

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DE DIEZ DIETAS
UTILIZADAS EN LA ALIMENTACIÓN DE GUACAMAYA
ROJA (*Ara macao cyanoptera*) EN CAUTIVERIO, EN DIEZ
INSTITUCIONES**

JENNY ELIZABETH CONTRERAS CASTILLO

Médica Veterinaria

GUATEMALA, JUNIO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DE DIEZ DIETAS UTILIZADAS
EN LA ALIMENTACIÓN DE GUACAMAYA ROJA (*Ara macao
cyanoptera*) EN CAUTIVERIO, EN DIEZ INSTITUCIONES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JENNY ELIZABETH CONTRERAS CASTILLO

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, JUNIO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M. Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Yazmín Adalí Sian Gamboa
Vocal V:	Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES

LIC. ZOOT. MIGUEL ÁNGEL RODENAS ARGUETA

M. V. GUSTAVO ADOLFO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos De Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DE DIEZ DIETAS UTILIZADAS EN LA ALIMENTACIÓN DE GUACAMAYA ROJA (*Ara macao cyanoptera*) EN CAUTIVERIO, EN DIEZ INSTITUCIONES

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Quien es el autor de todos los bienes que he recibido, por ser quien me perfeccionó, afirmó, fortaleció y estableció mi carrera, Me dio familia y amigos y la oportunidad de llegar a este día. Que mi vida y esta carrera sea una oblación fragante para Él.

A Él sea la gloria y el imperio por los siglos de los siglos.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Porque toda buena dádiva y todo don perfecto desciende de lo alto, del Padre de las luces, en quien no hay mudanza, ni sombra de variación.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Por darme la oportunidad de estudiar y superarme dándome acceso a la educación superior que de otra forma no hubiera podido pagar.
- A LA FACUTAD DE AGRONOMÍA:** Por ser mi primera casa de estudios superiores donde forjaron disciplina, fuerza, tenacidad, perseverancia y compañerismo.
- A LA FACUTLAD DE MEDICINA VETERIARIA Y ZOOTECNIA:** Por brindarme la oportunidad de crecimiento académico y mostrarme el lado humano de la San Carlos.
- A MIS ABUELOS:** Gilberto Rosales, Rebeca Rosales, Miguel Ángel Castillo, Florentina Marroquín, (mami aprendí a doblar mis rodillas y esperar que Dios sea quien me exalte). Gracias por forjar mi personalidad en carácter, conceptos, criterios, sentido común, principios y valores. Un beso al cielo. Les amo. ¡Nos veremos al otro lado del Jordán!

A MIS PADRES:

Dr. Edgar Guillermo Contreras Rosales y Licda. Elizabeth Castillo Marroquín quienes me enseñaron que lo más importante en esta vida es agradar a Dios en primer lugar, haciendo uso de principios y valores. Quienes se esforzaron si, por una carrera académica pero más por formar una persona de corazón limpio, de carácter firme, pero con principios, criterio y me enseñaron a no servir al ojo, como los que quieren agradar a los hombres, sino de corazón haciendo la voluntad de Dios; sirviendo de buena voluntad como al Señor y no a los hombres, sabiendo que el bien que haga ese recibiré de lo alto. Y que Dios me ve.

A MIS HERMANOS:

Dra. Lily Karina Contreras Castillo y Lic. Edgar Guillermo Contreras Castillo por los momentos inolvidables que hemos vivido, por esa niñez en donde jugábamos juntos y la vida era un sueño. Ahora que somos adultos quiero decirles que los amo con todo mi corazón, gracias por el apoyo, la confianza y solidaridad que hacen que nuestra familia sea una torre fuerte donde encontramos refugio y solaz. Gracias por estar allí.

A MI ESPOSO: Dr. Hugo René Pérez Noriega, Por su paciencia y su amor, gracias por hacer mis días llenos de luz, de felicidad. Te admiro como profesional, como padre, como esposo, verdaderamente tus amigos no se equivocaron al ponerte cien como sobrenombre. Anhele ese beso cada mañana. Te amo.

A MIS HIJAS: Veronica, Renata y Alexia Pérez Contreras, porque sin ustedes la vida no tendría el color ni la alegría que existe en nuestro hogar. Gracias por llenar de amor y luz nuestra familia y nuestras vidas. Las amo.

A MIS TÍOS: Sonia, Jorge, Nery, Luis y Taty por su colaboración y apoyo cuando lo necesité. Rosita, Aurorita, por sus oraciones y amor. Samuel y Betty por ser mis segundos padres. Gracias por todas las experiencias vividas.

A MIS PRIMOS: Alex, Emily, Giorgio, Debbie, Jorge, Luis, Moi, Jacky, Kevin, por su cariño. Mary, Ester (+), Rossy (+), Normi, David, Ángeles, Laura y Lupita, por su apoyo y a Carlos, Jimmy, Vivi y Benja por ser como hermanos. Dios los bendiga.

A MIS AMIGOS: Por ser personas especiales que me han acompañado en el viaje de la vida apoyándome en momentos difíciles y compartiendo conmigo gratos recuerdos. Son tan importantes y especiales que no quiero dejar sin mencionar a alguien. Les amo. Cada uno ha sido esencial en mi vida.

A MIS ASESORES: Miguel Ángel Rodenas Argueta y Gustavo Adolfo González González por su guía, paciencia y tiempo dedicado a que esta investigación se hiciera realidad.

AL DEPARTAMENTO DE BROMATOLOGIA Por su incondicional y profesional apoyo. Mi agradecimiento por la presteza para colaborar en esta investigación. Gracias Mishito, Mary, Tono, Wilber.

A MIS PADRINOS: Dr. Edgar Contreras, Dra. Lily Contreras e Ing. Murphy Paiz, profesionales a quienes admiro.

A MIS PROFESORES: To Mrs. Torp-Peterson. I'm here because of you. You were the first person besides my parents to believe in me, to encourage my reading, writing, understanding skills. Thank you for tracing my life the way you did. It has been long now but where ever you are I just want to say thank you.

A mis profesores de carrera porque el profesional que soy es solo un reflejo de su capacidad docente. A mis buenos profesores que con esmero me dieron las herramientas para ejercer con excelencia la medicina veterinaria muchas gracias, mi esfuerzo admiración y lealtad para ustedes y a los profesores que con desdén cumplen su trabajo gracias por enseñarme paciencia, perseverancia, a evitar sus sendas de estulticia y aprender que lo dulce no sería tan dulce si no tuviéramos su amargo con que compararlo.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
3.1 Objetivo General	3
3.2 Objetivos Específicos	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Taxonomía	4
4.1.1 Sinonimia	4
4.1.2 Clasificación taxonómica.....	4
4.1.3 Descripción.....	5
4.1.4 Aspectos Ecológicos	6
4.1.4.1 Distribución y hábitat	6
4.1.4.2 Importancia ecológica.....	6
4.1.4.3 Amenazas	6
4.1.5 Aspectos Biológicos	7
4.1.5.1 Comportamiento.....	7
4.1.5.2 Reproducción	7
4.1.5.3 Alimentación.....	8
4.1.5.3.1 Carbohidratos.....	9
4.1.5.3.2 Proteínas.....	9
4.1.5.3.3 Grasas.....	10
4.1.5.3.4 Vitaminas Minerales	10
4.1.5.3.5 Alimentación en vida libre.....	11
4.1.5.3.6 Análisis Proximal	11
V. MATERIALES Y MÉTODOS	12
5.1 Localización geográfica del estudio	12
5.2 Materiales y equipo	12

5.2.1 Recursos humanos.....	12
5.2.2 Materiales de campo.....	12
5.2.3 Equipo de laboratorio.....	13
5.2.4 Equipo de oficina.....	13
5.2.5 Objetos del experimento.....	13
5.3 Metodología.....	13
5.3.1 Manejo del estudio.....	13
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
VII. CONCLUSIONES.....	20
VIII. RECOMENDACIONES.....	22
IX. RESUMEN	23
SUMMARY.....	24
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1

Requerimientos nutricionales generales recomendados para psitácidos
..... 15

Tabla 2

Resultados del análisis químico proximal de los alimentos proporcionados a las
guacamayas en las distintas colecciones, en materia seca 16

Tabla 3

Comparación de los valores recomendados para Psitácidos, con los valores del
análisis químico proximal obtenido de los alimentos proporcionados a las
guacamayas en las diferentes colecciones 17

I. INTRODUCCIÓN

La guacamaya escarlata (*Ara macao cyanoptera*) es una especie que se encuentra en peligro de extinción debido a la destrucción de su hábitat natural, el crecimiento de la frontera agrícola ha mermado considerablemente su población y por ello se busca la forma de conservarlas. (Gómez y Valero, 2012).

Varios estudios se han realizado con el propósito de conocer su alimentación en vida libre. Diversos estudios en Costa Rica, han demostrado que estos animales en vida libre consumen proteína de origen animal a través del consumo de insectos o carroña fresca.

Aun así, no existen tablas de requerimientos nutricionales tanto para guacamayas rojas (*Ara macao Cyanoptera*) de vida libre como en cautiverio. Las colecciones se basan en la alimentación general de psitácidos para preparar dietas para guacamayas en cautiverio. (Jiménez, 2008).

El presente estudio tuvo como objetivo principal conocer el contenido bromatológico de diferentes dietas ofrecidas a guacamayas rojas (*Ara macao cyanoptera*) en cautiverio comparándolas, frente a la tabla de requerimientos nutricionales más próxima que es la de psitácidos en general. (Jiménez, 2008).

II. HIPÓTESIS

Las dietas utilizadas en diez instituciones en Guatemala, llenan los requerimientos nutricionales de la guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*) en cautiverio.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Evaluar la composición bromatológica de las dietas utilizadas en la alimentación de guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*) en cautiverio en 10 instituciones.

3.2 Objetivos Específicos

- Conocer la composición bromatológica de las dietas utilizadas en la alimentación de guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*) en cautiverio, en diez instituciones.
- Establecer a través de la composición bromatológica, si las dietas cumplen con los requerimientos nutricionales para psitácidos, con base en los valores de las tablas de referencia.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

Las guacamayas (*Ara macao* y *Ara militaris*) han sido históricamente aves importantes en las culturas prehispánicas, como se puede observar en diversos murales mayas, estas aves eran símbolo de fertilidad, de vida, movimiento y temporalidad, eran relacionadas con el sol y con el agua, lo que les dio importancia dentro de la cultura. En regiones de Guatemala se conservan tradiciones folclóricas como la danza de las guacamayas que acompaña leyendas. Estas aves de colores sugerentes y sonidos peculiares, actualmente se encuentran en peligro debido al contrabando, disminución de áreas habitables, entre otras.

4.1 Taxonomía

4.1.1 Sinonimia

Guacamaya roja, Guacamaya escarlata, Guacamaya bandera, Lapa roja (Honduras) y Guara (Panamá).

4.1.2 Clasificación taxonómica

Dominio:	Eucariota
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Subfilo:	Vertebrata
Clase:	Aves
Orden:	Psittaciformes
Familia:	Psittacidae
Género:	<i>Ara</i>
Especie:	<i>Ara macao</i>

Sub Especie: *A. m. cyanoptera*

Linnaeus 1758

(Comisión Nacional de Áreas Nacionales Protegidas [CONANP], 2009)

4.1.3 Descripción

La guacamaya posee un plumaje rojo. Las plumas de las alas son de color azul, amarillo y en menor medida verde. La zona alrededor de los ojos es amarilla y su cara está salpicada de plumas blancas; el pico es grande y fuerte. Las extremidades inferiores son de tono oscuro que llega a ser negro, tienen dos dedos hacia adelante y dos hacia atrás, que les permite usar los dedos como si fueran manos lo que es especialmente útil al momento de abrir frutos y semillas (Gómez y Valero, 2012).

Según la comisión nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2009), las guacamayas rojas alcanzan una longitud total de 81 a 96 cm. los adultos son de cola muy larga. El color predominante es rojo, con amarillo en la parte intermedia de las alas y azul intenso en los extremos de éstas. Los ojos están en medio de áreas blancas casi desnudas (en algunos casos con unas cuantas plumas rojas dispersas) a cada lado de la cabeza; esta área blanca continúa en la garganta, el iris es de color amarillento. El pico es bicolor, con la mitad inferior obscura. Pesa 850 g en promedio (Sánchez, 2000).

Los adultos, tanto el macho como la hembra, presentan el mismo color de plumaje (Iñigo-Elías, 2000). La guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*), una subespecie en peligro de extinción en meso américa, la cual ha disminuido rápidamente el tamaño de sus poblaciones (Britt, García, y Desmond, 2014), de acuerdo a estudios fenotípicos y genéticos que demuestran que las poblaciones de la guacamaya roja que se encuentran desde México hasta Honduras representan una subespecie de América Central, distinta a la subespecie de la guacamaya roja de

América del Sur (*Ara macao macao*), que ocurre de Costa Rica a Brasil (Schmidt y Amato, 2008).

4.1.4 Aspectos Ecológicos

4.1.4.1 Distribución y hábitat

La guacamaya roja se extiende sobre gran parte de Centro y Sudamérica, su distribución comprende desde el sureste de México, Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador (CONANP, 2009); también se encuentran en el noreste de Colombia, Panamá, Venezuela y las Guayanas y más al sur hacia el este de los Andes, a través del este del Ecuador y de Perú, hasta el norte y centro de Bolivia, así como la parte amazónica de Brasil (Sánchez, 2000). Se le encuentra asociada a selvas medianas subcaducifolias tanto en terrenos montañosos como en las cercanías a la costa tanto del Pacífico como del Atlántico. Habita desde el nivel del mar hasta los 600 msnm en selvas altas perennifolias y medianas subperennifolias (Mendoza et al., 2017).

4.1.4.2 Importancia ecológica

La guacamaya roja funciona como especie indicadora del estado de conservación del hábitat porque es una especie granívora y frugívora y por ello afecta directamente la dinámica de la población de especies vegetales de la que se alimenta (CONANP, 2009).

4.1.4.3 Amenazas

La guacamaya roja se encuentra en peligro de extinción por varias causas, como la destrucción y falta de sitios de anidación, la caza y captura de adultos y

jóvenes para el comercio ilegal; también así por la cacería directa, ya sea como alimento o para disecar el espécimen para adorno. Se ha observado que la abeja africana está desplazando a las parejas de guacamayas de sus nidos o incluso matando los pollos y adultos durante la incubación dentro del nido (Britt et al., 2014).

4.1.5 Aspectos Biológicos

4.1.5.1 Comportamiento

Son aves gregarias con un plumaje llamativo (Martínez y Sánchez, 1991). Anida en cavidades secundarias, es decir, depende de otras especies de aves que hacen sus nidos perforando los troncos. Las guacamayas presentan movimientos diarios entre los ríos que dividen las regiones donde habitan. Estos movimientos posiblemente ocurren porque las guacamayas necesitan alimentarse en varias zonas debido a que sus alimentos están dispersos en diversas áreas (Mascotas todas las razas y especies, 1998).

4.1.5.2 Reproducción

La guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*), prefiere la época seca para anidar, utilizando árboles como la ceiba (*Ceiba pentandra*) para ello. Los árboles que utilizan son maduros, prefiriendo los huecos a una altura de 19 metros con entradas de 22 X 32 cm. La distancia entre nidos es aproximadamente de 3 kilómetros entre sí. Los huevos son casi esféricos, blancos y algo brillantes. La nidada varía de dos a tres huevos. Eclosionando 2 y logrando el abandono del nido generalmente 1 cría, aunque puede llegar a las 2 crías (Britt et al., 2014).

Las crías nacen sin plumaje y con los ojos cerrados, con una masa corporal entre 25 y 27 g, el recién nacido es de color rosado y tiene el pico claro y las uñas débiles. La hembra cría a los polluelos por espacio de dos meses, mientras el macho los alimenta por regurgitación, los polluelos salen del nido abandonándolo entre 65 y 67 días aproximadamente, pero estando cerca de los padres por varios meses.

La incubación es realizada únicamente por la hembra y tiene una duración de 25 a 26 días. (Gómez y Valero, 2012).

El mayor fracaso en la reproducción es el saqueo ilegal de crías y huevos adicionando la depredación natural, ha causado una baja notable en la reproducción de las guacamayas rojas (*Ara macao cyanoptera*) según censos de los grupos familiares de la guacamaya roja indican que menos del 20% de la población se reproduce cada año. Dicha baja en la productividad reproductiva hace a las poblaciones silvestres de la guacamaya roja altamente vulnerables a las presiones adicionales por las actividades humanas (Mascotas todas las razas y especies, 1998).

4.1.5.3 Alimentación

Existe poca información sobre la dieta de la guacamaya roja de América Central. Las semillas de las plantas forman 76% de la dieta de las guacamayas, mientras los frutos forman solo 6% de la dieta. Las crías consumen semillas y trozos de árboles principalmente. Las guacamayas jóvenes que recién abandonan el nido utilizan los alimentos que encuentran en la zona ripiara entre México y Guatemala. De la alimentación los elementos más importantes en la dieta de la guacamaya (Gómez y Valero, 2012).

4.1.5.3.1 Carbohidratos

La energía aportada por los carbohidratos en las aves puede variar de acuerdo a la actividad física que realicen por lo que las aves de vida libre tienen una mayor necesidad de este elemento en la dieta que las aves en cautiverio que tienen menor área de vuelo o bien mascotas que llegan a ser sedentarias, estas tienden a convertir lo excesos de carbohidratos de los alimentos en grasas convirtiéndose en aves obesas (Gómez y Valero, 2012).

Los Carbohidratos proporcionan energía a partir de la glucólisis y del ciclo tricarboxílico en forma de trifosfato de adenosina (ATP) permitiendo la acumulación de la energía excedente al sintetizar glucógeno y grasas. Las necesidades de energía en la dieta de las aves pueden ser varias en dependiendo del momento de la vida en que se encuentre el animal, en reproducción, crecimiento o muda, siendo conocida que de este elemento aumentan las necesidades las aves en el periodo de muda de un 3 a un 20 % (Soto y Bert, 2011).

4.1.5.3.2 Proteínas

Las proteínas de origen animal son consumidas por las aves de vida libre a través del consumo de insectos o bien cadáveres frescos de animales atropellados o accidentados. Según Gómez y Valero (2012), las aves en corral pueden ser provistas de proteína ofreciendo pollo, carne, insectos como fuente de proteína, sin embargo, las condiciones del cautiverio hacen que este tipo de proteína no sea totalmente necesaria.

4.1.5.3.3 Grasas

Las grasas tienen entre sus funciones más importantes su papel energético convirtiéndose en una reserva de energías al acumularse en forma de grasas tanto a nivel subcutáneo como en la cavidad celómica. Esto permite a las aves de vida libre el acúmulo de reservas energéticas que abastecen al organismo de la energía necesaria para mantener los procesos vitales en la temporada que escasean los alimentos, existan bajas temperaturas invernales y durante las migraciones. Otra importante función que presentan los lípidos en el organismo aviar es la de ser transportadores de vitaminas del tipo liposolubles; estas vitaminas, indispensables para el funcionamiento orgánico, son la A, la D, la K y la E (Soto y Bert, 2011).

Excesivos niveles de grasas en la dieta o de Carbohidratos que pueden ser convertidos en grasa para almacenarse como energía, pueden ocasionar en aves mascotas o de criaderos que no realizan un conveniente ejercicio obesidad y con esta toda una serie de enfermedades. También es necesario conocer que cuando las grasas presentes en la dieta se enrancian producto a la acción de la degradación de factores externos y mal almacenamiento se perjudica la digestión y metabolismo del ave pudiendo estas grasas ejercer un efecto tóxico (Soto y Bert, 2011).

4.1.5.3.4 Vitaminas Minerales

Las vitaminas y minerales son indispensables en la nutrición de cualquier especie y la guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*) no es la excepción. Generalmente los requerimientos vitamínicos y minerales son cubiertos en la alimentación en general, sin embargo, la vitamina E y el calcio deben ser ofrecidas adicionalmente aproximadamente un mes antes de la temporada de cría, esta vitamina es importante porque asegura una buena fertilidad, facilita la eclosión y mejora la vitalidad de los embriones y polluelos, sin embargo el exceso de esta vitamina puede provocar

interrupción en el periodo de incubación por un desaforado instinto de apareamiento de parte del macho o bien puede tener un índice alto de toxicidad (Vaughan, Nemeth, y Marineros, 2006).

4.1.5.3.5 Alimentación en vida libre

Investigaciones realizadas en Costa Rica por diversas instituciones han concluido que las guacamayas obtienen proteína de origen animal a través de la ingesta de insectos y también de carroña fresca (Gómez y Valero, 2012).

La principal fuente de alimentación radica en semillas, frutos, hojas, corteza y algunas frutas que son fuente de fibra, carbohidratos, proteínas y grasas necesarias para el buen funcionamiento. (Vaughan et. Al., 2006).

4.1.5.3.6 Análisis Proximal

Según la FAO, estos análisis también se conocen como análisis proximales de Weende, y son utilizados ya sea para formular una dieta como fuente de proteína en alimentos terminados o bien como control de especificaciones o requerimientos establecidos durante la formulación. Estos análisis establecen contenido de proteína cruda, fibra, lípidos, ceniza y Carbohidratos solubles. (Olvera, Martínez, y Real, 1993).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización geográfica del estudio

El estudio se realizó en diez colecciones zoológicas localizadas en el territorio nacional y que tuvieran en su colección guacamayas rojas.

5.2 Materiales y equipo

5.2.1 Recursos humanos

- Dos asesores
- Trabajadores de las colecciones zoológicas
- Estudiante investigador
- Laboratorista de Bromatología

5.2.2 Materiales de campo

- Bolsas de plástico
- Hieleras
- Hielo
- Marcadores
- Masking tape
- Lápiz
- Libreta

5.2.3 Equipo de laboratorio

- Balanza
- Reactivos específicos
- Horno de convección
- Mufla

5.2.4 Equipo de oficina

- Computadora
- Impresora
- Papel bond
- Tabla de referencia para Psitácidos

5.2.5 Objetos del experimento

- Alimentos para guacamayas

5.3 Metodología

5.3.1 Manejo del estudio

Se visitaron diez colecciones zoológicas donde tienen guacamayas y se tomó una muestra por institución de aproximadamente 500 gramos del alimento ofrecido a las guacamayas. Se colocaron en bolsas plásticas y se identificaron con el nombre de las respectivas colecciones zoológicas.

Las muestras se colocaron en una hielera fría y se trasladaron al laboratorio de bromatología de la FMVZ, donde se realizó el análisis químico proximal según el método Weende.

Los datos fueron tabulados en una hoja Excel para su análisis, comparación con tablas de referencia e interpretación y se procedió a validar o rechazar la hipótesis planteada.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se presentan los porcentajes requeridos de proteína, grasa, fibra y cenizas, en Psitácidos en mantenimiento, crecimiento y reproducción, publicados por Jiménez (2008).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales generales recomendados para Psitácidos

<i>Especies</i>	<i>Proteína %</i>	<i>Grasa %</i>	<i>Fibra %</i>	<i>Cenizas</i>
Psitácidos mantenimiento	15	5.0	4.5	7.12
Psitácidos crecimiento	19	6.5	5	8.0
Psitácidos reproducción	20	6	5	8

(Jiménez, 2008)

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos por medio del análisis químico proximal en las raciones utilizadas para alimentar a las guacamayas rojas (*Ara macao cyanoptera*) en las diferentes colecciones del presente estudio.

Tabla 2. Resultados del análisis químico proximal de los alimentos proporcionados a las guacamayas en las distintas colecciones, en materia seca

Muestra No.	A. gua %	M. S. % *	E. E. %	F. C. %	Proteína %	Cenizas %	E. L. N. %
636	8 0.61	1 9.39	1 3.82	1 2.33	17. 13	04. 54	5 2.18
600	6 4.16	3 5.84	0 5.08	1 0.73	07. 61	03. 81	7 2.77
599	5 8.67	4 1.33	0 5.48	0 8.56	13. 11	04. 46	6 8.39
624	5 9.12	4 0.88	1 6.33	0 2.28	23. 08	10. 60	4 7.71
625	7 1.20	2 8.80	0 4.45	0 7.78	16. 16	05. 59	6 6.02
601	7 7.65	2 2.35	0 9.69	0 8.92	15. 91	05. 92	5 9.56
595	5 7.65	4 2.35	0 5.74	1 4.76	22. 81	09. 73	4 6.96
648	7 2.98	2 7.02	0 8.71	0 6.79	16. 89	05. 59	6 2.02
649	5 3.69	4 6.31	0 3.66	0 7.46	21. 88	07. 19	5 9.81
778	7 3.42	2 6.58	1 2.08	1 3.68	15. 69	04. 47	5 4.10
Pro medio	6 6.19	3 3.81	0 8.11	0 8.85	17. 18	06. 38	5 9.49
D. S.	0 9.13	0 9.13	0 4.19	0 3.38	04. 71	02. 23	0 8.52

Elaboración propia, 2019

M.S. = Materia Seca

E.E. = Extracto Etéreo

F.C. = Fibra Cruda

E.L.N = Extracto Libre de Nitrógeno

En la tabla que se presenta a continuación se comparan los valores reportados por Jiménez (2008), con los obtenidos en las colecciones estudiadas.

Tabla 3. Comparación de los valores recomendados para Psitácidos, con los valores del análisis químico proximal obtenido de los alimentos proporcionados a las guacamayas en las diferentes colecciones

Muestra	E. E. %	F. C. %	Proteína %	Cenizas %	E. L. N. %
Jiménez (2008)	05.00	04.50	15.00	07.12	68.38
636	13.82	12.33	17.13	04.54	52.18
600	05.08	10.73	07.61	03.81	72.77
599	05.48	08.56	13.11	04.46	68.39
624	16.33	02.28	23.08	10.60	47.71
625	04.45	07.78	16.16	05.59	66.02
601	09.69	08.92	15.91	05.92	59.56
595	05.74	14.76	22.81	09.73	46.96
648	08.71	06.79	16.89	05.59	62.02
649	03.66	07.46	21.88	07.19	59.81
778	12.08	13.68	15.69	04.47	54.10

Elaboración propia, 2019

Aunque en el momento del estudio, las aves se encontraron en buen estado físico, debe tomarse en cuenta que el exceso de grasa eventualmente puede predisponer a padecimientos nutricionales tales como obesidad, hígado graso, perjudicar el metabolismo y ejercer un efecto tóxico. Por otra parte, la carencia de grasa puede afectar el plumaje y la reproducción, entre otros trastornos. (Soto y Bert, 2011).

Al analizar la fibra cruda observamos que las muestras 636, 600, 595 y 778 están en el 9% por encima del valor requerido, las muestras 599, 601, 625, 649 se encuentran 3.68% arriba del valor reportado por Jiménez (2008), la muestra 648 en 1.5% y la muestra 624 se encuentra 2.28% por debajo del valor recomendado en la tabla 1. (Olvera et al.,1993)

La fibra es esencial para un buen funcionamiento del tracto digestivo (Soto y Bert, 2011), en general las muestras exceden la recomendación, sin embargo, al momento del estudio, las aves no presentaban problemas digestivos lo que sugiere que el nivel

de fibra ofrecido no afecta en forma negativa a las aves de las colecciones estudiadas.

En cuanto a la proteína, la diferencia entre las muestras y el porcentaje recomendado no es significativo, siendo las muestras 624, 595 y 649 las que presentan 7.59% por encima del valor recomendado y la muestra 600 está 7% por debajo del requerimiento reportado por otros autores. Las muestras 636, 599, 625, 601, 648 y 778 se aproximan en 3.98% a la recomendación publicada en otro estudio (Olvera et al.,1993).

Las proteínas tienen una función primordial en la construcción de tejidos en los organismos y son indispensables en cada etapa de la vida como el crecimiento, restauración de tejidos, reproducción, mudas, formación de huevo, desarrollo inmunitario, por ejemplo. Es muy importante proveer el requerimiento proteico de los animales ya que influye directamente en la obtención de aminoácidos. (Soto y Bert, 2011).

De las cenizas observamos que las muestras 600, 636, 599 y 778 se encuentran 2.8% por debajo de la recomendación y las muestras 624 y 595 tienen un 2.8% por encima del valor recomendado en la tabla 1. Las muestras 625, 601, 648 y 649 se aproximan en 1.5% a la cantidad requerida siendo la muestra 649 la más cercana al valor en 0.07%. (Olvera et al.,1993).

En la mayoría de las guacamayas de las colecciones estudiadas, se complementan los minerales que son importantes para la formación de huevo, huesos, cartílago y plumas. El calcio en especial, como regulador de la excitación neuromuscular e interviene en la coagulación sanguínea. Otro elemento importante es el fósforo que, unido a lípidos, glucósidos o proteínas juega un papel primordial en las reacciones metabólicas, así como en la elaboración y utilización de enzimas. (Soto y Bert, 2011)

Por último, pero no menos importante, se encuentran los carbohidratos solubles (extracto libre de nitrógeno) que en las muestras 624 y 595, se encuentran 26.29% por

debajo de la recomendación mientras que las muestras 636, 601, 649 y 778 están en 11.9% por debajo de lo recomendado, las muestras 599, 625, 648 se aproximan en 2% y finalmente la muestra 600 con 4% por encima del requerimiento recomendado. (Olvera et al.,1993).

El extracto libre de nitrógeno, en las aves juegan un importante papel en el metabolismo de grasas y proteínas, constituyen una fuente de energía a partir de la glucólisis y del ciclo del ATP utilizando los excedentes como glucógenos y grasos. De acuerdo con el momento de vida del ave, se requerirá mayor o menor cantidad de carbohidratos. (Soto y Bert, 2011).

Es importante mencionar que la mayoría de las dietas coincidían en elementos nutricionales tales como papaya, semilla de girasol, frijol cocido, concentrado para perro.

VII. CONCLUSIONES

Las dietas ofrecidas en las diferentes colecciones de *Ara macao cyanoptera* muestran una marcada diferencia entre sí, en términos de composición nutricional.

- Las dietas ofrecidas en las diferentes colecciones de *Ara macao cyanoptera* difieren con respecto a las recomendaciones realizadas por Jiménez (2008), siendo variables de acuerdo a los diferentes nutrientes estudiados.
- A pesar de las diferencias significativas en el contenido de grasa (extracto etéreo), las aves no manifiestan problemas metabólicos al momento del estudio.
- El porcentaje de proteína de las diferentes dietas ofrecidas en las colecciones de *Ara macao cyanoptera* muestra poca diferencia entre sí como también en relación al porcentaje de proteína recomendado por Jiménez (2008).
- En las dietas ofrecidas a las guacamayas (*Ara macao cyanoptera*) de las diferentes colecciones, se observa una marcada diferencia de minerales con respecto a lo recomendado, sin embargo, esta diferencia es compensada con suplementos.
- Los carbohidratos que se ofrecen en las colecciones de *Ara macao cyanoptera* varían con respecto a las de la tabla de requerimientos nutricionales en general para psitácidos elaborada por Jiménez (2008).

- En el análisis químico proximal se determinó una notable diferencia en la cantidad de fibra ofrecida en las distintas colecciones y la recomendada en la tabla nutricional general de psitácidos elaborada por Jiménez (2008). Aun así, las aves no presentan problemas digestivos al momento del estudio.
- La dieta 625 es la que se aproxima más a la recomendada por Jiménez (2008).

VIII. RECOMENDACIONES

- Al observar las marcadas diferencias entre las dietas estudiadas en la presente investigación, es recomendable que las diferentes instituciones analicen los resultados y en base a ellos realizar ajustes nutricionales al alimento ofrecido a los animales.
- Es importante observar la salud de las aves. Así mismo al momento de un deceso realizar necropsia para confirmar la causa de la muerte. En algunas muestras se pudo constatar la presencia de alto contenido de grasas lo que podría a largo plazo afectar el metabolismo de las aves y causar muertes asintomáticas por un efecto tóxico causado por exceso de grasas.
- Es importante mantener la cantidad de proteína ofrecida en las diferentes dietas porque permite un buen desarrollo de tejidos y plumaje sano.
- Se recomienda mantener la suplementación adicional a la dieta ofrecida porque esto permite mantener la buena condición de las aves en cuanto a minerales.
- Es recomendable realizar un mejor balance de la fibra ofrecida a las aves, puesto que el porcentaje analizado está por encima de lo recomendado por Jiménez (2008)
- Es importante que se realicen otras investigaciones para generar una tabla de requerimientos nutricionales específica para *Ara macao cyanoptera* que permita realizar un balance nutricional adecuado para la especie en estudio.

IX. RESUMEN

El propósito de esta investigación fue comparar bromatológicamente diferentes dietas ofrecidas a guacamayas rojas (*Ara macao cyanoptera*) en cautiverio en 10 instituciones, para posteriormente comparar las dietas contra la tabla de referencia general para psitácidos.

Los resultados mostraron que las grasas alcanzan hasta un promedio de 13% por encima de la recomendación, la fibra alcanza un promedio de 12% por encima de lo sugerido, las proteínas muestran un 7% por encima de la recomendación y los carbohidratos hasta 4%. Algunas muestras están por debajo de los requerimientos siendo las más marcadas 2% de grasas, 4% de fibra, 7% de proteína y 11% de los carbohidratos.

Los resultados obtenidos arrojan marcadas diferencias entre dietas ofrecidas, así como entre los valores sugeridos por Jiménez (2008), sin embargo, pareciera no afectar el estado de salud de las aves de las instituciones involucradas en la presente investigación, lo que debe propiciar estudios más profundos a fin de obtener tablas específicas para esta variedad de psitácidos.

SUMMARY

The purpose of the following investigation was to compare bromatologically different diets which are given to Guacamayas (*Ara macao cyanoptera*) Kept captivated in ten different institutions to later on compare these diets to a general reference nutrition table for Psittacidaeas.

The results have shown that fats in the tested diets reached 13% over the suggested on the nutrition table, on the other hand fibber overtakes in 12% the recommendation. Protein is up to 7% above the recommended intake as well as carbohydrates over 4%. Although it is important to mention that some samples lack of a nutrient in certain percent, being remarkable 2% in fats, 4% in fibber, 7% of protein and 11% of carbohydrates.

The obtained results on this investigation showed deep differences between the given diets and the suggested nutrition table by Jimenez (2008), despite all differences it seems that the birds' health is not compromised which must encourage more studies to create a specific table for this type of birds.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Britt, C. R., García-Anleu, R., y Desmond, M. J., (2014). Nest survival of a long-lived psittacid: scarlet macaws (*Ara macao cyanoptera*) in the maya biosphere reserve of Guatemala and Chiquibul forest of Belize. *The Condor*, 116(2):265-276. Doi: org/10.1650/CONDOR-12-141-R1.1

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2009. Ficha de identificación. Recuperado de http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/especies/pdf_especies/guacamaya_roja.pdf

Gómez Pina, J., y Valero Pérez, J. A (diciembre, 2012). *Ara macao cyanoptera* (guacamayo escarlata) *Aviornis internacional*. Recuperado de <https://docplayer.es/14286402-Ara-macao-cyanoptera-guacamayo-escarlata-por-jesus-gomez-pina-jose-a-valero-perez.html>

Iñigo-Elias, E. (enero, 1999). Las guacamayas verde y escarlata en México. *Biodiversitas*, 25, 7-11. Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/publication/264082806_Las_guacamayas_verde_y_escarlata_en_Mexico

Jiménez G. (2008). Nutrición en el manejo de psitácidas y primates neotropicales. Memorias de la conferencia interna en medicina y aprovechamiento de fauna silvestre, exótica y no convencional, (4)1, 75-81. Recuperado a partir de <https://www.revistas.veterinariosvs.org/index.php/cima/article/view/70>

Mascotas todas las razas y especies. (1998). Guacamayo macao-ara macao. Recuperado de <https://www.mascotarios.org/guacamayo-macao/>

Mendoza, e., Sánchez, f. y Valdez, J. I. (Agosto, 2017) Actividad de la guacamaya escarlata *Ara macao cyanoptera* (Psittaciformes: Psittacidae) y características estructurales de su hábitat en Marqués de Comillas, Chiapas. *SciELO*, 33 (2). Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372017000200169&lng=es&nrm=iso

Olvera, M., Martínez, C., Real, E., (1993). Manual de técnicas para laboratorio de nutrición de peces y crustáceos. Análisis proximal. Recuperado de https://www.academia.edu/4351132/MANUAL_DE_TECNICAS_PARA_LABORATORIO_DE_NUTRICION_DE_PECES_Y_CRUSTACEOS_CONTENIDOPor

Schmidt K. L. y Amato G. (2008). La Genética Molecular como una herramienta para la conservación de las guacamayas rojas (*Ara macao*) en la Selva Maya. Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/profile/George_Amato/publication/267706628_LA_GENETICA_MOLECULAR_COMO_UNA_HERRAMIENTA_PARA_LA_CONSERVACION_DE_LAS_GUACAMAYAS_ROJAS_Ara_macao_EN_LA_SELVA_MAYA/links/5498250d0cf2519f5a1dc3d0.pdf

Soto, C., Bert, E., (Noviembre, 2011). Principios en la alimentación de psitácidas. *RedVet*, 12 (11), Recuperado a de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n1111111/1111110.pdf>

Vaughan, C., Nemeth, N. y Marineros, L. (Septiembre, 2006). Scarlet macaw, *Ara macao*, (Psittaciformes: Psittacidae) diet in central pacific costa rica. *SciELO, Biol. Trop*, 54 (3), 919-926. Recuperado de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442006000300024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DE DIEZ DIETAS UTILIZADAS
EN LA ALIMENTACIÓN DE GUACAMAYA ROJA (*Ara macao
cyanoptera*) EN CAUTIVERIO, EN DIEZ INSTITUCIONES

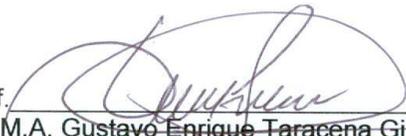
f. 
Jenny Elizabeth Contreras Castillo

f. 
Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
ASESOR PRINCIPAL

f. 
M.V. Gustavo Adolfo González González
ASESOR

f. 
M.V. Elvia Thusnelda Ulín Vásquez
EVALUADORA

IMPRIMASE

f. 
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO

