



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**ANÁLISIS DE LA EFICACIA DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO CON
DOS TIPOS DE DIETA PARA EVALUAR LA APARIENCIA FÍSICA EN AVES
PSITACIFORMES EN TRES AVIARIOS DE MÉXICO.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA:

PERLA MARÍA GUADALUPE CORTÉS ROMERO

ASESOR: **M. en C. TIZIANO SANTOS MORÍN**

COASESOR: **Dipl. HEBER RAMÓN SANTIAGO LÓPEZ**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

**DRA. SUEMI RODRÍGUEZ ROMO
DIRECTORA DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

**ATN: L.A. ARACELI HERRERA HERNÁNDEZ
Jefa del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán**



Con base en el Art. 28 del Reglamento de Exámenes Profesionales nos permitimos comunicar a usted que revisamos **LA TESIS:**

ANÁLISIS DE LA EFICACIA DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO CON DOS TIPOS
DE DIETA PARA EVALUAR LA APARIENCIA FÍSICA EN AVES PSITACIFORMES
EN TRES AVIARIOS DE MÉXICO

Que presenta la pasante: **Perla María Guadalupe Cortés Romero**
Con número de cuenta: **40406352-2** para obtener el Título de: **Médica Veterinaria Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 04 de diciembre de 2012.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	MVZ. Rodolfo Córdoba Ponce	
VOCAL	Dra. María Ofelia Mora Izaguirre	
SECRETARIO	MC. Tiziano Santos Moñ	
1er SUPLENTE	MC. Verónica Lozano Mejía	
2do SUPLENTE	MVZ. Melián Lara Rocha	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 120).
HHA/pm

AGRADECIMIENTOS

Quiero en primer lugar agradecer a Dios por colocarme en el lugar y en la familia que necesitaba, a mi familia por todo el esfuerzo, dedicación y cariño que me han obsequiado en todo momento, a mi mamá Patricia por implantarme la idea de la superación personal y profesional con su propio ejemplo, a mi papá Pedro por tanta disposición para colaborar y por su compañía en todo momento, a mi hermana Patricia por todo su amor, comprensión y su apoyo aunque a veces tuviera que sacrificar sus propias actividades, a mi tía Gonzalita por su apoyo, preocupación e interés, a Alonso por ser parte de mi vida y mejorarla, y por toda la ayuda que en todo sentido he recibido de él y de su familia, en especial de su mami.

Al Doctor José Luis por las oportunidades que me dio, la confianza que tuvo en mí y la estimación con que siempre me ha tratado; a David, Lulú, Milo, Gaby, Mónica, Ángel, Alejandra, Héctor, Jorge y Miguel que también me apoyaron siempre, que en sus manos estuvo, para llevar a cabo este trabajo, los últimos cinco por su compañerismo y su amistad; a mi coasesor Heber Santiago por sus regaños, su ayuda inmediata, sobre todo, por enseñarme a no abandonar una idea; a mi asesor Tiziano Santos por aceptar la responsabilidad y ayudarme para sacar este trabajo.

Quisiera también agradecer y reconocer al Profesor Juan Carlos y al Profesor Alfredo Cuellar por el soporte técnico y hasta emocional que de ellos recibí, además a las Profesoras Verónica Lozano y Ofelia Mora por ayudarme en gran manera a la finalización del trabajo y su atención y disposición para conmigo.

A mis amigos que tuve la fortuna de conocer en la escuela porque es maravilloso encontrarme con personas con tantos intereses en común y que cuando nos reunimos seguimos siendo los mismos Edén, Almix, Elda, Tavo, Beto, Maricarmen, Mary, Andy Bery, Toño, Fernando, JJ, Miguelito. A Ana Ruth y Vlado por su amistad y ayuda inmediata, a Marky por su empatía y apoyo.

A todas estas personas (y espero no haber olvidado a nadie) que colaboraron directa o indirectamente para que este trabajo tuviera final y para hacerme ver que lo que se hace con pasión y amor para disfrutarlo, y que el crecimiento personal y profesional por añadidura viene. Les agradezco infinitamente su ayuda y principalmente su amistad.

ÍNDICE

Resumen	6
1. Introducción	8
1.1 Clasificación taxonómica de las aves del orden psitaciformes	9
1.2 Generalidades de la anatomía y fisiología digestiva de las aves psitaciformes	11
1.3 Degustación en aves psittaciformes	14
1.4 Percepción quimiosensorial	14
1.5 Capacidades sensoriales de las psittaciformes	14
1.6 Requerimientos nutricionales	15
1.7 Patología de la nutrición	19
2. Justificación	24
3. Objetivos	25
4. Materiales y Métodos	26
4.1 Diseño de la investigación	26
4.2 Variables de evaluar	26
4.3 Área de estudio	28
4.4 Individuos	31
4.5 Albergues	34
4.6 Material	35
4.7 Análisis estadístico	36
5. Resultados	37
6. Discusión	41
7. Conclusiones	45
8. Bibliografía	46

9. Apéndices

50

10. Anexo 1

58

RESUMEN

Debido a que en cautiverio es difícil igualar las dietas que los animales obtienen en vida libre, usualmente se les suele ofrecer alimentos diversos que asemejen lo más posible a sus dietas naturales y que muchas veces van acompañados de alimento comercial peletizado. Sin embargo, esto no es garantía de que el animal ingiera todos los componentes de su dieta por lo tanto, es común que se les adicione algún complemento alimenticio que si está elaborado para esa especie.

Durante los meses de septiembre a noviembre del 2010, fueron seleccionadas 20 aves del orden Psitaciformes. Algunas de las cuales presentaban características externas deficientes. Estas aves estaban albergadas en tres colecciones tanto en el DF como en el estado de Morelos, México. Las aves fueron divididas en dos grupos de acuerdo al tipo de dieta que reciben normalmente, el primer grupo fue alimentado con dieta A, la cual consistió en alimento peletizado marca Mazuri, y una fruta diferente diaria en base a la disponibilidad y temporada. El segundo grupo de aves fue alimentado con alimento para perro adulto peletizado marca Pedigree (dieta B) y una variedad de frutas.

En los grupos experimentales (A y B) de aves se les añadió en el alimento un suplemento nutricional comercial recomendado para aves de ornato para la observación de sus efectos sobre la apariencia externa.

La evaluación consistió en la determinación de la apariencia física del plumaje, consistencia de heces, estado del pico y peso corporal. No se contó con un grupo control debido a que estos dos grupos de aves ya estaban cada uno previamente establecidos con su dieta aunado a que el número de ejemplares destinados para esta prueba no contaba con el número suficiente de cada especie para poder realizar una valoración adecuada y comparativa entre ellas, sin embargo se compararon los datos iniciales con los finales de estos.

En los dos diferentes grupos de aves, se observó que las alimentadas con ambas dietas estadísticamente no tuvieron diferencias significativas entre los aspectos físicos a evaluar. Sin embargo las aves que consumieron la dieta A presentaron un menor peso corporal que las aves que consumieron la dieta B aunque estas últimas tuvieron al final del estudio una pérdida de peso en relación a su peso inicial, pero el peso de ambos grupos se mantuvo desde el principio al final dentro de los rangos aceptables para cada especie.

Por lo tanto, este estudio demostró que en la dieta A y B que fueron suplementadas con el mismo producto, no hubo una manifestación general visible de la mejora en la apariencia externa de las aves más que en dos ejemplares (*Ara macao* y *Ara chloroptera*).

Considerando los beneficios de la adición de estos suplementos en la dieta base de las aves, el costo que suelen tener los mismos es bajo, ya que un ave que se encuentre mejor alimentada generalmente manifestará un mejor estado de salud. Estos suplementos

alimenticios se recomiendan para cualquier ave en cautiverio del orden Psitaciformes, pues en el mismo es difícil otorgarles dietas totalmente balanceadas a pesar de la existencia de dietas peletizadas. Obviamente el uso de complementos será todavía de mayor utilidad o beneficio para las aves cuyo estado de salud no sea el óptimo.

Cabe mencionar que el período de 90 días en el que se realizó este estudio nos mostró en algunos ejemplares diferencias visuales en los dos grupos, pero si se pudieran realizar más análisis detallados por mayor tiempo, probablemente se podría manifestar una mayor diferencia medible en el estado de salud con las dietas que comúnmente son ofrecidas a estas aves.

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la anatomía y fisiología del sistema digestivo de un ave es esencial para proveer una dieta saludable y específica en cautiverio, porque en algunos casos las dietas para las aves de ornato son elaboradas empíricamente, por lo tanto, las aves que son subalimentadas carecen de una adecuada capacidad inmunológica, siendo más susceptibles a enfermedades secundarias sistemáticas (Sakas, 2002) y, a su vez, se reduce su capacidad reproductiva, como el presentar una pobre tasa de incubación, comparada con las aves que reciben una dieta balanceada acorde a la especie (Lamberski, 2003). Por otra parte, las aves que son alimentadas exclusivamente con semillas tienen una apariencia característica: el plumaje suele ser opaco, careciendo de su habitual brillantez y se pueden presentar áreas alopécicas, el sistema tegumentario se puede ver deteriorado, presentándose apariencia escamosa de la piel y el pico y las uñas pueden presentar sobre crecimiento, así como mostrar apariencia áspera, entre otras anomalías (Cheeke, 1999). Por lo tanto, la malnutrición crónica es una presentación clínica común en aves de ornato en cautiverio y se reconoce que muchas de las deficiencias o excesos nutricionales se dan por administrar una dieta con un solo componente en vez de ofrecer una dieta balanceada con múltiples nutrientes (Harrison, 2005, y Harrison, 1986).

Investigaciones recientes indican que la dieta óptima para psitácidas mantenidas en cautiverio está basada en un producto formulado, completamente balanceado en semillas, vegetales y algunos suplementos que tienen uso humano (Harrison, 2005).

La selección o formulación de la dieta apropiada que cumpla con los nutrientes requeridos de las aves del orden Psitaciformes en cautiverio se basa en varios factores, como el tipo de hábito que tienen al conseguir alimento en vida libre y sus adaptaciones evolutivas. La comprensión de la anatomía y fisiología de las aves revelan el tipo de alimentación que llevan y la formulación óptima de la dieta es permitida por datos experimentales referentes a los nutrientes específicos de una especie en particular o en una especie semejante o estrechamente relacionada. Este factor es especialmente importante al conocer el tipo de forrajeo en animales silvestres y la anatomía y fisiología de su aparato digestivo. En vida libre la mayoría de los loros y otras Psitaciformes consumen como dieta base plantas (folívoros), granos y semillas. Dentro de este rango encontramos desde los nectívoros (comen néctar y polen) hasta los granívoros (comen semillas), (Matson, 2006) con la excepción del kea (*Nestor notabilis*) cuya dieta principal es carne (Mitchel, 2009).

Actualmente, es interesante el aumento y la propagación del desarrollo de aviarios en muchos lugares del mundo, incluyendo México. La cría y reproducción de aves, principalmente psitaciformes en cautiverio es muy común, ya sea para la venta como mascotas o para conservación, educación, investigación y exhibición (Lamberski, 2003). Como resultado existe un incremento en la demanda por el alimento comercial de las aves en cautiverio, y algunas compañías de alimento, importado generalmente, lo producen con una formulación especial para su adecuada nutrición de ellas (Cheeke,

1999; Stanford, 2005). El conocimiento de las formulaciones de la dieta es importante para todas las etapas de desarrollo, especialmente en la reproducción, puesto que en ese periodo los requerimientos nutricionales son mucho más altos que en la de mantenimiento (Cheeke, 1999). Publicaciones especializadas refieren que la alimentación en aves psitácidas con alimento comercial para perros –que usualmente se ha ofrecido- no es apropiada debido a la cantidad y calidad de las grasas, lo cual puede interferir con el metabolismo general (Roudybush, 1999). Por lo tanto, es menester contar con dietas o suplementos fabricados específicamente para este grupo de animales, con el fin de que estén obteniendo nutrientes más acordes a sus necesidades nutricionales y así evitar desbalances nutricionales posteriores (Missinglink, 2010).

Por lo anterior, la nutrición es uno de los factores a los que más se le debe prestar atención dado que esta tiene mucho que ver con el estado de salud general de las aves y si ocurren deficiencias nutricionales los ejemplares pueden estar más propensos a enfermedades, subdesarrollo, presentar fallas reproductivas, etc. (Aguilar, 2005). Es por eso que para este estudio se incorporó un suplemento alimenticio a la dieta base de las aves para que estas tuvieran un desarrollo óptimo contribuyendo a su conservación y mejor estado de salud en cautiverio.

Recientemente, las dietas peletizadas han llegado a ser muy populares. Muchos fabricantes indican que su alimento granulado debe utilizarse como única fuente de alimento y no debe suplementarse con frutas, verduras u otros alimentos saludables. No obstante, un alimento peletizado, aunque contenga vitaminas y minerales que son agregados antes del proceso de calor, pueden ser destruidos posteriormente (Deutsch, 2004). Por eso la importancia de ofrecer un suplemento a pesar de que la dieta sea a base de pellets. Aunado también a la no ingesta de algunos nutrientes, que se genera cuando el ave no come en su totalidad su alimento por sus hábitos de selectividad lo que se traduce en que el ave pueda presentar alguna deficiencia. Por lo tanto, la suplementación podría evitar que esto ocurriera. De forma que mientras no se cuente con un alimento totalmente balanceado y que sea consumido en su totalidad por los psitaciformes, se requerirá de una adición de vitaminas y minerales (Vriends, 1996; Voren, y Jordan, 1992; Sakas, 2002). En consecuencia, un suplemento específico de vitaminas y minerales para aves, deberá ofrecer un mejor balance que la dieta base (Tully, 2000; Kelly, 2002).

1.1 Clasificación Taxonómica de las aves del orden Psitaciformes

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Aves

Superorden: Neognatas

Orden: Psittaciformes

Familia: Cacatuidae, loriidae y psittacidae.

Recientemente el orden ha sido dividido en 3 familias con 6 subfamilias. Esta clasificación lista las familias (con subfamilias) como Loriidae, Cacatuidae (Cacatuinae y Nymphicinae) y Psittacidae (Nestorinae, Micropsittinae, Psittacinae y Strigopinae) (Tully, 2000).

A este orden de aves se le conocen aproximadamente 78 géneros, de estos, 22 se encuentran en México (CONABIO, 2008; Perrins, 2006) y hay un total de 330 a 339 especies a nivel mundial, y según CONABIO son 342, de las cuales 340 están incluidas en los apéndices de la CITES, se les encuentra en todo el mundo, generalmente en los trópicos y subtropicos de América Central y del Sur, África, Sur de Asia, Malasia, Madagascar, Australia, Nueva Zelanda y la mayoría son arbóreas no migratorias (Austin, 1994).

- **Orden Psitaciformes**

Cuadro 1: Especies de psitáciformes que comúnmente se mantienen en cautiverio en México (Howell y Webb 1995, Juniper y Parr 1998).

Tamaño	Familia Cacatúidae	Familia Loriidae	Familia Psittacidae
Pequeños	Ninfa (<i>Nymphicus</i>)	Loris, subfamilia <i>Loriinae</i> (Géneros <i>Charmosyna</i> , <i>Trichoglossus</i> , <i>Lorius</i> etc.)	Inseparables (<i>Agaporni sp</i>) Pericos (<i>Aratinga canicularis</i> , <i>Melopsittacus undulatus</i> , <i>Myopsitta monachus</i>) Loros Loro Gris Africano (<i>Psittacus erithacus</i>) África ecuatorial <i>Amazona autumnalis</i> , <i>A. albifrons</i> , <i>A. finschi</i> , <i>A. viridigenalis</i> , <i>A. Oratrix</i> , <i>A. farinosa</i>)
Grandes	Cacatúas (<i>Cacatua alba</i> , <i>C. sulphurea</i> , <i>C. galerita</i> , <i>Nymphicus hollandicus</i>)		Guacamayas (<i>Ara macao</i> , <i>A. militaris</i> , <i>A. chloroptera</i> , <i>A. ararauna</i>)

1.2 Generalidades de la anatomía y fisiología digestiva de las aves psittaciformes

La anatomía digestiva de estas aves incluye el pico y cavidad oral, esófago, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado, grueso (incluyendo el ciego que generalmente está ausente en loros), cloaca, hígado y páncreas. Estos órganos son quienes determinan la habilidad para adquirir, digerir, absorber y asimilar nutrientes y algunas veces refleja el tipo de dieta en vida silvestre. Por ejemplo, en aves granívoras usualmente el pico es rígido, lo cual mejora la habilidad de romper semillas. En aves granívoras grandes (particularmente loros) generalmente existe una conexión cartilaginosa entre el cráneo y el pico que absorbe el impacto del romper las semillas grandes. Al comparar granívoros con frugívoros estos últimos tienen más extendido el pico y la cavidad oral.

Los restos del tracto gastrointestinal incluyen el buche, proventrículo, molleja e intestinos que generalmente es similar en aves psittaciformes, aunque la molleja de las aves frugívoras tiene en algunos casos la parte muscular más reducida en comparación con granívoras u omnívoras, reflejando así la reducción de la necesidad de moler partículas. Finalmente, las aves grandes tienen un tracto gastrointestinal de mayor tamaño, el cual resulta en un incremento del tiempo de retención de los ingredientes de la dieta comparada con aves pequeñas (Matson, 2006).

Pico:

Consiste en mandíbula superior e inferior envuelta por una cubierta queratinizada llamada *ramfoteca*. Estructura compuesta por epidermis modificada con células que forman un estrato córneo. La mandíbula superior es llamada *rinoteca* (que está separada por las fosas nasales) y la mandíbula inferior es llamada *gnatoteca*. En aves psittaciformes, la quijada está conectada con el cráneo por empalmes cinéticos, la articulación de la mandíbula está conformada por un hueso llamado cuadrado que es altamente móvil (Matson, 2006).

El pico está siempre en crecimiento, es usado para prensión y preparación del alimento, también sirve de apoyo y participa en la acción de trepar. La velocidad de reemplazo de la queratina está estrechamente relacionada con el uso del pico (Branson, 1994).

Orofarínge:

En aves, está compuesta por las cavidades faríngea y oral, y no tienen paladar blando. La apertura del conducto nasal y las coanas es una apertura entre el pliegue palatino de la parte superior del pico en donde caudalmente hay abundantes papilas gustativas. La hendidura infundibular, la cual está abierta al tubo auditivo, está situada inmediatamente caudal a la coana.

Los loros tienen músculos intrínsecos en la lengua. Las glándulas salivales (abundantes en las paredes de la orofaringe) producen una saliva tanto mucoide como acuosa (esta última en menor cantidad) y en algunas especies amilasa (Matson, 2006; Branson, 1994).

Esófago y buche:

El esófago se dirige hacia abajo del lado derecho del cuello, opuesta a su posición en mamíferos, del lado derecho de la tráquea y su superficie interna es de pliegues longitudinales y está cubierto en parte por epitelio escamoso estratificado queratinizado. Las glándulas productoras de moco se localizan en la lámina propia. El buche es una dilatación del esófago, en el cual el alimento se almacena y ablanda antes de pasar al proventrículo, este es estrecho y se extiende transversalmente a través del cuello. La digestión no toma lugar en el buche; el esófago y el buche producen moco que hidrata y suaviza el alimento para su preparación para la digestión mecánica y química. Etapas iniciales de digestión de carbohidratos suceden gracias a la producción de amilasa. El alimento entra del lado derecho del buche y sale caudalmente en la línea media donde el esófago se extiende al proventrículo (Matson, 2006; Branson, 1994).

Estómago:

El proventrículo (o estómago glandular) está estructurado por una pared fina y tiene filas de células epiteliales columnares secretoras de moco, las cuáles secretan ácido clorhídrico y pepsinógeno. Las glándulas multilobulares que también se localizan en el proventrículo están revestidas por células oxinticopépticas que secretan ácido clorhídrico y factor intrínseco (necesario para la absorción de cianocobalamina). El ventrículo, estómago muscular o molleja se localiza en el lado izquierdo del abdomen y conecta el píloro con el duodeno justo del lado derecho en la línea media, el cual está compuesto de una capa muscular externa y gruesa. La anatomía del estómago está relacionada con la dieta de las aves; el interior de la superficie del ventrículo de aves granívoras está cubierto por un complejo proteína-carbohidrato (cutícula), y en la pared, las glándulas secretan una sustancia densa proteínácea en la línea cuticular. Esto ayuda a pulverizar el alimento en preparación para la proteólisis del tracto intestinal, por lo tanto es el sitio de la proteólisis gástrica y en muchas especies también de la digestión mecánica. En insectívoras y herbívoras se distingue bien la parte muscular, puesto que se encuentra bien desarrollada y claramente se distingue del proventrículo. Finalmente los dos órganos están divididos por una zona intermedia o istmo (Matson, 2006; Branson, 1994).

Intestinos:

Constituidos por el intestino delgado y grueso. El intestino delgado que se localiza en el lado derecho del abdomen está conformado por el duodeno (que en la mayoría de estas especies es estrecho), yeyuno e íleon. Estos últimos están dispuestos en espirales y sujetos por el mesenterio distal. Los pliegues y vellosidades no tienen vasos quilíferos (responsables del transporte de grasas provenientes de la digestión), pero tienen un buen desarrollo del sistema capilar en su lugar. En este órgano está presente un remanente del

conducto vitelino que se abre en el intestino delgado en una pequeña papila llamada divertículo vitelino o de Merkel (Matson, 2006; Branson, 1994).

Respecto al intestino grueso está formado por ciego (en las especies en las que está presente) colon y recto. El recto es usualmente corto y del lado derecho, desemboca en la cloaca (Matson, 2006; Branson, 1994).

Cloaca:

La cloaca consiste en:

- Coprodeo craneal, el cual recibe las heces desde el recto y está separado del urodeo por el pliegue coprourodeal.
- El urodeo medial, el cual recibe el oviducto o ducto deferente, y el uréter en la superficie dorsolateral. Está separado del proctodeo por el pliegue uroproctodeal.
- El proctodeo craneal, localizado en la superficie dorsal, en la cual se encuentra la Bolsa de Fabricio que involucrea alrededor de las 8 a 12 semanas de edad y en adultos puede identificarse como un nódulo (Tully, 2000; Branson, 1994).

Hígado:

El hígado consiste en dos lóbulos, de los cuales el derecho es más grande; este último drena directamente la bilis al duodeno a través del ducto hepatoentérico derecho en las especies que carecen de vesícula biliar y a través del conducto hepaticístico en las especies que tienen vesícula biliar como la cacatúa (Matson, 2006; Branson, 1994; Tully, 2000).

Páncreas:

El páncreas está situado generalmente entre las asas intestinales dentro del abdomen ventral entre el asa ascendente y descendente del duodeno. Tiene tres lóbulos: dorsal, ventral y esplénico. Los lóbulos dorsal y ventral están usualmente conectados. El lóbulo esplénico se extiende cranealmente hacia el dorso o ventral, existen ductos pancreáticos que drenan la secreción pancreática hacia la parte ascendente del duodeno. Las enzimas pancreáticas exocrinas que están presentes en el duodeno incluyen amilasa, lipasa, tripsina y quimotripsina, las cuales facilitan la degradación de carbohidratos, grasas y proteínas respectivamente. La tripsina y quimotripsina son secretadas como precursores inactivos y son activadas solo en el duodeno, el activador es la enteroquinasa producida localmente, esto evita que el páncreas sea digerido por sus propias enzimas (Raftery, 2005; Tully, 2000; 2009; Branson, 1994).

1.3 Degustación en aves psittaciformes

Degustación, o el acto de probar las partículas, ocurre en la cavidad oral. En el caso de las aves estas estructuras incluyen las glándulas salivales, lengua, papilas gustativas y el pico. Una importante función de las estructuras asociadas con la cavidad oral es la percepción de las cualidades químicas del alimento, ya que estas transmiten información acerca de un alimento que pueda ser idóneo (Matson, 2006).

1.4 Percepción quimiosensorial

La importancia de la percepción quimiosensorial (p.e. gusto u olfato) ha sido subestimada, en vez de eso tomamos a la vista y el oído. Sin embargo, el olfato y el gusto son utilizados por las aves en una variedad de búsquedas de alimento. Mientras que el sentido del gusto aviar tiene poca atención, ha sido demostrada la presencia de papilas gustativas en el piso de la orofaringe y en la base de la lengua (siendo esta gruesa y densa) de la cavidad oral de las aves. Por lo que los tallos fibrosos del nervio glossofaríngeo son los que principalmente inervan las papilas gustativas (Matson, 2006, Ares, 2007).

1.5 Capacidades sensoriales de las psittaciformes

Visión:

La mayoría de las aves dependen en gran medida del sentido de la vista. La agudeza visual de un ave es dos a ocho veces mejor que la de un mamífero, aun cuando los movimientos oculares de las aves son menores que en los mamíferos; las aves pueden mover sus cabezas y sus cuellos ampliamente. Una característica anatómica es que la apertura de las pupilas está bajo control voluntario en psitácidas. Ellas usualmente giran su cabeza o su cuerpo de varias formas para una vista lateral y mononuclear a fin de ver objetos distantes (Matson, 2006). La resolución es más alta de forma lateral que frontal, así se explica esa diferencia y poseen una o más foveas, áreas deprimidas de la retina, las cuales pueden ampliar la imagen. Las aves diurnas tienen un exceso de conos en la retina y estos son responsables de la agudeza visual y el color (Coles, 1997).

Mientras que la vista del humano es tridimensional y basada en tres colores (azul, verde y rojo) en algunas especies de aves se describen como tetradimensional o pentadimensional; este sistema incluye rayos UV, fluorescencia, rojo, azul y verde. La percepción de rayos UV juega probablemente un papel importante en su comportamiento. Algunos tipos de frutas y bayas, tales como uva verde, higos y el kaki reflejan luz UV y la madurez de ese alimento puede estar determinado por esas características (Matson, 2006).

Gusto y olfato:

Las papilas gustativas se encuentran en la base de la lengua, a lo largo de la apertura coanal, en el techo de la orofaringe en asociación con las glándulas salivares. Si bien en comparación con los humanos que poseen alrededor de 9,000 papilas gustativas, las

psitácidas sólo tienen de 300 a 400. Se ha demostrado que la mayoría de las aves pueden fácilmente detectar sal y ácido, mientras que sustancias dulces no son fácilmente detectables.

Los receptores de la cavidad nasal que detectan olor están generalmente localizados en la parte caudal de la coana nasal, los receptores de las fibras nerviosas corren del epitelio olfativo en la coana al bulbo olfatorio, el cual es relativamente pequeño en psitaciformes en relación con otras especies de aves, aunque tienen un umbral olfativo más alto que otras aves. Varias especies usan su sentido del olfato para la localización de alimento y este juega un papel fundamental (Matson, 2006; Ares, 2007; Coles, 1997).

Tacto:

Hay muchos tipos de receptores sensoriales, incluyendo aquellos para el tacto, calor y dolor localizados dentro del pico y la piel para dar al ave información acerca de su medio ambiente. Los diferentes tipos de receptores del tacto y mecanoreceptores en aves son: corpúsculos de Herbst, receptores de células de Merkel, corpúsculos de Grandry y terminaciones de Ruffini. Los mecanoreceptores están involucrados con la habilidad del pico y las patas para manipular el alimento (Matson, 2006; Ares, 2007).

1.6 Requerimientos nutricionales

El conocimiento del tipo de dieta de los animales, la anatomía y fisiología gastrointestinal y la capacidad gustativa en combinación con los datos obtenidos experimentalmente pueden ser usados para determinar los requerimientos de nutrientes específicos. Es importante tener en mente que estas necesidades son generalmente basadas sobre el conocimiento de las necesidades nutricionales de la mayoría de la población. Inevitablemente hay animales con necesidades diferentes, pero en todos los casos es importante observar signos de deficiencia o toxicidad, en adición con los cambios de comportamiento que indiquen problemas nutricionales (Matson, 2006).

Es sabido que durante la temporada de postura, algunas especies de psitácidas suplementan su dieta con invertebrados (p.e. grillos, tenebrios, zofobas, etc.) para incrementar en su dieta el calcio y proteínas (Stanford, 2005).

Recomendación del perfil de nutrientes para mantenimiento en Psitaciformes adultas:

Cuadro 2: Recomendaciones basadas en extrapolaciones del NRC, en requerimientos para pollos. (Lamberski, 2003).

Nutriente	Mínimo	Máximo
<i>Energía bruta, Kcal/g</i>	3200	4200
<i>Ác. Linoleico, %</i>	1.0	
<i>Proteína cruda, %</i>	12.0	
Arginina, %	0.65	
Lisina, %	0.65	
Metionina, %	0.30	
Metionina+Cistina, %	0.50	
<i>Vitaminas</i>		
Vitamina A, IU/kg	8000	
Vitamina D, ICU/kg	500.0	2000
Vitamina E, ppm	50.0	
Vitamina K, ppm	1.0	
Biotina, ppm	0.25	
Colina, ppm	1500	
Ácido fólico, ppm	1.50	
Niacina, ppm	50.0	
Ácido pantoténico, ppm	20.0	
Piridoxina, ppm	6.0	
Riboflavina, ppm	6.0	
Tiamina, ppm	4.0	
Vitamina B12, ppm	0.01	
<i>Minerales</i>		
Calcio, %	0.30	1.20
Fósforo, total %	0.30	
Calcio: fósforo total	1:1	2:1
Cloro, %	0.12	
Magnesio, %	0.06	
Potasio, %	0.40	
Sodio, %	0.12	
Cobre, ppm	8.0	
Yodo, %	0.40	
Hierro, ppm	80.0	
Magnesio, ppm	65.0	
Selenio, ppm	0.10	
Zinc, ppm	50.0	

Agua:

Aunque no es un nutriente *per se*, el agua debe ser suministrada para mantener la temperatura corporal, la homeostasis celular (líquido intracelular y extracelular), procesos de digestión del alimento, transporta los nutrientes a las células, excreción de desechos y numerosas reacciones metabólicas. Los requerimientos del agua variarán de acuerdo al tamaño del animal y la temperatura ambiental. Bajo una condición neutral en el caso de la temperatura, los requerimientos diarios de un loro adulto son calculados en un 2.4% del peso vivo en promedio (Matson, 2006; Branson, 1994; Stanford, 2005). Debe estar siempre disponible, libre de contaminantes y estar en un área que difícilmente se contamine de heces o alimento (Stanford, 2005).

Energía:

La energía puede ser cubierta en la dieta por los lípidos, proteínas o carbohidratos, y su función contribuye con el metabolismo basal, termorregulación y actividad. Los requerimientos energéticos de un ave cambiarán con la temperatura ambiental, nivel de actividad y estados fisiológicos. Se estima que los requerimientos diarios de energía metabolizable de una psitácida adulta va de un rango de 154.6 kcal/kg^{0.75} (dentro de una jaula) a 226.1 kcal/kg^{0.75} (fuera de la jaula en clima frío) (Matson, 2006, Stanford, 2005). Los requerimientos energéticos en psitácidas varían con la edad, medio ambiente, actividad, procesos fisiológicos, comportamiento reproductivo y especie (Stanford, 2005).

Proteínas y aminoácidos:

Las aves requieren 12 aminoácidos esenciales: fenilalanina, valina, triptófano, arginina, treonina, histidina, isoleucina, leucina, glicina, prolina, lisina y metionina (éstos dos últimos comúnmente adicionados a las dietas de las aves) que proveen integridad a la membrana celular y participan en la liberación de hormonas. Los requerimientos de estos elementos son más altos en aves en crecimiento o hembras en postura, que para un adulto en mantenimiento. (Matson, 2006).

Lípidos:

Dietas de semillas con alto contenido en grasa, tradicionalmente han sido asociadas con obesidad en aves en cautiverio. A pesar de que la etiología de la enfermedad de hígado graso es aún incierta, dietas altas en grasa son un factor que contribuye a la presencia de esta patología. Algunas grasas son requeridas para permitir la absorción de vitaminas liposolubles, minerales, ácidos grasos y para proveer una fuente de energía inmediata y disponible. Se recomienda el 2% de lípidos del total de la dieta para proporcionarles a estas aves. Las semillas con alto contenido en grasa como las semillas de girasol son comúnmente encontradas en las dietas de las aves, las cuales llegan a tener más del

20% de contenido de grasa en la dieta misma, lo que significa un exceso de lo recomendado (Stanford, 2005, Matson, 2006).

Vitaminas:

Las vitaminas son moléculas esenciales que actúan como cofactores para enzimas y hormonas. Las aves son incapaces de sintetizar muchas de las vitaminas que ellas requieren, por lo que han de ser suplementados en la dieta (Stanford, 2005). Un exceso en la suplementación con mezclas de multivitamínicos es común y pueden conducir tanto a hipervitaminosis o hipovitaminosis secundaria, particularmente para vitamina A y D, aunque se sabe que se puede sobrepasar 100 veces más los requerimientos normales sin inducir enfermedad (Roudybush, 1997).

Se presume que los loros y otras psitácidas requieren las mismas vitaminas que otras aves. En general, algunas investigaciones han sido enfocadas a las vitaminas liposolubles (A, D, E y K); debido a su naturaleza química, estas vitaminas pueden ser de difícil excreción, resultando en un aumento de la susceptibilidad para la toxicidad, también hay que tomar en cuenta que las vitaminas son susceptibles a la destrucción primaria por oxidación (Matson, 2006; Roudybush, 1997).

Minerales.

Con excepción del calcio, los minerales son difíciles de destruir por oxidación. Hay 13 minerales que son esenciales para la salud óptima de las aves. Relativamente, los altos niveles de los macrominerales como calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio y cloro son esenciales, mientras que la traza de minerales como el zinc, cobre, yodo, selenio, hierro y manganeso son solo requeridos en bajas concentraciones. La disponibilidad de los minerales no depende solamente de su concentración en el alimento sino también de la forma química del mineral y del nivel de otros minerales en el alimento (por ejemplo, un nivel alto de fósforo disminuye la absorción de calcio) (Harrison, 2005). Se debe prestar atención en la sobredosificación de minerales, ya que se requieren de 50 a 100 veces más de los requerimientos para causar signos clínicos (Roudybush, 1997). Esto es de particular importancia cuando la dieta está compuesta por semillas y estas semillas generalmente contienen menos que el 0.1% de calcio. Adicionalmente, los altos requerimientos de calcio son necesarios durante la formación del huevo y la postura, y son de 3-4% más de las necesidades normales de calcio (Matson, 2006).

Cuadro 3. Cuadro comparativo de necesidades nutricionales de las aves Psitaciformes Basado en Harrison G., 2005 y el tipo de alimentación que reciben los ejemplares de trabajo tomadas de la formulación que él fabricante ofrece:

Fabricante	Dieta	Proteína (%)	Lípidos (%)	Vit A (UI/kg)	Vit D (UI/kg)	Vit E (mg/kg)	Calcio (%)	Comentarios
Requerimiento de nutrientes (NRC)*		12	4	5000	1000	500	0.5	
Mazuri **	Mantenimiento de loros adultos	16.4	7	12,000	1800		0.85	Antioxidantes naturales
Pedigree**	Mantenimiento De perro adulto	21	8					Fibra cruda: 4% Humedad: 12%

* Harrison G., 2005.

**Análisis nutricional de la dieta que se les ofrece a los ejemplares de trabajo, basada en la formulación del fabricante (AAFCO, 2012).

1.7 Patología de la nutrición

Los desbalances nutricionales pueden causar desórdenes digestivos y respiratorios; cambio en la piel, anomalías en el sistema músculo esquelético, signos nerviosos, problemas reproductivos y en general mala salud o incluso la muerte (Tully, 2000).

Efectos en la función inmune:

La respuesta inmune puede ser dramáticamente alterada por el nivel nutricional de un animal. Estos efectos son más pronunciados cuando existen deficiencias o toxicidad que ocurren durante el desarrollo. Cuando hay una deficiencia de algún nutriente durante el desarrollo del sistema inmune hay un impacto negativo de inmunocompetencia.

Después de la eclosión todas las facetas del sistema inmune pueden verse afectadas por la deficiencia o exceso de nutrientes pudiendo iniciar o incrementar la susceptibilidad a enfermedades aumentando la virulencia o patogenicidad de ciertos organismos.

Finalmente, muchos nutrientes, específicamente los ácidos grasos y antioxidantes, pueden modular la respuesta inmune dependiendo de sus rangos de inclusión en la dieta. Por ejemplo, en la vitamina E ha sido demostrado su poder anti-inflamatorio en niveles moderados en la dieta, mientras que niveles altos están asociados con mejoras en la

respuesta inmune. En tal caso, los niveles óptimos de estos nutrientes para aves Psitaciformes no ha sido determinado, por lo tanto la suplementación excesiva debe ser evitada hasta que futuras investigaciones sean completadas (Matson, 2006).

A continuación se sitúan los principales padecimientos en aves en cautiverio:

Hipovitaminosis A:

Uno de los problemas más comunes es la deficiencia de vitamina A, la cual tiene como lesión típica una alteración en las glándulas salivales. Esta deficiencia es porque la alimentación de las aves está basada mayoritariamente en semillas que son pobres en vitamina A, como la semilla de girasol. Infecciones por parásitos tales como *Giardia spp.*, *Capillaria spp.* y coccidias predisponen a las aves a una deficiencia por vitamina A por la disminución de la capacidad de absorción y biotransformación del betacaroteno en el enterocito.

Signos clínicos: La superficie de la piel, pico, plumas y uñas se ven secas y escamosas, el pico crece torcido y largo, incluyendo una reducción de la inmunidad humoral y celular que predispone a las aves a infecciones en tracto respiratorio como coriza o sinusitis, problemas reproductivos, dificultad de pelar y tragar el alimento, muda incompleta de la pluma y en la zona de la cola y las alas, las plumas son quebradizas, aparición de unas líneas transversales formando un ángulo de 90° con el axis de la pluma (llamadas líneas de estrés), pododermatitis, acidosis úrica causado por lesiones en túbulo renales y placas blancas en el pico alrededor de la coana o ductos salivares asociado a metaplasia escamosa (Lamberski, 2003).

Algunas enfermedades son causadas por combinaciones de deficiencias de nutrientes. La superficie de la piel, pico, plumas y uñas se ven secas y escamosas, el pico crece torcido y largo. Estos son signos de deficiencia de vitamina A, proteína, biotina, niacina, ácido pantoténico, zinc y magnesio (Lamberski, 2003).

Deficiencia de proteínas:

Especialmente de aminoácidos como arginina causa dermatitis, la aparición de líneas de estrés, muda incompleta. La deficiencia de lisina se manifiesta con problemas en la pigmentación, plumas verdes y azules cambian a amarillas o negras, una pobre nutrición es también la causa del síndrome del picaje de plumas.

Otras deficiencias:

La deficiencia de Yodo es común en Psitácidas que resulta en hipotiroidismo, las deficiencias de calcio, fósforo y vitamina D causan cambios en el ángulo de los huesos largos, fracturas patológicas, torcimiento del pico resultando en maloclusión y convulsiones tetánicas y síndrome de hígado graso.

Obesidad:

Problema más común en cacatúas por sobrealimentación o exceso de algunos nutrientes. Ocurre si el contenido de energía consumida es mayor a la energía consumida de las funciones metabólicas normales y la falta de ejercicio. Esto puede ocurrir si el contenido de energía del alimento es demasiado alto o simplemente por razones de comportamiento. Muchos lipomas son resultado de la obesidad y pueden ser tratados simplemente con un cambio de dieta sin necesidad de cirugía (Lamberski, 2003; Samour, 2008).

Raquitismo:

Enfermedad caracterizada por un fallo en el depósito adecuado de calcio (principalmente fosfato de calcio) en los huesos de aves en crecimiento. El raquitismo en animales adultos describe una alteración esencialmente similar, la osteomalacia, que padecen aves más viejas. Existen 3 causas de raquitismo en las aves enjauladas.

1. Deficiencia de calcio en la dieta
2. Deficiencia de vitamina D₃
3. Una ración con intenso desequilibrio calcio-fósforo

Bien sea la causa del raquitismo una deficiencia dietética de calcio, de vitamina D₃ o un intenso desequilibrio del cociente calcio/fósforo, el denominador común es un descenso en el nivel de calcio en sangre en algún momento durante la enfermedad. Acompañado casi siempre por hiperparatiroidismo secundario nutritivo. El principal signo de raquitismo en aves jóvenes es una debilidad intensa de las patas. Esta cojera no se descubre hasta que el ave abandona el nido e intenta caminar.

El pico y las uñas pueden ser flexibles y con el tiempo pueden doblarse los huesos largos de las patas y el esternón, puede adquirir una forma de S (Steiner, 1985; Samour, 2008).

Hiperplasia tiroidea:

Las dietas deficientes en yodo, sustrato necesario para la elaboración de tiroxina, trastornan este sistema de retroalimentación. La importancia del bocio es doble. Al reducirse los niveles de tiroxina disminuye la tasa metabólica. El ave parece aletargada y no puede superar los cambios de temperatura ambiental. Además, desciende mucho la fertilidad. El efecto principal, sin embargo, es mecánico. Cuando la tiroides aumenta de tamaño, comprime la tráquea y la siringe, provocando jadeo y dificultad respiratoria. El aumento crónico de la tiroides, puede incluso bloquear el conducto digestivo, conduciendo a la regurgitación o aparición de buche péndulo (Steiner, 1985).

Gota:

Consiste en el depósito de cristales de ácido úrico o uratos en los tejidos. La gota es frecuente en psitácidas. Se desconoce la causa exacta de la gota, aunque se han identificado varios factores predisponentes. Existen dos formas de gota dependientes de la localización de los cristales de ácido úrico o uratos: gota articular o sinovial: la alteración afecta principalmente las articulaciones del tarso y de los dedos, así como las vainas tendinosas del antebrazo (Steiner, 1985). La gota visceral es más insidiosa que la articular y su detección ofrece ciertamente más dificultades. Se observan depósitos de uratos color gris, amarillo pálido, blanco o beige sobre las superficies peritoneales de cualquier órgano abdominal, aun cuando son más frecuentes en hígado, riñón, pericardio, corazón y sacos aéreos. Se observan signos inespecíficos de anorexia, agotamiento, cambio de temperamento, consistencia variable de las heces y letargo (Steiner, 1985; Smith, 1997).

Mutilación de plumas en Psitácidas:

El picaje arrancado y masticado del plumaje puede ser una o más manifestaciones de comportamientos compulsivos o agresión entre individuos, puede ser también una expresión natural de prurito, dolor por una patología física o una mala nutrición y son factores desencadenantes para la mutilación del plumaje. Algunas aves comienzan por un aseo excesivo de las plumas (Davis, 1997; Paterson, 2006; Speer, 2010).

Otras etiologías que comúnmente causan prurito o dolor puede incluirse un trauma, neoplasia o lesiones xantomatosas, infecciones de la piel o foliculares por agentes virales como la Enfermedad del Pico y las Plumas de las Psitaciformes (Pbfd) que causa malformación y desarrollo de tejido necrótico en los folículos plumosos o un crecimiento excesivo de las garras y el pico por hongos o bacterias o infestaciones parasitarias, pulpitis bacterial, reacciones alérgicas, hipersensibilidades incluyendo infecciones por hongos (*Pityrosporum* sp), polen, algunas especies de estafilococos, cacahuete y otros alimentos y algunas especies de *Giardia*. También existen causas conductuales como la ansiedad o un cambio en el medio ambiente (Davis, 1997, Lamberski, 2003).

a) Líneas de estrés:

Las plumas pueden mostrar bandas de diferentes colores. Estas son debidas usualmente a los cambios de dieta (asociadas a deficiencia de aminoácidos, vitaminas y proteínas) o a que el ave presentó alguna enfermedad mientras las plumas crecían y puede estar reflejado por cambios en la queratina del pico. Una mala alimentación durante el crecimiento de las plumas provocará líneas de debilidad (líneas de debilidad o marcas de estrés) o una administración exógena de corticosteroides sugieren estas marcas también (Ritchie, 1997). Estas son usualmente observadas en aves jóvenes y se ven a lo largo de toda la pluma que está creciendo, pueden encontrarse en un grupo de plumas o aisladas,

estas últimas son causadas por ectoparásitos (*Styringophilus spp.*) que ingiere parte de la pluma naciente cuando está aún en el cañón. Estos ácaros son difíciles de diagnosticar y afectan principalmente a los jóvenes que a los adultos (Tully, 2000, Paterson, 2006).

2. JUSTIFICACIÓN

Las aves del orden Psitaciformes han sido adquiridas para fines de compañía y exhibición, pero el desconocimiento por parte de las personas de la variedad de alimentos que estas aves pueden ingerir, se manifiesta en una mala alimentación aunado a la selectividad de cada ave por el alimento. Incluso utilizando una dieta que esté destinada para ellas y que los fabricantes recomiendan como única fuente de alimentación, en algunas ocasiones los componentes nutritivos son degradados en el proceso de fabricación por lo que nuevamente se generaría una sub-alimentación, de aquí la importancia de generar información sobre este grupo de aves en relación a su alimentación e ingredientes que pueden mejorar su estado de salud y físico, aunado a que muchas de ellas se encuentran amenazadas por el comercio ilegal o desaparición de sus ecosistemas principalmente.

Para ello se realizó este estudio en el que se añadió un suplemento alimenticio que está destinado para este tipo de aves comparando dos tipos de dieta que previamente ya se administraban, lo que podría ayudar a generar información sobre los alimentos adecuados para contribuir con la conservación de éstas especies.

3. OBJETIVOS

Objetivo general:

Comparar los efectos de dos tipos de dietas adicionadas con un suplemento alimenticio; sobre la apariencia del plumaje, consistencia de heces, peso y estado del pico en aves del orden psitaciformes en cautiverio.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Diseño de la investigación

En esta colección las aves siempre han sido alimentadas con dos tipos de dieta. Y recientemente para este trabajo ambas se suplementaron con un mismo complemento nutricional de nombre *The Missing Link Avian Formula*. Para fines prácticos estas dietas se clasificaron en A y B. La Dieta A consistió en pelets especiales para loros de marca Mazuri para mantenimiento de loro adulto y la Dieta B consistió en alimento marca Pedigree para mantenimiento de perro adulto.

Ambas dietas son normalmente adicionadas con fruta y/o verdura, proteína de origen animal (huevo, para el grupo de la Dieta A cocido y crudo para el grupo B) y fibra, se les ofrece también pequeñas cantidades de semillas como girasol y cacahuete (altas en grasa). Estas aves tienen como fin zootécnico, la reproducción, entrenamiento y exhibición, para, lo cual son frecuentemente trasladadas, algunas de ellas a diferentes destinos regresándose a sus principales albergues en poco tiempo. Se proporcionó diariamente 1.65 gr, equivalente a $\frac{1}{2}$ cucharada cafetera del suplemento alimenticio, pues este producto contiene fibra y según la recomendación del fabricante, se inició con la administración de la mitad de la dosis, equivalente a 0.82 gr diario por dos semanas (14 días) para concluir el periodo de aceptación del producto, después se continuó con la dosis total (1.65 gr diario) por 76 días más, para finalizar así los 90 días que es el periodo de prueba. El suplemento se suministró a todas las aves.

Debido a que la colección es particular y el diseño del proyecto no estuvo a nuestro alcance desde el principio, no se contó con un grupo testigo, sin embargo se llevaron a cabo evaluaciones iniciales en relación al peso de los ejemplares que conformaron ambos grupos para establecer un comparativo con los pesos finales de los mismos.

4.2 Variables a evaluar

Debido a que el manejo en este tipo de ejemplares debe ser mínimo para evitar que situaciones de estrés pudieran ocasionar fallas en el sistema inmune o algunas patologías iatrogénicas se realizaron observaciones macroscópicas de su estado físico pero que de igual forma son utilizadas para una exanimación física y que a continuación se describen:

- **Pluma:** Se evaluó el estado físico de las plumas de las aves ya que la condición del plumaje da señales del estado general de salud de un ave incluyendo deficiencias nutricionales (Tully, 2000). Raftery, 2005 menciona que aves con una mala alimentación mudarán en plazos más largos y las plumas viejas se observarán mayor tiempo en el ave, y ejemplares con cambios en la coloración de plumas entre otras causas puede ser por una mala nutrición. También se incluyó el Picaje de la pluma que como se mencionó anteriormente, su etiología en este grupo de aves no es infecciosa si no conductual; también se incluyó la presencia de líneas de estrés en las plumas que se hacen visibles cuando hay deficiencia de aminoácidos (metionina), vitamina A y proteína (Ritchie, 1997, Tully, 2000).

Para este estudio se clasificó la pluma en tres estados que incluyen cuatro características; 1-Bueno: un plumaje completo, sin retraso en la muda, color de acuerdo al fenotipo de la especie y ausencia de líneas de estrés. 2-Regular: Que cumpliera con 2 características de un plumaje con número 1 en este análisis, siempre y cuando el plumaje estuviera completo y 3-Malo: Que no cumpliera con tres o cuatro características para la clasificación.

- **Heces:** Para la evaluación de las heces en las aves se consideró que la absorción de agua también se lleva a cabo en el intestino grueso pero en ocasiones por daños en la mucosa intestinal o por estrés, esta absorción no se completa y las heces se observan con una consistencia semisólida (Moreno, 2002). También se clasificó su consistencia con el conocimiento de que dietas con niveles altos en grasa provocarán diarrea y deficiencias de selenio y vitamina E, deshidratación y excesos de aceites en la dieta ocasionan que el alimento se observe en las heces sin haber sido digerido en el tracto intestinal (Tully, 2000). De esta manera se clasificaron las heces: 1-Sólidas: Sin presencia de alimento completo, 2-Semisólidas: Con un cambio en su densidad sin llegar a líquidas y sin presencia de alimento completo, 3-Líquidas: heces diarreicas con presencia de alimento completo.
- **Pico:** Un pico saludable debe ser simétrico y liso, la forma y apariencia depende de la especie, las deformidades del pico pueden deberse a varias etiologías incluida una deficiencia nutricional (p.e. vitamina A), lo que originará un pico torcido, áspero, escamoso y que se agrieta fácilmente (Rafferty, 2005; Lambersky, 2003), por lo que se evaluó la presencia de estratos en los picos de las aves clasificando en 1-Con presencia de estratos y 2-Sin presencia de estratos. No se tomó en cuenta la forma ya que ningún ejemplar presentaba deformidades por deficiencias nutricionales en la ramfoteca.
Estas mediciones fueron tomadas semanalmente desde el inicio hasta el final del análisis por la misma persona.
- **Peso:** La variable que se pudo realizar de manera cuantificable fue el peso de las aves que fue medido en gramos, en una báscula digital, marca Cambry, modelo EK5055 de 5 Kilogramos en el caso de las aves que estuvieron en reproducción no hubo medición del peso ya que no se permitía ese manejo en el aviario. Pero de las otras se tomó como referencia los rangos de peso normales para las especies utilizadas en este análisis. Las mediciones fueron tomadas semanalmente desde el inicio hasta el final del análisis por la misma persona.

Cuadro 4. Rangos de peso que Tully (2000); Rupley (1997); Ritchie (1997) y Flores (Comunicación personal) reportan para cada especie.

Nombre Común	Rangos de peso (Gramos)
Guacamaya Rojo Escarlata <i>Ara macao</i>	700-1000
Guacamaya Verde Militar <i>Ara militaris</i>	774-1065
Guacamaya Aliverde <i>Ara chloroptera</i>	1060-1365 (1200)
Guacamaya Arcoiris <i>Ara militaris X Ara macao</i>	900
Cacatúa de Cresta Azufrada <i>Cacatua galerita</i>	412
Loro Cacique <i>Amazona farinosa</i>	600-685
Loro de Nuca Amarilla <i>Amazona auriopalliata</i>	596

4.3 Área de estudio:

El presente trabajo se desarrolló en las siguientes áreas:

El primer sitio se encuentra en la Delegación Benito Juárez:

- La delegación se ubica en el centro geográfico de la ciudad de México. Sus límites son: al norte la Delegación Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc; al sur Coyoacán; al este Iztapalapa e Iztacalco, y al oeste Álvaro Obregón (Figura 1). Tiene una latitud de 19°22'15" y una longitud de 99°02'27". Su altitud es de 2 242 metros, y su superficie es de 26.63 km² (delegaciónbenitojuárez.gob).
- Macroclima: Se caracteriza por ser templado, con una temperatura anual promedio de 17 °C, el tipo de terreno es arcilloso de alta plasticidad y baja resistencia con un espesor de 15 metros (delegaciónbenitojuarez.gob).



Figura 2. Localización del Estado de Morelos.

El tercer sitio se encuentra en la Delegación Miguel Hidalgo:

- La Delegación Miguel Hidalgo está situada al poniente de la capital, es decir en el oeste de la ciudad de México. A su vez, colinda al norte con Azcapotzalco; al este con Cuauhtémoc; al sureste con Benito Juárez; al sur con Álvaro Obregón; al suroeste con Cuajimalpa; y al oeste con el Estado de México (Figura 3). Ocupa una superficie de 47.68 km² y representa el 3.17 por ciento del área total del Distrito Federal.
- Macroclima: Se caracteriza por ser templado sub húmedo, con variantes en el grado de humedad, por lo que la precipitación promedio anual varía entre los 700 y los 800 mm. La temperatura media anual es de 15 °C; así en la temporada invernal es de 8 °C en promedio y en los meses más cálidos la temperatura promedio es de 19 °C (delegaciónmiguelhidalgo.gob).



Figura 3. Localización de la Delegación Miguel Hidalgo.

4.4 Individuos

Se seleccionaron 20 aves del orden psittaciformes al azar; de estas, 9 aves no presentaban anomalía en su estado físico y 11 si se observaron con anomalías en el estado de su pluma, quienes presentaban una condición física aparentemente afectada y, junto con ejemplares que se observaban en buen estado físico. En el caso de las aves que presentan Picaje de Pluma Conductual, se ha realizado un diagnóstico en base a la historia clínica y distribución de las lesiones, así como la eliminación de causas no conductuales y de tomas de muestras como biopsias, para descartar la presentación de este trastorno por causas no conductuales, tales como: infecciosas, nutrimentales, degenerativas, etc.

Los ejemplares que podían recibir algún manejo físico fueron pesados semanalmente, y a todos se les observó si presentaban cambios físicos en el estado de la pluma, heces y estado del pico.

Cuadro 5. DIETA A: Nombre del Sitio: Oficina matriz. **Localización:** México, D.F. Delegación Benito Juárez. **Fin Zootécnico:** Movilización, educación ambiental, entrenamiento (este grupo es movilizado diariamente):

Nombre	Nombre científico	Nombre común	Sexo	Edad	Identificación (Registro en SEMARNAT)	Característica
Milo*	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde militar	Hembra	Adulto	AVID 024*367*615	Sin anomalías en su aspecto físico; como detalle, es el hecho de que la pigmentación más oscura que se aprecia, no ha sido plenamente explicada.
Iris*	<i>Ara militaris</i> X <i>Ara macao</i>	Guacamaya arcoiris	Hembra	Juvenil	AVID 069*047*351	El estado de su plumaje era opaco y con muda retrasada.
Kitty*	<i>Cacatua galerita</i>	Cacatúa galerita	S/S	Adulto	AVID 062*273*882	Presenta picaje de pluma en el área pectoral con la consecuente desprovisación de plumas, y conducta nerviosa.
Stuart*	<i>Cacatua galerita</i>	Cacatúa galerita	S/S	Adulto	AVID 062*256*582	No presenta alteración en su aspecto físico ni conductual.
Erika*	<i>Amazona auropaliata</i>	Loro de nuca amarilla	Hembra	Adulto	AVID 083*809*087	Presenta muda incompleta.

Cuadro 6. DIETA A: Nombre del sitio: Parque Marino Atlantis. **Localización:** México, D.F. Delegación Miguel Hidalgo, Parque Marino Atlantis **Fin Zootécnico:** Entrenamiento y manejo. Espectáculos fijos:

Nombre	Nombre científico	Nombre común	Sexo	Edad	Identificación (Registro en Semarnat)	Característica
Miró*	<i>Ara macao</i>	Guacamaya rojo escarlata	Hembra	Juvenil	AVID 090*773*560	Presenta picaje de pluma en el área pectoral, escapular y por debajo de las alas.
Maco*	<i>Ara macao</i>	Guacamaya rojo escarlata	Macho	Adulto	AVID 006*545*278	No presenta una apariencia física anormal, ni conductual.
Army*	<i>Ara chloroptera</i>	Guacamaya aliverde	S/S	Adulto	AVID 050*850*028	Se observan las plumas del timón en mal estado y presenta picaje de la pluma principalmente en la superficie interna de las alas.
Abigail*	<i>Ara chloroptera</i>	Guacamaya aliverde	S/S	Adulto	AVID 021*851*785.	No presenta ninguna alteración en el comportamiento ni en su apariencia física.
Charly*	<i>Amazona farinosa</i>	Loro cabeza azul	Macho	Adulto	AVID 031*578*879	Presenta picaje de pluma en la zona pectoral y escapular.
Chensi*	<i>Amazona farinosa*</i>	Loro cabeza azul	Macho	Adulto	AVID 040*333*001	No se observa con ninguna alteración física ni conductual.

Cuadro 7. DIETA B: Fin Zootécnico: Entrenamiento y manejo. Espectáculos fijos. Show de aves en Cuernavaca, Morelos (Parque Ecológico Chapultepec):

Nombre	Nombre científico	Nombre común	Sexo	Edad	Identificación (Registro en Semarnat)	Característica
Frida**	<i>Ara macao</i>	Guacamaya rojo escarlata	S/S	Juvenil	AVID 090*777*294	Presenta mala condición física por picaje de la pluma en

						el área pectoral y escapular; las plumas del timón presentan líneas de estrés y en mal estado.
Cleopatra**	<i>Ara macao</i>	Guacamaya rojo escarlata	Macho	Adulto	AVID 023*279*580	Se encuentra en un estado inicial de picarse las plumas, y las plumas del timón se observan en mal estado.
Cleopatra**	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde militar	S/S	Adulto	AVID 006*259*112	No presenta alteración en su apariencia física ni conductual.

Cuadro 8. DIETA B: Nombre del sitio: Parque Ecológico Chapultepec. **Localización:** Cuernavaca, Morelos. **Fin Zootécnico:** Reproducción:

Nombre	Nombre científico	Nombre común	Sexo	Edad	Identificación (Registro en Semarnat)	Característica
JFK**	<i>Ara macao</i>	Guacamaya rojo escarlata	Macho	Adulto	Anillo JFK1998	Presenta picaje de pluma en área pectoral y escapular.
JFK**	<i>Ara macao</i>	Guacamaya rojo escarlata	Hembra	Adulto	Anillo JFK1998	No presentó alteración en su aspecto físico ni conductual.
Pareja JFK						En la temporada de reproducción anterior se reportó que no hubo ovoposición.
Bony**	<i>Ara macao</i>	Guacamaya rojo escarlata	Macho	Adulto	AVID 040*344*049	Presenta líneas en las plumas de forma horizontal conocidas como "líneas de estrés".
Luisa**	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde militar	Hembra	Adulto	AVID 006*323*854	No presenta ninguna alteración conductual ni en su apariencia física.
Pareja Bony-Luisa						En la temporada de ovoposición anterior se pusieron dos huevos, de los cuales

						se obtuvo una cría viva y el otro huevo no llegó a término de incubación; se encontró inviable.
Sin nombre**	<i>Cacatua galerita</i>	Cacatúa galerita	Macho	Adulto	AVID 068*315*710	No presenta características físicas alteradas, pero su comportamiento es muy agresivo con la hembra y con la que tiempo antes había sido pareja de reproducción.
Sin nombre**	<i>Cacatua galerita</i>	Cacatúa galerita	Hembra	Adulto	AVID 002*463*794	Presenta mala condición del plumaje, por un ataque que sufrió del macho. Muestra un carácter muy nervioso hacia las personas y otros ejemplares.
Pareja Cacatúas Galerita						Desde el ataque en la temporada de reproducción pasada no se han vuelto a poner a los ejemplares juntos, debido a la agresividad del macho.

*Ejemplares que recibieron alimento 1+Suplemento (Dieta A).

**Ejemplares que recibieron alimento 2+Suplemento (Dieta B).

4.5 Albergues

Los ejemplares son albergados diariamente en jaulas de metal, en el siguiente orden:

Guacamayas de exhibición y entrenamiento: La altura es de 90 cm; ancho, 56 cm, largo: 62 cm. La puerta mide 30 cm por 35 cm; las perchas son de madera, el grosor varía de 3 a 5 cm.

Cacatúas y loros de exhibición y entrenamiento: La altura es de 40 cm; el ancho 44 cm; y de largo, de 61 cm. La puerta mide 20 cm por 24 cm, las perchas son de madera que van de 3 a 4 cm de grosor.

Todas estas aves pasan gran parte del día en perchas de metal de 1.30 metros de alto y 40 el largo de la percha. En la base de estas tienen bambú, el cual las aves desgastan durante el tiempo que pasan ahí.

Eventualmente se les colocan juguetes de madera y piel en las jaulas en donde duermen.

Guacamayas en reproducción: La altura es de 1 m; de ancho 1 m; de largo 2 m. Las perchas son de plástico PVC y miden 4 cm de diámetro y, los nidos van por la parte de afuera y tienen las siguientes medidas: altura: 52 cm; ancho: 1.28 m; y largo 48 cm. Estos son de madera y están protegidos de las aves por la misma jaula de metal y por fuera se protegen con plástico negro.

Cacatúas en reproducción: Estas jaulas tienen una altura de 62 cm por 81 cm de largo y 1.22 m de largo; el nido está igualmente hecho con madera con unas medidas de 60.5 cm de altura; 34 cm de frente; y 42.5 de profundidad. Está colocado por fuera de la jaula de metal y protegido por fuera con plástico negro.

4.6 Material

Las dietas consistieron en dos dietas bases compuestas de alimento peletizado; el primero destinado para aves del orden Psitaciformes (marca Mazuri) y el otro alimento peletizado destinado para perros (marca Pedigree), fruta de temporada, además de un suplemento alimenticio (*The missing link. Avian Formula*) cuyos ingredientes se encuentran en el siguiente cuadro.

Cuadro 9. Ingredientes de Suplemento alimenticio adicionado a las dietas de las aves (Missinglink, 2010).

Ingredientes de origen vegetal	Ingredientes de origen animal
ADH/AEP (Ácido Docosahexaenóico/Ácido Eicosapentaenóico) ajo, alfalfa, alga marina, brócoli, caupí, cebada verde germinada, cereza, diente de león, extracto de yuca del Mohave, extracto de semilla de uva, fibra de arroz, frijol pinto, glucosamina vegetariana, hesperidina, ortiga, lampazo, lecitina, levadura de cromo, linaza, manzana, melaza de remolacha monometionina de zinc, perejil, proteína de soya, semilla de girasol, silybum, spirulina y zanahoria.	Harina de cartílago de tiburón, harina de hueso, harina de pescado, hígado de res deshidratado, Lactobacilos Acidofilus, Lactobacilos Rhamnosus, ostión deshidratado, proteína de suero y taurina.

4.7 Análisis estadístico

Para todas las variables analizadas se utilizó un diseño completamente al azar (ANDEVA de una vía) realizando la comparación de medias, a través de la prueba de diferencia mínima significativa (LSD). Los datos se analizaron utilizando el software estadístico Statgraphics 5.0 plus con un nivel de significancia de $p < 0.05$ de probabilidad.

5. RESULTADOS

Resultados de las variables cualitativas:

Cuadro 10. Diferencias de variables físicas a evaluar entre Dieta A y Dieta B.

Tratamiento	Pluma	Heces	Pico
Dieta A	1.51+/-0.60 ^a	1.48+/-0.61 ^a	0.87+/-0.25 ^a
Dieta B	1.53+/-0.77 ^a	1.45+/-0.53 ^a	0.11+/-0.29 ^a

Literales diferentes en cada columna indican diferencia estadística.

+ Donde en el caso de pluma: 1 es mejor calidad de la misma; 2 es calidad media; y 3 es calidad baja.

En heces: 1 es consistencia más sólida; 2 es consistencia media; y 3 es consistencia más blanda.

En pico donde: 0 significa mejor calidad del mismo; y 1 menor calidad con presencia de estratos.

Pluma. Se observa que los ejemplares que fueron alimentados con la dieta A más suplemento, tuvieron un promedio de 1.51, siendo el número 1, el mejor estado de plumaje, y 3 un estado de menor calidad del mismo.

El grupo de aves que fue alimentado con la dieta B más suplemento tuvo un promedio de 1.53 siendo estadísticamente iguales, pero se observó que un ave de cada grupo (Miró correspondiente a la Dieta A y Frida de la Dieta B) tuvieron una mejora en la apariencia física de las plumas durante este período (ANEXO 1).

Heces. En relación a la consistencia de heces, las aves alimentadas con la dieta A más suplemento tuvieron un promedio de 1.48 y las aves con la dieta B más suplemento el promedio fue de 1.45 no habiendo diferencia estadística.

Pico. Las aves con alimento A más suplemento (Dieta A) mantuvieron un promedio de calidad del pico de 0.87, los animales que consumieron alimento B más suplemento (Dieta B) presentaron un promedio de 0.11. Pero no hubo una diferencia estadística entre ambos grupos.

Restultado de la variable cuantitativa:

Cuadro 11. Diferencias de variables físicas a evaluar entre Dieta A y Dieta B.

Peso (Gramos)
823.84+/-272.06 ^a
963.72+/-85.52 ^b

Peso corporal. Para la variable de peso corporal los datos se obtuvieron en gramos y las aves que consumieron el alimento A más suplemento mostraron un peso corporal promedio final de 823.84 gramos, mientras que los ejemplares que consumieron el

alimento B más suplemento, observaron un peso promedio final de 963.72 gramos ($p < 0.5$),

Siendo mayor el peso promedio final de estos últimos. Con lo anterior, vemos una diferencia estadísticamente significativa.

Cuadro 12. Se muestran los pesos promedio finales para las diferentes especies de aves utilizadas en este trabajo.

Nombre Común	Peso promedio (Dieta A)	Peso promedio (Dieta B)	Peso promedio (Dietas A y B)
Guacamaya Rojo Escarlata <i>Ara macao</i>	925	982.16	953.59+/-134.98
Guacamaya Verde Militar <i>Ara militaris</i>	969	986.23	947.92+/-25.32
Guacamaya Aliverde <i>Ara chloroptera</i>	1219.92		1219.92+/-46.42
Guacamaya Arcoiris <i>Ara militaris X Ara macao</i>	928.08		928.08+/-33.03
Cacatúa de Cresta Azufrada <i>Cacatua galerita</i>	462.21		462.21+/-34.29
Loro Cacique <i>Amazona farinosa</i>	716.21		716.21+/-60.01
Loro de Nuca Amarilla <i>Amazona auriopalliata</i>	517.59		517.59+/-11.29

Cuadro 13. Pesos de ejemplares que recibieron la Dieta A.

EJEMPLAR	PESO INICIAL (Gr.)	PESO FINAL (Gr.)	GANANCIA DE PESO (Gr.)
Milo <i>(Ara militaris)</i>	973	969	-4
Iris <i>(Ara militaris X Ara macao)</i>	924	928.08	4.08
Kitty <i>(Cacatua galerita)</i>	496	491.91	-4.08
Stuart <i>(Cacatúa galerita)</i>	426	432.5	6.5
Ericka <i>(Amazona auriopalliata)</i>	514	517.58	3.5
Maco <i>(Ara macao)</i>	1,072	1,078.75	6.75
Army/Kuas <i>(Ara macao)</i>	1,249	1,258.91	9.91
Abigail <i>(Ara chloroptera)</i>	1,093	1,180.91	87.91
Charly <i>(Amazona farinosa)</i>	652	659.08	7.08
Chensi	767	774.33	7.33

<i>(Amazona farinosa)</i>			
Miró <i>(Ara macao)</i>	758	771.25	13.25
PROMEDIO	811.27	823.84	12.57

Cuadro 14. Pesos de ejemplares que recibieron la Dieta B.

EJEMPLAR	PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA DE PESO
Cleopatra <i>(Ara macao)</i>	1,124	1,076.66	-47.33
Daniela <i>(Ara militaris)</i>	936	926.83	-9.16
Frida <i>(Ara macao)</i>	894	887.66	-6.33
PROMEDIO	984.66	963.72	-20.94

6. DISCUSIÓN

Se sabe que la adición de un suplemento alimenticio a la dieta base de aves psitaciformes en cautiverio es importante debido a que en cautiverio es muy difícil poder ofrecer una dieta balanceada que asemeje o se equipare a la que las aves obtienen en vida libre; por lo que el suministro de este tipo de complementos contribuye a balancear la dieta para evitar deficiencias nutricionales que se pudieran generar por el consumo único de alimentos frescos, semillas, granos y pellets que en muchos casos no son consumidos a pesar de ser ofrecidos en conjunto debido a la selectividad de algunos ingredientes por parte de algunas aves.

Los parámetros a evaluar y comparar en este estudio fueron la apariencia externa del plumaje, la consistencia de las heces, el estado externo del pico y el peso corporal.

Algunos autores mencionan (Stanford, 2005) que la suplementación en este tipo de aves con una dieta tipo peletizada complementada con alguna fruta de temporada, como la que se ofrece a estos ejemplares, previene la aparición de enfermedades de tipo nutricional, ya que en comparación entre las necesidades nutricionales de las aves y dicha dieta, esta última presenta deficiencias que fácilmente pueden ser cubiertas por este suplemento. Sin embargo aunque no se contó con un grupo control, se pudo comprobar a través de la referencia inicial de las aves de este estudio, que en ambas dietas que incluía el suplemento alimenticio más fruta se pudo mantener un peso estable para cada especie y una mejora en algunas especies del estado de la pluma que se toma como referencia para establecer si un ejemplar presenta condiciones nutricionales apropiadas.

Pluma. Se observó que los ejemplares que fueron alimentados con la dieta A más suplemento tuvieron un promedio de 1.51, siendo el número 1, el mejor estado de plumaje, y 3 un estado de menor calidad del mismo. El grupo de aves que fue alimentado con la dieta B un promedio de 1.53. Estadísticamente no hubo diferencia entre los dos grupos, pero dentro de los mismos hubo en el grupo de Dieta A una Guacamaya aliverde que presentó una mejora en su estado de la pluma, al igual que en la Dieta B, una Guacamaya rojo escarlata presentó también una mejora en el estado de su plumaje, el cual se puede observar en Anexo 1. Tomando en cuenta que el período en el que un ave de este tipo cambia su plumaje es cada 6 a 12 meses (Steiner, 1985, Bauck, 1997) el crecimiento que presentan las plumas -aunque no es muy notorio en el comparativo- apunta a que se desarrollarán en buen estado. Steiner (1985) refiere que la muda y crecimiento de plumas en estas aves está regulada por la nutrición (Vitamina A contenida en la zanahoria -ingrediente del suplemento alimenticio-, yodo, vitaminas del grupo B), edad, sexo, estación y medio ambiente, particularmente el fotoperiodo pero hay que hacer mención a que cada organismo reacciona de manera particular a un cambio en la dieta en este caso.

Heces. En relación a la consistencia de heces, las aves alimentadas con la dieta A más suplemento tuvieron un promedio de 1.48 y las aves con la dieta B más suplemento, tuvo un promedio de 1.45. Donde 1 se refiere a la consistencia de heces más sólida y 3 la consistencia más blanda, aunque estadísticamente no hubo diferencia en la consistencia de las heces. No obstante, se hubiera esperado que la dieta A cuyo alimento peletizado está fabricado específicamente para este grupo de aves, hubiera creado heces más sólidas considerando que es mayor la calidad de dicha dieta y por lo tanto mayor la digestión o aprovechamiento de los nutrientes, por lo que se desconoce la causa exacta de esta diferencia pudiéndose considerar que otros factores como el estrés de cualquier tipo hubieran generado esta diferencia o la adición de fruta, podría haber sido más acuosa que la ofrecida en los otros sitios o con mayor variedad de la misma como es la ciruela o la pulpa de betabel que se les ofrecía en las regiones donde también se les dio la dieta A. Parker (1999) y Kelly (2002) mencionan que una dieta alta en fibra como cereales, fibra vegetal y raíces pueden ocasionar que las deyecciones aparezcan mas acuosas y Moreno (2002) y Tully (2000) refieren que la absorción de agua en el intestino grueso aún se lleva a cabo, pero en aves que se encuentran bajo algún factor de estrés, esa absorción no es completada porque las heces son liberadas antes, dando como resultado unas heces más inconsistentes, esto debido a la mayor cantidad de líquido en ellas.

Pico. Las aves con alimento 1 más suplemento (dieta A) mantuvieron un promedio de calidad del pico de 0.87, y las aves que consumieron la Dieta B presentaron un promedio de 0.11. Donde 1 significa presencia de estrato o descamación de la ramfoteca y 0 ausencia de la misma. Estadísticamente no hubo diferencia entre ambos grupos que consumieron los dos tipos de dieta. No se han hecho muchos estudios en relación al estado del pico y su estado de salud de estas aves pero por lo que Raftery (2005) y Lambersky (2003) reportan, la calidad del pico de un ave con buen estado de nutrición debe ser liso y simétrico, se observó que en ninguno de los grupos se alcanzó el número 1 en la clasificación realizada para este análisis lo que significa que las aves en promedio presentaron un buen estado del pico y al mismo tiempo reflejan en esta variable un buen estado nutricional

Peso corporal. Los ejemplares del grupo que consumieron la Dieta A mostraron una ganancia de peso de 12.57 gramos promedio mientras que los del grupo que consumieron la Dieta B mostraron una disminución de peso de 20.94 gramos promedio en relación a su peso inicial y final, que aunque no es muy significativo en este tipo de ejemplares según Moreno (2002) menciona que la digestión de alimentos de estas aves se lleva a cabo rápidamente por lo tanto es normal que muestren diferencias de peso como esta y que no demuestran cambios considerables en su estado físico ni causen efectos en su salud. Sin embargo las aves que consumieron la dieta A más el suplemento mostraron un peso corporal promedio final de 823.84 gramos, mientras que en los ejemplares que consumieron el alimento B más suplemento, se observó un peso promedio final de 963.72 gramos ($p < 0.5$), siendo mayor el peso promedio de estos últimos. Con lo anterior, vemos una diferencia estadísticamente significativa. Cabe mencionar que el grupo B estaba

constituído por ejemplares de dos especies diferentes que aunque pertenecen al mismo orden de los psitaciformes son de mayor tamaño y de mayor peso que el grupo A que estaba conformado por ejemplares de mas especies como los loros del género *Amazona* que en promedio son más pequeños y menos pesados que el género *Ara*.

Respecto a los pesos promedios obtenidos para las diferentes especies de este estudio Tully (2000) menciona que el peso promedio para una Guacamaya Rojo Escarlata (*Ara macao*) tiene un rango de 700 a 1000 gramos. En el presente estudio se observó que los ejemplares de guacamaya roja esкарлата (*Ara macao*) tuvieron un peso (Cuadro 12) igual a 953.59+/-134.98 gramos, lo cual coincide con los valores mencionados por dicho autor. Aunque el peso mayor en este estudio es ligeramente superior al que Tully reporta. En la guacamaya verde militar (*Ara militaris*) el peso promedio de los ejemplares fue de 947.92+/-25.32 para los dos grupos, estando este valor dentro del rango de lo marcado por Rupley, 1997 y Ritchie, 1997 que registran un peso promedio para la especie de 774 a 1065 gramos. El resultado de las guacamayas aliverdes (*Ara chloroptera*), suplementadas y dietadas con ambos tipos de dieta en este estudio fue de 1219.92+/-46.42 gramos, el rango de peso para esta especie según Tully (2000) va de 1060–1365 gramos y con un peso promedio de 1200 gramos. El resultado indica que las aves de esta especie mantuvieron un peso muy cercano al promedio y no rebasaron el rango más alto para la especie, al igual que la Guacamaya Arcoíris (*Ara militaris X Ara macao*) cuyo peso promedio es de 900 gramos y el ejemplar mantuvo un peso promedio de 928.08 gramos (Flores, 2012). Según mencionan Cuca y Ávila (1978) en la suplementación con alga espirulina -ingrediente contenido en el suplemento utilizado en este trabajo y que se ha utilizado como pigmento para la yema de huevo, tarsos y piel así como fuente de proteína en pollos de engorda- en etapa final, en pollos de engorda se mantuvo su peso constante, así que el peso general de las guacamayas parecido al promedio de la especie indica que el alga espirulina probablemente ayude a mantener un peso ideal para la especie.

Tully (2000) menciona que la cacatúa de cresta azufrada tiene un peso promedio de 450 gramos y Rupley menciona un peso para esta especie hasta 412 gramos (1997). El peso de los ejemplares utilizados en el presente trabajo fue de 462.21 gramos. Este peso estándar es rebasado ligeramente por las cacatúas que fueron alimentadas con la Dieta A. Pham y Klasing (2011) indican un incremento de peso en codornices japonesas en crecimiento (*Coturnix japonica*) por la adición de hierro a su dieta peletizada Mazuri; dicho mineral está presente en el hígado de res deshidratado, que es uno de los ingredientes de origen animal que contiene el suplemento administrado a las aves del presente trabajo, por lo que es posible que la adición de este mineral en la dieta de estos ejemplares estuviera favoreciendo también, en cierto modo, el incremento de peso. Se observó también que una Guacamaya Aliverde (Abigail) tuvo una ganancia de peso de 87.91 gramos lo que concuerda con Ramírez (2005) que refiere que en pollitas de reemplazo de la raza White Leghorn línea L33 suplementadas con *Lactobacillus sp* -ingrediente contenido en el suplemento utilizado en este trabajo-, obtuvieron mayor ganancia de peso.

Mientras que los loros del genero *Amazona* su peso va de 600 a 685 gramos en el caso de los loros caciques (*A. farinosa*) según Rupley (2007) y de 596 gramos promedio en los loros de nuca amarilla (*A. auriopalliata*) de acuerdo con Ritchie (1997). En este trabajo los pesos promedio para los *A. farinosa* fueron de 716.21 \pm 60.01 y los de *A. auriopalliata* 517.59 \pm 11.29. Por lo que el peso de los *A. farinosa* va desde el rango de peso promedio para la especie a un poco más de lo indicado por Rupley. Entre tanto que en el caso de *A. auriopalliata* se mostró un peso menor al promedio mencionado por Ritchie. Para el caso de un aumento en el peso de *A. farinosa* el sobrepeso suele ser común en loros del género *Amazona* principalmente por alimentos altos en grasas (Deutsch, 2004) o si el contenido de energía de la dieta es excesiva para la demanda energética de las funciones metabólicas normales y la cantidad de ejercicio (Tully, 2000). Mientras que al ejemplar de *A. auriopalliata* que se encontraba en entrenamiento, siempre se le ofrecía una ración menor comparada con los otros ejemplares porque si se le proporcionaba una dieta más alta el ave aumentaba de peso y reportaban sus entrenadores que se comportaba más agresivamente, por lo tanto se le limitaba su ración alimenticia y por esa razón mostró un peso menor al que se reporta para dicha especie (Tully, 2000; Rupley, 1997 y Ritchie, 1997).

7. CONCLUSIONES

1. Los cambios que mostraron las aves en este estudio fue favorable ya que existieron dos ejemplares que en el estado de pluma presentaron una mejora en el estado físico de su plumaje, estos ejemplares mostraban una calidad de las mismas bastante malo al inicio del experimento En la consistencia de las heces ambos grupos tuvieron una presentación o conformación estándar lo que representa que su salud en esa variable era buena Respecto a la calidad del pico; ningún grupo tuvo un promedio indeseable, significando que su estado de salud medible por el estado de la ramfoteca fue estable.
2. El grupo de aves en general tuvo un peso estable que es lo que se busca en aves de este tipo que se encuentran en etapa de mantenimiento, por lo que la adición del suplemento en las aves que consumieron la dieta A (que consistió en pellets para mantenimiento de loro adulto, 1 fruta y 1.65 gr de suplemento diario) no mostró alteraciones significativas de acuerdo al peso promedio inicial de éstas y al peso final promedio, y en las aves que consumieron la Dieta B (que consistió en croqueta para mantenimiento de perro adulto, variedad de frutas de temporada y 1. 65 gr de suplemento diario) su ganancia de peso fue menor aunque no necesariamente significa algo indeseable ya que se mantuvieron en el rango de peso promedio marcado para estas especies.
3. Sería recomendable realizar otras pruebas para obtener mayor certeza sobre la eficacia del producto y las dietas; como son: pruebas de digestibilidad o de sangre para tener una idea más general del estado de salud en que estas aves se encuentran con ambos tipos de dieta y el suplemento alimenticio además de contar con un grupo control con y sin suplemento alimenticio para establecer diferencias entre ambas dietas y que los dueños de este tipo de colecciones permitieran un mayor manejo en sus colecciones para la mayor aportación de datos.
4. Finalmente es recomendable que la divulgación de información sobre el tipo de dietas saludables que pueden ser ofrecidas a este tipo de ejemplares pueda llegar a sus propietarios para evitar dietas inadecuadas y con esto contribuir a su bienestar en cautiverio.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. AAFCO, Asociación Americana de Oficiales para el Control Alimenticio, consulta del análisis nutricional de la dieta, basada en la formulación del fabricante, 2012.
2. Aguilar, R., Hernández-Divers, S. *Atlas de Medicina, Terapéutica y Patología*, Editorial Inter-Médica, 1ª edición, Argentina, 2005.
3. Ares, R., *Aves; Vida y Conducta*, Editorial Vázquez Mazzini Editores, 1ª edición, Buenos Aires, 2007.
4. Austin, J. O., *Familia de las Aves*. Editorial Trillas, México, 1994.
5. Bauck, L., Roudybush, T., Dorrestein, G., Avian Dermatology en en *Avian Medicine and Surgery*, Altman, Club, Dorrestein, Quesenberry. Editorial Saunders, Filadelfia, 1997.
6. Branson, W. Ritchie, Greg, J. Harrison, Lindar, R. Harrison. *Avian Medicine: Principles and Application*, Editorial McGraw-Hill, E.U.A., 1994.
7. Cheeke, Peter R. *Applied Animal Nutrition, Feeds and Feeding*, Editorial Prentice Hall, 2ª edición, E.U.A., 1999.
8. Coles, H. Brian. *Essentials of avian Medicine and Surgery*, Editorial Blackwell Science, 3ª edición, Oxford, 1997.
9. Cuca, M., Ávila, E. "Fuentes de Energía y Proteínas para la Alimentación de las Aves" en *Ciencia Veterinaria*, 19782:326-352.
10. Davis, C., Behavior en *Avian Medicine and Surgery*, Altman, Club, Dorrestein, Quesenberry. Editorial Saunders, Filadelfia, 1997.
11. Deutsch, Robin, *The Healthy Bird Cookbook. A lifesaving Nutritional Guide and Recipe Collection*. Editorial T.F.H., 3th y Union Avenues Neptune City, NJ, 2004.
12. Forshaw, M. Josheph, *Parrots of the world*", Editorial T.F.H. Publications, Inc., Australia, 1978.
13. Harrison, G., Harrison, L. *Clinical Avian Medicine and surgery*, Ed. W. B. Saunders, EU, 1986.

14. Howell, S. N. G. y S. Webb, *A Guide to the Birds of México and Northern Central America*. Editorial Oxford University Press, Nueva York, 1995.
15. <http://www.delegacionbenitojuarez.gob.mx/datos-estadisticos>, 16 de enero de 2012.
16. <http://www.delegacionmiguelhidalgo.gob.mx/datos-estadisticos>, 22 de enero de 2012.
17. http://www.elclima.com.mx/localizacion_geografica_y_clima_de_cuernavaca.htm, 22 de enero de 2012.
18. Juniper, T., M. Parr, *Parrots: A Guide to Parrots of the World*. Editorial Yale University Press, EU, 1998.
19. Kelly, C. Noel, Wills, J. *Manual de Nutrición y Alimentación en Pequeños Animales*, [tr. Pedro Mayor Aparicio]. Manual of Companion Animal, Nutrition and Feeding, Editorial Ediciones, España, 2002.
20. Lamberski, N., Psittaciformes (Parrots, Macaws, Lories) en *Zoo and Wild Animal*. Fowler, E., Editorial W. B. Saunders, 5ª edición, St. Louis Missouri, 2003
21. Matson, K., Koutsos, Captive Parrot Nutrition: Interactions with anatomy, Physiology and Behavior en Luescher, A. Manual of Parrot Behavior., Ed. Blackwell Science, India, 2006.
22. Mitchell, A. Mark, Tully, Thomas. *Manual of Exotic Pet Practice*. Editorial Saunders Elsevier, St. Louis Missouri, 2009.
23. Moreno, L. V. *Alimentación y Nutrición de Fauna Silvestre en Cautiverio*. Tesis de Licenciatura. UNAM. México, 2002.
24. Parker, D. Loros; *Cuidados, Crianza, Especies*, [tr. Conrad Niell Sureda]. Editorial Hispanoamericana, España, 1999.
25. Paterson, Sue. *Skin Diseases of Exotic Pets*. Editorial Blackwell Science, UK, 2006.
26. Perrins, C. *La Gran enciclopedia de las Aves*. [tr. Susana Madroñero Ferreiro]. Editorial Diana, España, 2006.
27. Pham, H., Klasing, K. 2011. "Bioavailability of Iron in Mazuri Diet Designed for Frugivores Birds.
http://www.mazuri.eu/mediapool/78/786184/data/DATA/08_Parrot_Zoo_A_Mini_.pdf

28. Raftery, A. The Initial Presentation: Triage and Critical Care en *BSVA Manual of Psittacine Birds*, 2a ed., Ed. Harcourt- Brown, N., Chitty, J., India, 2005.
29. Ramírez, B. 2005. "Evaluación del Efecto Probiótico de Lactobacillus spp. Origen Aviar en Pollitas de Reemplazo de la Ponedora comercial en los Primeros 42 Días de Edad", *Revista Electrónica Veterinaria*, 6(9):1-8.
30. Ritchie, B., Harrison, G., Harrison, L. *Avian Medicine: Principles and Application*, Ed. HBD International Inc., E.U.A., 1997.
31. Roudybush, T., Nutrition en Altman, Club, Dorrestein, Quesenberry. *Avian Medicine and Surgery*,. Editorial Saunders, Filadelfia, 1997.
32. Rupley, A. E. *Manual of Avian Practice*, Ed. Saunders, E.U.A., 1997.
33. Sakas, P., *Essentials of Avian Medicine: A Guide for Practitioners*, Ed. American Animal Hospital Association Press, 2ª edición, Colorado EU, 2002.
34. Samour, J. *Avian Medicine*. Ed. Elsevier, 2ª edición, España, 2008.
35. Smith, J., Nutritional Disorders en Altman, Club, Dorrestein, Quesenberry. *Avian Medicine and Surgery*,. Editorial Saunders, Filadelfia, 1997.
36. Speer, B. L. "Psittacine Clinical Pathology" en Curso Teórico Práctico de Medicina, Cirugía y Procedimientos Diagnósticos en Aves de Compañía; FMVZ, 2010 México: 7-15.
37. Stanford, M. *Nutrition and Nutritional Disease en BSAVA, Manual of Psittacine Birds*, Editorial Harcourt-Brown, N. y Chitty, J., 2ª edición, India, 2005.
38. Steiner, V. Charles, Davis, B. Richard. *Patología de las Aves Enjauladas*, [tr Caged Bird Medicine], Editorial Acribia, España, 1985.
39. Tully, T.N., Lawton, M.P.C., Dorrestein, G.M. *Avian Medicine*. Editorial Butterworth Heinemann, 1ª edición, Oxford, 2000.
40. Voren, H. y Jordan, R., *Parrots: Hand Feeding and Nursery Management*, Editorial Silvio Mattacchione and Co., Reimpresión 1998, Canadá, 1992.
41. Vridens, M., *Hand Feeding and Raising Baby Birds*, Editorial Barron's, EU. 1996.
42. www.biobol.org 19 enero del 2012, 16:26.
43. www.conabio.gob.mx 15 de agosto de 2008, 20:19.

44. www.missinglinkmexico.com, 11 septiembre del 2010, 19:36.
45. www.pawsforwildlife.co.uk, 19 enero del 2012, 16:26.
46. www.semarnat.gob.mx 4 de julio del 2011 10:07.

9. APÉNDICES

EJEMPLARES UTILIZADOS EN LA REALIZACION DEL TRABAJO.

A continuación se muestran el tipo de ejemplares con los que se trabajó administrándoles un complemento nutricional.

Guacamaya verde militar (*Ara militaris*):

Distribución: Vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora a Jalisco. Vertiente del Atlántico desde el Este de Nuevo León hasta San Luis Potosí; en la vertiente del Pacífico desde Colima hasta Guerrero (CONABIO, 2008).

Estatus de conservación: NOM-059-2010. En Peligro de extinción; CITES Apéndice I; y UICN libro rojo-vulnerable.

Hábitat y ecología: Principalmente en colinas, en terrenos montañosos, en áreas arboladas con cañones, entre 500 a 1500 msnm, localmente a 2000 m, pero regularmente también al nivel del mar en el pacífico mexicano. Principalmente en altiplanos apartados en bosques áridos y semiáridos, y bosques de encino y de pino, ocasionalmente en formaciones costeras y tierras bajas húmedas, con movimientos altitudinales hacia bosques espinosos densos y bajos entre noviembre y enero. Generalmente en parejas o pequeños grupos (hasta 10), pero se han reportado grupos mayores en dormideros. Estos dormideros comunales ocurren en árboles grandes o paredes de peñascos. La dieta consiste en una variedad de frutas y nueces, incluyendo frutas de *Melia azedarach* y semillas de *Ficus* e *Hura crepitans*. Anida usualmente en grietas de peñascos, algunas veces en oquedades de árboles muertos y grandes (ej. *Acer*, *Pinus* o *Enterolobium*). Los huevos los ponen en junio, la postura va de 2 a 3 huevos incubándolos por 28-30 días. La crianza de las aves jóvenes dura hasta tres meses y alcanzan su madurez sexual entre los 2.5 y 4 años de edad en cautiverio. (CONABIO, 2008, SEMARNAT, 2011).

Principales amenazas a las que está sujeta la especie (en orden de importancia): 1) La destrucción de su hábitat; 2) el tráfico ilegal; 3) falta de vigilancia; 4) fragmentación y reducción de los bosques donde se desarrollan y que utilizan como corredores biológicos; 5) pérdida de conectividad entre sus poblaciones; 6) viabilidad de las poblaciones (poblaciones pequeñas y dispersas); 7) la destrucción de sitios adecuados para su anidación; 8) falta de una cultura de conservación y 9) comercio desmedido y sin regulación.

Guacamaya rojo escarlata (*Ara macao*):

Distribución: Vertiente del atlántico desde el Este de Chiapas hasta Honduras (CONABIO, 2008).

Estatus de conservación: NOM-059-2010. En peligro de extinción; y CITES Apéndice I.

Hábitat y ecología: Selva tropical de tierras bajas y sabana, también en porciones remotas de bosque húmedo. A menudo cercano a ríos en todo su rango. Debajo de 240 msnm en Oaxaca. Generalmente en parejas, grupos de 3-4 aves y parvadas con cerca de 30 hasta 50 aves en dormitorios comunales en árboles altos (incluyendo manglares). A menudo percha en la copa de árboles altos. La dieta incluye frutas de Inga, Micropholis, Sterculia, Bursera, Dipteryx, Ficus, Spondias mombiu, Hura, Eschweilera y Terminalia, frutas y nueces de varias palmas, semillas de Jacaranda, Dialium, Caryocar, Hevea, Euterpe, Cedrela y Sapium, flores y néctar de Virola y Erythrina. Se alimenta en el dosel, usualmente vocaliza. Anidan en cavidades grandes de árboles muertos, principalmente entre febrero y abril, la postura llega a ser de hasta 3 huevos incubándolos por 28-30 días. (CONABIO, 2008, SEMARNAT, 2011).

Principales amenazas a las que está sujeta la especie (en orden de importancia): 1) Destrucción de su hábitat; 2) el comercio ilegal; 3) sobre captura, se comercializa en demasía; 4) destrucción y falta de sitios de anidación; 5) falta de vigilancia; 6) poca viabilidad de alguna de sus poblaciones (Chimalapas), reducida por comercio ilegal y destrucción de su hábitat; 7) pobreza sin opciones novedosas en los poblados cercanos a las áreas de anidación; 8) falta de vigilancia en las vías de comunicación donde se localizan las poblaciones; 9) hay un tráfico nacional e internacional muy fuerte; 10) existe demanda para el comercio internacional; 11) pérdida de conectividad entre sus poblaciones; 12) su gran demanda como ave de ornato; 13) coleccionistas y criadores que pretenden obtener pies de cría; 14) falta de apoyos económicos en comunidades donde se encuentra la especie (para su conservación); 15) poca participación de lugareños en los programas de conservación; 16) falta de más estudios en sus áreas de anidación; y 17) posibilidad de venta de juveniles fraudulentamente legalizados (CONABIO, 2008).

Guacamaya aliverde (*Ara chloroptera*):

Distribución: Desde el este de Panamá y la región del Río Atrato en Colombia, el este de Los Andes y Venezuela, hacia el sur en Brasil, norte y este de Bolivia, Paraguay y norte de Argentina.

Estatus de conservación: Según IUCN: Comercialmente amenazada (biobol.org).

Hábitat y ecología: Habita en bosques de zonas tropicales, amazonía, bosques, barbechos, pampas arboladas, palmares y áreas con estancias ganaderas, su alimentación comprende semillas, nueces, frutas, bayas y materia vegetal procurando alimentarse en las copas de los árboles, adiciona a su dieta, arcilla; se piensa que la come como un suplemento de minerales para una dieta basada en frutas y semillas o para ayudar en la digestión de alimentos que tengan sustancias tóxicas. Anidan en oquedades de árboles en donde ponen hasta 5 huevos y los incuban por 5 semanas (Forshaw, 1978).

Principales amenazas a las que está sujeta la especie (en orden de importancia):
Tráfico para comercio (biobol.org).

Cacatúa galertia (*Cacatua galerita*):

Distribución: Las cacatúas son nativas de Australia y los alrededores de las Islas del Pacífico y así quizá fueron introducidas a Nueva Zelanda y Tasmania. En Nueva Zelanda están por ahora bien establecidas en dos localidades cerca de la costa oeste de Islandia del Norte, mientras que en las Islas Palau se pueden observar alimentándose (Forshaw, 1978).

Estatus de Conservación: Las cacatúas blancas son fácilmente reproducidas en cautiverio (Mitchell, 2009).

Hábitat y ecología: En las tierras bajas de los bosques y sabana. Son en gran parte sedentarias, pero se mueven libremente fuera de las costas de las islas, a lo largo de las costas de Australia. Son ruidosas y generalmente se encuentran en pares o pequeñas familias durante la temporada de apareamiento, cada parvada tiene su área para anidar y es raro que lo abandonen incluso si vuelan varios kilómetros para alimentarse (Forshaw, 1978). Tienen crestas eréctiles que levantan cuando están alarmadas o excitadas (Tully, 2000). Su alimentación consiste en semillas, bayas, nueces, flores, brotes de semillas, raíces e insectos. Son aves parásitas en los cultivos de cereal y otras semillas (Mitchell, 2009).

Principales amenazas a las que está sujeta la especie (en orden de importancia):
Estas especies son fácilmente reproducidas en cautiverio. En Nueva Guinea, esta especie es bastante común, en los últimos 25 años han sido menos comunes debido al plumaje que se usa para adornos (Forshaw, 1978).

Loro de nuca amarilla (*Amazona auropalliata*):

Distribución: Frontera sur de Oaxaca hacia el sur por la franja costera del Pacífico hasta Costa Rica. Dos poblaciones disjuntas; la del Pacífico y una en el Atlántico entre Honduras y Nicaragua (CONABIO, 2008).

Estatus de conservación: NOM-059-2010. Amenazada; y CITES Apéndice II.

Hábitat y ecología: Bosques semiáridos, arbustivos áridos y sabanas (incluyendo bosques de pino), bosques deciduos tropicales y bosques de pantanos del Pacífico, bosque de galería y algunas veces vegetación secundaria en áreas agrícolas. Generalmente en parejas o pequeñas parvadas, algunas veces en agrupaciones grandes. Forma dormideros comunales. La dieta incluye semillas de *Cochlospermum*, *Curatella*, *Ficus* y frutas de *Terminalia* no maduras. Anidan en cavidades de árboles muertos o vivos, incluyendo pinos. Se reproduce en febrero en Oaxaca (CONABIO, 2008).

Principales amenazas a las que está sujeta la especie (en orden de importancia): 1) Falta de vigilancia, ya que presenta alto comercio) gran demanda popular nacional e internacional; 2) poblaciones bajas; 3) su rareza lo hace atractivo a traficantes; 4) desconocimiento de la población humana de las implicaciones de su comercio y su estatus de protección; 5) hay un tráfico muy fuerte a nivel internacional y 6) necesita estar en el Apéndice I de CITES (CONABIO, 2008).

Loro de cabeza azul (*Amazona farinosa*):

Distribución: Vertiente del Atlántico desde el sur de Veracruz hasta Honduras (CONABIO, 2008).

Estatus de conservación: NOM-059-2010. Amenazada y CITES Apéndice II.

Hábitat y ecología: Principalmente en selva tropical densa y húmeda, especialmente cerca de zonas aclaradas y bordes de bosque. Frecuente plantaciones con árboles altos y ocurre localmente en bosques de galería y sabana y con menor frecuencia en bosques deciduos. Generalmente en el dosel pero desciende hasta el nivel medio en claros. Reportada a 290 msnm en Oaxaca. Generalmente en parejas o parvadas de hasta 20 aves, con agrupaciones mayores en sitios con abundancia de recursos alimenticios. Forma congregaciones ruidosas en dormideros comunales en árboles altos fuera de la época reproductiva, algunas veces de hasta cientos de aves. La dieta incluye higos de *Ficus*, *Brosinum*, vainas de *Inga* y *Dussia*, arilos de *Caesaria* y *Virola*, a menudo también visto sobre *Pithecellobium*, *Tetragastris*, *Dialium guianensis*, *Peritassa compra*, *Prionostemma aspera*, *Cochlospermum orinocense*, *Sloanea grandiflora*, *Corima macrocarpa*, *Abuta graniflora*, *Cecropia miparia*, *Helicostylis tormentosa*, *Micropholis* y

Pouteria. Anida en cavidades de árboles, a menudo agrandadas por las aves antes de la postura de huevos (CONABIO, 2008).

Principales amenazas a las que está sujeta la especie (en orden de importancia): 1) Destrucción de hábitat; 2) destrucción de sitios de anidación; 3) tráfico ilegal y colectas desmedidas; 4) falta de vigilancia; 5) hay tráfico nacional e internacional fuerte; 6) captura de polluelos; 7) su facilidad para hablar lo hace muy atractivo para el comercio; 8) su rareza y prohibición lo hacen muy atractivo para zoológicos y coleccionistas, por lo tanto es buscado específicamente y 9) falta de estudios en poblaciones silvestres (CONABIO, 2008).

Guacamaya arcoíris (*Ara militaris x Ara macao*):

Distribución: Cautiverio

Estatus de conservación: Una amplia variedad de especies se cría en cautiverio y los avicultores se han dado a la tarea de formar otras nuevas y exóticas, por lo que no se encuentra amenazada como especie híbrida (Perrins, 2006).

Características fenotípicas: La frente es roja, la cabeza y la nuca son verdes. Las plumas cobertoras de la espalda son verde y con algo de amarillo, color rojizo desde la pechuga hasta el vientre, las plumas de la cola son azules con algunos tonos de naranja, aunque pueden variar (pawsforwildlife.co.uk, 2012).



Guacamaya verde militar
(*Ara militaris*).
Nombre: "Milo".



Guacamaya arcoíris.
(*Ara militaris X Ara macao*)
Nombre: "Iris".



Cacatúa galerita
(*Cacatua galerita*).
Nombre: "Kitty"



Cacatúa galerita.
(*Cacatua galerita*)
Nombre: "Stuart"



Loro de nuca amarilla (*Amazona
auropalliata*).
Nombre: "Erika".



Guacamaya rojo escarlata
(*Ara macao*)
Nombre: JFK macho.



Guacamaya rojo escarlata
(*Ara macao*)
Nombre: JFK hembra.



Guacamaya rojo escarlata
(*Ara macao*)
Nombre: Bony.



Guacamaya verde militar
(*Ara militaris*)
Nombre: Luisa.



Cacatúa galerita
(*Cacatua galerita*)
Nombre: macho.



Cacatúa galerita
(*Cacatua galerita*)
Nombre: hembra.



Guacamaya rojo escarlata
(*Ara macao*)
Nombre: Frida.



Guacamaya rojo escarlata
(*Ara macao*)
Nombre: Cleopatra.



Guacamaya verde militar
(*Ara militaris*)
Nombre: Daniela.



Guacamaya rojo esarlata
(*Ara macao*)
Nombre: Miró.



Guacamaya rojo esarlata
(*Ara macao*)
Nombre: Maco.



Guacamaya aliverde
(*Ara chloroptera*)
Nombre: Army.



Guacamaya aliverde
(*Ara chloroptera*)
Nombre: Abigail.



Loro cacique
(*Amazona farinosa*)
Nombre: Chensi.



Loro cacique
(*Amazona farinosa*)
Nombre: Charly.

Figura 4. Ejemplares utilizados en el presente estudio.

10. ANEXO 1. Cambios en el estado de pluma



INICIO



FINAL

Figura 5. Dieta A, Miró Guamaya aliverde (*Ara chloroptera*) se observa al inicio del análisis la falta de pluma en diferentes zonas del área pectoral y en el área escapular y por debajo de las alas, y al final del trabajo se muestra el ejemplar con el área escapular y a nivel de la articulación metacarpofalangiana más cubierta de pluma.



INICIO



FINAL

Figura 6. Dieta B, Frida Guacamaya rojo escarlata (*Ara macao*), se observa en el área pectoral desprovista de plumas al inicio del estudio junto con el área escapular y al final de este se observa la misma área pectoral con crecimiento ya de algunas plumas, en el área, ésta ave presenta picaje de plumas, al final del estudio el ave conservó las que habían estado creciendo