



**Universidad Michoacana de San
Nicolás de Hidalgo.**



Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

NUTRICIÓN DE REPTILES EN CAUTIVERIO.

TESINA QUE PRESENTA **CARLOS URIEL MORA GODINEZ.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO O
ZOOTECNISTA.

Asesor

MVZ. Alejandro Villaseñor Álvarez.

Morelia, Michoacán. Enero, 2020.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1. Estado nutricional y la condición corporal	4
2.2. Lagartos (Saurios)	5
2.2.1. Especies carnívoras	9
2.2.2. Especies herbívoras	10
2.2.3. Especies omnívoras	13
2.2.4. Especies insectívoras	13
2.3. Cocodrilos	16
2.4. Tortugas (Quelonios)	17
2.4.1. Tortugas de agua dulce juveniles	19
2.4.2. Tortugas de agua dulce adultas	19
2.4.3. Quelonios omnívoros	21
2.4.4. Quelonios terrestres	21
2.4.5. Quelonios herbívoros	22
2.5. Serpientes(ofidios)	25
2.6. Enfermedades nutricionales	33
2.6.1. Enfermedades de los lagartos(saurios)	34
2.6.1.1. Gota	35
2.6.1.2. Nutrición hiperparatiroidismo secundario (NSH)	35
2.6.1.3. Hipovitaminosis A	37
2.6.1.4. Hipovitaminosis B1 (Deficiencia de tiamina)	37
2.6.1.5. Obesidad	39
2.6.2. Enfermedades de las serpientes(ofidios)	38
2.6.2.1. Obesidad	38
2.6.2.2. Hipoparatiroidismo secundario nutricional(SNHP)	39
2.6.2.3. Estomatitis infecciosa	40
2.6.2.4. Vómitos y regurgitación	41
2.6.2.5. Estreñimiento	41
2.6.3. Enfermedades nutricionales de tortugas (Quelonios)	42

2.6.3.1. Enfermedad metabólica ósea	42
2.6.3.2. Deficiencia de vitamina A	42
2.6.3.3. Toxicidad por vitamina A	42
2.6.4. Enfermedades nutricionales en cocodrilos	42
3. JUSTIFICACIÓN	45
4. CONCLUSIÓN	45
5. LITERATURAS CITADAS	46

Resumen.

Las serpientes, lagartos, tortugas y cocodrilos se han convertido o llevan camino de convertirse en pacientes frecuentes en la práctica diaria del Médico Veterinario de pequeños animales, con el problema que supone para el clínico que no dispone de los conocimientos necesarios para afrontar este nuevo reto en la profesión, con excepción naturalmente de los interesados particularmente en el tema, y que de forma individual se han documentado sobre estos animales.

Este grupo animal contiene un gran número de especies, las cuales presentan hábitos alimenticios diversos, es importante recordar que en los pacientes ectotermos, la provisión de la temperatura y humedad son vitales para llevar a cabo un proceso digestivo completo y efectivo por lo que la nutrición también es parte fundamental del desarrollo de enfermedades crónicas, y por ello de la presentación de pacientes críticos.

Palabras claves: Reptiles, nutrición, hábitos alimenticios, enfermedades crónicas.

Abstract.

Snakes, lizards, turtles and crocodiles have become or are on their way to becoming frequent patients in the daily practice of the Small Animal Veterinarian, with the problem posed to the clinician who does not have the necessary knowledge to face this new challenge in the profession, with the exception of those who are particularly interested in the subject, and who have been individually documented about these animals.

This animal group contains a large number of species, which present diverse eating habits, it is important to remember that in ectothermal patients, the provision of temperature and humidity is vital to carry out a complete and effective digestive process so nutrition It is also a fundamental part of the development of chronic diseases, and therefore of the presentation of critical patients.

1. Introducción.

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Este concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, su variabilidad genética, ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los países o regiones donde se ubican los ecosistemas, también incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes (CONABIO 2012).

El concepto fue acuñado en 1985, en el Foro Nacional sobre la Diversidad Biológica de Estados Unidos (CONABIO 2012).

La importancia de la nutrición en los animales no convencionales es básica en los reptiles en cautiverio, existe poca información disponible y este estudio permitirá conocer los conceptos básicos de la nutrición. Esto permitirá elaborar dietas adecuadas con lo cual los animales obtengan todos sus nutrientes.

También la importancia de la nutrición es poder asegurarnos que los animales tengan una vida digna viviendo en cautiverio si fuera el caso, por último, es importante ya que sin una debida dieta los animales pueden enfermar, y debido a esto llevarlos al deceso.

El objetivo del presente estudio es reunir y analizar la información existente en el área de la nutrición de reptiles bajo condiciones de cautiverio que permita la toma de decisiones en los clientes proporcionando a este tipo de animales en las colecciones faunísticas en el país.

2. Antecedentes.

Los reptiles han sido llamados organismos de sangre fría, en comparación a las aves y mamíferos que son animales de sangre caliente, por eso el nombre ectotermos (ecto = fuera), son dependientes de una fuente externa (radiación solar) (Vidal y Labra, 2008).

Debido a la escasez de la información disponible sobre nutrición, que adecuadamente favorece la longevidad, la buena condición física, la habilidad de caza y el éxito reproductor constante, la alimentación se ha convertido en un arte, con prácticas adoptadas y modificadas sobre la base de los resultados obtenidos por rumores y anécdotas (Nieves, 2016).

Este grupo animal contiene un gran número de especies, las cuales presentan hábitos alimenticios diversos, es importante recordar que en los pacientes ectotermos, la provisión de la temperatura y humedad son vitales para llevar a cabo un proceso digestivo completo y efectivo por lo que la nutrición también es parte fundamental del desarrollo de enfermedades crónicas, y por ello de la presentación de pacientes críticos (Jaramillo, 2011).

Una dieta correcta es esencial para la salud del reptil. A medida que se dispone de más información sobre las necesidades de las especies individuales, se mejoran y modifican las recomendaciones de dieta. Las dietas juveniles a menudo son diferentes de las dietas para adultos. La investigación de cada especie es esencial para comprender y cumplir con los requisitos dietéticos (Judah y Nuttall, 2008).

Las estrategias de alimentación en animales, incluidos los reptiles, son fenómenos complejos que van desde la obtención de la presa o categoría alimentaria hasta su utilización. Dentro de los procesos implicados en la obtención de un ítem alimentario se encuentran el reconocer, seleccionar y capturar dicho ítem, mientras que su utilización implica procesos como ingestión, digestión y excreción (Vidal y Labra, 2008).

El cuidado y mantenimiento de los animales en zoológicos o centros de conservación es una actividad que contiene aspectos como el manejo de las dietas de la colección, incluyendo adquisición del alimento, almacenaje, preparación y distribución (Nieves, 2016).

Para esto se ha implementado el uso de los Bioterios como herramienta que aporta fuentes nutricionales específicas para los diferentes grupos taxonómicos brindando no únicamente nutrientes sino también estímulos que desarrollen pautas del comportamiento natural (Nieves, 2016).

Las necesidades alimenticias de cada especie se deben aproximar a una dieta lo más semejante posible a la que seguiría en libertad bajo unas condiciones idóneas (Nieves, 2016).

Cada especie tiene un nivel de consumo de energía por día que se necesita para satisfacer los requisitos básicos de mantenimiento. Esta energía se usa puramente para mantener el estado actual bajo una actividad mínima y es el requisito mínimo de energía para sustentar la vida de ese reptil (Girling, 2003).

En reptiles, los requisitos básicos de mantenimiento varían ampliamente según el nivel de actividad y la temperatura ambiental, por lo que los cálculos se realizan a la temperatura ambiental óptima de ese animal. Los requisitos de energía también variarán según la etapa de la vida del animal (Girling, 2003).

Es importante recalcar que cada especie de depredador ha evolucionado durante milenios para suplir vacíos ecológicos específicos, esto implica que los depredadores consuman las partes desechables de las presas, ya sea la piel, el plumaje, músculos, huesos, vísceras y el contenido del intestino de la presa, cuando se suministra alimento a los animales en cautividad, se toma en cuenta todos estos aspectos ya que cualquier alteración en la dieta de estos, puede resultar un cambio en las proporciones relativas de las sustancias consumidas (Nieves, 2016).

Una dieta equilibrada debe contener los nutrientes precisos para asegurar un ritmo óptimo de crecimiento en el animal joven, atender al mantenimiento de la fisiología del animal y en las hembras asegurar la lactación a sus crías (Nieves, 2016).

Estos son los principios que deben llevarse a cabo en la nutrición de los animales exóticos en cautiverio los cuales son:

- En los animales en cautiverio la dieta debe basarse en alimentos naturales.
- Por lo general hay que exceder los requerimientos en cuanto a cantidad de alimento suministrado para que el animal decida que tanto desea comer.
- En cuanto a los suplementos nutricionales: es mejor emplear productos procesados uno a uno y no en combinación.
- Se debe suministrar los alimentos de la forma más natural posible; que la puedan buscar, masticar, oler, manipular; esto ayuda a su salud mental, física y oral.
- Se deben evaluar cuidadosamente los componentes de los nutrientes y las necesidades del animal.
- Se deben emplear alternativas de alimentación.

Es difícil calcular la ingesta por costos de alimentación, puesto que es difícil saber cuánto consume una población en vida natural. (ARGOS, 2013).

Gran cantidad de la energía contenida en los alimentos se pierde en las heces puesto que los alimentos no son 100% digestibles; además, parte de la energía digerida se pierde por el metabolismo animal en orina y gases. (ARGOS, 2013).

2.1 Estado nutricional y la condición corporal.

La condición corporal se puede marcar en una escala de 1 a 9 (1= emaciación; 5= excelente estado; 9= obesidad mórbida). Estimar condición en lagartos y serpientes mediante la palpación de la musculatura sobre la pelvis y la cola; caracterización de la distensión abdominal; y la palpación de los órganos de grasa abdominal. Caquexia, como deshidratación severa, pueden conducir a los ojos

hundidos y la pérdida de elasticidad de la piel. Estimar la condición de quelonios de evaluación subjetiva de la densidad, deben tener peso razonable para el tamaño (Gibbons, 2009).

La anorexia es uno de los motivos de consulta más comunes de los propietarios de reptiles, y el apoyo nutricional se incluye con frecuencia en el tratamiento médico a largo plazo de las enfermedades de reptiles. Una hidratación adecuada y la temperatura corporal deben allanar el camino para la suplementación nutricional para evitar potencialmente fatal “síndrome de realimentación” caracterizado por hipocalemia e hipofosfatemia. Las necesidades nutricionales varían entre los herbívoros, omnívoros, insectívoros y carnívoros, y los alimentos deben ser elegidos para satisfacer las necesidades nutricionales (Gibbons, 2009).

Estimar las necesidades nutricionales basados en la historia de la alimentación, la condición corporal, las necesidades de energía para el mantenimiento y las necesidades de energía adicionales para la reproducción, el crecimiento, la recuperación de la enfermedad, o la cicatrización de heridas (Gibbons, 2009).

Los reptiles se dividen en Lagartos (Saurios), estos a su vez se dividen en carnívoros (de presa vertebrada), insectívoros (presas invertebradas), omnívoros y herbívoros, Tortugas (Quelonios) principalmente son herbívoros u omnívoros, Serpientes (Ofidios) que son específicamente carnívoras al igual que los Cocodrilos, de todas maneras, se deben tener en cuenta que una alimentación variada produce reptiles más sanos que una basada sólo en 1 o 2 elementos (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

A continuación, se muestran los diferentes tipos de reptiles con sus diversas dietas en cautiverio.

2.2 Lagartos (Saurios).

El esquema al que cae una especie determina su requerimiento dietético recomendado. Al igual que con otros grupos de animales, algunas especies de

lagartos (por ejemplo, dragones barbudos) varían en su esquema dietético según la edad e incluso la temporada. También es importante recordar que, en la naturaleza, los lagartos pueden desviarse ligeramente de su esquema dietético normal en ocasiones. Las desviaciones de la dieta pueden deberse a cambios estacionales, necesidades fisiológicas o escasez de alimento (Mitchell y Tully, 2008).

Una adaptación que ha permitido a los lagartos colonizar casi todos los terrenos terrestres y algunos hábitats acuáticos en la tierra es su variación en la preferencia dietética. En consecuencia, su vulnerabilidad en el manejo en cautiverio se convierte en una enfermedad relacionada con la nutrición cuando no se proporciona una dieta adecuada (Ballard y Cheek, 2003).

La gran mayoría de los saurios depredan artrópodos, incluyendo insectos (p. e. grillos, gusanos de la harina). Algunos saurios. p. e. los varanos, comen vertebrados; otros pocos saurios son herbívoros. Las preferencias dietéticas pueden variar con la edad, el tamaño y el momento del año. Las especies de los climas templados pueden dejar de comer durante el invierno. Las hembras grávidas pueden ayunar durante varias semanas cuando se acerca el parto (Meredith y Redrobe 2013).

Es preferible dar de comer la presa animal muerta entera para evitar que cause heridas al saurio. Hay que espolvorear el alimento para insectívoros con un suplemento o alimentar a los insectos con un suplemento antes de dárselos a los saurios. Las dietas de los herbívoros, basadas en vegetales y frutas, suelen necesitar un complemento vitamínico y mineral. Hay que observar al saurio cuando come así para evitar que ingiera sustrato. Esto también se puede evitar colocando al saurio en un contenedor de plástico limpio cuando se le vaya a alimentar (Meredith y Redrobe 2013).

Además, cuando se alimentan con dietas adecuadas de carne de animales, las lagartijas carnívoras generalmente no requieren iluminación ultravioleta suplementaria, mientras que la mayoría de las lagartijas insectívoras requieren

una exposición a la luz ultravioleta de rutina, incluso cuando se alimentan con dietas para insectos enriquecidas con calcio o suplementadas (Ballard y Cheek, 2003).

Es imposible generalizar las dietas de lagartos. Cada especie tiene requisitos dietéticos específicos y una variación en la disponibilidad de alimentos en su hábitat nativo que dicta las preferencias de la dieta en forma estacional o incluso mensual. Los lagartos carnívoros como los monitores ingieren otros vertebrados como peces, reptiles y aves, como su principal dieta, pero siguen siendo oportunistas y generalmente intentarán comer cualquier cosa que se mueva y cualquier cosa que se ajuste a su boca. Algunos carnívoros y omnívoros también pueden comer carroña o pueden ser caníbales. Los lagartos carnívoros que no se alimentan con productos de carne de animales son más propensos a desarrollar enfermedades nutricionales (Ballard y Cheek, 2003).

La temperatura, humedad, paisaje, agua, los organismos infecciosos (endoparásitos intestinales, bacterias) y especialmente la luz (específicamente la luz ultravioleta) comúnmente influye en la salud nutricional a pesar de la provisión de una dieta adecuada. Hay requisitos nutricionales que pertenecen a todos los lagartos. El comportamiento de alimentación, la digestión, la absorción y asimilación de nutrientes y la actividad fisiológica celular dependen de la temperatura de todos los reptiles. El POTZ (zona de temperatura óptima preferida) y el gradiente térmico deben proporcionarse para cada especie con el fin de optimizar el valor nutricional de los alimentos. La humedad inadecuada también afecta la salud general del paciente y pueden conducir a una disminución de la respuesta de alimentación (Ballard y Cheek, 2003).

La calidad y variedad de alimentos que se ofrecen es importante para todos los lagartos. Los alimentos deben ser frescos o proporcionados inmediatamente después de descongelarlos si fuera el caso. El contenido y la calidad de las proteínas generalmente se cumplen con dietas, insectos y presas completas. Para

los herbívoros, todo el requerimiento de proteínas debe ser origen vegetal (Ballard y Cheek, 2003).

El calcio es un elemento esencial para todos los lagartos cautivos y su deficiencia es la causa de la enfermedad ósea metabólica (MBD) que abarca un vasto síndrome de trastornos fisiológicos (Ballard y Cheek, 2003).

Los suplementos que afirman contener vitamina D deben analizarse en cuanto a que forma de vitamina D se proporciona. La vitamina, puede ser consumida exógenamente en forma de tejidos dietéticos de animales y algunos suplementos dietéticos, o pueden producirse de manera endógena cuando la lagartija está expuesta a la radiación ultravioleta apropiada. El colecalciferol se sintetiza en la piel de los lagartos, y luego se hidroxila, primero en el hígado y luego en el riñón para convertirse en 1,25 dihidroxicolecalciferol, el metabolito activo de la vitamina D, la consecuencia de esta vía es que, a pesar del calcio adecuado en la dieta, los lagartos pueden ser propensos a la MBD en ausencia de la vitamina D adecuada (Ballard y Cheek, 2003).

Clínicamente, este es el resultado más común de la exposición insuficiente a los rayos UVB. El calcio se elimina del hueso (reabsorción de calcio) para aumentar los iones de calcio en la sangre. Las dietas altas en fósforo pueden inducir nutrición al hiperparatiroidismo secundario que, en última instancia, agota las reservas óseas de calcio en los huesos. Además del contenido general de calcio en la dieta, se debe prestar atención al calcio para relación de fósforo (Ca-P). Esta relación debe ser de 2:1 para toda la dieta. Las dietas de animales enteros (roedores y polluelos) proporcionan esta proporción. Las carnes de órganos como el corazón, el hígado y los músculos sin hueso tienen un contenido excesivamente alto de fósforo. Los insectos más comúnmente alimentados tienen un Ca de 1:9 y, por lo tanto, requieren suplementos vitamínicos y minerales de forma periódica. Las ensaladas que contienen hojas verdes como hojas de remolacha, hojas de brócoli, hojas de col verde, coles, hojas de diente de león y hojas de mostaza son ricas en calcio (Ballard y Cheek, 2003).

Los complementos nutricionales abundan para los reptiles y son necesarios para una salud nutricional óptima de los animales pequeños y herbívoros. Se prefieren los suplementos de calcio con vitamina D o con calcio y fósforo que contienen polvo. Algunos suplementos vitamínicos y minerales no contienen calcio o contienen calcio muy pobre. Los suplementos se aplican a los insectos “espolvoreando” en los que los objetos de presa se colocan en un recipiente y se agrega el polvo ya revuelto el complemento con los insectos se alimentan a los reptiles. Para los herbívoros, los suplementos son mezclados en la ensalada se proporciona una vez a la semana para los lagartos adultos que se alimentan con dietas bien balanceadas. Los lagartos juveniles o en crecimiento deben complementarse dos o tres veces por semana. Los problemas asociados con los suplementos incluyen la disminución de la palatabilidad o el rechazo de alimentos suplementados; distribución desproporcionada, proporción inadecuada o descomposición de nutrientes dentro de los suplementos; toxicidades por sobredosis o ingestión de altos niveles de ciertos nutrientes; y falsas afirmaciones hechas por los fabricantes. Los suplementos no compensarán la alimentación de dietas desequilibradas o de baja calidad (Ballard y Cheek, 2003).

A continuación, se muestran los diferentes grupos de saurios que hay respecto a su dieta:

2.2.1 Especies carnívoras.

Los reptiles carnívoros suplementan su dieta con invertebrados. Pueden alimentarse de ratas, ratones, pájaros, peces e insectos grandes enteros y muertos (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Los reptiles carnívoros tienen un requisito dietético primario para los elementos de presa, como pequeños mamíferos aves e inclusive otros reptiles. Los reptiles carnívoros requieren altas dosis de proteínas con un contenido moderado de grasa y poca fibra. En cautiverio, los ratones y las ratas han servido como fuente principal de nutrición para estos reptiles y deben ofrecerse previamente para evitar traumas en el reptil en cautiverio. Los ratones y las ratas también se pueden

comprar congelados y luego descongelarlos antes de ser ofrecidos (Mitchell y Tully, 2008).

2.2.2 Especies herbívoras.

Los reptiles herbívoros tienen un requisito dietético primario de material vegetal, incluidos pastos, hojas y frutos. La mayoría de los reptiles herbívoros tienen un colon que ayuda en la fermentación de los alimentos y requieren una dieta con fibra de moderada a alta y contenido de grasa y proteína de moderado a baja. No todos los lagartos herbívoros tienen los mismos requisitos nutricionales, incluso las iguanas verdes tienen muchas variaciones con respecto a las recomendaciones dietéticas (Mitchell y Tully, 2008).

Un error común es alimentar al lagarto herbívoro cautivo con demasiados carbohidratos en forma de frutas y/o dietas muy altas en proteínas (por ejemplo, comida para perros y gatos) (Mitchell y Tully, 2008).

El punto clave es introducir una dieta equilibrada que no solo proporcione fibra, proteína y grasas, sino también otros elementos nutricionales, como vitaminas y minerales. La fuente de la proteína también es una consideración importante, ya que, para los reptiles herbívoros, la fuente de proteína debe ser de origen primario de la planta. Las recomendaciones para los requisitos dietéticos de las iguanas verdes consisten en un nivel de proteína de 22% a 26% sobre una base de materia seca para las iguanas juveniles de 15% a 17% de proteína sobre una base de materia seca para las iguanas adultas no reproductivas, se acompaña de recomendaciones de 6 a 10% de fibra. Al principio, esto puede parecer contrario a lo que los herbívoros deberían requerir, pero estas recomendaciones se basan en una dieta primaria de materia vegetal. El contenido de proteínas de las plantas es menor en comparación con las fuentes animales y tampoco es tan digestible (Mitchell y Tully, 2008).

Una ensalada adecuada para los herbívoros incluye vegetales que contengan carotenoides (pimiento rojo, tomates, zanahorias), heno de alfalfa, y vegetales de

hojas verdes (diente de león, brócoli, lechugas varias). La lechuga iceberg tiene poco valor nutricional, pero la lechuga romana es apropiada y es una fuente razonable de proteínas y calcio. Muchas especies comen frutas, pero éstas deben mantenerse al mínimo ya que tienen un valor nutritivo limitado (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Estás pueden recibir una mezcla balanceada de vegetales de hoja verde, que aporten distintas cantidades de nutrientes, así como el complemento con un producto comercial específico para reptiles herbívoros, según la especie. Estos pueden necesitar un suplemento de vitaminas y minerales, pero también puede producirse la sobresuplementación con efectos deletéreos. En realidad, la vitamina D tal vez no sea necesaria si hay disponibilidad adecuada de calcio y luz UVB. La suplementación se vuelve menos crucial en animales adultos y el suplemento de calcio puede reducirse a 2-3 veces por semana. Debido a que no se han establecido estándares, se deben tener cuidado cuando se proporcionan suplementos de minerales y vitaminas (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

No hay una regla simple en el uso de suplementos, ya que los suplementos deben ser equilibradas para las necesidades de los reptiles específicamente y para el mejor de los conocimientos actuales deben ser ajustados por el estado de reproducción, el crecimiento y la cría actual, incluyendo el acceso a la luz solar natural y ultravioleta artificial (UVB).

Los lagartos herbívoros obtienen parte de su ingesta de agua de los vegetales (que deben lavarse y comerse húmedos) (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Incluso con vistas diferentes de qué y cómo alimentar a los lagartos herbívoros, la recomendación principal es ofrecer una dieta lo más variada posible. Algunas dietas comerciales están disponibles para diferentes especies de lagartos, pero muchas están limitadas en su composición nutricional. Todas las plantas ofrecidas a los reptiles deben estar libres de pesticidas y fertilizantes para evitar posibles toxicidades. No se deben ofrecer alimentos de alto valor proteico como la comida de perros y gatos, ya que muchas veces conduce a una alimentación excesiva de

una dieta alta en proteínas, lo que, a su vez, puede conducir a una disnea renal. Algunas verduras de hoja verde y verduras sin hojas son ricas en ácido oxálico, si se ingieren en cantidades excesivas, el ácido oxálico puede unirse al calcio y reducir la absorción de este importante mineral (Mitchell y Tully, 2008).

Los lagartos herbívoros ingieren grandes cantidades de sales de potasio en su dieta. Debido a esto, tienen glándulas nasales que excretan sales en exceso. Es normal ver lagartijas con una sustancia crujiente y blanca alrededor de sus fosas nasales (Judah y Nuttall, 2008)

También existen plantas con altas cantidades de glucosinolatos. Se tratan de glicoides goitrogenicas presentes en algunas plantas que se han asociado con toxicidad. Las plantas con alto contenido de glucosinolatos también deben usarse de forma esporádica y no como un ingrediente principal de la dieta (Mitchell y Tully, 2008).

Alimentar a los reptiles herbívoros es complejo y está lleno de contradicciones, dependiendo de las fuentes de referencia. Ningún material vegetal en sí mismo es nutricionalmente equilibrado, y algunos pueden causar problemas adicionales si se alimenta con frecuencia y/o en grandes cantidades, el mejor y más simple enfoque para alimentar a los reptiles herbívoros es proporcionar una combinación de verdes hojas frescas, vegetales, plantas, alfalfa y suplemento de vitaminas y minerales, los suplementos de vitaminas y minerales diseñados para reptiles se pueden rociar sobre la comida con una cantidad limitada a la dosis permitida de vitamina A en reptiles. Todas las verduras deben lavarse a fondo antes de ofrecerse para eliminar los desechos orgánicos y prevenir la contaminación con bacterias y otros organismos (Mitchell y Tully, 2008).

Los herbívoros utilizan digestión hidrolítica en el intestino delgado para la proteína y la absorción de grasa. Los alimentos como el brócoli, la col, contiene goitrogenos por lo tanto son capaces de causar hipotiroidismo nutricional secundario. Por lo tanto, deben ser consumidos con moderación, pero no evitarlos por completo, ya que son altamente nutritivos (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

2.2.3 Especies omnívoras.

Muchos lagartos son omnívoros y algunos, como el dragón barbudo, cambian sus preferencias dietarias con la edad, ya que de jóvenes son más insectívoros y los adultos más herbívoros (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Algunos saurios como los del grupo de los “skinks”, especie de geckos y los pequeños dragones. En general, se utilizan dietas similares a las anteriores, adicionadas con insectos, pequeños roedores, grillos (Jaramillo, 2011).

Los reptiles omnívoros son indiscriminados en lo que comen y se cree que son verdaderos carroñeros que ingieren material vegetal y también presas. La estacionalidad puede influir en la elección de los alimentos, y algunas especies tienen predilección por ciertos alimentos, como los insectos. Las lagartos omnívoros requieren una dieta variada y bien balanceada con cantidades moderadas de proteína, grasa y fibra. Pueden tolerar niveles más altos de proteínas que los herbívoros, pero no deben mantenerse con una dieta exclusiva de carnívoros. Los omnívoros se pueden mantener en una dieta que combine las recomendaciones para los herbívoros, carnívoros e insectívoros (Mitchell y Tully, 2008).

2.2.4 Especies insectívoras.

La mayoría de los lagartos mantenidos en cautiverio son insectívoros. Los insectos disponibles en el mercado criados en cautiverio, por lo general, tienen una proporción calcio-fosforo baja y deben ser alimentados con una harina rica en calcio y espolvoreados con calcio en polvo justo antes de ser ofrecidos como alimento. Los lagartos muy pequeños o neonatos pueden ser alimentados con mosca de la fruta o larvas de otros insectos. Los reptiles enfermos no deben alimentarse con insectos durante la recuperación de una enfermedad, debido a que la quitina presente en el exoesqueleto de éstos es rica en nitrógeno y difícil de digerir (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Las lagartijas que se alimentan de grillos deben ser alimentadas diariamente. Los grillos son generalmente la dieta principal de los omnívoros, pero deben alternarse con gusanos de la harina y gusanos de cera. Las lagartijas omnívoras deben ser alimentadas con un ratón rosado (pinkie) o peludo (fuzzy) una vez a la semana. Hay una variedad de dietas enlatadas disponibles para lagartos, incluidos los grillos enlatados (muertos). Diseñados más para la conveniencia humana, no deben considerarse una dieta completa. Las mejores dietas son frescas y lo más cerca posible de una dieta natural. Las lagartijas son una de las pocas especies de reptiles que usan sus lenguas para tomar el agua. Algunas serpientes, tortugas sumergen sus cabezas en el agua y tragan el agua. El suministro de una fuente de agua adecuada es esencial para mantener la salud del lagarto (Judah y Nuttall, 2008).

Los reptiles insectívoros tienen un verdadero requisito para los insectos como su principal fuente de alimento. Desafortunadamente, muchos creen que todos los lagartos y la mayoría de los reptiles son insectívoros. Este concepto erróneo ha llevado a años de nutrición inadecuada para muchas especies de lagartos. Los insectos y sus larvas no proporcionan suficiente nutrición por sí mismos y deben suplementarse de minerales como el calcio antes de ser ofrecidos en el alimento. Los gusanos de la harina tienen una gran cantidad de grasa corporal natural, y el exceso de alimentación de estos gusanos es causa común de obesidad en los lagartos. Además de los grillos, gusanos de la harina y gusanos de cera, los insectívoros pueden aceptar fácilmente las lombrices de tierra. Los insectos están disponibles en varios tamaños dependiendo de la especie. Como regla general, la presa debe ser más pequeña que la cabeza del lagarto y debe caber fácilmente en la boca del lagarto (Mitchell y Tully, 2008).

Alimentar a un reptil con una presa demasiado grande puede llevar a un impacto intestinal y retrasar el vaciado gástrico. Hay pocas especies de reptiles realmente insectívoras. Aunque los dragones barbudos son principalmente insectívoros de la vida, más tarde desarrollan un interés por el material vegetal y se vuelven más omnívoros (Mitchell y Tully, 2008).

Cuadro 1: Características y requerimientos zootécnicos de los lagartos que comúnmente se tienen en cautiverio.

Especie	Habitad	ZTOP (°C)	Humedad (%)	Expectativa de vida (años)	Dieta
Iguana verde (<i>Iguana iguana</i>)	Arbóreo, selva tropical	25 - 35	75 - 100	10 a 15	H
Geco leopardo (<i>Eublepharis macularius</i>)	Terrestre, semiárido	25 - 30	20 - 40	10 a 20	I
Dragón barbudo (<i>Pogona viticeps</i>)	Terrestre, semiárido	30 - 39	30 - 40	10	I, h
Anolis verde (<i>Anolis carolinensis</i>)	Arbóreo	23 - 32	60 - 80	4	I
Dragón de agua asiático (<i>Physignathus cocincinus</i>)	Arbóreo, semiacuático	24 - 30	80 - 90	6 a 11	I, c, h
Varano de sabana (<i>Varanus exanthematicus</i>)	Terrestre, sabana a semiárido	26 - 35	20 - 50	5 a 13	C, i
Camaleón velado (<i>Chamaeleo calyptatus</i>)	Arbóreo, semiárido	20 - 35	60 - 80	4 a 7	I, h
Camaleón pantera (<i>Furcifer pardalis</i>)	Arbóreo	22 - 35	70 - 100	4 a 7	I, h, c

ZTOP (Zona de temperatura óptima preferible) en general se reducen en 5°C a la noche.

Humedad: Se debe aumentar durante la muda.

Dieta: Las letras mayúsculas indican la principal fuente de alimento y las letras minúsculas señalan una fuente de alimento menos importante. (I: insectívoros, C: carnívoros, H: herbívoros).

Aguilar, R., Hernández S. y otros (2010) Atlas de medicina de Animales Exóticos [Cuadro]
Recuperado file:///C:/Users/carlo/Desktop/Tesina/284455793-Atlas-de-Medicina-de-Animales-Exoticos-Tomo-1.pdf.

2.3 Cocodrilos.

Requerimientos dietéticos: Los cocodrilos son verdaderos carnívoros, como lo demuestra su intestino corto y su cavidad oral. Como tales, requieren una dieta alta en proteínas y baja en fibra. Sus hábitos de alimentación en la naturaleza variarán con la edad y la disponibilidad de alimentos. Al principio, su dieta consistirá en pequeños invertebrados, anfibios y reptiles. A medida que crecen, la presa se le proporcionará más grande y se le empezará a incorporar peces y aves en su régimen dietético. Con el tiempo, y dependiendo de la especie, el tamaño y la disponibilidad de alimentos, los cocodrilos comenzarán a alimentarse de mamíferos. Ha habido pocos estudios que investigan los requisitos nutricionales y los protocolos de alimentación de los caimanes (Mitchell y Tully, 2008).

Las dietas comerciales están diseñadas para proporcionar lo más cercano a los requerimientos nutricionales completos. Estas dietas se pueden encontrar con un 45%, 47% o 56% de contenido de proteína, menos de 11% de grasa y aproximadamente 3% de contenido de fibra. Las dietas de los cocodrilos comerciales refinadas se usan ampliamente en las operaciones de producción, pero pueden resultar demasiado caras y/o no es apropiado para el largo plazo. También se recomienda una variedad de alimentos para presas enteras, como pollo y pescado. Al alimentar a los cocodrilos con pescado congelado, se proporciona un suplemento de vitamina B u otra fuente de carne para prevenir la deficiencia de tiamina (Mitchell y Tully, 2008).

El apoyo nutricional de los cocodrilos se debe abordar como en otros reptiles carnívoros. Las principales dificultades se derivan de la manipulación y la restricción necesarias para alimentar a la fuerza a un cocodrilo enfermo. El apoyo nutricional de un paciente es más probable que ocurra en una institución zoológica. La colocación de un tubo de esofagostomía debe considerarse como un método alternativo menos estresante para alimentar al cocodrilo crítico. El tratamiento nutricional y la cirugía de esofagostomía requieren restricción durante la alimentación, pero el nivel de estrés se reduce porque la boca no tiene que

abrirse. Se pueden usar cualquier alimento de alta proteína que pueda mezclarse siempre que pueda pasar fácilmente a través del tubo. En animales más grandes y agresivos, la alimentación forzada es un desafío serio y debe realizarse con cuidado (Mitchell y Tully, 2008).

2.4 Tortugas (Quelonios).

La dieta ideal debe imitar lo que comen en libertad. No debe depender solo de uno o dos tipos de alimento, ni es recomendable que las dietas completas sean el principal componente de la dieta. Todos los quelonios deben tener acceso al agua fresca para beber y bañarse (Meredith y Redrobe 2013).

Algunas especies de herbívoros a menudo se les administra una dieta omnívora, pero eventualmente estos animales revelaran signos de deficiencias nutricionales. Por lo tanto, es importante recordar que las preferencias de los alimentos no siempre se correlacionan con la nutrición adecuada (Mitchell y Tully, 2008).

Las tortugas herbívoras y las tortugas marinas se clasifican como fermentadoras de intestino posterior, con fermentación microbiana en el intestino grueso. En consecuencia, la mayor parte de la dieta de las tortugas herbívoras debe ser de fibra vegetal. La fibra vegetal que se ofrece a las tortugas debe ser rica en vitamina A y D, y debe tener más calcio disponible que fósforo. La dieta también debe ser baja en grasa. Se debe ofrecer una variedad de alimentos que se pueden mezclar con calcio, yodo, vitamina D y suplementos de vitamina A (Mitchell y Tully, 2008).

Los requisitos dietéticos en estas especies tienden a cambiar con la edad, y la mayoría de los juveniles requieren una dieta compuesta de una mayor proporción de proteína. A medida que los juveniles maduran, sus necesidades dietéticas cambian a una dieta más herbívora. Es esencial controlar las dietas de los invertebrados cautivos para evitar deficiencias nutricionales en los quelonios que los ingieren. La mayoría de los quelonios semi-acuáticos son omnívoros. La

literatura marca que la dieta de las tortugas terrestres como las acuáticas deben ser de un 70% a un 80% de materia vegetal y 20% a 30% de materia frutal (Mitchell y Tully, 2008).

Hay una serie de quelonios acuáticos que se consideran verdaderos carnívoros. La mayoría de las especies carnívoras son piscívoras. Es importante proporcionar a estos animales una especie de presa que imita sus dietas naturales (Mitchell y Tully, 2008).

Todas las tortugas requieren una dieta rica en calcio y baja en proteínas y grasas. Deben ser alimentados diariamente. Las verduras de hojas verdes, calabazas, zanahorias, judías verdes, guisantes y una pequeña cantidad de fruta ofrecen variedad y satisfacen las necesidades nutricionales. Las tortugas también disfrutan mordisqueando heno de pasto, cultivando pasto y maleza. Es muy importante que las tortugas tengan acceso al pastoreo solo en áreas de césped que no hayan sido tratadas con fertilizantes, venenos para malezas o insecticidas. Las tortugas son omnívoras. La mayor parte de la dieta debe ser de hojas verdes oscuras con pequeñas cantidades de proteína animal. La proteína animal incluye grillos, gusanos y lombrices de tierra. Las tortugas acuáticas solo se alimentan en el agua. Si se captura de forma silvestre, la tortuga puede rehusarse a comerlas, sin reconocer la comida como una fuente de alimento. Las bolitas comerciales deben añadirse gradualmente y controlar el consumo. Los gránulos no consumidos deben eliminarse para evitar la contaminación del agua, las bacterias y el crecimiento de moho (Judah y Nuttall, 2008)

Hay que alimentar a los quelonios acuáticos en el agua. Los componentes dietéticos adecuados incluyen verduras y frutas, como para las tortugas herbívoras, hiervas del estanque, alimento granulado para peces de estanque, insectos, sanguijuelas, gambas, ratones rosas (pinkys) (Meredith y Redrobe, 2013).

Una vez más, la identificación de la especie es fundamental para poder diseñar una dieta de cautiverio. Para algunas especies, la carroña conforma una parte importante de la dieta en sus hábitats naturales. Para facilitar la clasificación, los quelonios se pueden dividir en 4 grupos de alimentación:

2.4.1 Tortugas de agua dulce juveniles.

Deben ser alimentadas con una dieta comercial equilibrada con una mezcla muy variada de gusanos rojos, gusanos de harina, larvas, lombrices, peces, renacuajos y hojas verdes finamente cortadas, que incluyan algas y plantas acuáticas (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

2.4.2 Tortugas de agua dulce adultas.

Deben ser alimentadas con más materia vegetal y es posible ofrecerles presas, entre ellas roedores pequeños (con moderación) (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Las tortugas de agua dulce se mantienen comúnmente en cautiverio como mascotas, se crían en zoológicos para programas de conservación y se cultivan comercialmente para mercados de mascotas y consumo humano, pero su nutrición puede ser un desafío. Sin embargo, en base a la experiencia práctica, se pueden identificar dos estrategias principales: el uso de dietas crudas no calculadas y el uso de alimentos comerciales balanceados. A diferencia de los animales domésticos, no hay requisitos nutricionales estandarizados disponibles para la mayoría de las tortugas de agua dulce, lo que dificulta el suministro de una dieta adecuada en cautiverio. Los requisitos nutricionales son más conocidos para las especies de tortugas de agua dulce comúnmente cultivadas, y pueden usarse como referencia y por analogía para otras tortugas hasta que se publique una mejor información. Por ejemplo, la tortuga de caparazón blando chino (*Pelodiscus sinensis*) es la especie más conocida debido a la cría a gran escala en Asia, y se han publicado muchos estudios sobre sus necesidades nutricionales (Mans, Swiatkiewicz y otros, 2017).

Cuadro 2: Requerimientos nutricionales de la joven tortuga de caparazón blando chino (*Pelodiscus sinensis*).

Artículo	Unidad	Nivel optimo
Relación proteína/energía	Mg/kg-1	32 – 36
Proteína	%	39.0 – 46.5
Grasa	%	8.8
Calcio	%	5.7
Fósforo	%	3.0
Metionina	%	1.03
Metionina	% de proteína	2.48
Cisteína	%	0.25
Cisteína	% de proteína	0.60
Taurina	%	0.90
Magnesio	Mg/kg	970 – 980
		650 – 750
		(Dieta libre de ácido fítico)
Hierro	Mg/kg	266 – 325
Zinc	Mg/kg	35 – 46
Cobre	Mg/kg	4 – 5
β-caroteno	Mg/kg	49 – 89
Vitamina C	Mg/kg	2500 – 5000
Vitamina A	Mg/kg	2.58 – 3.84
Vitamina E	Mg/kg	40

Mans, C., Swiatkiewicz, S. (2017) Nutrición de tortugas de agua dulce [Cuadro] Recuperado de file:///C:/Users/carlo/Desktop/Tesina/2018_Turtle_nutrion_review.pdf

2.4.3 Quelonios omnívoros.

Deben ser alimentados con una dieta variada de lombrices, gusanos de la harina, babosas, caracoles, hojas verdes, tomates, frutas (principalmente frutos rojos) y hongos (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Hay que ofrecer materia vegetal a las especies omnívoras, pero también comen proteína animal como grillos, otros insectos adultos, cochinillas, gusanos de la harina (tenebrios), babosas, gusanos, ratones (pinkys), pescado:

- Los insectos deben conservar el aparato digestivo y estar espolvoreados con un suplemento rico en calcio.
- En el aspecto nutricional, los ratones adultos son preferibles a los ratones (pinkys).
- Es preferible el pescado entero al pescado sin tripas.
- Algunas especies pueden preferir que se les alimente en el agua. (Meredith y Redrobe 2013).

2.4.4 Quelonios terrestres.

Sobre todo, los herbívoros deben ser alimentados con una dieta rica en fibras que incluyan pastos, legumbres, heno, hojas verdes, zapallo (calabazas y calabacines), zanahoria, brócoli, repollo, frutas y una cantidad muy pequeña de proteína animal.

El agua limpia es esencial para la salud de las tortugas. La mejor manera de mantener el agua limpia es haciendo cambios completos de agua. El número de animales, la frecuencia de alimentación y el tipo de alimento ofrecido también determinarán la frecuencia de la limpieza. Evitar los cambios drásticos de temperatura al reemplazar el agua, ya que puede ser perjudicial para la salud de la tortuga. La temperatura ambiental y del agua adecuada es importante para una buena salud. Las tortugas, tienen una zona de temperatura óptima preferida (POTZ, que es la temperatura a la que son más cómodas). El POTZ también

permite que ocurran funciones fisiológicas normales, como la digestión y la lucha contra enfermedades. La mayoría de las tortugas acuáticas tienen una temperatura óptima preferida del agua de 24 a 29 °C (75 A 82 °F) (Ballard y Cheek, 2003).

2.4.5 Quelonios Herbívoros.

La alimentación a partir de forrajes naturales y vegetales salvajes como hierba, flores y pasto satisfará la mayoría de las necesidades (Meredith y Redrobe 2013).

- Lavar las plantas utilizadas como alimento para eliminar pesticidas.
- No alimentar a los ejemplares con plantas venenosas (como el ruibarbo, los narcisos, las patatas, el ranúnculo y el tejo).
- Los oxalatos encontrados en las espinacas, la col y la remolacha quelan el calcio y pueden predisponer a la hipocalcemia.
- Los goitrógenos que se encuentran en la col y en la col rizada pueden predisponer al hipotiroidismo.

Normalmente se alimenta a las tortugas herbívoras adultas cada día, y a las juveniles cada dos días. (Meredith y Redrobe 2013).

Una dieta adecuada es esencial para una buena salud. Los animales más jóvenes que crecen rápidamente tienden a comer grandes porcentajes de carne, pero cambiará a comer más materia vegetal a medida que envejecen. Una dieta variada es la clave para una tortuga sana. Demasiado de un alimento puede llevar a menudo a desequilibrios nutricionales. El pescado (pez dorado, guppies o cebos pequeños) es aceptado por muchas tortugas. Los ratones adultos picados y con piel son una buena fuente de vitaminas y minerales. Las lombrices de tierra y una variedad de insectos también pueden ser una fuente de alimento. Muchas tortugas adultas pueden ser alimentadas con vegetales de hojas verdes oscuras y una pequeña cantidad de frutas. Las tortugas adultas pueden ser alimentadas dos o

tres veces por semana. Las tortugas jóvenes deben ser alimentadas a diario o en días alternos. Las tortugas acuáticas están en el agua y pueden ser bastante desordenadas. Algunas tortugas, pueden ser entrenadas para comer en un recipiente separado. Esto minimizará, pero no eliminará la necesidad de cambios frecuentes de agua (Ballard y Cheek, 2003).

Las tortugas terrestres se pueden mantener en una variedad de recintos, dependiendo del tamaño y la cantidad de animales que se mantienen. Las tortugas sanas se pueden colocar al aire libre cuando la temperatura es superior a 18°C, y la temperatura al mediodía alcanza los 24°C o superior (Ballard y Cheek, 2003).

Suplementos nutricionales: con frecuencia es difícil proporcionarles a los reptiles herbívoros una selección variada y nutritiva de alimentos con una proporción adecuada de Ca:P, y en general resulta esencial la suplementación de calcio. También se recomienda una suplementación multivitamínica prudente. El exceso de vitamina D3, que a menudo deriva del intento de contrarrestar la falta de luz solar o de iluminación de espectro completo, puede causar hipercalcemia, mineralización de tejido blando y enfermedades renales. La falta de suplementación de calcio (sumada a una iluminación de mala calidad) llevará a la presentación de hiperparatiroidismo nutricional secundaria (HPNS) (Ballard y Cheek, 2003).

La sobrealimentación de las tortugas es una causa habitual de piramidación del caparazón, a pesar de la suplementación correcta de calcio. Algunos quelonios son estimulados por el agua en circulación y beberán con más facilidad de un grifo o de una fuente que de un recipiente (Ballard y Cheek, 2003).

Cuadro 3: Requerimientos zootécnicos importantes para algunos quelonios comunes.

Especie	Habitad	ZTOP (°C)	Humedad (%)	Iluminación	Hibernación	Dieta
Tortuga mora (<i>Testudo graeca</i>)	Terrestre, templado a subtropical	20 – 26	30 – 50	EA	SI	H, c
Tortuga caja (<i>Terrapene carolina</i>)	Terrestre, templado a subtropical	22 – 28	50 – 80	EA	SI	H, i, c
Tortuga leopardo (<i>Geochelone pardalis</i>)	Terrestre, tropical	25 – 30	30 – 50	EA	NO	H, i
Tortuga patas rojas (<i>Geochelone carbonaria</i>)	Terrestre, tropical	25 – 30	50 – 90	EA	NO	H, i
Galápagos de orejas rojas (<i>Trachemys scripta elegans</i>)	Templado a subtropical, grava en el fondo o nada, 30cm de profundidad del agua	24 – 28	Acuática	EA	Posible	H, i, c

Los requerimientos de la humedad serán mucho mayores durante la ecdisis. La temperatura de exposición al sol deben ser 5 °C mayores, mientras que a la noche estas temperaturas deben caer a 5°C.

EA- La iluminación de espectro amplio (UVB 290 – 320 nm) es esencial.

I – Insectívoros, H – Herbívoros, C – Carnívoros. La letra mayúscula indica alimentos principales mientras que la letra minúscula indica alimentos secundarios.

Aguilar, R., Hernández S. y otros (2010) Atlas de Medicina de Animales Exóticos [Cuadro]
Recuperado file:///C:/Users/carlo/Desktop/Tesina/284455793-Atlas-de-Medicina-de-Animales-Exoticos-Tomo-1.pdf

2.5 Serpientes (Ofidios).

Como grupo, las serpientes consumen una amplia variedad de presas, incluyendo mamíferos, reptiles, anfibios, huevos, peces, moluscos, lombrices de tierra e insectos (Meredith y Redrobe 2013).

- La mayoría de las serpientes cautivas comen roedores, como ratones o ratas.
- A las serpientes acuáticas hay que alimentarlas con peces vivos para evitar las deficiencias.
- A las serpientes constrictoras de mayor tamaño hay que alimentarlas con conejos y pollos.

Las serpientes pueden ser susceptibles a los mordiscos de los roedores, que constituyen una amenaza potencial para la vida, durante la muda, ya que es normal que en ese momento estén anoréxicas. Para evitar heridas y disminuir el riesgo de transferencia de parásitos a partir de los roedores, es mejor proporcionarlos previamente muertos y/o descongelados (Meredith y Redrobe 2013).

Las serpientes se alimentan de una variedad de presas. Cazan y consumen mamíferos, reptiles más pequeños, anfibios, huevos, peces, polluelos, insectos y gusanos, ratones, ratas y conejos se ofrecen comúnmente como animales de presa. Las serpientes semiacuáticas también comen peces pequeños, al alimentarse de presas muertas se evitarán lesiones graves a la serpiente. La presa viva tiene el potencial de causar graves lesiones por mordedura a la serpiente. Las serpientes que son masticadas por la presa intentaran escapar, pero no contraatacar. Algunas serpientes solo tomaran presas vivas. Si se alimenta de presas vivas, la serpiente no se debe dejar sin supervisión. Si la serpiente no ataca en 10 minutos, la presa debe ser eliminada. Nunca se deje presas vivas en el recinto pensando que la serpiente se la comerá después. La mayoría de las veces, la serpiente es la víctima. Se recomienda presa aturdida o recién muerta para evitar la posibilidad de lesiones a la serpiente. Algunas

serpientes son muy exigentes con el color, y el tipo de presa que comen y la hora del día en que comen. La temporada también juega un papel importante en los hábitos alimenticios de algunas especies. Durante lo que normalmente sería un período de hibernación en la naturaleza muchas serpientes dejan de comer en cautiverio. Las pitones de bola son la especie más difícil de que coma de forma regular y, por lo general, son las más tímidas a la hora de cazar (Judah y Nuttall, 2008).

Su sistema digestivo está diseñado para digerir presas como los ratones con pelo entero y “expulsar” o defecar las partes de la presa que no se digieren como el pelaje. Comer carcasas enteras les proporciona nutrientes adicionales como el calcio de los huesos para que no se necesiten más suplementos. La alimentación de productos cárnicos y de aves de corral empaquetados no es una dieta adecuada y equilibrada para las serpientes. La alimentación de esta manera puede ser conveniente para algunos, pero no es tan beneficiosa desde el punto de vista nutricional como lo son los elementos de presa completos. La serpiente come algo con facilidad, no significa que sea nutritiva. Es responsabilidad de la persona que cuida a la serpiente cautiva asegurarse de que sus necesidades nutricionales se cumplan correctamente (Ballard y Cheek, 2003).

Todas las serpientes atacan y sujetan a la presa con los dientes. Las especies más pequeñas a menudo tragan su presa sin constricción. Otras especies golpean y se contraen, enrollando fuertemente sus cuerpos alrededor de la presa y contrayéndolos, sofocándola hasta morir antes de tragarla entera. La digestión comienza en el estómago. Pueden tomar hasta cinco o más días para digerir completamente una presa. Los huesos y el pelo de la presa se compactan en las heces y se expulsan. Las serpientes adultas generalmente se alimentan con una presa del tamaño adecuado una vez a la semana o una vez cada dos o tres semanas, dependiendo de los hábitos de alimentación naturales de la especie. Las serpientes más pequeñas y las jóvenes que crecen deben alimentarse semanalmente. El tamaño correcto de la presa que se ofrece es una que sea tan

grande como la parte más grande del cuerpo de la serpiente, no según el tamaño de su cabeza (Judah y Nuttall, 2008).

Algunos propietarios intentaron alimentar una gran cantidad de elementos de presa en corto período de tiempo para aumentar el crecimiento de su serpiente. Esto se llama alimentación de golpe, y no se recomienda. La alimentación por golpe puede hacer que el tracto intestinal se bloquee, ralentizando el metabolismo y causando la regurgitación del exceso de alimento. Las víctimas de las técnicas de alimentación de slam a menudo requieren cirugía para eliminar el material fecal bloqueado y presas parcialmente digeridas en el tracto intestinal. La alimentación forzada (diferente a la alimentación por slam) es una técnica utilizada para garantizar que una serpiente anoréxica tenga una dieta adecuada. No debe ser intentado por propietarios inexpertos. El esófago puede ser fácilmente lacerado. Las serpientes anoréxicas deben recibir examen veterinario exhaustivo. Puede haber una enfermedad subyacente que cause la anorexia y la alimentación forzada pueden complicar el problema (Judah y Nuttall, 2008).

Todas las serpientes son carnívoras; sin embargo, existen especies que se alimentan principalmente de presas de sangre caliente (tal es el caso de las boas y las pitones), otras que lo hacen de invertebrados, algunas más con dietas muy especializadas (huevos, caracoles, termitas, etc.) o bien una gran variedad de presas de todos tipos. La selección de alimento en cautiverio es básica tanto para boas como para pitones, y se compone de roedores (ratones, ratas de distintos tamaños u otros), dependiendo de la aceptación de la serpiente. Es importante la adecuación a la presa, ya que, si un tipo de roedor no es comúnmente provisto, la serpiente no lo ingerirá fácilmente (Jaramillo, 2011).

Los hábitos alimenticios de las serpientes son muy diversos y la selección de presas depende de sus adaptaciones anatómicas específicas. Debido a que el tracto gastrointestinal de la serpiente es relativamente corto, es importante que estos animales, en cautiverio, reciban dietas de alta calidad. La dieta para cada serpiente debe seleccionarse según la estrategia de alimentación normal del

animal. La diversidad en la dieta es esencial. Siempre se recomienda alimentar a las serpientes con presas ya sacrificadas. Debido a que las serpientes usan el olfato para cazar, pueden ser entrenadas fácilmente para aceptar presas sacrificadas. Se recomienda esperar a que el animal defeque su comida anterior antes de ofrecer otra comida. Esto ayudara a reducir problemas gastrointestinales (Mitchell y Tully, 2008).

Algunas de las especies de serpientes pueden ser entrenadas para que acepten roedores como presas cuando están en cautiverio. Algunas serpientes salvajes cambian sus preferencias de presa según la estación del año (es probable que esto refleje la disponibilidad de presas), y las predilecciones por elementos alimenticios particulares pueden heredarse (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

La elección de una comida del tamaño adecuado puede hacerse ofreciendo un objeto de presa que no sea más grande que la parte más grande del cuerpo de la serpiente. Algunas personas intentan medir el tamaño de la presa por el tamaño de la cabeza de la serpiente. Esto puede ser engañoso porque la serpiente se dislocará la mandíbula para alimentarse; por lo tanto, puede alimentarse de presas que son mucho más grandes que la de su cabeza. La medición por el cuerpo real en sí mismo ayudará a garantizar que la serpiente se alimente con un objeto de presa lo suficientemente grande y, sin embargo, no uno demasiado grande que puede causar una incómoda gran protuberancia en la apariencia de la presa. Otro beneficio de la disponibilidad de criadores comerciales de roedores es la posibilidad de comprar roedores congelados. En todas las áreas silvestres, la serpiente se alimentará de presas vivas, pero con la disponibilidad de presas congeladas en el mercado, no hay necesidad de esto en cautiverio. Los especímenes criados en cautividad se alimentan fácilmente de presas precargadas o previamente congeladas. Ofrecer presas vivas a las serpientes causa un sufrimiento innecesario al roedor, y como resultado la serpiente puede soportar las mordeduras de roedores. Las mordeduras significativas de roedores pueden causar muchos problemas dermatológicos. Las cicatrices de las heridas

por mordedura son generalmente evidentes en las serpientes a las que se les ofrecen objetos de presa vivos (Ballard y Cheek, 2003).

Rara vez se observan problemas nutricionales en serpientes que se alimentan, debido que comen la presa entera se ha informado deficiencia de tiamina en las especies que comen peces, sobre todo cuando el pescado congelado no ha sido tratado de manera adecuada, la deficiencia de vitamina C causa “rotura cutánea espontánea” en los boidos (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Las tasas metabólicas en los reptiles son de 25 a 35% de aquella de los mamíferos, y las serpientes sanas consumen 50% de proteínas, 45% de grasas y 5% de carbohidratos. Se recomienda la alimentación con roedores muertos para evitar las heridas por mordeduras y el traumatismo de las serpientes. Puede ser necesario ofrecer roedores vivos al principio, después se ofrecen animales recién sacrificados, luego se pueden ofrecer roedores descongelados y esta opción también reduce la posibilidad de enfermedades de transmisión por alimentos. En general, el peso de la presa debe promediar 10-30% del peso corporal de la serpiente. Aromatizar el alimento (ratón o rata) con la presa preferida (mediante el frotamiento, para que tome el olor) es una forma aceptable de alimentar a las serpientes con demandas especiales, sobre todo a los neonatos que se alimentan de lagartos en sus estadios de vida iniciales. Las serpientes con preferencias por los peces, los anfibios o los reptiles pueden, de este modo, ser acostumbradas a alimentarse con roedores (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Las deficiencias de calorías o proteínas, las proteínas de mala calidad y las deficiencias de vitaminas o de minerales pueden retardar el crecimiento. Las serpientes alimentadas de manera insuficiente en ambientes cálidos pierden peso con rapidez debido a sus tasas metabólicas relativamente altas. La obesidad es común, ya que muchas serpientes en cautiverio no se desplazan en busca de comida y, además, están en recintos pequeños sin posibilidad de realizar ejercicio. Cuando una serpiente está enferma y necesita alimentación asistida, las proteínas que no provienen de la carne son inadecuadas. El apoyo nutricional puede

consistir en bolos de comida enlatada para mascotas o en presas aceitosas (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

En la alimentación por sonda, las serpientes pueden recibir dietas de presas enteras licuadas o alimento en lata que contenga niveles altos de proteína y grasa. Se pueden seleccionar dietas enteras que proporcionen bajos niveles de proteínas o de fósforo para aquellas con hepatoencefalopatías o enfermedad renal (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

La alimentación asistida puede ser necesaria para reptiles anoréxicos en el hospital. El soporte nutricional debe ser proporcionado para reptiles anoréxicos, debilitados o caquécticos y esto debe continuar hasta que se observen los animales que ingieren adecuadamente el alimento (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

Los animales pueden recibir una dieta licuada o una dieta patentada de apoyo (Aguilar, Hernández y otros, 2010).

La alimentación solo debe realizarse una vez a la semana cada 14 días para las serpientes adultas debido a su lento proceso de digestión. Para las juveniles, puede ser necesario alimentar dos veces por semana para garantizar que se cumplan los requisitos nutricionales adecuados durante el proceso de crecimiento (Ballard y Cheek, 2003).

Si la serpiente fue capturada en la naturaleza y no se está alimentando en cautiverio, hay varias cosas que deben verificar. Los especímenes capturados en medio silvestre frecuentemente son reacios a comer en ambientes cautivos. Debe recordarse que han sido sacados de su hábitat natural y colocados en una jaula. No solo eso, sino que en la mayoría de los casos se les ofrece una presa que nunca habrían encontrado en su hábitat natural. Por ejemplo, un pitón de árbol verde se alimenta principalmente de aves, ranas y pequeños mamíferos ocasionales en su hábitat natural. Una vez en cautiverio, se ofrece ratones blancos. Esta es una presa poco natural y los mamíferos pequeños no son una

gran parte de la dieta natural, para empezar. Esto no quiere decir que nunca aceptará el cautiverio de roedores criados comercialmente, pero adaptarse a un nuevo entorno cautivo es difícil. Uno debería al menos intentar ofrecer una dieta natural inicialmente (Ballard y Cheek, 2003).

Aunque son más caros que los ratones y las ratas, los jerbos son otra opción para ser utilizados como presa. Estos a veces ayudan a las serpientes silvestres que se resisten a comer porque los jerbos se parecen más a una fuente de presa natural que los roedores blancos. Es probable que los especímenes capturados en la naturaleza sean reacios a capturar presas precocidas inicialmente. Están acostumbrados a casar su presa. Por lo tanto, es muy probable que el intento de alimentar serpientes silvestres recién adquiridas con presas congeladas no tenga éxito y lleve tiempo (Ballard y Cheek, 2003).

Algunas personas intentan acelerar el proceso de conseguir que una serpiente salvaje atrape roedores criados comercialmente al “olerlos”. Esto funciona ocasionalmente. Esto se logra tomando el roedor y frotando una presa natural para dejar un olor. Esto funciona principalmente para los aficionados que mantienen múltiples especies de reptiles y anfibios. Por ejemplo, si trata de alimentar una serpiente con un ratón, que principalmente se alimenta de lagartos y ranas de forma natural, una persona puede frotar el roedor en una lagartija o rana que se mantiene en su colección. Esto dejara el olor de ese animal en el roedor y posiblemente engañara a la serpiente para que se la coma (Ballard y Cheek, 2003).

Otra razón común por la cual la serpiente puede rechazar los alimentos es que se proporciona un calor inadecuado. Si una serpiente esta fría, digiere adecuadamente los alimentos. La regurgitación ocurre frecuentemente en serpientes mantenidas demasiado frías, si hace frío, pasará la mayor parte del tiempo en una postura que conserve el calor y no estará interesado en alimentarse. Uno debe asegurarse de que se cumplan todos los requisitos de calor, como regla general. Incluso algo tan simple como la ausencia de un lugar

seguro como un escondite causará que rechace los alimentos (Ballard y Cheek, 2003).

Si una serpiente está a punto de arrojarla, es muy probable que rechace los alimentos. Los alimentos no deberían ofrecerse hasta que la serpiente se haya desprendido completamente de su muda para evitar el exceso de estrés. Las serpientes que padecen trastornos respiratorios u otras enfermedades probablemente dejarán de alimentarse debido a que la aparición de algún trastorno afectará su apetito como cualquier otro animal (Ballard y Cheek, 2003).

Este artículo puede hacer énfasis en los principios, cuidados de los animales no convencionales (exóticos) y puede ayudar a la recaudación de información del tema de este trabajo como lo es la nutrición en los reptiles en cautiverio, sus requerimientos nutricionales como se pudo ver en la tabla y la clasificación de estos mismos (herbívoros y carnívoros).

Gallina y López (2011) proponen una serie de técnicas para conocer con mayor precisión el tipo de aclimatación a emplear para este tipo de ejemplares.

El principal objetivo de los estudios sobre dietas es conocer que alimentos son utilizados por la fauna silvestre, cómo son obtenidos, cuando y donde. Estos estudios pueden llevar mucho tiempo. Los análisis deben ser realizados meticulosamente para conocer los elementos de la dieta, para determinar cuáles son los alimentos más importantes para una especie animal por el volumen y frecuencia en que se encuentran (Gallina y López, 2011).

Los estudios con fines de manejo proveen información práctica e inmediatamente útil para manejar una especie en particular. Se puede conocer la variabilidad estacional y la disponibilidad de los alimentos principales, la incidencia de enfermedades relacionadas con el suplemento alimenticio, y la dinámica poblacional relacionada con factores nutricionales como la calidad del alimento e influencia en la reproducción (Gallina y López, 2011).

Los reptiles pueden defecar en sus cuencas de agua y las tortugas que comen en su agua por eso es importante tener siempre limpia el agua para evitar enfermedades, La cantidad de agua consumida por reptiles dependerá de las dietas que se ofrezcan, así como de la especie. En las dietas basadas en insectos secos, el consumo de agua será mucho mayor que para los reptiles que consumen grandes cantidades de frutas y verduras. El agua del grifo contiene cloro, que puede irritar la piel de especies acuáticas sensibles, como las tortugas de caparazón blando. Se recomienda que el agua del grifo permanezca en reposo durante 24 horas para permitir que el cloro se escape y permita que alcance la temperatura ambiente. La enfermedad renal como resultado de la deshidratación crónica es común en las especies de cautiverio (Girling, 2003).

Muchos de los reptiles no beben de los recipientes con agua, si no que prefieren lamer la humedad de las hojas o los muebles de la jaula, y puede verse una deshidratación muy seria. Para evitar la deshidratación, no solo proporcionar recipientes con agua, sino también rociar la jaula, el reptil y el mobiliario de las jaulas varias veces al día para que de esta manera los mismos tengan agua y una temperatura húmeda y acorde a su habitat en el exterior, por supuesto, esto es menos necesario para las especies que habitan en el desierto, como los guecos leopardo (Girling, 2003).

2.6 Enfermedades Nutricionales.

La mayoría de los trastornos nutricionales encontrados en la medicina en serpientes están relacionados con la entrega, frecuencia y tipo de alimento ofrecido al animal. Las serpientes que no están ubicadas en condiciones óptimas pueden predisponer a la hipotermia, lo que conduce a la anorexia o la caquexia. La hipotermia crónica también puede afectar el tema inmune y el estado reproductivo de la serpiente. Siempre reevaluar las condiciones ambientales para cualquier serpiente con anorexia. La caquexia también puede ocurrir como resultado de alimentar con la presa incorrecta (Mitchell y Tully, 2008).

Los animales obesos deben colocarse en una dieta restrictiva de calorías y un plan de gestión general para reducir gradualmente el peso del animal que inicia un programa de pérdida de peso rápido para la serpiente pueden provocar un proceso de enfermedad secundaria, como la lipidosis hepática. Los elementos de presa silvestre están expuestos a pesticidas o insecticidas. Al momento de palpar la espina dorsal en un examen físico, esta no es fácilmente palpable se considera una serpiente obesa. El apoyo nutricional debe considerarse para cualquier paciente con antecedentes de anorexia (Mitchell y Tully, 2008).

A continuación, se muestran las enfermedades más comunes de los diferentes grupos de reptiles:

2.6.1 Enfermedades de los lagartos (saurios).

Las necesidades nutricionales en cautividad son mayoritariamente desconocidas; las dietas se basan en extrapolaciones a partir de los mamíferos y de aquellas pocas especies de saurios en las que se han realizado estudios. Las necesidades en cautividad varían respecto a las necesidades en estado salvaje, debido a las diferencias en el nivel de actividad y el estatus reproductivo. Las enfermedades también modifican las necesidades y pueden afectar a la digestión y la absorción de nutrientes directa o indirectamente (Meredith y Redrobe 2013).

Los trastornos nutricionales que conducen a signos neurológicos, incluyen deficiencia de vitamina B, vitamina E y selenio. La deficiencia de tiamina (B) se observa en lagartos carnívoros alimentados con dietas de huevos crudos en las que la avidina compuesta inhibe la vitamina B. la deficiencia de vitamina E se observa en los lagartos alimentados con dietas con alto contenido de sal. El tratamiento consiste en la corrección dietética y las vitaminas inyectables según lo indicado (Ballard y Cheek, 2003).

2.6.1.1 Gota.

Es una enfermedad de lagartos y otros animales con varias etiologías potenciales. En los lagartos, la gota puede originarse tanto por una nutrición inadecuada como por una toxicidad farmacéutica secundaria. El ácido úrico en altas concentraciones en la sangre se vuelve insoluble. De manera simplista, la gota es el resultado de un exceso de ácido úrico en la sangre que cristaliza y se aloja en los tejidos antes de la eliminación del cuerpo a través de los riñones. Un signo común es la presencia de articulaciones inflamadas o nódulos blancos a amarillos de las mucosas orales (Ballard y Cheek, 2003).

La gota se observa en lagartos que consumen dietas ricas en purinas, más comúnmente en lagartos herbívoros alimentados con una dieta principalmente animal en lugar de proteína de plantas. La gota también puede ser inducida por vía renal secundaria a la deshidratación o enfermedad renal. La gota es una enfermedad controlada y no una enfermedad curable en la mayoría de los casos. Se recomiendan medicamentos para reducir las concentraciones de ácido úrico en sangre y agentes antiinflamatorios (Ballard y Cheek, 2003).

2.6.1.2 Nutricional hiperparatiroidismo secundario (NSH).

Este es un proceso de enfermedad común. Aunque los términos NSH y enfermedad ósea metabólica (MBD) a menudo se usan de manera intercambiable, la MBD abarca la NSH, el hiperparatiroidismo secundario renal (RSH). Los signos clínicos pueden ser los mismos para todas las enfermedades que conducen a MBD, pero la historia de cada caso variará. NSH se asocia principalmente con una deficiencia de calcio en la dieta, exceso de fósforo en la dieta, deficiencia de vitamina D, o una combinación de estos factores. La falta de calcio en el cuerpo eventualmente conduce a hiperparatiroidismo en un esfuerzo por mantener los niveles adecuados de calcio. El aumento de la hormona paratiroidea conduce a un aumento de la actividad osteoclástica y, en consecuencia, osteoblástica (Mitchell y Tully, 2008).

Esto se observa comúnmente en los lagartos herbívoros, pero los carnívoros y omnívoros también pueden verse afectados. La falta de exposición a la luz UVB, ya sea directamente del sol o a través de bombillas artificiales, conducen a una disminución de la síntesis de vitamina D, que es esencial para la absorción y metabolización del calcio. Un animal que se alimenta con una dieta adecuada pero no tiene una fuente de luz UVB puede desarrollar los mismos signos clínicos que uno con una dieta inadecuada. En algunos animales, NSH se desarrolla como consecuencia de una dieta inadecuada y de la exposición a UVB. Los signos clínicos de NSH incluyen debilidad, letargo, disminución del apetito, pérdida de peso, fasciculaciones musculares, paresia y osteodistrofia fibrosa de los huesos largos y la mandíbula (mandíbula de goma). La gravedad de los signos clínicos varía con la edad del animal y la cronicidad de la enfermedad. Algunos animales jóvenes muestran signos de NSH temprano en la vida. Pero en casos en una enfermedad crónica (Mitchell y Tully, 2008).

Algunos animales con NSH pueden parecer jóvenes, pero en realidad tienen varios años y tienen un retraso en el crecimiento causado por un calcio inadecuado y la desnutrición general. La NSH no es tan común en los reptiles carnívoros. Una explicación es que los reptiles carnívoros pueden obtener suficiente vitamina D de la dieta sin un requisito real de UVB. Sin embargo, si no se ofrece una fuente de calcio adecuada, es probable que estos animales desarrollen NSH. Las especies de lagartos carnívoros todavía pueden beneficiarse de la exposición a UVB; por lo tanto, se recomienda una fuente de UVB en su entorno (Mitchell y Tully, 2008).

El diagnóstico de NSH se puede lograr utilizando varios métodos. Los antecedentes de una dieta inadecuada y/o falta de exposición a los rayos UVB, junto con los signos clínicos, son indicadores sólidos de que el paciente sufre de NSH (Mitchell y Tully, 2008).

En las primeras etapas de la NSH, los niveles de calcio pueden ser normales o incluso ligeramente elevados, ya que el cuerpo está reabsorbiendo activamente el

hueso para satisfacer la demanda de calcio. Los niveles de fósforo también pueden ser normales durante la fase temprana de NSH. Es importante evaluar otros parámetros en el panel de química, como, ácido úrico, proteínas y electrolitos. Puede ser difícil diferenciar NSH de RSH, ya que pueden ocurrir al mismo tiempo y ambos pueden tener una relación Ca: P inversa. La RSH debe considerarse en reptiles que se mantienen con una dieta adecuada y con una fuente de luz UVB, pero que muestran signos compatibles con la MBD. El tratamiento de NSH es la corrección de las deficiencias dietéticas y/o de la luz UVB, al igual que la administración de suplementos de calcio en forma oral o inyectable. El tratamiento con vitamina D parenteral también se recomienda hasta que se corrijan las deficiencias ambientales (por ejemplo, la adición de luz UVB) (Mitchell y Tully, 2008).

2.6.1.3 Hipovitaminosis A

Esta enfermedad es común en tortugas, pero no parece tan común en las especies de lagartos. Los camaleones parecen ser los más afectados. La mayoría de las especies de camaleones son insectívoros, y si los insectos no tienen la carga intestinal adecuada, no proporcionarán una nutrición adecuada. Los signos clínicos de esta enfermedad pueden incluir anorexia, crecimiento atrofiado, edema periocular, metaplasia escamosa, enfermedades dermatológicas (Mitchell y Tully, 2008).

Probablemente se presenten otras deficiencias nutricionales, pero no se reconocen o se presentan al mismo tiempo que NSH e hipovitaminosis A. la clave para la prevención de la enfermedad nutricional es una dieta bien balanceada con una crianza adecuada para las especies de lagartos que se mantienen en cautiverio (Mitchell y Tully, 2008).

2.6.1.4 Hipovitaminosis B1 (Deficiencia de tiamina).

Se suele ver en animales alimentados con pescado congelado y descongelado. La congelación y una descongelación inadecuada disminuyen la cantidad de tiamina

e incrementan la actividad tiaminasa. Los saurios herbívoros pueden desarrollar hipovitaminosis B1 si se les alimenta con plantas que contengan fitotiaminasas. Los síntomas de estos incluyen temblores musculares, descoordinación, debilidad muscular, tortícolis, convulsiones, posturas anormales, abertura de las mandíbulas y disfagia. Los tratamientos que indica la literatura son la suplementación oral o subcutánea con tiamina. También hay que modificar la dieta para proporcionar a los herbívoros material vegetal alternativo y añadir un suplemento de tiamina al pescado congelado (Meredith y Redrobe 2013).

La biotina es una vitamina B disponible en casi todos los alimentos. Sólo aquellos saurios alimentados con una dieta compuesta exclusivamente de huevos crudos no fertilizados, p. e. los lagartos perlados y los monstruos de gila, pueden sufrir deficiencias (Meredith y Redrobe 2013).

La suplementación excesiva con vitaminas y minerales pueden ser tan peligrosa como la deficiencia. La intoxicación es más probable con la administración parenteral que con la administración por vía oral. Hay que tener un cuidado especial cuando se administre vitamina A, D y selenio (Meredith y Redrobe 2013).

2.6.1.5 Obesidad.

Es un problema en algunos saurios mantenidos en cautividad, especialmente en varanos. Las temperaturas ambientales bajas disminuyen la tasa metabólica y las necesidades calóricas. La obesidad se debe a una combinación de una disminución de la actividad en recintos pequeños y una alimentación con dietas ricas en grasa. La obesidad predispone al desarrollo de degeneración grasa del hígado y, debido al aumento de las necesidades antioxidantes, a la hipovitaminosis E (Meredith y Redrobe 2013).

2.6.2 Enfermedades de las serpientes (ofidios).

La enfermedad nutricional primaria en serpientes es poco frecuente. La mayoría de los trastornos nutricionales encontrados en la medicina de los ofidios están

relacionados con el parto, la frecuencia y el tipo de alimento ofrecido al animal. Las serpientes que no están alojadas en condiciones óptimas pueden estar predispuestas a la hipotermia, lo que lleva a la anorexia o caquexia. La hipotermia crónica también puede afectar el sistema y el estado reproductivo de la serpiente. Siempre se reevalúa las condiciones ambientales de cualquier serpiente con anorexia. La caquexia también puede ocurrir como resultado de alimentar el tipo de presa equivocado o una cantidad insuficiente de calorías (Mitchell y Tully, 2008).

2.6.2.1 Obesidad.

Es uno de los trastornos nutricionales más comunes observados en serpientes cautivas. Los reptiles obesos pueden desarrollar problemas de salud secundarios; por lo tanto, se debe realizar un examen físico completo y un diagnóstico. La obesidad puede reducirse restringiendo las calorías que se ofrecen a la serpiente y brindando acceso regular al ejercicio. Los animales obesos se deben colocar en una dieta que reste calorías y se debe crear un plan de manejo para disminuir gradualmente el peso del animal. Iniciar un programa rápido de pérdida de peso para la serpiente pueden resultar un proceso de enfermedad secundaria, como la lipidosis hepática (Mitchell y Tully, 2008).

Las serpientes cautivas no deben ser alimentadas con presas capturadas en la naturaleza, ya que pueden servir como una fuente de enfermedades infecciosas. Muchas presas salvajes están expuestas a pesticidas o insecticidas. Cuando los depredadores en este caso las serpientes ingieren estas presas, pueden bioacumular estas toxinas peligrosas (Mitchell y Tully, 2008).

2.6.2.2 Hipoparatiroidismo secundario nutricional (SNHP).

Las serpientes alimentadas con dietas de insectos de cuerpo blando disponible comercialmente pueden estar predispuestas a un hipoparatiroidismo secundario nutricional (SNHP). Los insectos disponibles comercialmente son frecuentemente deficientes en calcio. Para reducir la probabilidad de SNHP en una serpiente, a los

invertebrados se les debe ofrecer una dieta nutricionalmente completa y de alta calidad durante un mínimo de 24 horas. Al espolvorear a los invertebrados con un polvo de carbonato de calcio, cualquier otra alimentación también mejorará la calidad nutricional general de la fuente de la presa. Las serpientes que se les ofrecen principalmente roedores neonatales (pinkys) también pueden estar predispuestas a SNHP. Sumergir los cuartos traseros del neonato en polvo de carbonato de calcio mejorará el contenido de calcio de la presa (Mitchell y Tully, 2008).

Las serpientes piscívoras a las que se les ofrece una dieta estricta de pescado pueden estar predispuestas a la deficiencia de tiamina y vitamina E. Ciertos pescados congelados producen tiaminasa, que pueden eliminar la tiamina dentro de los tejidos. Las serpientes alimentadas con estas dietas pueden desarrollar síntomas lógicos, que incluyen pérdida del reflejo de enderezamiento, locomoción anormal, temblores musculares y ceguera. Ofrecer pescado vivo o pescado fresco es preventivo. Las deficiencias de vitamina E pueden ocurrir cuando las serpientes piscívoras se alimentan de peces con alto contenido de grasas poliinsaturadas, la esteatitis es una secuela común de una deficiencia de vitamina E. Ofrecer una diversidad de elementos de presa de pescado y restringir la cantidad de especies de peces de agua fría obesos son estrategias preventivas (Mitchell y Tully, 2008).

2.6.2.3 Estomatitis infecciosa.

Otros de los trastornos más comunes es la estomatitis infecciosa es una enfermedad causada por un manejo y nutrición deficiente, estrés, técnicas de alimentación deficientes o traumas. Es crucial que la serpiente se mantenga en una homeostasis adecuada y que se mantenga una humedad adecuada. Cuando esto no se cumple, el sistema inmune de las serpientes se debilita y permite la reproducción de bacterias oportunistas. Las serpientes que se alimentan de presas vivas generalmente tendrán pequeñas abrasiones en la cavidad bucal que pueden provocar una estomatitis infecciosa (Ballard y Cheek, 2003).

2.6.2.4 Vómitos y regurgitación.

También muy común en serpientes son los vómitos y la regurgitación. Los vómitos pueden ocurrir por muchas razones. El estrés puede hacer que una serpiente vomite, además alimentar a una serpiente con una presa que es más grande es la causa más común del vomito. (Ballard y Cheek, 2003).

La regurgitación suele ocurrir dentro de los tres primeros días después de haber ingerido una comida. Las causas más frecuentes son una temperatura ambiente inadecuada, consumir una comida demasiado grande o una manipulación excesiva de la serpiente poco tiempo después de comer (Meredith y Redrobe 2013).

Las serpientes que necesitan niveles de humedad elevados son propensas a la regurgitación cuando sufren deshidratación, el consumo de una comida excepcionalmente grande puede producir sobrecarga de la función gástrica, lo que puede inducir a la regurgitación, otras causas menos comunes son la ingestión de cuerpos extraños y el consumo de presas, como roedores estropeados, que no se han conservado a la temperatura de congelación adecuada. (Meredith y Redrobe 2013).

2.6.2.5 Estreñimiento.

Las causas más frecuentes del estreñimiento son la alimentación excesiva. El sustrato ingerido puede quedar enredado en pelo de roedor y formar un tricobezoar. Este se puede tratar con un colinérgico (metoclopramida) y empapando a la serpiente en agua durante 24 horas para estimular el peristaltismo. Se puede combinar la aplicación de enemas con masajes del contenido del colon. A veces puede ser necesaria la extirpación quirúrgica de la obstrucción (Meredith y Redrobe 2013).

2.6.3 Enfermedades nutricionales de tortugas (quelonios).

2.6.3.1 Enfermedad metabólica ósea.

Esta enfermedad es causada por una proporción inadecuada de calcio y fósforo en la dieta y/o falta de la vitamina D. Las tortugas alimentadas con carne de hígado, corazón o músculo a menudo desarrollarán enfermedad ósea metabólica. La deficiencia de calcio resultante a menudo conduce a un agotamiento del calcio del hueso que resulta en osteodistrofia fibrosa. Los signos clínicos incluyen anorexia, caparazón blando o deformado y crecimiento anormal de escudos. El tratamiento consiste en la corrección de la dieta y la adecuada vitamina D, suplementos (Ballard y Cheek, 2003).

2.6.3.2 Deficiencia de vitamina A.

Es una presentación común en tortugas acuáticas y terrestres. Es causada por la alimentación de una dieta deficiente en vitamina A. los signos clínicos incluyen conjuntivitis, blefaritis, párpados inflamados, secreción nasal, disnea y abscesos del oído. Esta afección se trata con vitamina A enteral y corrección de la dieta (Ballard y Cheek, 2003).

2.6.3.3 Toxicidad por vitamina A.

Esto puede deberse a una suplementación excesiva o a la administración de vitamina A parenteral. Los signos clínicos incluyen piel seca y escamosa, o descamación de la piel con infección bacteriana secundaria. El tratamiento requiere antibióticos sistémicos si hay una infección bacteriana secundaria, o cualquier fuente de sobre-suplementación (Ballard y Cheek, 2003).

2.6.4. Enfermedades nutricionales en cocodrilos.

Con el aumento del conocimiento de los requisitos dietéticos de los cocodrilos, las enfermedades nutricionales se diagnostican con menos frecuencia que en el pasado. Una mejor comprensión de la biología, la historia natural y la fisiología de

las diferentes especies de cocodrilos ha permitido la implementación de mejores esquemas de alimentación y dietas. A lo largo del tiempo, ha habido un deseo de desarrollar dietas comerciales que permitan una alta relación alimentación/peso. Para las instituciones zoológicas, el objetivo no es un crecimiento rápido, sino un desarrollo normal y una base para una salud excelente. Las instituciones zoológicas y las granjas de cocodrilos suelen proporcionar a los cocodrilos presas frescas y/o congeladas (por ejemplo, aves de corral, cerdos, carne de res, pescado, etc.), con huesos que proporcionan una fuente de calcio (Mitchell y Tully, 2008).

Las deficiencias nutricionales de la enfermedad de los reptiles es la enfermedad metabólica ósea. Los signos clínicos de esta enfermedad incluyen debilidad, letargo, cifosis, escoliosis, osteodistrofia y descalcificación de los dientes. El calcio y la vitamina D, son los dos principales compuestos nutricionales deficientes en reptiles con esta enfermedad. La vitamina D, las deficiencias de esta se asocian con una falta de exposición a la luz del espectro UVB. Que proviene naturalmente del sol (Mitchell y Tully, 2008).

La MBD no se observa comúnmente en los cocodrilos comerciales y en los que los animales se crían en las operaciones de oscuridad, incluso sin fuente de luz UVB. La naturaleza carnívora de los cocodrilos puede permitirles obtener vitamina D, de la dieta, sin un requisito real para la radiación UVB. Sin embargo, si no se ofrece una fuente de calcio apropiada, estos animales desarrollarán MBD (Mitchell y Tully, 2008).

Otro padecimiento es la gota, el cual se presenta en los casos donde incluyen dietas ricas en proteínas, la deshidratación y el estrés. Los signos clínicos asociados con la gota crónica en los cocodrilos son principalmente inespecíficos, pero pueden producirse parálisis de las extremidades o parálisis y agrandamiento de las articulaciones (Mitchell y Tully, 2008).

El apoyo nutricional de los cocodrilos se debe abordar como en otros reptiles carnívoros. Las principales dificultades se derivan de la manipulación y la

restricción necesarias para alimentar a la fuerza a un cocodrilo enfermo. El apoyo nutricional de un paciente es más probable que ocurra en una institución zoológica. La colocación de un tubo de esofagostomía debe considerarse como un método alternativo menos estresante para alimentar al cocodrilo crítico. El tratamiento nutricional y la cirugía de esofagostomía requieren restricción durante la alimentación, pero el nivel de estrés se reduce porque la boca no tiene que abrirse. Se pueden usar cualquier alimento de alta proteína que pueda mezclarse siempre que pueda pasar fácilmente a través del tubo. En animales más grandes y agresivos, la alimentación forzada es un desafío serio y debe realizarse con cuidado (Mitchell y Tully, 2008).

3. Justificación:

Existe poca información y de forma aislada sobre nutrición de las especies exóticas (reptiles) y generar los principios básicos de los requerimientos nutricionales.

4. Conclusiones:

Al finalizar este trabajo podemos llegar a la conclusión de que la información relacionado con el tema de nutrición en animales no convencionales (reptiles) es muy escasa por lo cual es difícil poder llegar a dar una alimentación adecuada, una alimentación que cumpla con los requerimientos nutricionales necesarios para los ya mencionados animales exóticos.

Otra conclusión a la que se llega con este trabajo de investigación es el hecho de que los animales en cautiverio y los animales en libertad requieren distintas dietas, en especial los de cautiverio ya que no se sabe con certeza cómo mantienen los requerimientos nutricionales en libertad lo cual dificulta armar una dieta adecuada para los animales que se mantienen en cautividad.

5. Literaturas Citadas:

- Meredith, A. y Redrobe, S. 2013. Manual de animales exóticos. (4ª ed) Ed. Ediciones. Barcelona, España. p. 297 – 357.
- Océano. 2002. Anfibios y Reptiles. Ed. Oceano. Barcelona, España. p. 124 – 125
- Aguilar, R., Hernández S. y otros 2010. Atlas de medicina de animales exóticos. (2ª ed) Ed. Inter-Médica. Buenos Aires, Argentina. p 127-128, p. 162-170, p. 2002.
- Malley, B. 2005. Anatomía, fisiología clínica de animales exóticos. (1ª ed) Ed. SERVET. Zaragoza. España. p 55 – 99.
- Banks, R., Sharp, J. y otros, 2010. Exotic small mammal care and husbandry. (1ª ed) Ed. Wiley-Blackwell. Iowa, EE. UU. p 21 – 23.
- Judah, V. y Nuttall, K. 2008. Exotic animal care & management. (2ª ed) Ed. Thomson, Nueva York, EE. UU. p 155 – 190.
- Ballard, B. y Cheek, R. 2003. Exotic animal medicine for the veterinary technician. (1ª ed) Ed Blackwell. Iowa, EE. UU. p 31 – 142.
- Mitchell, M. y Tully Jr, T. 2009. Manual of exotic pet practice. (1ª ed) Ed. ELSEVIER. Missouri, EE. UU. p 112- 259.
- Paterson S. 2006. Skin diseases of exotic pets. (1ª ed) Ed. Blackwell. Iowa, EE. UU. p. 90 – 118.
- Girling, S. 2003. Veterinary nursing of exotic pets. (2ª ed) Ed. WILEY-BLACKWELL. Oxfordshire, Reino Unido. p. 148 – 160.
- Galindo, B. M. Á. 2005. Manual ilustrado de propedéutica clínica veterinaria en serpientes (Tesis de licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Cuautitlán Izcalli, Edo. De México.
- Jaramillo, E. Y. 2011. Nutrición básica en animales exóticos y su relación con los pacientes críticos: aves, reptiles y mamíferos. Remevet. (nº 3): 110 – 115.
- Mans, C.; Swiatkiewicz, S. 2018. Freshwater turtle nutrition. Annals of animal science. 18 (nº 1): 17 – 37.

- Anon., 2003. ARGOS. Portal veterinario. [En línea] Available. at: <https://argos.portalveterinaria.com/noticia/1400/articulos-archivo/bases-de-nutrición-en-fauna-silvestre.html>. [Consulta: 21 Febrero 2019].
- Thompson, K. S. 2016. Applied nutritional studies with zoological reptiles (Tesis de Doctorado). Oklahoma State University, Faculty of the Graduate College, Oklahoma, EE. UU.
- Gallina, T. S. 2015. Manual de técnicas del estudio de la fauna (1ª ed) Ed. INECOL, Xalapa, Veracruz, México. p. 145 – 150.
- Nieves, O, A, J. 2016. Evaluación de diferencias productivas de Ratón (*Mus musculus*) alimentados con tres productos concentrados en el bioterio Fundación Zoológico Santacruz (Tesis de licenciatura). Universidad de la Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Bogotá DC, Colombia.
- Vidal, M, M, A. y Labra, L, A. 2008. Herpetología de Chile (1ª ed) Ed. Science Verlags, Santiago de Chile, Chile. p. 455 – 456.
- CONABIO, 2012. [En línea] Available. at: https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es.html [Consulta: 12 Enero 2019].
- Gibbons, P. 2009. Critical care nutrition and fluid therapy in reptiles. Proceedings of the 15th Annual International Veterinary Emergency & Critical Care Symposium. Chicago, Illinois, EE. UU. September 2009. p. 91 – 94.