y de la misma agua que bebe. Un abastecimiento inadecuado puede retrasar el crecimiento y disminuir la producción. Los principales y más inmediatos efectos que sobre un animal pueden tener las restricciones de agua son una involuntaria reducción de la ingestión de alimento y un descenso en el metabolismo (uso orgánico eficiente) del alimento que se consume. Los efectos son especialmente destacados en el caso de animales jóvenes en crecimiento. La producción de los animales en tales condiciones no puede alcanzar su potencia. Un animal que pasa hambre puede perder casi todas sus reservas de carbohidratos y de grasas, la mitad de sus proteínas orgánicas y cerca del 40 % de su peso, manteniéndose vivo, mientras que si pierde el 10% de su agua sufrirá serios trastornos y la pérdida del 20 % causará su muerte. Por ello es de su suma importancia vigilar que en todo momento nuestros animales cuenten con su agua para beber, así nos evitaremos problemas futuros. (37)

4.7. HABITOS ALIMENTICIOS.

También los hábitos alimentarios de estos animales son tan variados como el resto de los aspectos tratados y como el propio taxón en sí; hay mamíferos

carnívoros que se alimentan del cuerpo de otros animales, como por ejemplo la mayor parte del orden Carnívora, mientras que otros, los herbívoros, son estrictamente vegetarianos como la generalidad de la orden Artiodactyla. Por descontado, como es el caso de los primates, hay mamíferos que utilizan recursos alimenticios de distinto origen, son los omnívoros. Entre ambos extremos, un amplio abanico de posibilidades se abre como recurso alimenticio para las distintas especies de mamíferos actuales; dentro de los recursos de origen animal, todos los grupos existentes pueden servir de alimento para una u otra especie: invertebrados y sus larvas sirven de alimento a los insectívoros, y anfibios, reptiles, aves y mamíferos a los carnívoros, pero también los huevos de muchos de ellos. Y mientras que unos cazan para alimentarse, otros emplean restos de animales muertos o cazados por individuos de la misma u otra especie, son los necrófagos. Por lo que respecta a los alimentos de origen vegetal, prácticamente la totalidad de las partes de éstas pueden ser empleadas por distintas especies: hierba (herbívoros), hojas (folívoros), madera (lignívoros), flores, semillas y granos (granívoros) polen y néctar (nectarívoros), frutos (frugívoros), raíces y tubérculos, así como algas y hongos (micófagos). Pero en general, requieren gran cantidad de alimentos para satisfacer sus necesidades energéticas, por lo que un número relativamente pequeño de mamíferos, puede tener un gran impacto sobre las poblaciones de plantas o animales de los que se alimentan. (33)

4.8. DIGESTION.

La mayoría de los componentes orgánicos de los alimentos se encuentran en forma de grandes moléculas insolubles, que han de degradarse hasta compuestos más sencillos, para poder atravesar la membrana mucosa del tracto digestivo y llegar a la sangre y la linfa. El proceso de degradación, recibe el nombre de “digestión”, en tanto que el paso de los nutrimentos digeridos a través de la membrana mucosa, se denomina “absorción”. (30)

Los procesos esenciales de la digestión pueden agruparse en mecánicos, químicos y microbianos. La actividad mecánica corresponde a la masticación y las contracciones musculares del tracto digestivo. Las principales acciones químicas, se realizan por las enzimas segregadas en los diferentes jugos digestivos, si bien, las enzimas vegetales existentes en los alimentos naturales, pueden realizar escasa trascendencia en la digestión de los mismos. La digestión microbiana de los alimentos, también enzimática, se lleva a cabo por bacterias y protozoos, microorganismos de especial importancia en la digestión en los rumiantes. (30)

4.8.1. Absorción y destino de los nutrimentos.

Una vez que los nutrimentos ya se digirieron y con ello se separaron en los nutrimentos específicos (monosacáridos, aminoácidos, monoglicéridos, ácidos grasos, vitaminas, minerales, etc.), se efectúa ahora el proceso de absorción, que es el paso de los nutrimentos a través de la pared gastrointestinal hacia el torrente sanguíneo, en particular hacia la circulación portal. La mayor parte del proceso se realiza en el intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), aunque existe absorción en el estómago, el intestino grueso y muy especialmente en el retículo-rumen. (41)

Los nutrimentos se absorben en alguna de las diferentes formas, por; Difusión, es el movimiento de las moléculas a través de la membrana sin implicar un gasto energético, el agua, las vitaminas hidrosolubles, los ácidos nucleicos, los ácidos grasos volátiles, los monoglicéridos y algunos minerales pasan por este método. Transporte activo, es el paso de los nutrimentos a través de una membrana, en contra de un gradiente fisicoquímico de concentración. El proceso implica un gasto energético y por este método se absorben los monosacáridos, aminoácidos y algunas vitaminas (B₁₂, colina) y elementos (Na, Ca, Fe, Mg). Pinocitosis, es la penetración y absorción de moléculas grandes como triglicéridos, inmunoglobulinas y proteínas intactas. Arrastre por solventes, es una forma

accidental de absorción, en donde algunas sustancias pasan junto con el solvente en el que están disueltas. Muchos minerales se absorben en esta forma. (41)

A continuación se abordara la alimentación de:

4.9. AVES.

Las aves son vertebrados de sangre caliente (homeotermos) con el corazón completo, formado por dos aurículas y dos ventrículos. Los dedos de las extremidades anteriores están alargados y dan origen a las alas, mientras que las extremidades posteriores sirven para la locomoción en el suelo. Tienen el cuerpo recubierto de plumas, carecen de dientes y poseen en su lugar un pico córneo. Los ojos están en general muy desarrollados. Los pulmones se prolongan por el interior del cuerpo en forma de sacos aéreos. No tienen oído externo, ni tampoco tienen genitales externos. La fecundación es interna, y se reproducen mediante huevos. (41)

4.9.1. COLECCIÓN DE AVES:



Fig. 14 Flamingo rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*)



Fig. 15 Ñandú (*Rhea americana*)



Fig. 16 Emú (*Dromaius novaehollandiae*)



Fig. 17 Avestruz (*Struthio camelus*)



Fig. 18 Guacamaya militar (*Ara militaris*)



Fig. 19 Guacamaya escarlata (*Ara macao*)



Fig. 20 Chachalaca olivácea (*Ortalis vetula*)



Fig. 21 Tucán real (*Ramphastos sulfuratus*)



Fig. 22 Hocofaisán (*Crax rubra*)



Fig. 23 Faisán dorado (*Chrysolophus pictus*)



Fig. 24 Faisán plateado (*Lophura nycthemera*)



Fig. 25 Pavo verde de java (*Pavo miticus*)



Fig. 26 Loro cabeza azul (*Amazona farinosa guatemalae*)



Fig. 27 Lechuza común (*Tyto alba*)



Fig. 28 Águila real (*Aquila chrysaetos*)



Fig. 29 Halcón cara cara (*Polyborus plancus*)



Fig. 30 Halcón cola roja (*Falco peregrinus*)

4.9.2. Anatomía digestiva de las aves.

El pico y las garras son accesorios del sistema digestivo y sirven para reducir parcialmente el alimento a un tamaño que permita su ingestión. (14) Los picos de las aves están modificados según la naturaleza de los alimentos y los modos de obtenerlos. Por ejemplo los pinzones poseen picos cortos y macizos para manipular y abrir las semillas, mientras que los halcones son robustos y en forma de gacho, ideales para desgarrar la piel y la carne. En muchos patos el pico esta equipado con laminas córneas en forma de flecos, placas especiales utilizadas para filtrar elementos nutritivos del agua. (28) Aunque algunas especies de aves que se alimentan de insectos no tienen buche, en otras clases de aves si se presenta esta estructura en varios tamaños. El alimento ingerido pasa de manera directa al buche donde en algunas especies probablemente hay fermentación. El proventrículo de las aves es el sitio donde se producen los jugos gástricos. La molleja realiza algunas de las funciones que en los mamíferos llevan a cabo los dientes; funciones que tienen como fin reducir por medios físicos el tamaño de las partículas de alimento. Con excepción de la lactasa, la mayor parte de las enzimas que se encuentran en los mamíferos se hallan en el intestino delgado de las aves. El pH de éste es ligeramente ácido, y se presume que la digestión de las proteínas es el resultado de una combinación de las enzimas proteolíticas comunes. Los datos sobre la absorción indican que ésta es similar a la que se realiza en los mamíferos. La reabsorción de agua se lleva a cabo en los ciegos y el intestino grueso. En los ciegos se efectúa algo de digestión de la fibra como resultado de la fermentación bacteriana, pero en una proporción mucho mas baja que en la que ocurre en la mayor parte de los mamíferos. (14)

Es importante recordar que existen diferencias anatómicas y fisiológicas en cuanto al aparato digestivo y a la digestión entre aves de corral y de rapiña. El buche y la molleja se encuentran menos desarrollados en falconiformes que en aves granívoras y en estrigiformes existe solo un simple ensanchamiento del

esófago. El estomago muscular es simple, con fibras de músculo liso radiado de una aponeurosis central. El páncreas esta menos desarrollado que en las aves de corral, pues existe una diferente necesidad digestiva. En los falconiformes, el ciego esta casi ausente (por lo que se cree que no son capaces de sintetizar las vitaminas del complejo B, no así en los estrigiformes. En general, el tamaño y la longitud del aparato digestivo es proporcionalmente menor en las gallináceas. La secreción gástrica aparentemente es mas acida y contiene más pepsina y gastrina en aves carnívoras. El pH del jugo gástrico en halcones es de 1.7 y en los búhos de 2.4 (prepandrial). El alimento permanece menos tiempo en el buche de las aves carnívoras que en el de las granívoras; pasa casi de inmediato a la molleja, donde es triturado por el estomago muscular y aquí se separan las porciones digeribles de las indigeribles para formar las egagrópilas (pelotillas constituidas por pelo, uñas, plumas, pico y huesos de los animales con los que se alimenta), las cuales son expulsadas por un movimiento peristáltico negativo del esófago, estimulado por la acidez que produce la ausencia de alimento (proteínas y grasa). Los búhos expelen una egagrópila después de cada alimento y los falconiformes pueden hacer más de una comida antes de arrojar una. (29)

Tabla 1 Dieta de aves frugívoras en el Zoológico de Vallarta.

	Durazno	Plátano	Manzana	Kiwi	Fresa	Papaya	Mango	Pera	Sandía	Maíz entero	Maíz quebrado	Concentrado para avestruz*	Concentrado para ave*	Elote
Avestruz <i>(Struthio camelus)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
Ñandú <i>(Rhea americana)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
Emú <i>(Dromaius novaehollandiae)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
Tucán real <i>(Ramphastos sulfuratus)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Faisán plateado <i>(Lophura nycthemera)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Faisán dorado <i>(Chrysolophus pictus)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos *Purina®

Tabla 1 Dieta de aves frugívoras en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Durazno	Plátano	Manzana	Kiwi	Fresa	Papaya	Mango	Pera	Sandia	Maíz entero	Maíz quebrado	Concentrado para avestruz*	Concentrado para ave*	Elote
Chachalaca olivácea (<i>Ortalis vetula</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Pavo verde de java (<i>Pavo miticus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Guacamaya militar (<i>Ara militaris</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Guacamaya escarlata (<i>Ara macao</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Loro cabeza azul (<i>Amazona farinosa guatemalae</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Hocofaisán (<i>Crax rubra</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos * Purina®

Tabla 2 Dieta de aves carnívoras en el Zoológico de Vallarta.

	Carne roja	Pollo	Ratones	Mazuri [®] (alimento de flamingo)
Flamingo rosado <i>(Phoenicopterus ruber ruber)</i>	X	X	X	✓
Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	✓	✓	X	X
Halcón cara cara (<i>Polyborus plancus</i>)	✓	✓	X	X
Halcón cola roja (<i>Falco peregrinus</i>)	✓	✓	X	X
Lechuza común (<i>Tyto alba</i>)	X	X	✓	X

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

4.10. REPTILES.

Hay unas 6000 especies vivas de reptiles, entre las que figuran los lagartos, las serpientes, los cocodrilos y las tortugas acuáticas y terrestres. Se encuentran principalmente en regiones cálidas o tropicales. (28) Los reptiles constituyen el primer grupo de vertebrados terrestres que se ha independizado por completo del medio acuático. Tienen la piel recubierta de escamas córneas que les protegen contra la desecación, y que a veces forman una dura coraza. Los ojos están más perfeccionados que en los grupos anteriores, y en algunas especies permiten ya apreciar los colores. Las patas tienen dedos que acaban en uñas, y elevan el cuerpo del suelo para la marcha, aunque algunos grupos carecen por completo de ellas. La respiración se realiza mediante pulmones, y el sistema circulatorio dispone ya de un corazón con dos aurículas y dos ventrículos. La fecundación es interna. Pueden ser ovíparos, ovovivíparos o vivíparos. Los reptiles son poiquiloterms, es decir, su temperatura corporal tiende a variar con la de su entorno. (45)

4.10.1. COLECCIÓN DE REPTILES:



Fig. 31 Iguana verde (*Iguana iguana*)



Fig. 32 Cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletti*)



Fig. 33 Cocodrilo del Nilo (*Crocodylus niloticus*)



Fig. 34 Cocodrilo de rio (*Crocodylus acutus*)



Fig. 35 Mostro de gila (*Heloderma suspectum*)



Fig. 36 Boa arcoíris (*Epicrates cenchria cenchria*)



Fig. 37 *Boa constrictor* (*Boa constrictor*)



Fig. 38 Pitón bola (*Python regius*)



Fig. 39 Alicante mexicana (*Pituophis deppei deppei*)



Fig. 40 Ratonera café (*Elaphe obsoleta*)



Fig. 41 Tortuga japonesa orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*)

4.10.2. Anatomía digestiva de reptiles.

En los reptiles, únicamente en la boca hay caracteres diferentes con respecto al tubo digestivo de los otros vertebrados.

4.10.2.1. Serpientes: Las principales características de su anatomía son la lengua bífida y la ausencia de extremidades y de cinturas para éstas, y la mandíbula laxamente articulada, que se abre ampliamente para permitir tragar presas de tamaño considerable. Las serpientes heterodontas presentan colmillos, algunos asociados a una glándula venenosa, poseen boca con mandíbula adaptada para la deglución de grandes presas. El alimento es triturado a nivel de cavidad estomacal y porciones terminales del esófago. En los Ofidios, la boca se abre ampliamente, gracias al hueso cuadrado y a ligamentos que le permiten ensancharse. Esto facilita a las víboras la ingestión de pájaros y otras aves pequeñas y a las boas y pitones, tragar mamíferos de mayor tamaño. Tienen dientes numerosos. Unos en forma de gancho para sujetar las

presas y otros acanalados o tubulados para inyectar la ponzoña que proviene de glándulas salivales cuya secreción es venenosa. Presentan órganos como: la boca provista de dientes y lengua bífida (partida al medio) y glándulas salivales con veneno, continúa con la faringe, esófago, estómago, intestino. (28)

4.10.2.2. Cocodrilianos: Todos los cocodrilianos son carnívoros: los adultos capturan animales grandes, incluso algunas veces atacan al ganado. Ingieren de una vez las presas pequeñas; en cambio, suelen guardar las presas mayores bajo el agua, hasta que la carne está suficientemente descompuesta para ser despedazada. No pueden mover lateralmente las mandíbulas, de forma que en el esfuerzo de despedazar carne del cuerpo de un animal los cocodrilos giran su cuerpo por completo. Los caimanes y los cocodrilos presentan dentición homodonta y estómago globular. El estómago globular es una cámara muscular que interviene en la trituración de alimento y en la digestión química. El intestino desemboca en la cloaca que se abre al exterior por medio de la abertura cloacal también llamada ano. Presentan hígado y páncreas como glándulas anexas. (28)

4.10.2.3. Tortugas marinas y terrestres: En lugar de dientes, los quelonios poseen un pico córneo denominado ranfoteca en las mandíbulas. Las tortugas terrestres tienden a ser herbívoras: las tortugas dulceacuícolas, carnívoras, y las marinas, omnívoras. (28)

Tabla 3 Dieta de reptiles en el Zoológico de Vallarta.

	Pollo	Carne roja	Ratón	Mazuri® (alimento de pez)	Lechuga	Zanahoria	Calabaza	Jitomate	Papaya	Plátano
Iguana verde (<i>Iguana iguana</i>)	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tortuga japonesa de orejas rojas (<i>Trachemys scripta elegans</i>)	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	X	X
Ratonera café (<i>Elaphe obsoleta</i>)	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 3 Dieta de reptiles en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Pollo	Carne roja	Ratón	Mazuri® (alimento de pez)	Lechuga	Zanahoria	Calabaza	Jitomate	Papaya	Plátano
Alicante mexicana (<i>Pituophis deppei deppei</i>)	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
Boa arcoíris (<i>Epicrates cenchria cenchria</i>)	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
Boa constrictor (<i>Boa constrictor</i>)	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 3 Dieta de reptiles en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Pollo	Carne roja	Ratón	Mazuri® (alimento de pez)	Lechuga	Zanahoria	Calabaza	Jitomate	Papaya	Plátano
Cocodrilo de pantano (<i>Crocodylus moreletti</i>)	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X
Cocodrilo de río (<i>Crocodylus acutu</i>)	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X
Pitón bola (<i>Python Regius</i>)	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 2 Dieta de reptiles en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Pollo	Carne roja	Ratón	Mazuri® (alimento de pez)	Lechuga	Zanahoria	Calabaza	Jitomate	Papaya	Plátano
Cocodrilo del Nilo <i>(Crocodylus niloticus)</i>	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X
Mostro de gila <i>(Heloderma suspectum)</i>	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

4.11. PRIMATES.

Entre los primates se encuentran algunos mamíferos más sociables e inteligentes. Entre ellos figuran los lémures, los monos, los simios y los seres humanos. Los primates están adaptados esencialmente a una existencia arborícola. Las manos y los pies están diseñados para agarrarse a las ramas y para manipular objetos. El pulgar, y en muchos casos el dedo gordo del pie, son oponibles. Los extremos de los dedos son muy sensitivos, y presentan uñas aplanadas en lugar de las garras curvadas de la mayoría de los otros mamíferos. Con respecto al tamaño corporal, los primates poseen cerebros mucho más grandes que los otros mamíferos, con lóbulos frontales especialmente prominentes en los hemisferios cerebrales. La vista, el tacto y el oído son particularmente importantes, no solo para percibir el entorno, sino también para comunicarse con otros primates. Los primates tienen 32 dientes y algunos de ellos tienen colmillos para defenderse puesto que no tienen garras. (7) La dieta está constituida principalmente de hojas, fruta y otro material vegetal, pero muchos primates también se alimentan de insectos y de otros pequeños animales. Se encuentran divididos de la siguiente forma: **Primates inferiores:** Los gálagos y los lémures son especies de *género Loris*. **Monos:** Entre los monos del nuevo mundo se encuentran los titis del *género Saimirí*, los tamarinos del *género Saguinus*, los capuchinos del *género Cebus*, los monos aulladores del *género Auloatta* y los monos araña del *género Ateles*. Entre los monos del viejo mundo figuran los macacos del *género Macaca*, los babuinos del *género Papio*, los mandriles del *género Mandrillus* y los monos colobos del *género Colobus*. **Simios:** Entre los simios figuran los gibones del *género Hylobates*, los orangutanes del *género Pongo*, los gorilas del *género Gorilla* y los chimpancés del *género Pan* pertenecen al grupo Hominoideos (28)

4.11.1. COLECCIÓN DE PRIMATES:



Fig. 42 Capuchino cara blanca (*Cebus capucinus*)



Fig. 43 Papión oliva (*Papio anubis*)



Fig. 44 Papión sagrado (*Papio hamadryas*)

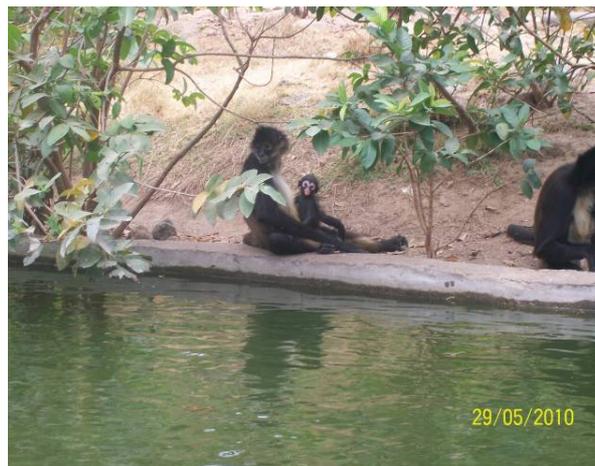


Fig. 45 Mono araña (*Ateles geoffroyi*)



Fig. 46 Mono ardilla (*Saimiri oerstedii*)



Fig. 47 Lémur cola anillada (*Lemur catta*)



Fig. 48 Macaco cangrejero (*Macaca fascicularis*)

Tabla 4 Dieta de primates en el Zoológico de Vallarta.

	Mono capuchino (<i>Cebus capucinus</i>)	Mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>)	Mono ardilla (<i>Saimiri oerstedii</i>)	Papión sagrado (<i>Papio hamadryas</i>)	Papión oliva (<i>Papio anubis</i>)	Lémur cola anillada (<i>Lemur catta</i>)	Macaco cangrejero (<i>Macaca fascicularis</i>)
Plátano	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Manzana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Durazno	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+ ò -
Fresa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Melón	+ ò -	✓	✓	✓	✓	✓	+ ò -
Papaya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sandía	+ ò -	✓	+ ò -	+ ò -	+ ò -	+ ò -	X
Kiwi	+ ò -	✓	✓	+ ò -	+ ò -	✓	+ ò -
Pera	X	✓	✓	+ ò -	+ ò -	✓	X
Uvas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jitomate	✓	✓	✓	+ ò -	+ ò -	+ ò -	✓
Piña	X	✓	+ ò -	X	X	X	X
Cacahuates	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nueces	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Huevos cocidos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Arroz cocido	+ ò -	✓	+ ò -	X	X	+ ò -	X

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

4.12. CARNIVOROS.

Un carnívoro (del latín “*carne*” y “*vorare*”, significando literalmente devorador de carne), es un organismo que obtiene sus energías y requerimientos nutricionales a través de una dieta consistente principalmente o exclusivamente del consumo de animales, ya sea mediante la depredación o consumo de carroña. A pesar de que existen muchas especies de animales considerados exclusivamente carnívoros, algunas subespecies no son consumidoras exclusivas de carne. Por ejemplo, la mayoría de las especies de osos son omnívoros, siendo la excepción el panda gigante, cuya dieta consiste casi completamente del consumo de bambú. (6)

4.12.1. Características.

Los carnívoros poseen una serie de características en común, como por ejemplo órganos para capturar y desarticular la presa (dientes y garras cumplen esta función en muchos vertebrados). A pesar de aquello, muchos carnívoros no cazan y se dedican al consumo de carroña (sin embargo muchos cazadores consumirán carroña cuando exista la oportunidad). Los carnívoros poseen un sistema digestivo comparativamente más corto debido a que ellos no requieren romper la celulosa encontrada en las plantas. (6)

4.12.2. COLECCIÓN DE CARNIVOROS:



Fig. 49 León (*Panthera leo*)



Fig. 50 Jaguar (*Panthera onca*)



Fig. 51 Tigre de bengala (*Panthera tigris tigris*)



Fig. 52 Hiena rayada (*Hyaena hyaena*)



Fig. 53 Ocelote (*Leopardus pardalis*)



Fig. 54 Lince rojo (*Lynx rufus*)



Fig. 55 Lobo canadiense (*Canis lupus*)



Fig. 56 Yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*)



Fig. 57 Zorro (*Vulpes vulpes*)



Fig. 58 Coyote (*Canis latrans*)



Fig. 59 Xoloescuintle (*Canis familiaris*)



Fig. 60 Puma (*Felis concolor*)



Fig. 61 Oso negro (*Ursus americanus*)



Fig. 62 Mapache (*Procyon lotor*)



Fig. 63 Tejón (*Meles meles*)



Fig. 64 Tlacuache (*Didelphis virginiana*)



Fig. 65 Martucha (*Potos flavus*)

4.12.3. Anatomía digestiva de carnívoros.

El tracto gastrointestinal de un gato es corto y considerado simple. (42) Tienen un estómago y un colon corto que no tiene compartimentos. El intestino delgado es corto también, con áreas limitadas de absorción de nutrientes. El tipo de procedimiento gastrointestinal está adaptado para utilizar una dieta de carne sin necesidad de prolongar la digestión. Los felinos tienen digestibilidades altas en energía, en proteínas y extracto de éter. En general las digestibilidades de proteínas y el extracto de éter son más del 80% para felinos grandes en cautiverio, incluyendo jaguares, y también para los felinos domésticos. (32, 3, 5, 48, 25)

La boca y sus estructuras asociadas, lengua, labios y dientes se utilizan para aspirar o masticar el alimento. En las especies carnívoras, los caninos están adaptados para desgarrar y arrancar, en tanto que los molares son afilados y están adaptados para masticar solo parcialmente y quebrar huesos. (6)

4.12.3.1. Felinos. Los felinos al estar ubicados en el extremo más alto de la cadena alimentaria no suelen tener predadores. Su dieta incluye desde pequeños

invertebrados e insectos, anfibios y reptiles, peces, aves y mamíferos. Los felinos pequeños suelen capturar presas menores a los 2 Kg de peso mientras que los felinos más grandes consumen presas mayores. Otra forma de evitar la competencia en una misma área es cazando en diferentes momentos del día. En algunas áreas donde pueden coexistir 4-5 especies distintas los felinos consumen hasta un 80 % de la biomasa existente. Ciertas características de los felinos son reales adaptaciones y herramientas para lograr su principal cometido: la captura de sus presas. Todos presentan uñas largas y afiladas. Su cuerpo es largo y elástico otorgándoles junto a su muy flexible columna vertebral una gran agilidad. Todos poseen garras retráctiles, envueltas en un pliegue de piel que las protege del desgaste. Su lengua presenta papilas corneas, de disposición y número variable según la especie, que les permiten separar la carne de los huesos. Los dientes caninos son los que les sirven para matar a sus presas, los incisivos son utilizados para separar los restos de carne de los huesos, mientras que las muelas principalmente las carniceras son las que utilizan para cortar los grandes pedazos. Los felinos requieren altos niveles de Nitrógeno en su dieta, siendo la leche de los felinos una de la más alta en niveles de proteínas de los mamíferos. Su sistema digestivo es bastante simple con un ciego rudimentario y un intestino grueso muy corto dado que muy raramente incorporan vegetales en su alimentación, evitando ingerir los intestinos de sus presas. (39)

4.12.3.2. Cánidos. Centrándonos en el aparato digestivo, vemos que algunas características comunes de los carnívoros son una apertura de la boca grande, una única articulación bisagra en el mismo plano que los dientes, un músculo grande principal en el lateral de la cabeza para el movimiento mandibular y los dientes son cortos y puntiagudos diseñados para agarrar y desgarrar, lo que hace que se junten en movimiento cortante a modo de tijeras. No tienen enzimas digestivas en su saliva, al contrario que los humanos que tenemos amilasa, la cual ayuda a romper los carbohidratos complejos. Los perros tienen un tracto digestivo cuya longitud está entre un tercio y un medio de la longitud del de los omnívoros.

Esta corteza está diseñada para la adaptación a una rápida digestión muscular de carne y huesos crudos. Los carnívoros tienen una concentración mucho más elevada de ácido clorhídrico en el estómago para romper las proteínas y matar bacterias peligrosas. Su acidez en el estómago es inferior o igual a un pH 1, mientras que el estómago de los humanos tiene un pH entre 4 y 5. Según su anatomía y fisiología, vemos que el perro tiene dificultad para digerir alimentos con carbohidratos complejos tipo el almidón, como los que se encuentran en los cereales y féculas. Al carecer de amilasa en la saliva, estos azúcares de cadena larga no sufren pre digestión en la boca, por lo que tardan muchísimo luego en digerirse en el estómago si lo llegan a hacer. (40)

4.12.3.3. Úrsidos. Plantígrados, pentadáctilos con garras no retráctiles. Usualmente 42 dientes, grandes caninos, último molar superior reducido. Carnasiales poco desarrolladas, molares anchos, planos y poco especializados. (8) Los osos negros comen una gran variedad de alimentos vegetales y animales. Su dieta normal consiste en su mayor parte de frutos, nueces, insectos. Casi todos los tipos de frutos y cerezos silvestres son comidos durante los meses de verano, incluyendo cerezos silvestres. Los osos negros ocasionalmente causan daños en el maíz comiendo los elotes maduros. El oso negro no es enemigo de comer carne, pero no puede decirse que sea particularmente afecto a ella y que trate de conseguirla. Al buscar alimento debajo de las rocas y troncos caídos descubre algunas veces roedores y simplemente los aplasta con sus poderosas patas; raras veces; raras veces algún oso persigue a un cervatillo o becerro para matarlo, pero no busca a los venados ya bien desarrollados o el ganado generalmente, a menos que ya hayan sido muertos anteriormente por alguna otra causa estén como carroñas, al alcance del oso. (1)

4.12.3.4. Prociónidos. Los prociónidos son omnívoros. Además de cangrejos de tierra y ranas comen también otros alimentos que encuentran en el agua o cerca de ella, como caracoles, pequeños mariscos, insectos acuáticos y ocasionalmente

peces; también comen casi toda clase de frutos carnosos como uvas, cerezas, manzanas, mangos, bellotas y nueces, además siempre que pueden roban huevos de los nidos, tanto de aves silvestres como domesticas, y comen asimismo aves y pequeños mamíferos cuando logran capturarlos. (1) 40 dientes, especializados a dieta omnívora con predominancia de frutas. (8)

4.12.3.5. Mustélidos. Carnívoros estrictos, habitan hábitats terrestres y arbóreos además de agua dulce y salada. Cuerpos alargados miembros cortos, digitígrados, pentadáctilos con garras no retráctiles. Carnasiales bien desarrollados, nunca más de un molar por detrás de las carnasiales. Fosa mandibular en forma de C para evitar movimiento lateral de la mandíbula. (8)

4.12.3.6. Hiénidos. La hiena, posiblemente, es el mamífero con las mandíbulas más gigantescas en relación al tamaño de su cuerpo. Para saciar su hambre, cada individuo requiere de 6 Kg. de alimento por día. Un clan de hienas persigue, acorrala y mata a un león. Poco podría hacer un humano frente al frenético ataque de un grupo de hienas hambrientas. Los carnívoros tienen un tracto digestivo corto, pero, por el contrario, la hiena posee un tracto digestivo largo que le permite extraer nutrientes de todo lo que come, desde huesos hasta carne podrida. La carne en estado de putrefacción guarda numerosas bacterias que provocan enfermedades letales como el cólera, el botulismo y el ántrax; sin embargo, el poderoso estómago de la hiena y sus fuertes jugos digestivos destruyen todo vestigio de cualquier bacteria que ingrese a su boca. (21)

4.12.4. ¿Cómo alimentar?

Las mezclas de carne formuladas correctamente con los ingredientes apropiados, servidas en combinación con huesos y/o cadáver, pueden llenar los requerimientos nutricionales, así como la salud oral de los carnívoros adultos, preñados, lactantes o en crecimiento. Los huesos o cadáveres deben ser incluidos en la dieta por sus cualidades de desgaste, para reducir la formación de la placa.

Se puede lograr una reducción significativa en la placa y cálculos dando huesos dos veces por semana (24)

La cantidad apropiada de dieta es determinada por el peso corporal de los animales, el nivel de actividad, el estado fisiológico, y el contenido en energía de la dieta. La obesidad puede resultar de alimentar en grandes cantidades y se ha observado que puede ser un problema en cautiverio. Dependiendo de la estructura del animal, uniforme en un peso corporal ideal general para la especie, podría estar sobre o bajo peso. Por lo tanto, es importante evaluar visualmente cada animal. (24)

Tabla 5 Dieta de carnívoros en el Zoológico de Vallarta.

	Carne roja	Pollo	Kg	Cocido	Crudo
León (<i>Panthera leo</i>)	✓	✓	8 a 10	X	✓
Jaguar (<i>Panthera onca</i>)	✓	✓	5	X	✓
Tigre de Bengala (<i>Panthera tigris tigris</i>)	✓	✓	8 a 10	X	✓
Puma americano (<i>Felis concolor</i>)	✓	+ ò -	3 a 4	X	✓
Hiena rayada (<i>Hyaena hyaena</i>)	✓	✓	1.5	X	✓
Lobo canadiense (<i>Canis lupus</i>)	✓	✓	1.5 a 2	✓	X
Coyote (<i>Canis latrans</i>)	✓	✓	1.5	X	✓
Lince rojo (<i>Linx rufus</i>)	✓	✓	1	X	✓
Ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>)	✓	✓	1	X	✓
Zorro rojo (<i>Vulpes vulpes</i>)	✓	✓	1	X	✓
Yaguarundí (<i>Herpailurus yaguaroundi</i>)	✓	✓	300 grs	X	✓
Xoloescuintle (<i>Canis familiaris</i>)	✓	✓	1	✓	X

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o meno

Tabla 6 Dieta de carnívoros en el Zoológico de Vallarta (omnívoros).

	Durazno	Plátano	Manzana	Kiwi	Fresa	Papaya	Mango	Pera	Sandia	Elote	Pollo	Uva	Croqueta de perro*	Huevo cocido
Oso negro (<i>Ursus americanus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mapache (<i>Procyon lotor</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tejón (<i>Meles meles</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X	✓
Martuchas (<i>Potos flavus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	X	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos *Purina®

4.13. HERVIBOROS.

Es costumbre suponer que la peculiaridad del aparato digestivo de los rumiantes es resultado de su estomago con cuatro cavidades, considerando que las restantes porciones del conducto gastrointestinal son similares a las de los otros mamíferos o, al menos, a las de otros herbívoros. (13)

Este punto de vista no puede ser mantenido porque literalmente todas las porciones del conducto muestran cierto grado de especialización y adaptación típica en los rumiantes. Incluso aun más, presentan variaciones anatómicas que son el resultado de tendencias evolutivas en apoyo de una selectividad alimenticia específica. Esto nos permite clasificarlos como uno de los varios tipos de alimentación morfo fisiológica. Las especies que evolucionaron precozmente para adaptarse al consumo de vegetales antes de que las gramíneas se desarrollasen y extendiesen por la tierra son llamadas selectores de concentrados. Los animales que pertenecen a este grupo seleccionan vegetales o partes de los mismos ricos en contenidos celulares vegetales fácilmente digestibles y muy nutritivos como almidón, proteínas vegetales, grasa y aceite. Estos tipos de animales tienen la capacidad muy limitada para digerir las membranas celulares (es decir, celulosa, fibra). (13)

Los rumiantes que evolucionaron más tarde dependen para su alimentación de las gramíneas y de otros materiales vegetales fibrosos aunque siguen siendo capaces de aprovechar más o menos el contenido de las células vegetales que fermenta con rapidez. A este grupo avanzado de alimentación se le llama consumidores de gramíneas y forrajes. Existe un tercer grupo heterogéneo que es llamado tipo intermedio o mixto, ya que se adapta a uno u otro extremo. (13)

4.13.1. COLECCIÓN DE HERVIBOROS:



Fig. 66 Llama (*Lama glama*)



Fig. 67 Camello (*Camelus dromedarius*)



Fig. 68 Hipopótamo del Nilo (*Hippopotamus amphibius*)



Fig. 69 Cebra común (*Equus quagga*)



Fig. 70 Antílope Eland (*Taurotragus oryx*)



Fig. 71 Poni (*Equus caballus*)



Fig. 72 Jirafa (*Giraffa camelopardalis*)



Fig. 73 Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)



Fig. 74 Borrego de Berbería (*Ammotragus lervia*) Fig. 75 Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)



Fig. 76 Cabra común (*Capra hircus*)

Fig. 77 Venado dama dama (*Dama dama*)



Fig. 78 Venado sika (*Cervus nippon taiouanus*)



Fig. 79 Burro siciliano (*Equus asinus*)



Fig. 80 Cerdo vietnamita (*Sus scrofa*)



Fig. 81 Pecarí de collar (*Tayassu tajacu*)



Fig. 82 Jabalí europeo (*Sus scrofa scrofa*)

4.13.2. Anatomía digestiva de herbívoros.

Los rumiantes disponen de un aparato digestivo sumamente adaptado que les permite descomponer la celulosa y otros componentes de la membrana celular. Los rumiantes por si no son capaces de descomponer la celulosa, aunque su aparato digestivo se encuentra adaptado para proporcionar un ambiente ideal a una amplia gama de microorganismos que descomponen la celulosa y producen ácidos grasos volátiles y sintetizan proteína. Los dientes de los rumiantes se encuentran adaptados para comer hierba. Carecen de incisivos superiores que son sustituidos por una “almohadilla dental” contra la que muerden los incisivos inferiores. Los rumiantes comen la hierba bien cortándola con sus dientes o arrancándola con su lengua. El estomago de los rumiantes está sumamente modificado en relación con el de los animales monogástricos. Consta de cuatro cámaras: rumen, retículo, omaso y abomaso. El rumen y el retículo se encuentran íntimamente conectados y juntos forman la mayor de las cavidades. El rumen actúa como una amplia cámara de fermentación anaerobia; sus funciones principales son lograr la fermentación microbiana almacenando los alimentos durante un periodo considerable de tiempo y, al descomponer las partículas del

alimento, aumenta su superficie y facilita la penetración microbiana. Tras la masticación inicial el alimento es deglutido en el rumen. Aquí se dispersa. Cada minuto más o menos es regurgitada una masa de partículas grandes que vuelve a ser masticada. Esto reduce el tamaño de las partículas y la ingesta vuelve a ser deglutida. Además, el rumen experimenta una contracción cíclica cada minuto aproximadamente que ayuda a mezclar el contenido del rumen. Los ácidos grasos volátiles producidos como resultado de la fermentación microbiana de los carbohidratos son absorbidos hacia la corriente sanguínea desde el rumen y pueden representar hasta el 75% del suministro total de energía. Estos ácidos son tamponados continuamente por el bicarbonato y fosfato de la saliva, de forma que el pH del rumen raras veces es inferior a pH 6. Cuando el tamaño de las partículas ha sido reducido suficientemente por la digestión microbiana y la rumia, la ingesta pasa a través del omaso y penetra en el abomaso. El abomaso conduce al intestino delgado que representa más de una cuarta del volumen de los intestinos. Es el principal órgano de digestión y absorción. Las enzimas son segregadas hacia el interior del intestino desde el páncreas, la vesícula biliar y las paredes del intestino, para realizar la descomposición final de carbohidratos, proteína y grasa, que se absorben posteriormente a través de la pared intestinal hacia la sangre. El intestino delgado va seguido del intestino grueso. En esta zona del intestino ya han sido digeridos y absorbidos la mayoría de los componentes de los alimentos que son digeridos con facilidad. Las principales funciones del intestino grueso son la absorción del agua y del bicarbonato que han sido segregados hacia el intestino durante la digestión y almacenar las fracciones no digeribles de la dieta que son eliminadas periódicamente en forma de heces. En la mayoría de los rumiantes existe una importante población microbiana en el intestino grueso que descompone los carbohidratos fibrosos y produce ácidos grasos volátiles y proteína microbiana. Al igual que en el rumen estos ácidos son absorbidos y pueden representar hasta el 15% de la energía total absorbida en determinadas situaciones; la proteína microbiana, sin embargo, se pierde. (12)

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta.

	Caña	Hoja de elote	Plátano	Lechuga	Col	Pepino	Brócoli	Chile	Cebolla	Rábano
Llama (<i>Lama glama</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+ ò -	X	✓
Camello (<i>Camelus dromedarius</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hipopótamo del Nilo (<i>Hippopotamus amphibius</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cebra común (<i>Equus quagga</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Antílope Eland (<i>Taurotragus oryx</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+ ò -	X	✓
Poni (<i>Equus caballus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Perejil	Yerbabuena	Betabel	Zanahoria	Ajo	Nopal	Jícama	Jitomate	Apio	Coliflor
Llama (<i>Lama glama</i>)	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
Camello (<i>Camelus dromedarius</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hipopótamo del Nilo (<i>Hippopotamus amphibius</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cebra común (<i>Equus quagga</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Antílope Eland (<i>Taurotragus oryx</i>)	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
Poni (<i>Equus caballus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Camote	Verdolaga	Calabaza	Manzana	Naranja	Sandía	Piña	Durazno	Melón	Toronja
Llama (<i>Lama glama</i>)	✓	✓	✓	✓	+ ò -	+ ò -	✓	✓	✓	X
Camello (<i>Camelus dromedarius</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hipopótamo del Nilo (<i>Hippopotamus amphibius</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cebra común (<i>Equus quagga</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Antílope Eland (<i>Taurotragus oryx</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+ ò -
Poni (<i>Equus caballus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Lima	Limón	Chabacano	Guayaba	Pera	Ciruela	Papaya	Higo	Granada
Llama (<i>Lama glama</i>)	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Camello (<i>Camelus dromedarius</i>)	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hipopótamo del Nilo (<i>Hippopotamus amphibius</i>)	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cebra común (<i>Equus quagga</i>)	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Antílope Eland (<i>Taurotragus oryx</i>)	+ ò -	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+ ò -
Poni (<i>Equus caballus</i>)	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Fresa	Frambuesa	Zarzamora	Elote	Habas	Chícharo	Papa	Pan	Alfalfa
Llama (<i>Lama glama</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Camello (<i>Camelus dromedarius</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hipopótamo del Nilo (<i>Hippopotamus amphibius</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cebra común (<i>Equus quagga</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Antílope Eland (<i>Taurotragus oryx</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Poni (<i>Equus caballus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Caña	Hoja de elote	Plátano	Lechuga	Col	Pepino	Brócoli	Chile	Cebolla	Rábano
Conejo <i>(Oryctolagus cuniculus)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Borrego de Berbería <i>(Ammotragus lervia)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
Venado cola blanca <i>(Odocoileus virginianus)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
Venado dama <i>(Dama dama)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
Burro siciliano <i>(Equus asinus)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Perejil	Yerbabuena	Betabel	Zanahoria	Ajo	Nopal	Jícama	Jitomate	Apio	coliflor
Conejo <i>(Oryctolagus cuniculus)</i>	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
Borrego de Berbería <i>(Ammotragus lervia)</i>	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
Venado cola blanca <i>(Odocoileus virginianus)</i>	✓	+ ò -	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	+ ò -
Venado dama <i>(Dama dama)</i>	✓	+ ò -	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	+ ò -
Burro siciliano <i>(Equus asinus)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Camote	Verdolaga	Calabaza	Manzana	Naranja	Sandía	Piña	Durazno	Melón	Toronja
Conejo <i>(Oryctolagus cuniculus)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Borrego de Berbería <i>(Ammotragus lervia)</i>	✓	✓	✓	✓	+ ò -	✓	X	✓	✓	X
Venado cola blanca <i>(Odocoileus virginianus)</i>	✓	✓	✓	✓	+ ò -	✓	+ ò -	✓	✓	X
Venado dama <i>(Dama dama)</i>	✓	✓	✓	✓	+ ò -	✓	+ ò -	✓	✓	X
Burro siciliano <i>(Equus asinus)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Lima	Limón	Chabacano	Guayaba	Pera	Ciruela	Papaya	Higo	Granada
Conejo <i>(Oryctolagus cuniculus)</i>	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Borrego de Berbería <i>(Ammotragus lervia)</i>	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Venado cola blanca <i>(Odocoileus virginianus)</i>	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Venado dama <i>(Dama dama)</i>	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Burro siciliano <i>(Equus asinus)</i>	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Fresa	Frambuesa	Zarzamora	Elote	Habas	Chícharo	Papa	Pan	Alfalfa
Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Borrego de Berbería (<i>Ammotragus lervia</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Venado dama (<i>Dama dama</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Burro siciliano (<i>Equus asinus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Caña	Hoja de elote	Plátano	Lechuga	Col	Pepino	Brócoli	Chile	Cebolla	Rábano
Jirafa (<i>Giraffa camelopardalis</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+ ò -	✓
Venado sika (<i>Cervus nippon taiouanus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	+ ò -
Cabra común (<i>Capra hircus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Perejil	Yerbabuena	Betabel	Zanahoria	Ajo	Nopal	Jícama	Jitomate	Apio	Coliflor
Jirafa (<i>Giraffa camelopardalis</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+ ò -	✓
Venado sika (<i>Cervus nippon taiouanus</i>)	+ ò -	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	+ ò -
Cabra común (<i>Capra hircus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Camote	Verdolaga	Calabaza	Manzana	Naranja	Sandia	Piña	Durazno	Melón	Toronja
Jirafa (<i>Giraffa camelopardalis</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Venado sika (<i>Cervus nippon taiouanus</i>)	✓	✓	✓	✓	+ ò -	✓	+ ò -	✓	✓	X
Cabra común (<i>Capra hircus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Lima	Limón	Chabacano	Guayaba	Pera	Ciruela	Papaya	Higo	Granada
Jirafa (<i>Giraffa camelopardalis</i>)	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Venado sika (<i>Cervus nippon taiouanus</i>)	X	X	✓	✓	+ ò -	✓	+ ò -	✓	✓
Cabra común (<i>Capra hircus</i>)	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò - Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Fresa	Frambuesa	Zarzamora	Elote	Habas	Chícharo	Papa	Pan	Alfalfa
Jirafa (<i>Giraffa camelopardalis</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Venado sika (<i>Cervus nippon taiouanus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cabra común (<i>Capra hircus</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Caña	Hoja de elote	Plátano	Lechuga	Col	Pepino	Brócoli	Chile	Cebolla	Rábano
Cerdo vietnamita (<i>Sus scrofa</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pecarí de collar (<i>Tayassu tajacu</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jabalí europeo (<i>Sus scrofa scrofa</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Perejil	Yerbabuena	Betabel	Zanahoria	Ajo	Nopal	Jícama	Jitomate	Apio	Coliflor
Cerdo vietnamita (<i>Sus scrofa</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pecarí de collar (<i>Tayassu tajacu</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jabalí europeo (<i>Sus scrofa scrofa</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Camote	Verdolaga	Calabaza	Manzana	Naranja	Sandia	Peña	Durazno	Melón	Toronja
Cerdo vietnamita (<i>Sus scrofa</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pecarí de collar (<i>Tayassu tajacu</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jabalí europeo (<i>Sus scrofa scrofa</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Lima	Limón	Chabacano	Guayaba	Pera	Ciruela	Papaya	Higo	Granada
Cerdo vietnamita (<i>Sus scrofa</i>)	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pecarí de collar (<i>Tayassu tajacu</i>)	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jabalí europeo (<i>Sus scrofa scrofa</i>)	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

Tabla 7 Dieta de herbívoros en el Zoológico de Vallarta (continuación).

	Fresa	Frambuesa	Zarzamora	Elote	Habas	Chícharo	Papas	Pan	Alfalfa
Cerdo vietnamita (<i>Sus scrofa</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pecarí de collar (<i>Tayassu tajacu</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jabalí europeo (<i>Sus scrofa scrofa</i>)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos

4.14. ROEDORES.

Varios grupos de mamíferos han desarrollado los incisivos y los han especializado para roer. Entre estos mamíferos, que forman el orden Rodentia, se encuentran las ardillas, los ratones, las ratas y los cobayos. La mayor parte de las 1500 especies son bastante pequeñas y pesan menos de 1 kg, aunque el capibara o carpincho de América del Sur puede pesar más de 50 kg. Los roedores poseen un par de grandes incisivos en forma de cincel en la anterior de cada mandíbula, que utilizan para roer. Dichos incisivos, junto con los dientes molares, aptos para triturar, les permiten masticar eficientemente una gran variedad de material vegetal, como tallos, frutos secos y semillas. (28)

Hay tres grupos de roedores. Uno incluye a las ardillas y sus parientes, entre los que se encuentran los perros de las praderas, las marmotas, las taltuzas y los castores. Los ratones y las ratas pertenecen al segundo grupo de roedores, junto con los hámster, los lemmings y los ratones de campo. El tercer grupo de roedores los cobayos, los conejillos de Indias, los puercoespines y los coipos. Conejos, liebres y picas: Estos animales son parecidos a los roedores, pero se distinguen de ellos porque poseen un segundo par de dientes incisivos superiores detrás del primer par; por este motivo se les sitúa en un orden separado, el orden Lagomorpha. (28)

4.14.1. COLECCIÓN DE ROEDORES:



Fig. 83 Capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*)



Fig. 84 Rata común (*Rattus rattus*)



Fig. 85 Agutí negro (*Dasyprocta fuliginosa*)



Fig. 86 Tepezcuintle (*Agouti paca*)

4.14.2. Anatomía digestiva de roedores.

La dentición de las diferentes especies animales varía de acuerdo a los hábitos alimenticios y otras funciones que tienen que desempeñar. Se caracterizan por poseer cuatro incisivos muy desarrollados y la ausencia de caninos. Los incisivos, de crecimiento continuo, son fuertes, largos y afilados, y cada par está íntimamente unido. El esófago tiene un epitelio cornificado. Esto obedece a que la mucosa tiende a protegerse del paso de los alimentos toscos como son los forrajes y más aún cuando están secos. Este órgano no presenta glándulas ni siquiera en la submucosa. Así que su lubricación, la cual normalmente debe existir para el deslizamiento del bolo alimenticio, estaría asegurada por la excesiva secreción de las glándulas salivales y linguales ya mencionadas. En el estómago se observan las regiones que caracterizan los estómagos de los monogástricos, donde la porción cardial es muy pequeña, la fúndica muy desarrollada y la pilórica un poco mayor que la cardial. Llama poderosamente la atención la gran cantidad de células parietales en las glándulas fúndicas, lo cual indica una gran producción de ácido clorhídrico. Este ácido, como ha sido demostrado, actúa como agente bacteriostático y también dando actividad al pepsinógeno para transformarlo en pepsina. El intestino delgado presenta en la región del duodeno vellosidades cortas muy parecidas a las de los rumiantes. Las vellosidades conniventes son muy desarrolladas, indicio de un alto poder de absorción, al igual que ocurre en los rumiantes. Las glándulas de Bruner no existen ni en el duodeno ni en el yeyuno. Como las células de estas glándulas son de tipo mucoso, podría ser que su secreción sea sustituida por la excesiva producción de mucus en el intestino grueso por parte de las glándulas de Lieberkuhn. El yeyuno se presenta formado por vellosidades sumamente cortas que contrastan con las de los demás mamíferos. En apariencia la capacidad de absorción se vería compensada por su gran número y por el desarrollo de las glándulas conniventes del duodeno. El intestino grueso es semejante al de los otros mamíferos, con la diferencia de que

el ciego presenta pliegues, es allí donde se efectúa la absorción del agua y todos aquellos componentes hidrolizados. (19)

Tabla 8 Dieta de roedores en el Zoológico de Vallarta.

	Durazno	Plátano	Manzana	Kiwi	Fresa	Papaya	Pera	Sandia	Naranja	Mandarina	Uvas	Pollo	Pescado	Huevos cocidos	Concentrado para cerdo*	Carne molida
Capibara <i>(Hydrochaeris hydrochaeris)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
Agutí negro <i>(Dasyprocta fuliginosa)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
Rata común <i>(Rattus rattus)</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓

Simbología.

✓ Aceptable X No aceptable + ò – Mas o menos *Purina®

V. ASPECTOS A CONSIDERAR DURANTE EL TRABAJO DE OBSERVACIÓN.

- **Especie:** Hay que tener en cuenta que las diferentes especies que comprenden la colección faunística de un zoológico son de lugares muy diversos y que por lo mismo se tiene una dieta especial para cada especie.
- **Etapas fisiológica:** Los requerimientos nutricionales son distintos en las diferentes etapas que cruza algún animal, desde lo que es su nacimiento, crecimiento, desarrollo y su reproducción. Debemos tener en cuenta no solo su alimentación sino también la maduración de su aparato digestivo para que en realidad pueda aprovechar los nutrientes que le estamos aportando.
- **Procedencia del alimento:** En este zoológico en particular se tiene un convenio con la tienda Soriana y los alimentos que llegan al zoológico para la alimentación de los animales son de este destino, por lo mismo hay que seleccionar los que estén en mejor condición. Muchas veces se pensaría que lo ideal sería comprar fruta y verdura de primera calidad, tal vez si sería lo correcto o lo más fácil. En este trabajo vamos a averiguar si en verdad el alimento de segunda calidad es menos nutritivo para nuestros animales.

5.1. SELECCION DEL ALIMENTO.

La selección del alimento que se administra en la dieta es primordial ya que el alimento se selecciona en base a su estado de madurez, la palatabilidad del animal hacia este ya que cierta cantidad de un alimento determinado muchas de las veces este no es del agrado del animal evitando con ello el desperdicio de comida. Se debe tener sumo cuidado de que el alimento este en buenas condiciones para no enfermar al animal al momento de que este lo consuma.



Fig. 87 Lavado y selección de alimento



Fig. 88 Alfalfa para herbívoros

5.2. PREPARACION Y ENTREGA DE LA DIETA.

En la preparación de la dieta de igual forma hay se puso mucha atención en que alimentos se iban a administrar al animal para cubrir las necesidades de mantenimiento y fisiológicas que este requería en determinado tiempo.

Después de la selección se comenzó a lavar cada fruta y verdura que se iba a repartir en la dieta, se tubo cuidado a la hora de preparar los alimentos para no contaminar los alimentos de los animales herbívoros con el de los carnívoros, para lo cual se tenían dos lugares de preparación y se lavaron perfectamente los instrumentos como cuchillos y palas para la comida para evitar la contaminación de las mismas.

La frecuencia y la forma en que se entregaron las dietas vario dependiendo de las especies, como lo son a los cocodrilos y a las serpientes ya que a ellas solo se les ofrecía la comida cada ocho días y si no la consumían se les retira y al siguiente día se les volvía a ofrecer, si no la aceptaban se les retira nuevamente, a las serpientes que ya tenían mucho tiempo sin consumir su alimento se tomo la decisión de forzarla a tragar uno o dos ratones.

Los demás animales eran alimentados todos los días siendo así también el caso de los grandes felinos.

VI. RESULTADOS.-

Cabe resaltar que este trabajo no fue un trabajo de investigación sino de observación solamente y las dietas y raciones con las que se trabajo eran las que ya estaban establecidas en el zoológico. Solo a pocos animales se les sometió a cambio de algunos alimentos que componían su dieta, los cambios hechos eran mediante prueba y error haber si el animal aceptaba lo nuevo que se le ofrecía.

Mediante la administración de estas dietas fueron cubiertos los requerimientos necesarios para la mayoría de los animales que forman parten de la colección del zoológico.

Este manejo alimenticio permitió el crecimiento sano de las crías, los animales desarrollaron un pelaje optimo, una buena ganancia de peso, su estado de animo y reproducción son buenos que es lo que importa en un lugar como este.



Fig. 89 Tigresa a pocas horas de haber parido



Fig. 90 Mono capuchino con su cría

En el caso de los grandes felinos se detectó un problema ya que se llegó a caer en la obesidad de ciertos ejemplares ya que ellos recibían su alimento a diario pero no contaban con un espacio muy amplio para poder ejercitarse por lo que el exceso de nutrientes se deposito en forma de grasa.



Fig. 91 Obesidad en jaguares

Otra problema que se detectó fue en uno de los albergues con la pareja de avestruces, empezaron a tirar su pluma ya que los demás animales no le permitían su alimentación provocando una deficiencia de proteínas y minerales, esta deficiencia se noto y se corrigió empezando por separar a las avestruces a un albergue solo para ellas y aumentando en su dieta los niveles de proteína que eran los que requería y esto se logro al añadirse a la dieta residuos de la hoja de la alfalfa y ser mezclado con el alimento que comúnmente se le daba que era la purina de avestruz, maíz quebrado y maíz entero para que aumentara un poco más los niveles de proteína en su dieta y poder recuperar el déficit que se tenia.



Fig. 92 Deficiencia de minerales y proteína en avestruz

VII. DISCUSION.-

A pesar de las bases que se han establecido en lo que se refiere a la nutrición de los animales silvestres a lo largo de los años, es bien sabido que no es una regla que se tiene que seguir estrictamente en muchos de los casos, ya que aunque cierta regla diga que un animal va a comer un alimento no necesariamente lo consume al ser administrado y lo reemplaza por otro que le parezca al animal más apetecible.

Aunque en varias ocasiones al momento de administrar la dieta a los animales herbívoros esta no era muy variada por lo mismo de que no siempre se contaba con los mismos alimentos todos los días, ésta dieta dentro de lo que cabe le proporcionaba al animal la energía necesaria para su mantenimiento y cuando se tenía variedad de alimento se le administraba a los animales lo que les había faltado en las dietas anteriores o en algunas ocasiones se le administro en la dieta pellets (Mazuri®) que reemplazaban la fibra y proteína que daba la alfalfa.

En lo que se refiere a los grandes felinos como dice la literatura si se debe de tener un poco más de cuidado ya que se debe de manejar bien el ayuno que tendrán una o dos veces por semana pero siempre y cuando la carne que están consumiendo sea de buena calidad y los animales no estén raquíticos.

Aunque no se siguen las reglan de manejo al 100% como se marca en la literatura los resultados que se obtienen han sido hasta ahora buenos, aunque existen aspectos factibles de mejorar.

VIII. CONCLUSION.-

A pesar de los avances en el área de la vida silvestre aun se tienen muchas carencias sobre la información adecuada para el manejo de la misma, no solo en lo que se refiere a la nutrición.

La información que se tiene recabada hasta la fecha ha logrado ser muy conveniente en el manejo de tales animales ya que se tiene una noción del comportamiento y la nutrición de un animal en estado sano y así poder comparar a nuestros animales y percatarse si en realidad están obteniendo lo que ellos necesitan o se tiene que corregir algo en su manejo.

Se concluye que la nutrición es algo primordial para la vida de cualquier animal más si este es extraído de su hábitat natural para estar en un zoológico o reserva, en el se le deben de dar los alimentos necesarios para que cubra todas sus necesidades alimenticias.

Como Medico Veterinario hay que tener en cuenta que al estar a cargo de un zoológico vamos a tener una gran diversidad de animales y que es nuestra obligación tenerlos en una zona de confort para su buen estado de salud y que además de la alimentación tenemos que proporcionarles lugares adecuados para que realicen actividades que los mantengan en movimiento y distraídos así que tenemos la gran obligación de mantenernos lo mas actualizados posible en esta área ya que aún nos falta mucho por estudiar de ella.

LITERATURA CITADA.

1. A. STARKER LEOPOLD. 2000 FAUNA SILVESTRE DE MEXICO. 2ª edición. EDITORIAL PAX MEXICO. México, D. F. Pág. 467, 468, 481, 482
2. ALLEN, M.E. 2002. Personal communication: report to the Felid TAG on CEF project analyzing the nutrient content of diets offered carnivores in zoos. Journal of Animal Science. Vol. 80. Pág. 4, 5, 8.
3. ALLEN, M.E., O.T. OFTEDAL, K.E. EARLE, J. SEIDENSTICKER AND L. VILARIN. 1995. Do maintenance energy requirements of felids reflect their feeding strategies? Proceedings of the First Annual Conference of the Nutrition Advisory Group. Toronto, Ontario, Canada. Journal of Animal Science. Vol. 72. Pág. 5, 6, 9.
4. AZCARM.- Asociación de Zoológicos y Acuarios de México A.C. 2011. Socios. AZCARM. <http://www.azcarm.com.mx/> Noviembre 2011.
5. BARBIERS, R.B., L.M. VOSBURGH, P.K. KU, AND D.E. ULLREY. 1982. Digestive efficiencies and maintenance energy requirements of captive wild felidae: cougar (*Felis concolor*); leopard (*Panthera pardus*); lion (*Panthera leo*); and tiger (*Panthera tigris*). Journal of Animal Science. Vol. 59. Pág. 3,4,7.
6. BOTANICAL-ONLINE. 2011. Los Carnívoros. Botanical-Online. <http://www.botanical-online.com/animales/carnivoros.htm> Marzo 2011.

7. BOTANICAL-ONLINE. 2011. Los primates. Botanical-online.
<http://www.botanical-online.com/animales/primates.htm> Septiembre 2011.
8. BURNEO F. SANTIAGO. CARNIVORA. 2010. Biología de Mamíferos.
REDBIO Argentina.
http://redbio.una.edu.ni/sistema/redbio/ficheros/fichero_8.pdf Junio 2010
9. BRENES ANDREA. 2011. Alimentación de animales silvestres en cautiverio. Ambientico. <http://www.ambientico.una.ac.cr/127/brenes.htm>
Mayo 2011.
10. CARAVACA RODRIGUEZ FRANCISCO. 2010. INTRODUCCION A LA ALIMENTACION Y RACIONAMIENTO ANIMAL. Universidad Central de Venezuela.
http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Bases_para_la_Alimentaci%C3%B3n_Animal.pdf Diciembre 2010.
11. CONTROL AMBIENTAL S. A. 2011. FUMIGACION EN SILOS Y ALMACENES DE GRANOS. Control ambiental, S. A.
http://www.controlambientalsa.com/f_almacen.htm Marzo 2011.
12. CHAMBERLAIN A. T., WILKINSON J. M. 2002. Alimentación de la vaca lechera. 3ª edición. Editorial Acribia, S. A. Pág. 47, 48, 63, 65, 79.
13. CHURCH C. D. 1993. Anatomía del conducto gastrointestinal. EL RUMIANTE. Fisiología digestiva y nutrición. 2ª edición. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). Pág. 15, 117.

14. CHURCH D. C., POND W. G., POND K. R. 2009. 2ª edición. Editorial Limusa, S. A. de C. V. México, D. F. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 2ª Ed. Pág. 35, 36, 38, 39, 41, 42, 43.
15. DALPASQUALE VALDECIR ANTONINHO, MARCAL DE QUEIROZ DANIEL, MARQUEZ PEREIRA JOSE ANTONIO, SINICIO ROBERTO. 1991. Secado de granos: natural, solar y a bajas temperaturas. FAO http://www.cd3wd.com/cd3wd_40/INPHO/VLIBRARY/X0058S/ES/X0058S02.HTM Enero 2011.
16. DE LIMA NETO CHRISTINA, BAUDIN FEDERICO. 2011. MANUAL DE NUTRICIÓN CANINA. Castro-Catalia Bullmastiffs. <http://www.castro-catalia.com/funciona.htm> Diciembre 2011.
17. DE MIGUEL IGNACIO. 2008. Bioparques, zoológicos y otras exposiciones de fauna viva. Biocarburante. <http://www.biocarburante.com/bioparques-zoologicos-y-otras-exposiciones-de-fauna-viva/> Junio 2011.
18. ELLEN S. DIERENFELD, PhD, CNS. 2010. Head departmen of Nutrition. Wildlife Conservation Society. Mammal Nutrition: Basic Knowledge and Black Holes. Journal of Animal Science. Vol. 87. Pág. 4,5.
19. FAO. 2011. DIGESTION Y ALIMENTACION. Comida y Agricultura, Organización de Las Naciones Unidas. Departamento de Agricultura. <http://www.fao.org/DOCREP/004/V4590S/V4590S03.htm> Febrero 2011.

20. Fundación Botánica y Zoológica de Barranquilla. 2009. La nutrición en el zoo. Fundación Botánica y Zoológica de Barranquilla. http://zoobaq.org/zoo/zoo_alimentacion.php Diciembre 2010.
21. G. LUIS. 2011. Animales asesinos: la hiena lugar 9. Animal Planet. <http://www.faunatura.com/animales-mas-asesinos-puesto-9-hiena.html> Julio 2011.
22. GABIN DE SARDOY MARIA DE LAS MERCEDES. 2007. Normas para la higiene y adecuada manipulación de los alimentos. Nutri Salud <http://www.nutri-salud.com.ar/articulos/manipulaciondealimentos.php> Marzo 2011.
23. GONZALEZ BAEZ CONTI. 2006. HISTORIA DE LOS ZOOLOGICOS. Grupo Radio Centro. En las redes del tiempo. <http://radioredam.mx/grc/redam.nsf/vwALL/XPAO-6RZN34> Noviembre 2011.
24. HABERSTROH, L. I., D. E. ULLREY, J. G. SIKARSKIE, N. A. RICHTER, B. H. COLMERY AND T. D. MYERS. 1984. Diet and oral health in captive Amur tigers (*Panthera tigris altaica*). Journal of Zoo Animal Medicine. Vol. 61. Pág. 2,3.
25. HACKENBURGER, M.K. AND J.L. ATKINSON. 1983. The apparent diet digestibilities of captive tigers. Proceedings of the Third Annual Dr. Scholl Conference on the Nutrition of Captive Wild Animals. Lincoln Park Zoological Gardens, Chicago. Journal of Animal Science. Vol. 60. Pág. 1,2.

26. LAFARGA ARNAL ALBERTO. 2010. FAO. Cereales. La conservación de granos almacenados. ITG Agrícola. <http://www.navarraagraria.com/n180/aralmace.pdf> Marzo 2011.
27. Lemus Cristina Isabel. 2011. EL CUARTO FRIO, UN SITIO PARA CONSERVAR. LA BARRA. <http://www.revistalabarra.com.co/larevista/edicion-21/refrigeracion-2/el-cuarto-frio-un-sitio-para-conservar.htm> Febrero 2011.
28. LONDRES NICHOLAS BEVAN. 2000. Enciclopedia Estudiantil Esencial. Biología. 1ª edición, 5ª impresión. Larousse S. A. Barcelona, España. Pag 501, 504, 505, 506, 509, 519, 520, 524.
29. MARTINEZ HERNANDEZ HECTOR ARTURO. 2008. Las aves de presa y su alimentación. Foro reptiles. <http://www.fororeptiles.org/foros/showthread.php?6222-Las-Aves-De-Presa-y-su-Alimentacion-%28muy-importante%29> Marzo 2011.
30. MCDONALD P, EDWARDS RA, GREENHALGH JFD, MORGAN CA. 2002. Nutrición animal. 6ª edición. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). Pág. 135, 143, 148, 149, 212.
31. MILLS MILTON, Dr. 2011. LA ANATOMÍA COMPARADA DE LOS ANIMALES (en relación al tipo de alimentación) UVA (Unión Vegetariana Argentina). <http://www.uva.org.ar/anatomiacomparada.html> Febrero 2011.

32. MORRIS, L.G., J. FUJIMOTO, AND S.C. BERRY. 2009. The comparative digestibility of a zoo diet fed to 13 species of felid and a badger. REDBIO. http://redbio.una.edu.ni/sistema/redbio/ficheros/fichero_8.pdf Mayo 2011.
33. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2011. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Cats. National Academy of Sciences – National Research Council, Washington, D.C. <http://www.nationalacademies.org/nrc/> Mayo 2011.
34. Nuestro-México. 2011. Estados-Municipios-Localidades de todo México. Nuestro-México. <http://www.nuestro-mexico.com/Jalisco/Puerto-Vallarta/Mismaloya/> Mayo 2011.
35. QUISPE ELMER. 2005. Ecuaciones simultáneas. Formulación de raciones. <http://www.geocities.ws/elmerzinho/ration/ecuation.htm> Diciembre 2011.
36. QUISPE ELMER J. 2009. Métodos de formulación de raciones. Monografías. <http://www.monografias.com/trabajos13/racion/racion.shtml> Agosto 2011.
37. REATEGUI QUISPE VICTORIA, Ing. 2010. CURSO NUTRICION ANIMAL. Facultad Nacional de la Amazonia Peruano. Facultad de Agronomía. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Principios-De-Nutricion-Animal/803746.html> Noviembre 2010.

38. REDBIO. 2009. Recomendaciones para almacenamiento. Problemas y manejo. REDBIO.
www.postcosecha.net/en/Home/About.../document.php?itemID...3 Similares
Marzo 2011.
39. SAGGESE D. MIGUEL, Dr. 1999. FELINOS SILVESTRES DE LA ARGENTINA. Asociación Argentina de Medicina Felina.
<http://www.aamefe.org/felaut.html> mayo 2011.
40. SANCHEZ PEÑALVER DOLORES. 2005. PERROS: ANATOMIA DE UN CARNIVORO Y NECESIDADES NUTRICIONALES. ACBA.
<http://www.weim.net/sanpan/ACBA/lobos.htm> Agosto 2011.
41. SHIMADA MIYASAKA ARMANDO. 2009. Nutrición animal. 2ª edición. Editorial Trillas S. A. de C. V. México, D. F. Pág. 18, 26, 27, 64, 81, 91, 93, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104.
42. STEVENS, C.E. AND I.D. HUME. 1995. 2ª edición. Comparative physiology of the vertebrate digestive system. Inglaterra. Pág. 33, 34, 57, 59.
43. TOLA JOSE. 2003. ENCICLOPEDIA INTERACTIVA COLOR. Ciencias naturales. 1ª edición. Ediciones Euroméxico, S. A. de C. V. España. Pág. 197, 199.
44. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1998. Policy 25 – Proper diets for large felids. Animal and Plant Health Inspection Service, Washington, D.C. www.aphis.usda.gov/ac/Policy25.html. Junio 2011.

45. VAN LAANEN PEGGY Y SCOTT AMANDA. 2004. Manejo seguro de frutas y verduras frescas. Cooperativa de Texas. Extensión El Sistema Universitario Texas A&M.
[http://www.wellnessproposals.com/nutrition/safe_handling_fruits_and_vegetables/selecting_fresh_fruits_and_vegetables_\(spanish\).pdf](http://www.wellnessproposals.com/nutrition/safe_handling_fruits_and_vegetables/selecting_fresh_fruits_and_vegetables_(spanish).pdf) Julio 2011.
46. WORLDLINGO TM. 2011. TRANSLATION LOCALIZATION GLOBALIZATION. Cautiverio (animal). WORLDLINGO TM. TRANSLATION LOCALIZATION GLOBALIZATION.
[http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/es/Captivity_\(animal\)](http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/es/Captivity_(animal)) Enero 2012.
47. WYNNE, J.E. 1989. Comparative digestibility values in four species of felidae. Journal of Zoo and Wildlife Medicine. Volumen 20. 53, 54.
48. ZOOLOGICO DE CHAPULTEPEC. 2010. Historia. Zoológico de Chapultepec. <http://www.chapultepec.df.gob.mx/historia/index.php>
Noviembre 2010.