

00322
185



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

COMPOSICION Y VARIEDAD DE LA DIETA DE LAS
CRIAS DEL LORO CORONA LILA (*Amazona finschi*)
EN LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA DE LA RESERVA
DE LA BIOSFERA CHAMELA-CUIXMALA, EN LA
COSTA DE JALISCO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A :

TANIA CITLALIN SANCHEZ MARTINEZ



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

DIRECTOR DE TESIS: DR. C. THESSIE RENTON



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACIÓN

DISCONTINUA



DRA. MARÍA DE LOURDES ESTEVA PERALTA
 Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
 Facultad de Ciencias
 Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: Composición y variedad de la dieta de las crías del loro corona lila (*Amazona finschi*) en la selva baja caducifolia de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala en la costa de Jalisco.
 realizado por Sánchez Martínez Tania Citlalin

con número de cuenta 08935347-1 , quien cubrió los créditos de la carrera de: **BIOLOGIA**

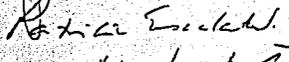
Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

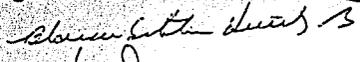
Atentamente

Director de Tesis

Propietario Dra. Katherine Renton 

Propietario Dr. Luis Gerardo Herrera Montalvo

Propietario Dra. Bertha Patricia Escalante Pliego 

Suplente Dra. Blanca Estela Hernández Baños 

Suplente M.en C. Kathleen Ann Babb Stanley 

FACULTAD DE CIENCIAS
 U.N.A.M.

Consejo Departamental de BIOLOGIA


 M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez



**DEPARTAMENTO
 DE BIOLOGIA**

B

A Dios, que me permite estar aquí.

Para Angela, mi madre, por supuesto!!!
con todo mi amor y admiración.

A ese lugar de encanto y magia, Chamela-Cuixmala, porque al estar lleno de vida, belleza, luz y certeza, devolvió aquel brillo y aquella risa de las cuerdas de antaño, que creí olvidados, enseñándome el camino de regreso a mí...

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Tania Sireber

Martínez

FECHA: 29 marzo 2003

FIRMA: [Firma]

A mi abuelita María, con todo mi amor, por sus relatos de vida, de lucha y carencia, de sueños inalcanzables y de magia, por su cariño y sus bendiciones de todos los días.

Con cariño a mi padre, por la otra realidad de los cafés de a veces que me hizo fuerte.

Para Eugenio, por todo el cariño y apoyo que me has dado. Sea una pequeña muestra del gran cariño que te tengo.

A mi familia, con todo mi cariño, por aún estar, por su lucha y esfuerzo incansable, especialmente a mi tío Luis ejemplo de ello.

Para Javi, con muchísimo cariño, la pureza de tu alma, la paz de tu sonrisa y la inocencia de regalarte conmigo, han sido luz en mi existir.

A ti Horrible, con mucho amor, por todo ...y a pesar de todo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a la Dra. Katherine Renton, mi directora de tesis, que sin conocerme se arriesgó a aceptarme para la realización de la misma y me brindó su valioso apoyo y conocimientos en el campo y la academia. Y con mi gratitud va el gran cariño y admiración que te tengo Kathy y que he sido incapaz de expresarte.

Expreso un sincero agradecimiento al Dr. Luis Gerardo Herrera Montalvo, a la Dra. Bertha Patricia Escalante Pliego, Dra. Blanca Estela Hernández Baños y la M. en C. Kathleen Ann Babb Stanley, quienes amablemente accedieron a formar parte de los sinodales y que con sus valiosos comentarios y sugerencias enriquecieron este trabajo.

Sin el apoyo logístico y financiero de la Fundación Ecológica de Cuixmala A.C. este trabajo no hubiera podido realizarse ni llegar a buen fin, con la Fundación, Ing. Efrén Campos, Dr. Alvaro Miranda, y Biol. Marciano Valtierra siempre y en todo momento estuvieron dispuestos a apoyarme, facilitando mi estancia en la 45 y que la misma, durante todo el desarrollo de la tesis fuese cómoda, interesante y productiva, desde el trabajo de campo y desde la primera letra hasta el punto final. Muchísimas Gracias por su valioso apoyo!

De igual forma un agradecimiento especial a The Denver Zoological Foundation, World-Parrot Trust, Estación de Biología Chamela IB-UNAM quienes brindaron su apoyo para la realización del proyecto y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales por otorgar los permisos para realizar el estudio.

Agradezco muy especialmente a Kathy Renton y Alex Salinas por proporcionarme los datos de las muestras de buche de los años 1998-2000 y por su invaluable apoyo y enseñanza para aquellos de 2001. Por ustedes mi encuentro con los loros rebasó mis expectativas, Kathy y Alex tengo una gran deuda con ustedes, Un millón de Gracias por todo!

No tengo palabras para expresar mi agradecimiento a Angela, mi madre, que ha apoyado, impulsado y respetado todas mis decisiones, dejándome siempre y desde muy niña en completa libertad para llevarlas a cabo. Te agradezco profundamente el impulso diario para entregarme plena a la aventura de vivir. Por tu fuerza y coraje, por la lucha y el valor, la honestidad y el amor, la risa y la magia de herencia. Por estar ahí en las desveladas y desmañanadas, por comprender a la hija, amiga, mujer, por la vida!...Para Eugenio tampoco encuentro las palabras para agradecer todo lo que has sido, dado, enseñado y apoyado, baste decir que siempre he estado feliz por la suerte de ambas de tenerte con nosotras. A los dos, Gracias por su comprensión, disposición y paciencia en esta larga espera y ante todo por su apoyo para la realización de esta tesis que también es suya. Los amo.

Y tampoco encuentro las palabras para expresar lo valioso e importante que ha sido la compañía de uno de mis mejores amigos, Dr. Ulises Razo Mendivil, durante el largo proceso para llegar aquí, desde la idea hasta el punto final. Como decirte lo invaluable de todo lo compartido, apoyado, enseñado e impulsado en la carrera, el museo, el trabajo, la tesis, las escapadas, la amistad, el amor, la vida... Gracias por estar ahí en los azares del porvenir, sin pastorear nostalgias, salvando abismos ante las encrucijadas del destino, dándonos la mano para volar más alto de nosotros mismos, por creer y apostar para reconciliarnos con la realidad y el rumbo incierto de los presagios... por el significado de esas cuatro letras que permitieron arriesgarte a mi locura y arriesgarme a tu cordura ...Gracias también por tus constructivas sugerencias para este manuscrito...Y con una palabra todo está dicho: Horrible!

El apoyo del M en C. Alejandro Salinas Melgoza fue invaluable durante el desarrollo de la tesis, Gracias Alex por la respuesta puntual a mis preguntas de todos los días y por compartir conmigo lo que ahora sé. Por tu amistad y los buenos momentos en la selva chamelense, en las caminatas a los nidos y esas sesiones de telemetría y por supuesto! por arrancarme la risa incontables veces con las larguísimas pláticas de lavadero, de camarada y tus actuaciones sin igual, contigo en la 45 todo siempre fue más fácil, y por tantas otras cosas, Gracias!!!

Todos y cada uno de mis grandes y buenos amigos chameleros han sido parte importante durante la realización de la tesis, haciendo que la misma fuese una experiencia única, enriquecedora, placentera y productiva. Con ustedes viví grandes, invaluable e inolvidables momentos en Chamela-Cuixmala, en las caminatas en los arroyos, en la selva, en la playa y la luna, en la EBCh, en Zapata y Villa, Careyes...momentos llenos de amistad, de psicología, de academia, de cariño, de sal y de risas, Gracias por ello: Paty, Alex, Angeles, Chibebo, Caro, Rockdrigo que saben muy bien porque, al igual que Lore, Kathy, Victor, Talia, Merle, Erin, Sandra, Lety, Julieta, Marek, Mircea, Liz, Poncho, Ivonne, Jorge Vega, Mauricio Quesada, Alvaro Miranda, Kathy Stoner, Karla, Claudia, Fer, Marciano... Gracias!

Mi contraparte ciudadana en dos ha sido importante: mis amigos de siempre que desde la infancia me han brindado el cálido abrazo y no han dejado de compartir, apoyar y cuestionar el inicio y término de todas mis decisiones: Sissi, Eli, Sam, Alma, Esme, Quick, Jorge, Guada, Miguel, Maru...Y a los que han sido durante la carrera y a lo largo de la tesis: Ulises, Jorge M y Mtz., Paula, Ángel, Irma, Mauro, Jorge B., Ricardo, Toño O., Andrómeda, Leonel, Gume, Marco, Carolina Melo, Paco, Jazmín, Fernando, Toño C., Paty, Alma Rosa, Elsa... Gracias!

Muchísimas gracias al Lic. Juan Manuel Leal Peláez de quien no olvido mi alma mater y sobre todo por la amistad de todos estos años, y al Prof. José Manuel Casanova Becerra entrañable amigo, que a lo largo de tantos años ha sido paz en mis tormentas y ha compartido, discernido y motivado mis decisiones entre la cima del Popocatepetl y la sima de Golondrinas y más allá, por ese paraíso perdido en la sierra que renace cada año nuevo nahuatl llamado Popoca!!!, por mi mundo subterráneo, milagros de Dios que han sido determinantes en mi vida personal y académica, Mil Gracias!. Y a mis amigos montañistas locos por ila otra risa! y la amistad entre

cuerdas, cuevas, mapas, piolets, arnés y mosquetones, entre ellos, Daniel Sánchez Estrada que con su amistad, cariño y lealtad, ata las agujetas en el azar desde mi primera Joya y gracias también por el apoyo técnico con la PC en el último retoque de la tesis...y clarol al manatí que subsiste en las contrariedades del corazón, del destino y del tiempo.

Gracias a mis compañeros y amigos de CORENA, M.V.Z. Bernardo Manrique Novara, Biol. Martha Linares Altamirano y Biol. Hilda Martínez Villarreal que en su momento me apoyaron para que por fin pudiera estar aquí.

Durante mi estancia en la 45, Doña Tere, Juan y Don Juan, Soruyo, Saúl, Ramón y Zapato fueron siempre atentos y respetuosos conmigo, pero más allá, siempre tuvieron una palabra amable y una sonrisa sincera para mí, que revelaba su aprecio y la franqueza de la gente de esa tierra, Con todo mi cariño, Gracias por todo!

Y por último, todo mi cariño a aquellos angelitos traviesos que llenaron mi vida y la de mamá, de amor, de ternura ...de dolor... y que me acompañaron en alguna u otra etapa de mi tiempo para llegar aquí...y que siempre me hicieron llegar tarde a todos lados!: Rocky, Nano, Lázaro (Crispín), Rulfo y Charli!!!... Elliot.

A todos y cada uno de ustedes con mi cariño sincero Muchas Gracias!

ÍNDICE

RESUMEN.	iii
INTRODUCCIÓN.	1
DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE.	4
ANTECEDENTES	
Estudios con psitácidos.	5
Ecología del loro corona lila.	7
Dieta en aves.	8
Dieta de psitácidos.	9
OBJETIVOS.	12
ÁREA DE ESTUDIO	
Localización.	13
Aspectos Socioeconómicos.	13
Fisiografía.	15
Hidrología.	15
Geología.	16
Suelo.	16
Clima.	17
Vegetación.	19
Selva baja caducifolia.	19
Selva mediana subcaducifolia.	20
Tipos de vegetación adicional.	20
Fauna.	22
Anfibios y Reptiles.	22
Aves.	22
Mamíferos.	23
MATERIAL Y MÉTODO	
Búsqueda y localización de nidos.	24
Revisión de nidos y obtención de muestras de buche.	25
Análisis de muestras.	26

Análisis Estadístico.	26
Composición y variedad de la dieta.	26
Comparación entre años.	28
RESULTADOS	
Composición general de la dieta.	29
Composición específica de la dieta en 2001.	32
Composición específica de la dieta, comparación entre años.	36
Amplitud de nicho alimenticio	46
Variedad y similitud de la dieta entre años	46
DISCUSIÓN	
Composición general de la dieta.	50
Composición específica de la dieta y comparación entre años.	54
Variedad y similitud de la dieta entre años.	60
Amplitud de nicho alimenticio.	63
IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN.	65
CONCLUSIONES.	67
LITERATURA CITADA.	69

RESUMEN

El loro corona lila (*Amazona finschi*) es una especie amenazada y endémica que se distribuye de Sonora a Oaxaca. Su ciclo reproductivo ocurre de febrero a junio que coincide con una prolongada sequía y una marcada escasez de recursos en la selva baja caducifolia. Este ecosistema está considerado como uno de los más amenazados a nivel mundial y en México tiene una de las tasas más altas de deforestación. Existe poca información sobre la dieta de crías de psitácidos. Al determinar la composición y variedad de la dieta de las crías de los loros se puede conocer los recursos importantes durante su época de reproducción.

Para conocer la composición de la dieta de las crías del loro corona lila se tomaron muestras de buche cada tercer día a 11 crías de 5 nidos durante el año 2001, localizados en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, en la costa de Jalisco. Los componentes de cada especie en las muestras fueron identificados, cuantificados y pesados. Se calculó el porcentaje del tipo de alimento consumido (semilla, fruto, insecto, madera y materia vegetal) por su ocurrencia en las muestras de buche. Además se determinó la frecuencia de ocurrencia y proporción de biomasa para cada uno de los diferentes componentes del alimento de las crías. La variedad de la dieta se determinó por el número de componentes diferentes en las muestras. Adicionalmente se calculó la amplitud de nicho estándar de Levíns. Se hizo una comparación de la composición y variedad de la dieta de las crías entre los años 1998-2001. Se determinó la similitud de la composición de la dieta entre dichos años mediante el Índice de Morisita y para comparar la variedad de la dieta entre los años se realizó un análisis de varianza de una vía.

El tipo de alimento predominante en la dieta fueron semillas ($63.6 \pm DS 4.25 \%$), otros elementos identificados fueron madera ($23.3 \pm DS 4.10 \%$), frutos ($4.3 \pm DS 4.87 \%$), materia vegetal ($7.8 \pm DS 4.52 \%$), e insectos ($0.76 \pm DS 0.65 \%$). Específicamente se encontraron 23 elementos diferentes en la dieta de las crías en todos los años comparados. Sin embargo, los loros concentraron su forrajeo sobre pocas especies para la alimentación de sus crías exhibiendo poca amplitud de nicho en todos los años comparados (1998-2001). Las semillas de *Astronium graveolens*, *Comocladia engleriana* y *Erythrina lanata* constituyeron el mayor porcentaje de biomasa y ocurrencia en la dieta de las crías. Aunque la mayoría de los recursos que conformaron la dieta eran semejantes entre los años, se encontró poca similitud en la dieta de 2001 con la de los años 1998 a 2000, que tuvieron una dieta análoga entre ellos. Así mismo la variedad de la dieta fue muy similar entre los años 1998 a 2000 y no tuvo semejanza con la del año 2001, cuyo promedio de número de especies explotadas fue significativamente menor. En la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala existe una marcada estacionalidad en la precipitación. Las fluctuaciones en la cantidad de precipitación ocurrida el año anterior al periodo reproductivo del loro corona lila puede influir sobre la disponibilidad de recursos alimenticios esenciales para la alimentación de sus crías. Lo cual, en combinación con la perturbación y/o fragmentación del hábitat podría resultar en limitaciones para la reproducción del loro corona lila.

INTRODUCCIÓN

Los psitácidos (loros, pericos, guacamayas, cotorras y cacatúas) forman un grupo muy diverso, con una distribución general en regiones tropicales y subtropicales. Mundialmente se han registrado 352 especies de psitácidos, 148 de las cuales son neotropicales y de éstas, aproximadamente la tercera parte se encuentra en peligro de extinción (Collar y Juniper 1992, Collar 1997, Snyder *et al.* 1999). En el país, se han registrado 23 especies y subespecies de psitácidos, 34 % de las cuales son endémicas, 7 especies están consideradas en peligro de extinción y 12 amenazadas (Macías Caballero *et al.* 2000, NOM-059-ECOL-2001).

La diversidad de este grupo es evidente en el neotrópico, siendo notables los géneros *Aratinga* con 19 especies y el género *Amazona* con 31 especies (Snyder *et al.* 1999). El género *Amazona* se caracteriza por sus alas de forma redonda y la cola corta y cuadrada, además de presentar un parche rojo en las plumas secundarias, evidente sólo al vuelo (Forshaw 1989, Peterson y Chaliff 1994, Howell y Webb 1995). Dicho género se distribuye en los países de América del Sur y Central, teniendo como límite natural la frontera de México con Estados Unidos, así como también se localiza en muchas de las islas colindantes de Centro y Sudamérica (Forshaw 1989, Howell y Webb 1995).

La destrucción, perturbación y/o fragmentación del hábitat a través de las actividades agrícolas y ganaderas además de las altas tasas de deforestación, ha sido señalada como la principal causa de la disminución de las poblaciones de las especies y del alto número de especies amenazadas o en peligro (Janzen 1988, Wilson 1992, Ceballos y Eccardi 1996, Challenger 1998). Adicionalmente, la cacería y el comercio de vida silvestre, han tenido un efecto importante en el detrimento de algunas especies (Thomsen y Brautigam 1991, Collar y Juniper 1992, Ceballos y Eccardi 1996, Collar 1997). De todos los animales aprovechados para el comercio, las aves son el grupo de mayor comercialización (Ramos 1982, Ceballos y Eccardi 1996). Se ha estimado que el mercado mundial de aves canoras y de ornato, fluctúa entre 3 y

7 millones de individuos comercializados por año (Iñigo y Ramos 1991). Por lo que también, el comercio ha sido causa fundamental en la declinación de varias poblaciones de aves y de la extinción de algunas de sus especies.

Ramos (1982) situaba a México entre los 10 principales países exportadores de aves vivas en el mundo, y como el segundo entre los países latinoamericanos proveedores de aves del mercado estadounidense. A principios de la década de los 80's, la mitad de aves importadas por Estados Unidos, eran psitácidos (Ridgely 1981) que en su mayoría fueron adquiridas en México (Roet 1981). La principal región del país donde ocurrió la mayor captura de psitácidos para el comercio, fue el Pacífico donde se capturó el 87% de los individuos (Iñigo y Ramos 1991). La sobreexplotación a la que los psitácidos han estado sujetos, combinada con su baja tasa reproductiva, además de la destrucción y fragmentación del hábitat, los ha colocado como uno de los grupos de aves más amenazados en el mundo (Thomsen y Brautigam 1991, Collar y Juniper 1992, Snyder *et al.* 1999, Wright *et al.* 2001).

El loro corona lila (*Amazona finschi*) es una especie amenazada y endémica a la costa del Pacífico mexicano. En la década de los 70's, Ridgely (1981) consideraba a esta especie como numerosa y común, excepto en los extremos de su rango de distribución. Si bien, el gran número de individuos exportados a Estados Unidos tuvo un impacto significativo sobre las poblaciones silvestres, ya que en la década de los 80's el loro corona lila llegó a ocupar el tercer lugar de especies capturadas (Iñigo y Ramos 1991). Las poblaciones del loro corona lila han sido diezmadas considerablemente debido a la combinación del comercio y la fragmentación de la selva baja caducifolia, tipo de vegetación predominante en su rango de distribución.

La selva baja es uno de los ecosistemas de mayor distribución en México y uno de los más diversos en el mundo, además de tener un alto porcentaje de endemismos, sin embargo, es uno de los sistemas biológicos más amenazados (Janzen 1988, Flores y Gerez 1994, Murphy y Lugo 1995, Ceballos y García 1995, Beissinger *et al.* 1996, Trejo y Dirzo 2000). En México, este ecosistema se encuentra en la vertiente del Pacífico y en manchones aislados y discontinuos del

Golfo (norte de Veracruz, Tabasco y Tamaulipas), en los estados de Durango, San Luis Potosí, Puebla, Michoacán y en las penínsulas de Yucatán y Baja California Sur (Rzedowsky 1994, Flores y Gerez 1994, Miranda 1996, Trejo 1998).

Sin embargo, las áreas naturales protegidas que albergan a este ecosistema, son escasas. Áreas como la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixtla y la de Manantlán, en Jalisco, la de La Sepultura en Chiapas, la Sierra de Huautla en Morelos y tres al norte de Yucatán, protegen menos del 0.5%, aproximadamente 100, 000 hectáreas del total de selva baja que aún existe, que se estima es de 32 millones de hectáreas (Miranda 1996, Toledo y Ordoñez 1998).

La deforestación, degradación y conversión de este tipo de vegetación es similar o más alta que la de las selvas húmedas (Janzen 1988, Murphy y Lugo 1995, Trejo y Dirzo 2000). Se estima que en México la tasa de deforestación de la selva baja, es de 1.09%, es decir, aproximadamente 306,000 ha/año (Maser *et al.* 1996). En la costa del Pacífico se han perdido aproximadamente 1,000 km² en las últimas 2 décadas, lo que representa una cuarta parte de su distribución original (Flores y Gerez 1994, Miranda 1996).

La fragmentación de la selva baja, para el loro corona lila y otras especies de aves, que comparten este tipo de hábitat, podría causar restricciones sobre los recursos de los cuales dependen, como sitios de anidación y forrajeo (Loza-Salas 1997, Iñigo y Carreón 2001), lo que a su vez resultaría en limitaciones para su reproducción.

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

El loro corona lila (*Amazona finschi*) es una especie endémica a la costa del Pacífico de México, cuyo rango de distribución ocurre desde el sur de Sonora y sudeste de Chihuahua hasta el sur de Oaxaca (Forshaw 1989, Peterson y Chaliff 1994, Howell y Webb 1995). Reside en hábitats tan variables como tierras bajas con selva baja caducifolia de la costa, hasta bosques de pino - encino en los 2,200 msnm. Se le ha observado también en lomas arboladas, laderas de montañas de poca altura y barrancas (Forshaw 1989, Peterson y Chaliff 1994, Howell y Webb 1995).

Es un loro de tamaño mediano que llega a medir 33 cm de cabeza a cola y sus alas miden en promedio 190 mm y pesa alrededor de 310 g (Forshaw 1989, Renton y Salinas-Melgoza en prensa). Esta especie tiene la frente de color rojo oscuro y la corona es de color lila que se continua a los lados de la nuca. Su plumaje general es de color verde pero en algunas partes es más pálido y amarillento (Forshaw 1989, Howell y Webb 1995). Sus alas presentan en la punta de las plumas primarias una coloración azul - violeta tornándose verde hacia la base, (Forshaw 1989, Howell y Webb 1995). Su pico es de color hueso, sus patas son grisáceas y los ojos en los adultos son de color ámbar siendo café oscuro en los juveniles (Forshaw 1989). Realizan el vuelo con aleteos cortos y rápidos y generalmente en parejas (Hoppe 1992, Peterson y Chaliff 1994).

Son aves monógamas, su época de reproducción se lleva a cabo de febrero a junio, y en la costa de Jalisco, anidan en cavidades de árboles vivos o inertes tales como *Astronium graveolens*, *Celeanodendrum mexicanum* y *Tabebuia* sp. (Renton y Salinas-Melgoza 1999). La hembra pone de 2 a 3 huevos (Renton 1998), a veces 4 (Forshaw 1989), incubándolos durante un mes, tiempo en el cual la hembra no abandona el nido y sólo sale para ser alimentada por el macho (Renton y Salinas-Melgoza 1999). Las crías nacen desnudas y con los ojos cerrados a principios de marzo. Alcanzan el tamaño y plumaje adulto en los 2 meses siguientes, durante los cuales son alimentados por los padres (Renton 1998, Salinas-Melgoza

1999). La dieta general del loro corona lila, está compuesta principalmente de semillas inmaduras además de algunos frutos (Renton 1998, 2001). Estos componentes alimenticios son obtenidos, dentro del área de estudio, de árboles tales como *Astronium graveolens*, *Comocladia engleriana*, *Brosimum alicastrum*, *Celaenodendron mexicanum*, *Ficus insipida*, *Jatropha sp.*, *Sciadodendron excelsum* y *Caesalpinia pulcherrima* (Renton 1998, 2001).

ANTECEDENTES

- Estudios con psitácidos

A pesar de la disminución de las poblaciones de psitácidos, por la destrucción de su hábitat y el comercio, la información que se tiene sobre su ecología, biología o densidad poblacional en vida silvestre es limitada (Beissinger y Snyder 1992, Collar y Juniper 1992). Mucha de la información disponible proviene de estudios realizados con especies australianas, que abordan diferentes aspectos, como la historia natural de las especies (Rowley y Chapman 1991), su comportamiento reproductivo (Saunders 1979, 1982, 1986), alimentación (Smith y Moore 1991), ecología comparativa entre especies simpátricas (Smith y Saunders 1986) y movimientos (Saunders 1990, Smith y Moore 1992).

Durante las últimas dos décadas, se ha incrementado el interés por generar información que pueda contribuir a entender mejor la ecología de los psitácidos neotropicales. Importante información ha sido obtenida a partir de estudios realizados con especies insulares del género *Amazona* en el Caribe. La historia natural del loro de Puerto Rico (*Amazona vittata*) es abordada por Snyder *et al.* (1987), encontrando que la fidelidad al sitio de anidación depende de la óptima condición de la cavidad, registrando además, variaciones estacionales en la dieta conforme a la producción de frutos. Otros aspectos ecológicos de este loro, como el comportamiento de anidación, son reportados por Wilson *et al.* (1995). Para el loro de las

Bahamas (*Amazona leucocephala bahamensis*), los estudios refieren aspectos sobre su conservación (Gnam 1990), su reproducción (Gnam y Rockwell 1991) y la estimación poblacional (Gnam y Burchsted 1991).

A su vez, la cantidad de estudios con especies continentales, ha crecido, formulando datos que permiten conocer y entender la ecología de las especies, brindando bases para abordar la problemática que presentan para su conservación. Dichos estudios han sido realizados con varios géneros de psitácidos, que refieren aspectos como la biología reproductiva (Hardy 1963, Lanning y Shiflett 1983, Beissinger y Waltman 1991, Strahl *et al.* 1991) movimientos y rango de distribución (Bucher y Rinaldi 1986, Gilardi y Munn 1998, Marsden *et al.* 2000), estimación poblacional (Casagrande y Beissinger 1997, Galetti 1997, Pizo *et al.* 1995, 1997, Marsden 1999) y alimentación (Janzen 1981, Sazima 1989, Brandt y Machado 1990, Yamashita y Valle 1993, Galetti y Rodríguez 1992, Galetti 1993, 1997, Desenne 1994, Pizo *et al.* 1995, Simão *et al.* 1997, Wermundsen 1997, Aramburú y Corbalán 2000).

La ecología del género *Amazona* en el continente ha recibido poca atención, por lo que los estudios al respecto son menos comunes que los realizados con otras especies de psitácidos. En México, la ecología de los loros *Amazona* no es conocida en detalle, no obstante que se encuentran bien representados y están dentro de alguna categoría de riesgo. Sin embargo, se pueden señalar algunos trabajos puntuales de estudios poblacionales (Castro 1976), problemática del comercio y manejo de poblaciones (Pérez-Ramírez 1986, Pérez y Eguiarte 1989, Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1993), alimentación (González-Elizondo 1998, Enkerlin-Hoeflich y González-Elizondo 1999, Renton 2001) y biología reproductiva (Enkerlin-Hoeflich y Hogan 1997, Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1999, González-Elizondo 1992, 1998, González-Elizondo y Enkerlin-Hoeflich 1999, Renton 1998, 2000, 2002, Renton y Salinas-Melgoza 1999, Salinas-Melgoza 1999).

- Ecología del loro corona lila

Uno de los primeros reportes para el loro corona lila brinda información sobre su reproducción en cautiverio, reportando que la hembra lleva a cabo la incubación durante 28 días y que los pollos reciben un cuidado parental de dos meses, al término de los cuales abandonan el nido (Mann y Mann 1978). Posteriormente, Ridgely (1981) realizó un estudio sobre la distribución de esta especie en vida silvestre, encontrando al loro corona lila moderadamente común, aunque resalta que la captura de individuos silvestres para el comercio tenía un incremento notable y ello pudiese tener un impacto en la población silvestre. Esto fue visible en el trabajo de Iñigo y Ramos (1991), donde se reporta que el loro corona lila ocupó el tercer lugar de especies capturadas para el comercio en la década de los 80's, colocándolo como una especie amenazada.

Desde entonces, pocos estudios sobre la especie han sido realizados. Las recientes investigaciones de Renton (1998, 2000, 2001, 2002), Renton y Salinas-Melgoza (1999) y Salinas-Melgoza (1999), han generado sólida información sobre la ecología del loro corona lila. Estos estudios reportan que en su reproducción el loro corona lila podría seleccionar su sitio de anidación conforme a la altura y ancho de la entrada de la cavidad, y al tamaño del árbol (Renton y Salinas-Melgoza 1999). Además esta especie demuestra baja reutilización de cavidades y menor atención al nido, realizando únicamente dos visitas al nido para alimentar a sus pollos, al contrario de otras especies, las cuales hacen múltiples visitas al nido por día (Renton 1998, Renton y Salinas-Melgoza 1999, Salinas-Melgoza 1999). Este comportamiento lo refieren como similar a lo encontrado con otras especies del género *Amazona* en México y contrastante con lo reportado para especies insulares (Renton y Salinas-Melgoza 1999). Por otra parte, Renton (1998, 2002), documenta una relación entre la variación anual en la precipitación, la disponibilidad de alimento, y el crecimiento de los pollos, señalando el impacto que tienen los cambios ambientales sobre la reproducción, y concluye que existe una alta flexibilidad en las tasas de crecimiento, lo que les permite sobrellevar la estacionalidad que se presenta en la selva seca.

Los estudios de Renton (1998, 2001) aportan valiosa información sobre la dieta del loro corona lila, relacionada con la variabilidad y disponibilidad de recursos alimenticios en una selva seca. Dichos estudios reportan una alta flexibilidad en la dieta y una variabilidad temporal y espacial en la abundancia de alimento que está compuesto principalmente de semillas y en menor cantidad de frutos y otros elementos. La mayor cantidad de alimento se localiza en sitios de selva mediana durante la época seca, mientras que en la época de lluvias la selva baja proporciona mayor número de recursos alimenticios para los loros (Renton 1998, 2001). Además, mediante el uso de radiotransmisores, se determinó que los loros realizan migraciones altitudinales durante la escasez de recursos que se presenta al final de la época seca (Renton y Salinas-Melgoza en prensa).

- Dieta en aves

En la historia natural de cualquier especie, el conocimiento sobre su recurso alimenticio es esencial. La disponibilidad y abundancia del alimento, determinan la distribución, actividad y reproducción de los organismos, así como el tamaño de población y estructura de las comunidades (Martin 1987, 1995, Krebs 1989, Begon *et al.* 1990, Hughes 1993, Brown y Ewins 1996). Por lo que, es importante conocer la dieta que sustentan los individuos y de donde es obtenido este recurso. Esto genera valiosa información sobre los patrones biológicos y ecológicos de las especies, y la influencia de variaciones en el hábitat y cambios ambientales, que puede aplicarse en cuestiones de conservación (Twedt *et al.* 1991, Hughes 1993, Brown y Ewins 1996, Simão *et al.* 1997).

La composición de la dieta expresa las demandas energéticas de los individuos, las aves tienen una variedad de adaptaciones morfológicas, fisiológicas ó etológicas necesarias para cubrir dichas demandas que varían de acuerdo a su gremio alimenticio (Wheelwright 1984, Herrera 1985, Martin 1987, Hughes 1993). Muchas especies de aves tropicales, tienen una dieta con baja especificidad, que cambia de acuerdo a las variaciones estacionales y a la disponibilidad de recursos (Herrera 1985, Wiens 1989).

Se han utilizado diversas técnicas de muestreo además de las observaciones, para obtener la información sobre la dieta que sustentan muchas especies de aves. Las técnicas empleadas con mayor frecuencia son el análisis de contenido estomacal, la colecta y análisis de muestras fecales, regurgitación forzada, lavado estomacal con solución salina, el uso de tartrato emético y ligazón cervical (Poulin *et al.* 1994a, Brown y Ewins 1996, Aramburú y Corbalán 2000). Algunos de estos métodos usualmente son destructivos y, debido a que la mayoría de los psitácidos se encuentran en alguna categoría de riesgo, no son factibles de aplicar en estas especies (González-Elizondo 1998, Aramburú y Corbalán 2000).

- Dieta de psitácidos

Los estudios dirigidos a los hábitos alimenticios de los psitácidos son poco abundantes, por lo que la información es limitada. La dieta que sustentan los psitácidos ha sido documentada principalmente, a través de observaciones directas de forrajeo en su área de distribución (Desenne 1994, Martuscelli 1995, Pizo *et al.* 1995, Simão *et al.* 1997). Aunque ello puede presentar un sesgo en la información que se obtiene, debido a la dificultad para observarlos y seguirlos ya que son aves con coloración críptica, comportamiento sigiloso al perchar y a que recorren grandes distancias en sus movimientos (Bibby *et al.* 1992).

A través de los estudios concernientes a su ecología alimentaria, los psitácidos han sido señalados como aves frugívoras generalistas de dosel (Snow 1981, Forshaw 1989, Terborgh *et al.* 1990, Blake y Loiselle 1991, Gilardi 1996, Simão *et al.* 1997). Aunque también están aquellas especies de psitácidos considerados como especialistas ya que requieren formas específicas de estructura del hábitat y que únicamente forrajean sobre algunas especies particulares de plantas (Saunders 1980, Brandt y Machado 1990, Strahl *et al.* 1991, Yamashita y Valle 1993, Pizo *et al.* 1995, Galetti 1997).

Particularmente se ha determinado que la dieta principal de los psitácidos está basada en el consumo de frutos y semillas (Higgins 1979, Saunders 1980, Janzen 1981, Snow 1981, Jordano

1983, Snyder *et al.* 1987, Forshaw 1989, Sazima 1989, Galetti y Rodríguez 1992, Galetti 1993, Desenne 1994, Pizo *et al.* 1995, Martuscelli 1995, Galetti 1997, Simão *et al.* 1997, Collar 1997, Enkerlin y Hogan 1997, Renton 1998, 2001). Aunque igualmente existen especies que incluyen hojas, flores, néctar e invertebrados en su alimentación (Forshaw 1989, Sazima 1989, Galetti 1993, Desenne 1994, Pizo *et al.* 1995, Martuscelli 1995, Gilardi 1996, Collar 1997, Aramburú y Corbalán 2000).

Ecológicamente, los psitácidos son potencialmente importantes debido al papel que juegan como depredadores de semillas y al consecuente impacto sobre la producción de semillas y en la estructura de sus hábitats (Higgins 1979, Janzen 1981, Galetti y Rodrigues 1992, Pizo *et al.* 1995, Renton 2001). Además los psitácidos constituyen un porcentaje importante de la avifauna del dosel en diversos bosques tropicales (Loiselle 1988, Terborgh *et al.* 1990, Blake y Loiselle 1991, Galetti y Rodrigues 1992, Galetti 1993, Pizo *et al.* 1995).

La mayoría de los estudios con psitácidos han sido realizados con individuos adultos, por lo que es escasa la información sobre la dieta en las crías. Gilardi (1996) analizó muestras de buche de pollos de *Ara macao* y *Ara ararauna* en la selva amazónica de Perú, encontrando que los pollos fueron alimentados con una variedad de frutos y semillas de la época. Además, se registró la presencia de un lepidoptero y varias larvas de mosca, señalando que el lepidoptero pudo ser consumido incidentalmente con frutos o semillas. En cambio, las larvas de mosca pudieron ser ingeridas intencionalmente, debido a la ocurrencia presentada (Gilardi 1996).

En tanto que Pacheco *et al.* (1999) determinan el efecto que tiene suplementar la dieta natural con proteína de soya, sobre la tasa de crecimiento de pichones de *Forpus passerinus*, debido a que su alimento principal consistente en semillas verdes de *Croton hirtus* contiene un bajo porcentaje de proteína. Indican en sus conclusiones que la proteína disponible en la dieta natural no es un factor limitante en el crecimiento de los pollos, no encontrándose diferencias significativas entre el peso y el crecimiento de las crías con variaciones en la cantidad de proteína en la dieta (Pacheco *et al.* 1999).

En Argentina, Aramburú y Corbalán (2000) obtienen información cualitativa y cuantitativa sobre la dieta de los pichones de la cotorra *Myopsitta monachus*, probando para ello tres métodos de muestreo (ligazón cervical, lavado estomacal con solución salina, y jarabe botánico). En sus resultados señalan al componente vegetal como el más importante de acuerdo al número, volumen y frecuencia de ocurrencia. Otros elementos encontrados fueron semillas, frutos, anteras florales y restos de corteza. Al método de lavado estomacal con solución salina lo reportan como el más óptimo de acuerdo a su alta efectividad y rapidez, aunque tiene cierto porcentaje de mortandad.

De manera particular, en México, se cuenta con los estudios sobre la productividad, causas de mortandad y dieta de pollos de tres especies simpátricas del género *Amazona* en el sur del estado de Tamaulipas, en temporadas consecutivas de reproducción (Enkerlin-Hoeflich 1995, González-Elizondo 1998, Enkerlin-Hoeflich y González-Elizondo 1999). En dichas investigaciones se desarrolló una técnica de muestreo para determinar la dieta de las crías, la cual consiste en obtener muestras de alimento directamente del buche (González-Elizondo 1998, Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1999). Los resultados refieren que la dieta de estos loros es básicamente granívora, destacando la presencia de insectos y corteza. Además exponen que hubo una diferencia de elementos consumidos entre las temporadas estudiadas y que los elementos en la dieta de los pollos varían en importancia de consumo entre las tres especies.

Información fundamental ha sido obtenida a través de la determinación de la dieta que sustentan los psitácidos. La potencial influencia de fluctuaciones en la disponibilidad de alimento sobre el crecimiento de las crías y la reproducción de los psitácidos (Renton 1998, 2001, 2002), destaca la importancia de realizar estudios enfocados a la dieta y alimentación de las crías de psitácidos en específico. Por lo que, reconsiderando la problemática que el loro corona lila presenta por la pérdida de su hábitat y el comercio, es inherente llevar a cabo estudios para reconocer características, como sus preferencias alimenticias, que pueden ser clave para la conservación de la especie.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la composición y variedad interanual de la dieta de las crías del loro corona lila, (*Amazona finschi*), identificando con ello, los recursos claves para las crías de los loros durante su periodo de crecimiento, que coincide con la época seca en la selva baja caducifolia.

Objetivos Específicos

1. Identificar la composición de la dieta de las crías del loro corona lila.
2. Analizar la variedad en la dieta de las crías.
3. Determinar la amplitud de nicho en la dieta para los loros durante su periodo de anidación.
4. Comparar la composición y variaciones de la dieta de las crías del loro corona lila entre años y analizar su relación con la precipitación pluvial.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÁREA DE ESTUDIO

- Localización

La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala se localiza en la costa del estado de Jalisco dentro del municipio La Huerta (Fig. 1). Se encuentra sobre la carretera federal 200 Melaque - Puerto Vallarta, 125 km desde Manzanillo al sur y 180 km desde Puerto Vallarta al norte. El área abarca 13,142 ha limitadas en su margen sur, por el Río Cuixmala ($19^{\circ} 25''$ N y $104^{\circ} 57''$ W) y al norte por el Río San Nicolás ($19^{\circ} 40''$ N y $105^{\circ} 13''$ W).

En la reserva se encuentran la Estación de Biología Chamela del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el km 59 de la misma carretera ($19^{\circ} 33''$ norte y $105^{\circ} 05''$ oeste) y la estación de campo de la Fundación Ecológica de Cuixmala en el km 45 ($19^{\circ} 25''$ norte y $104^{\circ} 58''$ oeste).

- Aspectos Socioeconómicos

Al establecerse la Estación de Biología Chamela de la UNAM en 1971, se iniciaron los estudios biológicos y ecológicos de la zona. En 1988, la Fundación Ecológica de Cuixmala A. C., en colaboración con la UNAM, inició la gestión para la creación de la reserva (Ceballos *et al.* 1999) quedando constituida como tal el 30 de diciembre de 1993 (D. O. F. 1993).

La reserva está comprendida por terrenos federales, lagunares y costeros, predios privados de la Fundación Ecológica de Cuixmala, de la UNAM, Universidad de Guadalajara, y terrenos de pequeños propietarios así como una porción del ejido Rincón de Ixtán (Ceballos *et al.* 1999).

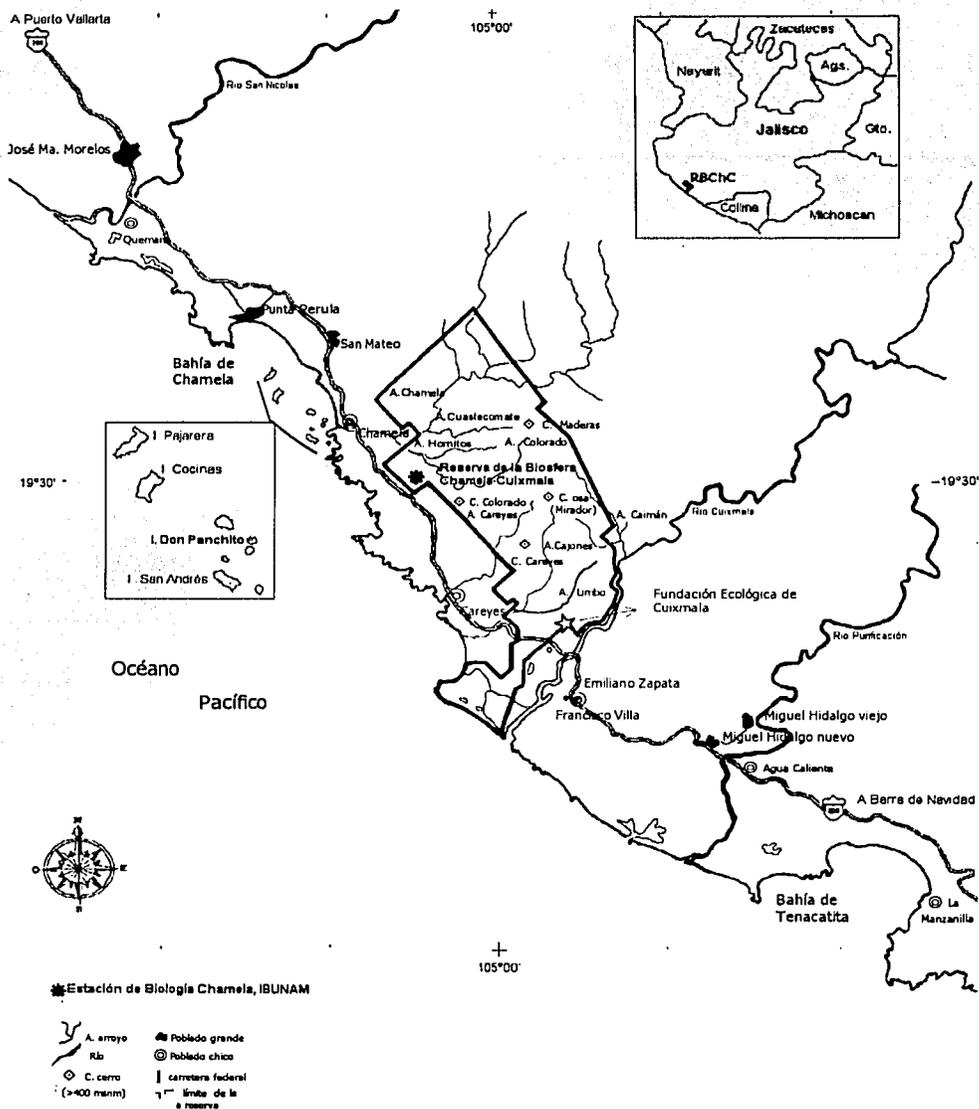


Figura 1. Ubicación de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala

Fuente: Carta Topográfica Manzanillo, Colima y Jalisco. 1:250,000 (INEGI 1994).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La mayoría de las comunidades de la zona son de tipo rural marginado. Los poblados más importantes son el ejido Emiliano Zapata y Francisco Villa, en el margen sur del Río Cuixmala y el poblado de Chamela en el límite norte. De reciente desarrollo, los hoteles Careyes y Club Med, forman los principales desarrollos turísticos en las inmediaciones de la reserva (INEGI 1994).

Las actividades productivas son principalmente de servicios, agrícolas, ganaderas y pesqueras; así como el comercio y el turismo que ocupa aproximadamente el 80% de las actividades de la costa teniendo la mayor concentración en Puerto Vallarta (INEGI 1994, Ceballos *et al.* 1999).

- Características Físicas

FISIOGRAFÍA

La reserva se le sitúa en la Subprovincia "Sierras de la costa de Jalisco y Colima" incluidas en la Provincia "Sierra Madre el Sur" que confluye con el Eje Volcánico Transversal (INEGI 1994). El relieve presenta una serie de lomeríos con una altura desde el nivel del mar hasta los 584 m (Lott *et al.* 1987) y cuyas pendientes oscilan entre los 21° y 34° (Bullock 1988). Por su altura se distinguen los cerros: Colorado, Careyes, Maderas y la Osa (INEGI 1994). Hay algunas planicies, así como una porción litoral juvenil con acantilados visibles en la bahía de Chamela y Tenacatita, desde aquí, hasta Barra de Navidad (con una extensa barra arenosa) existen acantilados rocosos y estribaciones montañosas (Casas-Andreu 1982).

HIDROLOGÍA

No hay corrientes superficiales de flujo constante en el área de la reserva, pero existen arroyos intermitentes como el Careyes, Cajones, Limbo y Caimán en la parte sur de la reserva y el Colorado, Zarco, Cuastecomate y Hornitos en la zona norte. Estos arroyos llevan agua solo durante 4 meses del año en la época de lluvias (Casas-Andreu 1982, Bullock 1988). Los ríos

permanentes que se encuentran en la zona son el Río San Nicolás, Río Cuitzmala y Río Purificación.

El Río San Nicolás nace en la Sierra del Parnaso recorriendo 103 km hasta su desembocadura en el mar cerca del poblado de Quemaro. El Río Cuitzmala y el Río Purificación se originan en las estribaciones de la Sierra de Cacoma. El primero con una longitud de 84 km tiene al sureste de Punta Farallón su desembocadura, mientras que el Río Purificación de 95 km, desemboca en la bahía de Tenacatita.

GEOLOGÍA

El área es geológicamente joven y tectónicamente activa. Cerca de la costa se encuentra un punto tectónico triple que comprende la unión de la falla transversa Rivera, el Dorsal del Pacífico y la Trinchera mesoamericana (Bullock 1988).

Se encuentran rocas ígneas del tipo de los granitos de los períodos terciario y cuaternario del Cenozoico, dominando la riolita. Las rocas sedimentarias están representadas por las calizas, margas y lutitas. Los afloramientos de rocas volcánicas cenozoicas del terciario medio son volcanoclásticas silíceas; las del terciario tardío son lávicas andesítico-basálticas (Casas-Andreu 1982).

SUELO

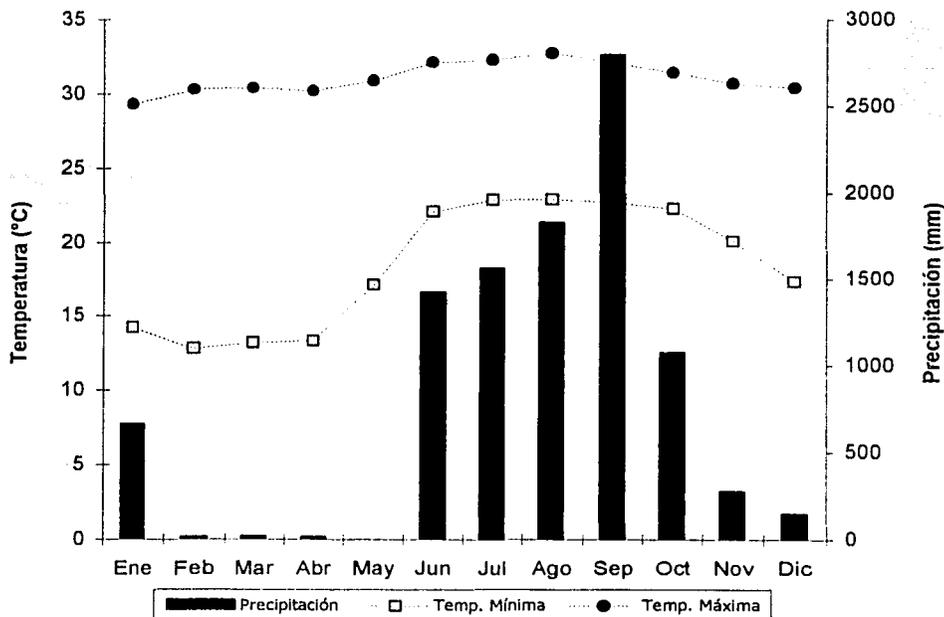
Se distinguen dos tipos de suelo, clasificados dentro del orden de los entisoles comparables con la categoría de los regosoles ó feozem háplico (Bullock 1988). El primer tipo se encuentra en lugares con pendiente fuerte; es de color castaño claro o rojizo, pobre en materia orgánica y bajo contenido en K y Ca pero rico en Mg. El segundo, se distingue en lugares cercanos a lechos de arroyos, es oscuro, rico en materia orgánica, con mayor retención de humedad y alto contenido de K, Ca y Mg (Solis-Magallanes 1980).

CLIMA

Según la modificación hecha por García (1973) al sistema de clasificación de Köppen el clima se clasifica como Aw, que es el más seco de los cálido-húmedos con régimen de lluvias en verano y poca oscilación térmica. La época del año más calurosa es de mayo a septiembre, con periodo de secas de noviembre a junio, y de lluvias de julio a octubre. Éstos, son periodos bien definidos que dan un aspecto fuertemente estacional a la vegetación (Lott 1985).

La temperatura promedio anual es de 24.9°C, el rango mensual de temperatura mínima es de 14.8°C a 22.9°C y el de máxima de 29°C a 32°C (Bullock 1988). La precipitación tiene un promedio anual de 748 mm con un promedio de 53 días con lluvias al año, que ocurren principalmente entre julio y octubre (Bullock 1988, Fig. 2, Cuadro 1).

Figura 2. Promedio de temperaturas (máximas y mínimas) y total de precipitación anual en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala de 1991 a 2000. (Fuente: Estación de Biología Chamela, U.N.A.M.).



Cuadro 1. Precipitación mensual anterior al período reproductivo del loro corona lila en los años comparados. (Fuente: Fundación Ecológica de Cuixmala).

Mes	1997	1998	1999	2000
Enero	12.5	0	0	0
Febrero	0	0	0	0
Marzo	21.0	0	0	0
Abril	13.5	0	0	0
Mayo	0	0	0	0
Junio	25.0	181.8	210.0	161.8
Julio	193.5	92.7	450.5	31.2
Agosto	31.5	169.0	402	102.0
Septiembre	112.5	846.0	425.5	347.0
Octubre	216.5	67.0	90.0	37.0
Noviembre	61.0	0	0	0
Diciembre	14.0	0	0	14.83
Precipitación total al año (mm)	701	1357	1578	693.8

- Características Biológicas

VEGETACIÓN

La flora es muy diversa con 1120 especies de plantas, destacando en número las familias Leguminosae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Gramineae, Bignoniaceae y Compositae (Lott *et al.* 1987, 1993). Se han registrado además, gran número de plantas endémicas como *Sciadodendron excelsum*, *Jatropha chamelensis*, *Celaenodendron mexicanum*, *Penicereus cuixmalensis*, entre otras (Lott *et al.* 1987, 1993).

Selva baja caducifolia

La selva baja caducifolia (Miranda y Hernández 1963) equivalente al bosque tropical caducifolio (Rzedowski 1994) por su cobertura, es la que predomina en la zona. Se encuentra principalmente en las laderas y partes altas de los cerros donde los suelos son someros y de buen drenaje (Lott 1985, 1993). Es una comunidad densa, con muchos individuos de tallo delgado generalmente retorcidos y ramificados que miden entre 4 y 15 m y sus troncos rara vez miden más de 50 cm de diámetro (Lott 1985, 1993). La mayoría de las plantas (95%), pierden sus hojas casi por completo durante los 5 ó 7 meses que dura la época seca. Al final de la misma, se presenta el periodo de floración y liberación de semillas de la mayoría de las especies (Rzedowsky 1994, Bullock y Solis-Magallanes 1990).

Es común que la dominancia este compartida entre pocas especies de árboles llegando a ser monoespecíficos. Algunas de las especies notables son: *Caesalpinia eriostachys*, *Amphypteringium adstringens*, *Jatropha standleyii*, *Spondias purpurea*, *Crescentia alata*, *Ceiba sp.* *Cordia alliodora*, *Plumeria rubra*, *Crotón sp.* y *Lonchocarpus lanceolatus* (Lott 1993, Rzedowski 1994). Se observan también cactáceas columnares y candelabriformes sobre todo en la fase seca. Las briofitas y pteridofitas son escasas, mientras que es habitual la dominancia en los estratos arbóreos de representantes de la familia Leguminosae (Lott 1985).

Selva mediana subcaducifolia

La selva mediana subcaducifolia (Miranda y Hernández 1963) correspondiente al bosque tropical subcaducifolio (Rzedowski 1994), se establece en las partes bajas de los lomeríos, o en terrenos con pendiente ligera, siguiendo regularmente, el curso de los arroyos donde los suelos son profundos y de textura franca. Es una comunidad densa y cerrada, sus troncos, cuyo diámetro varía entre 30 y 80 cm, son rectos y esbeltos y no se ramifican en la parte inferior. Típicamente del 50 al 75 % de las especies pierden sus hojas en la época seca, aunque existen componentes siempre verdes y otros que sólo tienen defoliación por un periodo corto (Rzedowski 1994).

Se pueden distinguir dos estratos arbóreos; 1) aquel con árboles de más de 15 m y 2) con árboles que varían entre 6 y 15 m de altura. Las especies que se pueden encontrar son: *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum*, *Thounidium decandrum*, *Ficus sp*, *Bursera arborea*, *Tabebuia donnell-smithii*, *Cordia eleagnoides*, *Enterolobium cyclocarpum* (Lott 1993, Rzedowski 1994). Son abundantes y diversas las epifitas, destacando especies de las familias Bromeliaceae notablemente el género *Tillandsia* y la familia Orchidaceae. Los líquenes cubren muchos de los troncos de los árboles, las briofitas, pteridofitas y cícadáceas son escasas. Las leguminosas están presentes en menor cantidad que en la selva baja (Lott 1985, Lott *et al.* 1987, Bullock 1988).

Varias especies comparten la dominancia (por lo común son siempre menos de 5), sin embargo, existe una dominancia monoespecífica por *Celaenodendron mexicanum* que se distribuye en parches densos y discontinuos, localizados en elevaciones bajas dentro de los 10 km de la costa (Martijena y Bullock 1994).

Tipos de vegetación adicional

Debido a las condiciones edáficas y topográficas, existen otros 7 tipos de vegetación en la reserva, incluyendo vegetación riparia y acuática, manglar, manzanillera, palmar, matorral espinoso y dunas costeras.

La vegetación riparia predomina en los márgenes del Río Cuitzmala y el arroyo Chamela. Su altura varía entre 15 y 25 m y la mayoría mantiene sus hojas en la época seca. Destacan *Salix chilensis* y *Ficus* spp. (Ceballos *et al.* 1999).

El manglar es visible en las desembocaduras de ríos y orillas de esteros, con suelos aluviales. Predominan *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*, que forman densos bosques leñosos de hasta 10 m de altura con hojas perennes. Otras especies son: *Phyllanthus elsiae*, *Anona glabra*, *Avicemia germinans* y *Conocarpus erecta* (Lott 1985, Rzedowsky 1994).

En la manzanillera domina *Hippomane mancinella* que mide entre 15 y 17 m de altura. Crece en áreas inundables donde los mantos freáticos están a poca profundidad determinando su permanencia (Ceballos *et al.* 1999).

El palmar está compuesto por *Orbignya guacuyule*, *Brosimum alicastrum* y *Bursera arborea*. En su mayoría, el palmar ha sido reemplazado por la palma de coco *Cocos nucifer* (Casas-Andreu 1982, Lott 1985).

El matorral espinoso se encuentra cercano al mar, con suelos rocosos y/o arenosos. Son arbustos espinosos de 1 a 3 m que pierden sus hojas en la sequía. Son representantes: *Opuntia excelsa*, *Acacia* spp, *Cordia eleagnoides* y *Mimosa* spp. (Lott 1985).

Las dunas costeras están dominadas por plantas rastreras como *Ipomea prescaprae* (Rzedowski 1994). Los carrizales son abundantes en lugares perturbados, están restringidos a orillas del agua dominando el carrizo *Phragmites australis*, rodeado por manglar, selva baja y pastizales los cuales se desarrollan en suelos inducidos para la cría de ganado, ejemplo de ellos son: *Cenchrus ciliaris*, *Chloris inflata*, y *Sorgo bicolor* (Ceballos *et al.* 1999).

La vegetación acuática se observa en sitios temporal o permanentemente inundados. Las principales especies incluyen *Typhia latifolia*, *Scirpus* spp, *Eichornia crassipes* y *Nymphaea ampla* (Rzedowski 1994).

FAUNA

Anfibios y Reptiles

Se han registrado 19 especies de anfibios del orden Anura. Sus poblaciones se encuentran asociadas a hábitats restringidos por lo que algunas especies están amenazadas. Entre ellos: *Bufo mazatlanensis*, *Hyla sartori*, *Bufo marinus*, otras especies como *Eleutherodactylus modustus*, *Hyla smaragdina*, y *Rana forreri* han sido clasificadas como raras (Casas-Andreu 1982, NOM-059-ECOL-2001).

Adicionalmente se encuentran 68 especies de reptiles, algunas de ellas en peligro de extinción tales como: *Heloderma horridum*, *Iguana iguana*, *Ctenosaura pectinata*, *Boa constrictor*, *Lampropeltis triangulum*, y *Crocodylus acutus*. Además de las 5 especies de tortugas: *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Chelonia agassizii*, y *Caretta caretta*, que se encuentran bajo protección teniendo las playas de Cuixmala y Teopa como santuarios (García y Ceballos 1994, NOM-059-ECOL-2001).

Aves

En la región están presentes un total de 270 especies de aves, de las cuales el 60% son residentes de la zona y muchas de ellas son endémicas a México. El resto de las especies son migratorias, acuáticas y de selva (Arizmendi *et al.* 1991). Algunos representantes de las especies endémicas son: *Amazona finschi*, *Melanerpes chrysogenys*, *Trogon citreolus*, *Ortalis poliocephala*, y *Passerina lechancherii*. Entre algunas especies que se encuentran en peligro de extinción están *Amazona oratrix*, *Ara militaris*, y *Sterna antillarum* (NOM-059-ECOL-2001).

Mamíferos

Se registran en el área 72 especies de mamíferos, existiendo un alto grado de endemismo, cerca del 60 % de los géneros son endémicos de México destacando: *Xenomys nelsoni*, *Megasorex gigas*, *Musonycteris harrisoni*, *Spilogale pygmaea*. Especies residentes de la zona como *Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, y *Puma concolor* se encuentran en peligro de extinción, en tanto que especies como *Herpailurus yagouaroundi*, *Lontra longicaudis*, *Spilogale pygmaea*, y *Musonycteris harrisoni* están clasificadas como amenazadas (Ceballos *et al.* 1999, Ceballos y Miranda 2000, NOM-059-ECOL-2001).

MATERIAL Y MÉTODO

El presente estudio se desarrolló en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala en la costa de Jalisco, en el año 2001 durante la época seca, de enero a junio, que coincide con el ciclo reproductivo del loro corona lila.

- **Búsqueda y Localización de nidos**

La localización de los nidos se realizó a finales de enero y principios de febrero del año 2001, mediante observaciones directas de comportamiento de parejas de loros que pudieran estar en ciclo reproductivo. El periodo de máxima actividad de los loros corona lila, en el área de estudio, ocurre durante las primeras 4 horas de luz y las últimas 2 horas antes de oscurecer (Renton 1998, Renton y Salinas-Melgoza 1999). Por lo que se concentró el esfuerzo de búsqueda de nidos durante estos periodos de actividad de los loros.

Para la ubicación de los nidos se recorrieron caminos y arroyos de la zona (arroyo Careyes, Cajones y Limbo). Las observaciones se hacían cautelosamente eligiendo un lugar oculto en la vegetación desde donde se pudiera tener dominio visual sobre los loros sin ser detectado por los mismos (Salinas-Melgoza 1999). Esto debido a que la presencia de algo inusual o extraño en el área del nido provoca una modificación de conducta de los loros. Además se revisaron sitios de anidación localizados en temporadas anteriores para evaluar su estado de actividad durante la temporada actual de estudio.

Se utilizaron binoculares (10 x 40) para realizar observaciones del comportamiento reproductivo de las parejas de loros. Por el comportamiento asumido por una pareja de loros, se determinó que la cavidad observada era un nido activo, considerando además, la permanencia dentro del nido de uno de los individuos (Renton 1998, Renton y Salinas 1999).

Se localizaron un total de 10 nidos, de los cuales sólo 5 fueron exitosos, los demás nidos fueron depredados de forma natural. De estos 5 nidos, nacieron un total de 11 crías, de las que se obtuvieron muestras de buche lo que constituyó la siguiente etapa del trabajo de campo.

- Revisión de nidos y obtención de muestras de buche

La inspección de los nidos, se llevó a cabo después de la eclosión de los huevos, utilizando la técnica para acceder a los árboles descrita por Lamman (1995). Los nidos eran inspeccionados entre las 10:00 horas y las 13:00 horas del día, durante el periodo de baja actividad de los adultos, y poco después de que las crías eran alimentadas. El manejo hecho con las crías no duró más de 20 minutos evitando así el estrés de los individuos.

La toma de muestras de alimento de las crías se llevó a cabo siguiendo la técnica descrita por González-Elizondo (1998) y Enkerlin-Hoeflich *et al.* (1999) que consiste en obtener directamente del buche el alimento que les es proporcionado por los padres. Las muestras se tomaron cada tercer día, a partir de los 20 días de edad de los pollos (según lo recomendado por Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1999) y hasta que los pollos abandonaron el nido. El manejo hecho con las crías no duró más de 20 minutos evitando así el estrés de los individuos.

Las muestras siempre fueron tomadas por la mañana después de que los pollos eran alimentados por los padres, exceptuando ocasiones en que se consideraba que las crías no tenían suficiente alimento en el buche que permitiera tomar la muestra.

Para la obtención de las muestras se utilizaron jeringas de 3 ml, a las cuales se les cortó la punta donde embona la aguja, dejando el cilindro abierto y emparejando los rebordes filosos al fuego directo (González-Elizondo 1998).

Las jeringas, así preparadas y con el émbolo un poco extraído, eran introducidas por el lado izquierdo del pico de las crías, siguiendo una dirección hacia el lado derecho debido a la forma

del pico y a la posición del esófago (González-Elizondo 1998). Las crías por instinto "tragaban" la jeringa lo que facilitaba el proceso.

Cuando la jeringa estaba introducida en el buche, sostenida por la parte del émbolo que permanecía fuera del pico, se procedía a dar un ligero masaje al buche tratando de introducir la comida en el cilindro de la jeringa, hecho lo cual, era extraída.

- **Análisis de muestras**

Las muestras colectadas fueron colocadas individualmente en una bolsa de plástico "zip-lock", previamente marcada con la fecha e identificación del nido y del pollo. Previo al análisis, se retiró el exceso de agua de las muestras obtenidas, utilizando papel absorbente.

Para determinar la composición de la dieta de las crías, se separaron los diferentes componentes contenidos en las muestras y se identificaron comparándolos con frutos y semillas colectados en el campo. Las especies que no pudieron ser identificadas fueron denominadas por número o letra.

Los componentes de cada especie en las muestras, fueron cuantificados y pesados utilizando una balanza electrónica con precisión de 0.01 g y capacidad para 200 g. Posteriormente, se obtuvo un peso total único de muestra, por cada evento de muestreo, para cada uno de los nidos.

- **Análisis Estadístico**

COMPOSICIÓN Y VARIEDAD DE LA DIETA

Se calculó el porcentaje del tipo de alimento consumido por su ocurrencia en las muestras de buche (semilla, fruto, insecto, madera y materia vegetal la cual estuvo conformada por restos de diferentes vegetales que no presentaron características para ser identificados).

Para evaluar la composición de la dieta, se determinó la frecuencia de ocurrencia (número de veces que apareció determinado elemento) y proporción de biomasa (peso único por componente en la muestra / peso total de la muestra) para cada uno de los diferentes componentes del alimento de las crías. Posteriormente, se obtuvo el porcentaje de frecuencia de ocurrencia y de biomasa total por especie identificada en las muestras.

Se realizó la gráfica de acumulación de componentes en las muestras de buche para el año 2001, con el fin de saber a partir de que número de muestra ya no se registran especies nuevas en la dieta.

Se determinó la variedad de la dieta de las crías por el número de componentes diferentes en las muestras. Adicionalmente, se calculó la amplitud de nicho estándar de Levins (B_A) la cual es útil para expresar la amplitud de nicho en una escala de 0-1. La amplitud de nicho estándar de Levins se calculó utilizando el número de individuos consumiendo cada elemento, en donde un valor obtenido cercano a 0 indica especialización en la dieta, mientras que un valor de B_A próximo a 1 refleja una generalización en la dieta (Krebs 1989):

$$B_A = B - 1 / n - 1$$

en donde: B_A = Amplitud de nicho estándar de Levins en una escala de 0-1.

B = Amplitud de nicho de Levins

n = Número posible de recursos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

COMPARACIÓN ENTRE AÑOS

Se hizo una comparación de la composición y variedad de la dieta de las crías con muestras obtenidas en años anteriores (1998-2000), efectuando el mismo procedimiento ya descrito a dichas muestras.

Se determinó la similitud de la composición de la dieta entre dichos años utilizando el índice de Morisita (C). Esta ecuación es utilizada comúnmente y ha sido considerada como la mejor medida total de similitud, siendo recomendada por ser una medida casi libre de preferencia al tamaño de muestra (excepto para muestras de tamaño muy pequeño) y además cuando hay un gran número de recursos (Krebs 1989). El índice de Morisita esta dado para datos cuantitativos sobre la ocurrencia de los diferentes elementos alimenticios en la dieta entre años, que tiene un rango de 0 (nula similitud) a 1 (similitud completa) (Krebs 1989):

$$C = \frac{2 \sum P_{ij} P_{ik}}{\sum^n P_{ij} [(n_{ij} - 1) / (N_j - 1)] + \sum^n P_{ik} [(n_{ik} - 1) / (N_k - 1)]}$$

- en donde :
- C = Índice de similitud de Morisita
 - $P_{ij} P_{ik}$ = Proporción de recursos i en las muestras j y k
 - $n_{ij} n_{ik}$ = Frecuencia de recursos i en las muestras j y k
 - $N_j N_k$ = Número total de individuos en las muestras j y k

Para comparar la variedad de la dieta entre años, se realizó un análisis preliminar utilizando la estadística de Kolmogorov-Smirnov con nivel de significancia Lilliefors para determinar si los datos presentaban una distribución normal. Al presentar una distribución normal se prosiguió a realizar un análisis de varianza (ANOVA) de un criterio para determinar si existía una diferencia significativa entre los años 1998-2001 en número de componentes en las muestras.

RESULTADOS

- Composición general de la dieta, comparación entre años

Las muestras de buche en los años comparados (2001 n = 58, 2000 n = 56, 1999 n = 133, 1998 n = 68) mostraron que la dieta general de las crías de *Amazona finschi*, está compuesta fundamentalmente de semillas, las cuales tuvieron un promedio de 63.6 % \pm DS 4.25 % (Fig. 3). El segundo componente explotado lo constituyeron trozos de madera que tuvieron un promedio de consumo de 23.3 \pm DS 4.10 %. Los trozos de madera se encontraron en la mayoría de las muestras analizadas, lo que descarta la posibilidad de que hayan sido consumidos ocasionalmente por los padres.

Otros elementos identificados fueron frutos, los cuales constituyeron una baja proporción de la dieta general de las crías (promedio de 4.3 % \pm DS 4.87 %) (Fig.3). Excepto en 1999, donde tuvieron un porcentaje notable, siendo el año con mayor cantidad de frutos consumidos. En contraste, en 2001 el consumo de frutos fue nulo (Fig. 4).

La materia vegetal fue consumida en mayor cantidad que los frutos (promedio 7.8 % \pm DS 4.52 %) (Fig.3) y de manera homóloga en los años 1998, 2000 y 2001 y no se registró en 1999 (Fig.4). De acuerdo al promedio de ocurrencia de insectos (0.76 %) se puede señalar que éstos, son ingeridos accidentalmente por los loros al consumir algunos frutos y semillas (Fig.3).

Elementos como material de termitero y piedra, tuvieron un mínimo porcentaje de consumo (Fig. 3), tales elementos se encontraron en un solo año, 1998 y 2000 respectivamente (Fig. 4), lo que indica que dichos componentes pudieron ser ingeridos casualmente durante el forrajeo de los padres.

Figura 3. Composición general de la dieta de las crías del loro corona lila en los años 1998-2001.

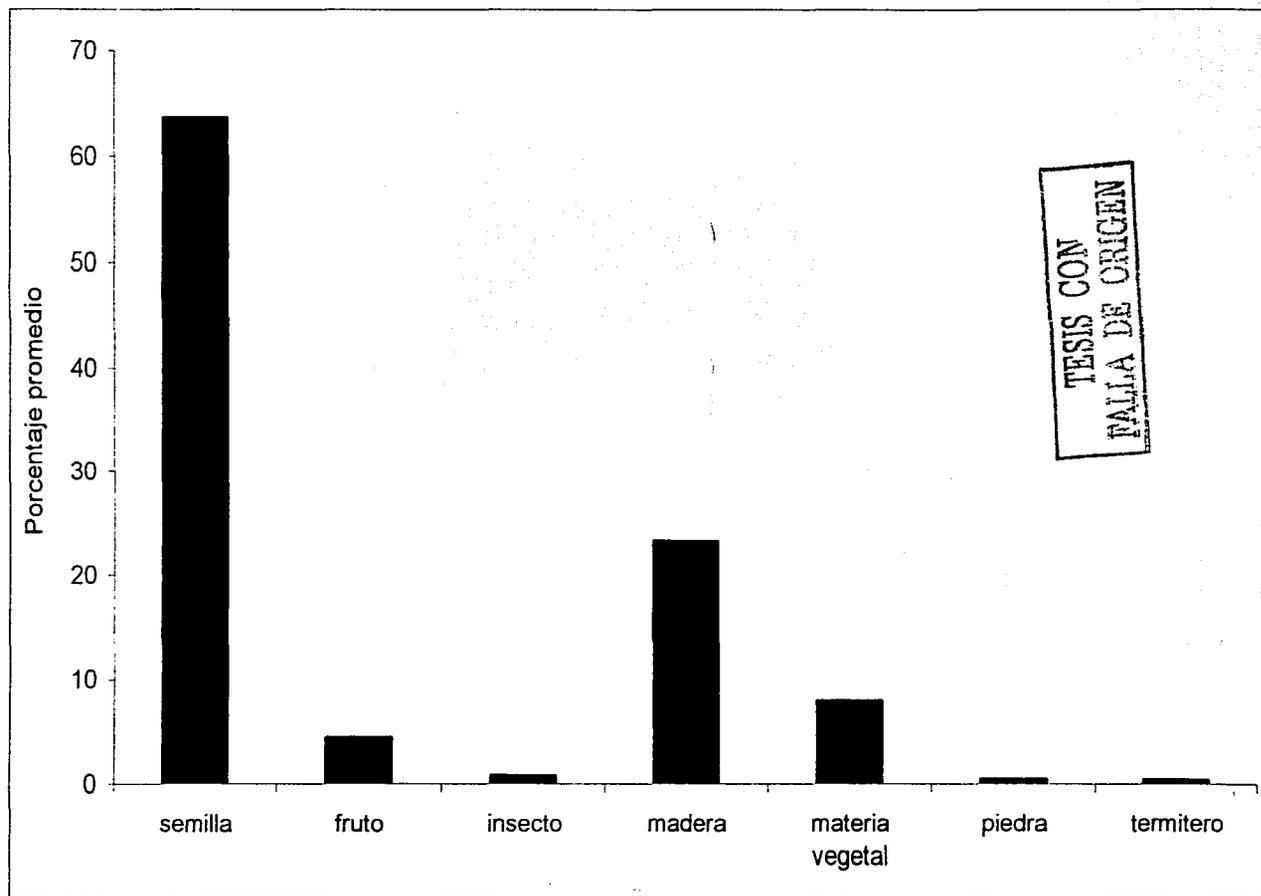
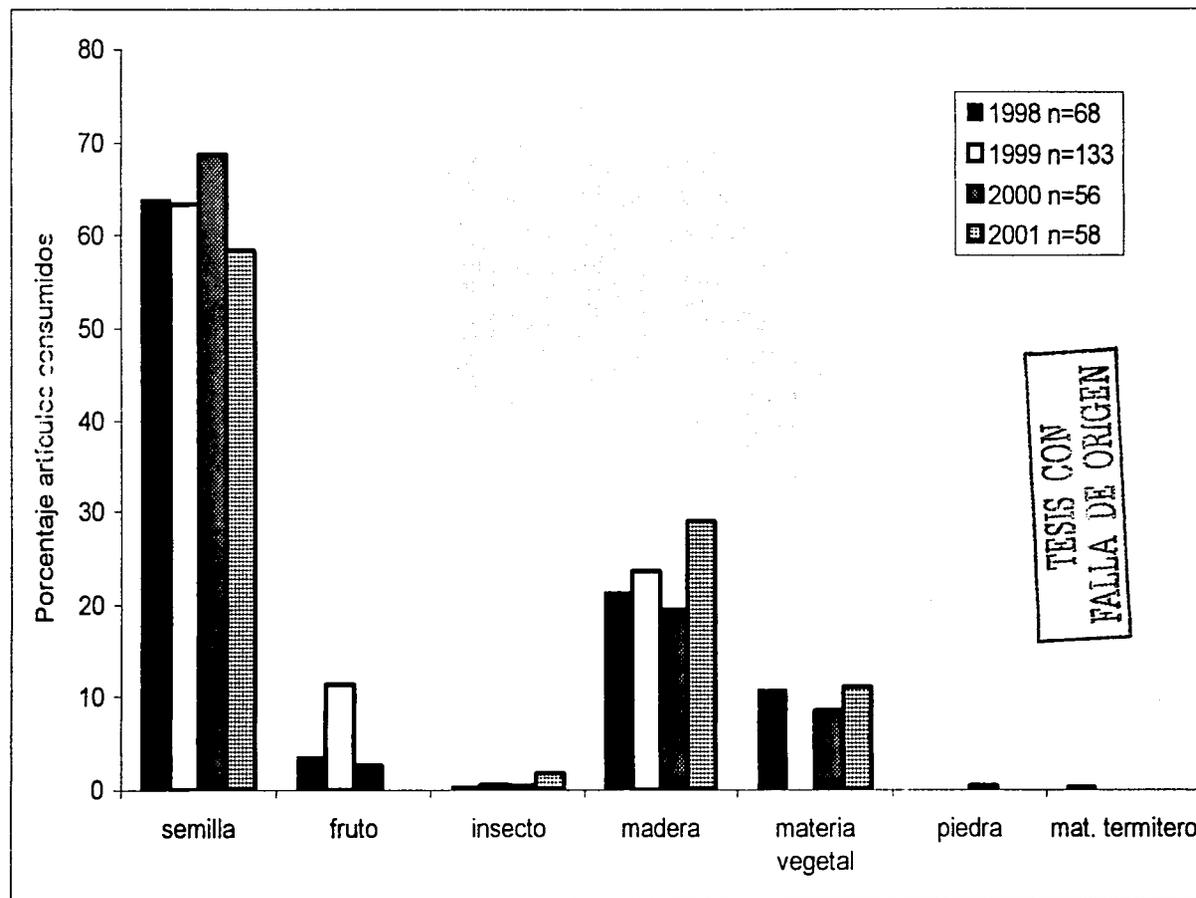


Figura 4. Composición general de las muestras de buche de las crías del loro corona lila, comparación entre los años 1998-2001.



- Composición específica de la dieta en 2001

Se obtuvieron 58 muestras de buche de 11 crías en 2001, en las que se encontraron un total de 9 recursos explotados por los loros durante el período de crianza de sus pollos (Cuadro 2). Los recursos alimenticios utilizados en la dieta variaron en importancia de acuerdo a su porcentaje de frecuencia de ocurrencia y de biomasa (Cuadro 2).

Cuadro 2. Composición específica de elementos en las muestras de buche de las crías del loro corona lila en 2001.

Tipo de alimento	Frecuencia de ocurrencia	Peso total (g)	Promedio Biomasa/muestra (g) (\pm DS)
<i>Astronium graveolens</i> (s)	54	42	0.677 \pm .250
madera	50	7.6	0.117 \pm .087
materia vegetal	19	1.76	0.12 \pm .212
<i>Erythrina lanata</i> (s)	19	6.3	0.261 \pm .192
<i>Adelia oaxacana</i> (s)	10	6.21	0.34 \pm .198
especie 25 (s)	9	8.89	0.495 \pm .367
<i>Spondias purpurea</i> (s)	7	0.28	0.042 \pm .070
Insecto	3	0.06	0.025 \pm .006
<i>Comocladia engleriana</i> (s)	2	0.17	0.055 \pm .021
Total	173	73.3	

s = semilla

Las semillas de *Astronium graveolens* fueron el principal componente consumido con 31% de frecuencia de ocurrencia en la dieta. Así mismo, fueron las que mayor biomasa proporcionaron a la dieta de las crías, constituyendo el 57% de la biomasa total (Cuadro 2, Fig. 5). El segundo componente consumido, fueron trozos de madera con 29% de frecuencia, que sin embargo, presentaron un bajo porcentaje de biomasa, constituyendo el 10.4% de la biomasa total (Cuadro 2, Fig. 5).

Otros elementos importantes en la dieta fueron las semillas de *Erythrina lanata*, *Adelia oaxacana*, y la especie 25, que juntas proporcionaron el 29% de la biomasa total de la dieta, aunque fueron consumidas con menor frecuencia (Fig. 5).

Las semillas de *Comocladia engleriana* y *Spondias purpurea* fueron un recurso mínimamente explotado por los loros conforme al porcentaje de frecuencia de ocurrencia y de biomasa obtenido (Fig. 5). Los insectos y la materia vegetal tuvieron la menor importancia en la dieta de las crías. Los insectos registraron muy baja frecuencia (1.73%) y, su porcentaje de biomasa (0.082%) fue mínimo. La materia vegetal mostró una ocurrencia similar a la de las semillas de *E. lanata* (11 %), aunque representó únicamente el 2.4 % de biomasa. No se registró el consumo de frutos en la dieta de las crías durante el año 2001.

Al analizar la curva de acumulación de componentes para el año 2001, se observa que en la muestra de buche número 23 ya se han registrado todas las especies de la dieta de las crías (Fig. 6).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 5. Porcentaje de frecuencia de ocurrencia y de biomasa total de los componentes en las muestras de buche de las crías del loro corona lila en 2001.

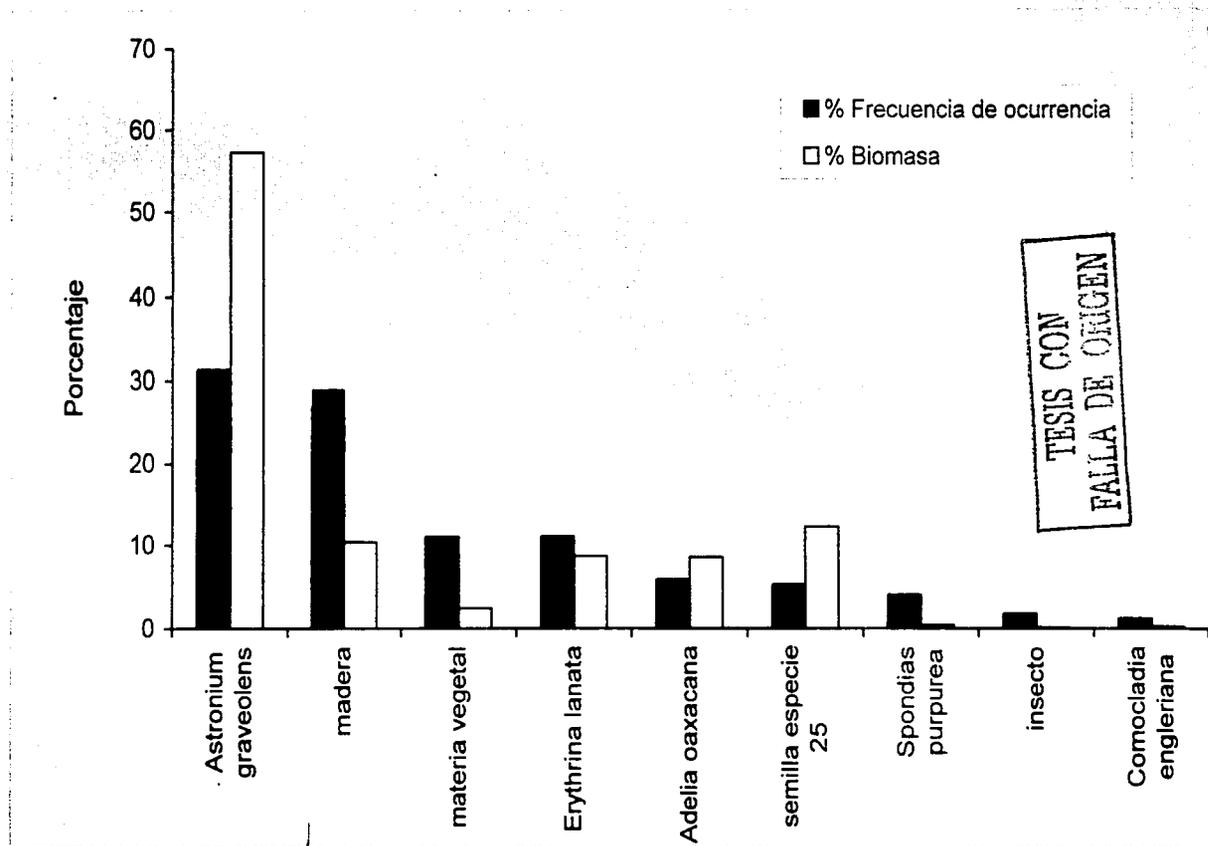
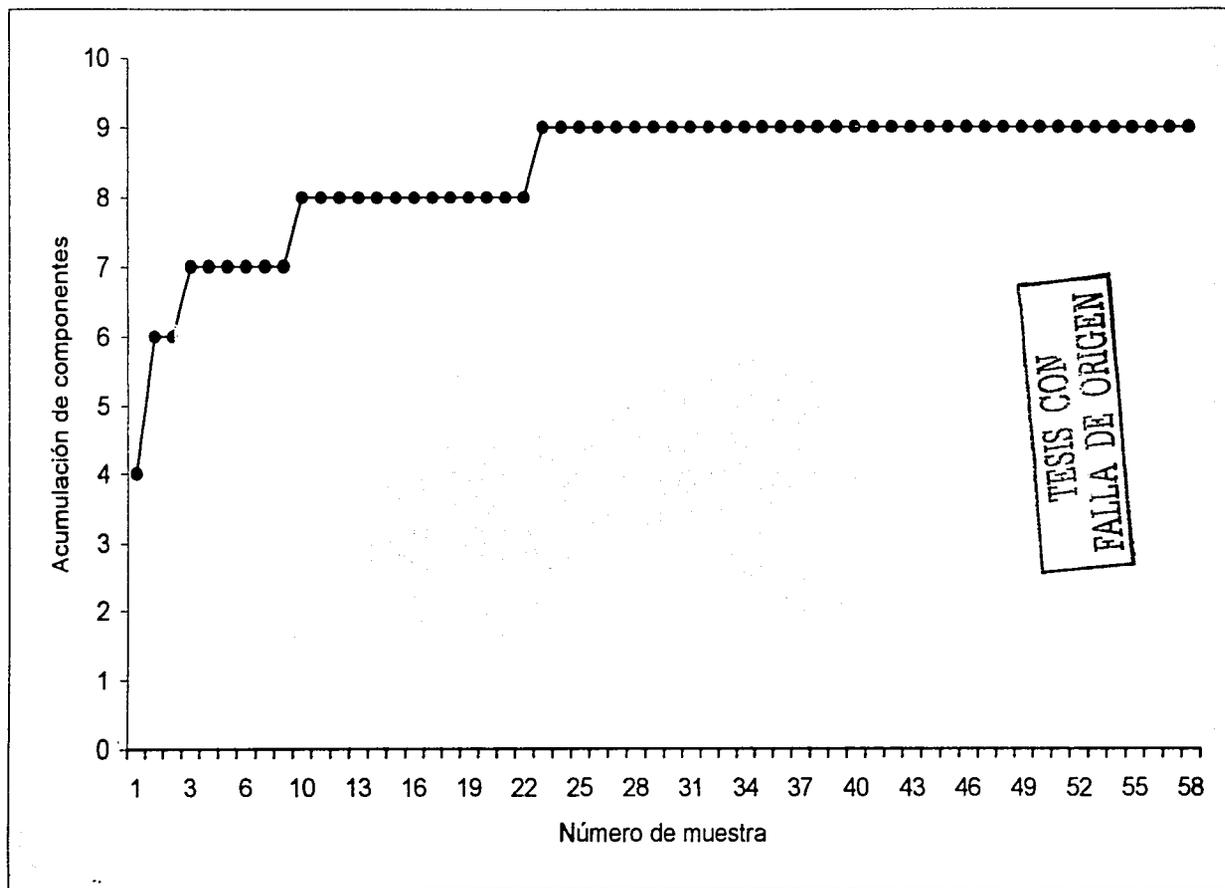


Figura 6. Curva de acumulación de componentes en las muestras de buche de 2001.



- Composición específica de la dieta, comparación entre años

Durante los años 1998 – 2001, se identificaron 23 elementos diferentes en la dieta de las crías, (Cuadros 3 y 4). En particular, 12 elementos fueron constantes en la dieta durante dichos años; 7 elementos ocurrieron en todos los años, y 5 elementos ocurrieron en por lo menos 3 de los años (Cuadro 3).

Los elementos constantes en la dieta de las crías durante los 4 años fueron: *Astronium graveolens*, *Comocladia engleriana*, *Erythrina lanata*, *Spondias purpurea*, semillas de la especie 25, insecto y trozos de madera. Los elementos que ocurrieron en por lo menos 3 años fueron: *Acacia farnesiana*, *Adelia oaxacana*, *Ficus sp.*, *Plumeria rubra*, y materia vegetal.

Las semillas de *Astronium graveolens*, *Comocladia engleriana* y *Erythrina lanata* proporcionaron el mayor porcentaje de biomasa en la dieta de las crías, siendo también los principales componentes consumidos conforme a su porcentaje de ocurrencia en los años 1998-2000 (Cuadros 3 y 4). En todos los años, las semillas de *Astronium graveolens* fueron la principal especie explotada. *Erythrina lanata* tuvo un porcentaje de frecuencia similar en todos los años, sin embargo, en el año 2001 tuvo un porcentaje de biomasa menor que en los años 1998-2000 (Cuadros 3 y 4). En comparación con los años anteriores, *Comocladia engleriana* mostró una severa disminución en el 2001, siendo la menor especie explotada (Cuadro 3 y 4).

Las semillas de la especie 25 fueron otro de los elementos persistentes en los cuatro años comparados. En 1998, tuvo una frecuencia de ocurrencia visible (12.03 %) aunque su porcentaje de biomasa fue uno de los menores registrados (4.6%) en ese año (Fig. 7). En 1999 y 2000, fue una de las especies menos explotadas de acuerdo al porcentaje de frecuencia y de biomasa mostrado (Figs. 8 y 9). En tanto que, en 2001, tuvo una considerable contribución a la biomasa (12.13%) aunque su frecuencia no fue notable (5.2 %) (Cuadros 3 y 4).

Las semillas de *Adelia oaxacana* fueron consumidas con menor frecuencia en 1999 y 2000 (4.3 % y 5.4 %, respectivamente) y tuvieron un porcentaje bajo en la biomasa de la dieta

(Cuadros 3 y 4). Durante 2001 *A. oaxacana* contribuyó con una parte importante a la biomasa (8.4%), porcentaje un poco menor que el de *Erythrina lanata* (8.6%), aunque *E. lanata* tuvo casi el doble de frecuencia de ocurrencia (11%) que *A. oaxacana* (5.8%) (Cuadros 3 y 4). *Adelia oaxacana* no fue registrada en 1998. Las semillas de *Acacia farnesiana* mostraron un bajo porcentaje de frecuencia en la dieta y su biomasa fue poco visible, excepto en 1999 en donde el porcentaje de biomasa fue de 7.3%. Esta especie no se registró en 2001 (Cuadros 3 y 4).

La madera fue el componente encontrado mayor número de veces en los años 1998-2000 de acuerdo a su porcentaje de frecuencia (21.3 %, 23.3%, 19.4 %, respectivamente), y fue el segundo componente consumido en 2001 con un porcentaje de frecuencia del 28.9 %. En todos los años, los trozos de madera proporcionaron un bajo porcentaje de biomasa a la dieta de las crías (Cuadro 4).

Las especies de frutos consumidos por los loros fueron de *Ficus* sp., *Guapira macrocarpa*, y una especie de fruto no identificado. El mayor consumo de frutos se registró en 1999, en donde el recurso fruto (*Ficus* sp., *Guapira macrocarpa* y especie de fruto no identificado) constituyó una notable proporción de la dieta (13.11%) (Cuadro 6). Únicamente en 1999 se registraron la especie de fruto no identificado y *Guapira macrocarpa* (Cuadro 3). El consumo de frutos de *Ficus* en 1998 y 2000 fue poco evidente (Cuadros 5 y 7, Figs. 7 y 9) y no se registró ningún fruto en la dieta de las crías de los loros en 2001 (Cuadro 3). No fue posible determinar la biomasa de los frutos debido a su alta constitución de agua, y a la rápida digestión de los mismos por parte de las crías.

Los insectos fueron poco frecuentes en las muestras de los cuatro años comparados. El porcentaje de ocurrencia en los años 1998-2000 fue exiguo (Cuadro 3, Figs. 7 - 9). No se registró porcentaje de biomasa en 1998 y 1999 y fue casi imperceptible en 2000 (Cuadro 4). En 2001, la frecuencia de ocurrencia de insectos en la dieta fue ligeramente mayor que en los años anteriores, aunque su porcentaje de biomasa fue mínimo (Cuadro 3 y 4).

Cuadro 3. Comparación del porcentaje de frecuencia de ocurrencia durante los 4 años.

Elementos	#	Años				Porcentaje promedio (\pm DS)
		1998	1999	2000	2001	
<i>Acacia farnesiana</i> (s)	3	4.12	6.19	4.22	0	3.63 \pm 2.60
<i>Adelia oaxacana</i> (s)	3	0	4.37	5.49	5.78	3.91 \pm 2.68
<i>Astronium graveolens</i> (s)	4	20.96	16.94	18.99	31.21	22.03 \pm 6.34
<i>Bauhinia unguolata</i> (s)	1	0	0	2.95	0	0.74 \pm 1.48
<i>Celaenodendron mexicanum</i> (s)	2	0.69	2.91	0	0	0.90 \pm 1.38
<i>Comocladia engleriana</i> (s)	4	9.28	13.11	13.08	1.16	9.16 \pm 5.63
<i>Erythrina lanata</i> (s)	4	9.97	9.47	15.19	10.98	11.40 \pm 2.60
Especie no identificada (s)	1	0	0.55	0	0	0.14 \pm 0.27
<i>Ficus</i> sp. (f)	3	3.44	1.09	2.53	0	1.77 \pm 1.52
Fruto no identificado (f)	1	0	11.11	0	0	2.78 \pm 5.56
<i>Guapira macrocarpa</i> (f)	1	0	0.91	0	0	0.23 \pm 0.46
<i>Guarea glabra</i> (s)	1	0	0.55	0	0	0.14 \pm 0.27
insecto	4	0.34	0.55	0.42	1.73	0.76 \pm 0.65
leguminosa	2	0.34	1.28	0	0	0.54 \pm 0.66
madera	4	21.31	23.32	19.41	28.90	23.23 \pm 4.10
material termitero	1	0.34	0	0	0	0.09 \pm 0.17
materia vegetal	3	10.65	0	8.44	10.98	7.52 \pm 5.14
pedra	1	0	0	0.42	0	0.11 \pm 0.21
<i>Plumeria rubra</i> (s)	3	3.09	3.64	2.53	0	2.32 \pm 1.61
<i>Spondias purpurea</i> (s)	4	2.75	0.73	1.27	4.05	2.20 \pm 1.50
especie 25 (s)	4	12.03	3.28	3.80	5.20	6.08 \pm 4.05
especie A (s)	2	0.34	0	0.42	0	0.19 \pm 0.22
especie B (s)	2	0.34	0	0.84	0	0.30 \pm 0.40

s = semilla

f = fruto

Cuadro 4. Comparación del porcentaje de biomasa total entre años.

Elementos	1998	1999	2000	2001	Porcentaje promedio (\pm DS)
<i>Acacia farnesiana</i> (s)	1.86	7.37	2.86	0	3.02 \pm 3.13
<i>Adelia oaxacana</i> (s)	0	2.63	1.65	8.48	3.19 \pm 3.69
<i>Astronium graveolens</i> (s)	45.84	34.12	52.59	57.32	47.47 \pm 10.07
<i>Bauhinia unguolata</i> (s)	0	0	2.45	0	0.61 \pm 1.23
<i>Celaenodendron mexicanum</i> (s)	0.11	3.69	0	0	0.95 \pm 1.83
<i>Comocladia engleriana</i> (s)	24.60	32.33	16.09	0.23	18.32 \pm 13.76
<i>Erythrina lanata</i> (s)	10.14	10.39	13.02	8.60	10.54 \pm 1.83
Especie no Identificada (s)	0	0.07	0	0	0.02 \pm 0.04
<i>Ficus</i> sp. (f)	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Fruto no identificado (f)	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
<i>Guapira macrocarpa</i> (f)	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
<i>Guarea glabra</i> (s)	0	0.40	0	0	0.10 \pm 0.20
insecto	0	0	0.01	0.08	0.02 \pm 0.04
leguminosa	0.11	1.09	0	0	0.30 \pm 0.53
madera	5.04	5.24	4.29	10.37	6.24 \pm 2.79
material termitero	0.04	0	0	0	0.01 \pm 0.02
materia vegetal	6.48	0	4.17	2.40	3.26 \pm 2.74
pedra	0	0	0.03	0	0.01 \pm 0.02
<i>Plumeria rubra</i> (s)	0.55	1.08	0.73	0	0.59 \pm 0.45
<i>Spondias purpurea</i> (s)	0.51	0.01	0.19	0.38	0.27 \pm 0.22
especie 25 (s)	4.67	1.58	1.52	12.13	4.98 \pm 4.99
especie A (s)	0	0	0.17	0	0.04 \pm 0.08
especie B (s)	0.05	0	0.22	0	0.07 \pm 0.10

s = semilla

f = fruto

N / A = No aplica

Cuadro 5. Composición específica de elementos en las muestras de buche de las crías del loro corona lila en 1998.

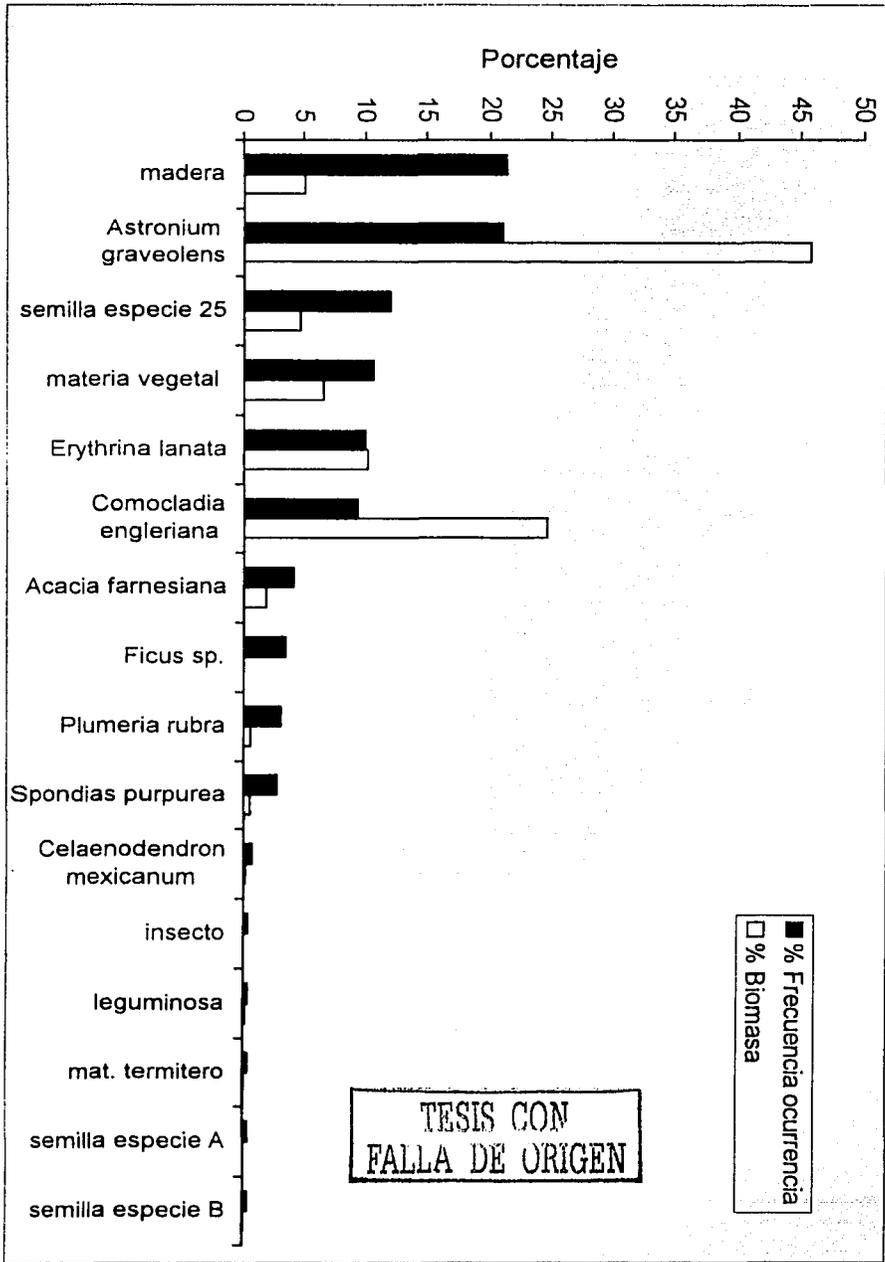
Tipo de alimento	Frecuencia de ocurrencia	Peso total (g)	Promedio Biomasa/muestra (g) (\pm DS)
madera	62	9.47	0.08 \pm 0.04
<i>Astronium graveolens</i> (s)	61	86.07	0.59 \pm 0.29
especie 25 (s)	35	8.78	0.09 \pm 0.09
materia vegetal	31	12.17	0.12 \pm 0.14
<i>Erythrina lanata</i> (s)	29	19.05	0.26 \pm 0.23
<i>Comocladia engleriana</i> (s)	27	46.2	0.61 \pm 0.26
<i>Acacia farnesiana</i> (s)	12	3.49	0.11 \pm 0.08
<i>Ficus</i> sp. (f)	10	N / A	N / A
<i>Plumeria rubra</i> (s)	9	1.03	0.04 \pm 0.02
<i>Spondias purpurea</i> (s)	8	0.95	0.08 \pm 0.08
<i>Celaenodendron mexicanum</i> (s)	2	0.2	0.10 \pm 0.14
Insecto	1	0	0
leguminosa	1	0.2	0.11
material termitero	1	0.08	0.03
especie A (s)	1	0.0	0.000
especie B (s)	1	0.1	0.08
Total	291	187.78	

s = semilla

f = fruto

N / A = No aplica

Figura 7. Porcentaje de frecuencia de ocurrencia y de biomasa total de los componentes en las muestras de bichos de las crías del loro corona lila en 1998.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 6. Composición específica de elementos en las muestras de buche de las crías del loro corona lila en 1999.

Tipo de alimento	Frecuencia de ocurrencia	Peso total (g)	Promedio Biomasa/muestra (g) (± DS)
madera	128	18.2	0.06 ± 0.06
<i>Astronium graveolens</i> (s)	93	119.26	0.57 ± 0.35
<i>Comocladia engleriana</i> (s)	72	113	0.48 ± 0.26
fruto no identificado	61	N / A	N / A
<i>Erythrina lanata</i> (s)	52	36.9	0.26 ± 0.22
<i>Acacia farnesiana</i> (s)	34	25.7	0.25 ± 0.19
<i>Adelia oaxacana</i> (s)	24	9.2	0.16 ± 0.16
<i>Plumeria rubra</i> (s)	20	3.8	0.10 ± 0.09
especie 25 (s)	18	4.92	0.11 ± 0.12
<i>Celaenodendron mexicanum</i> (s)	16	12.9	0.26 ± 0.15
leguminosa	7	3.8	0.17 ± 0.10
<i>Ficus</i> sp. (f)	6	0	N / A
<i>Guapira macrocarpa</i> (f)	5	0	N / A
<i>Spondias purpurea</i> (s)	4	0.01	0
<i>Guarea glabra</i> (s)	3	1.4	0.15 ± 0.10
insecto	3	0	0
especie no identificada (s)	3	0.25	0.05 ± 0.04
Total	549	349.34	

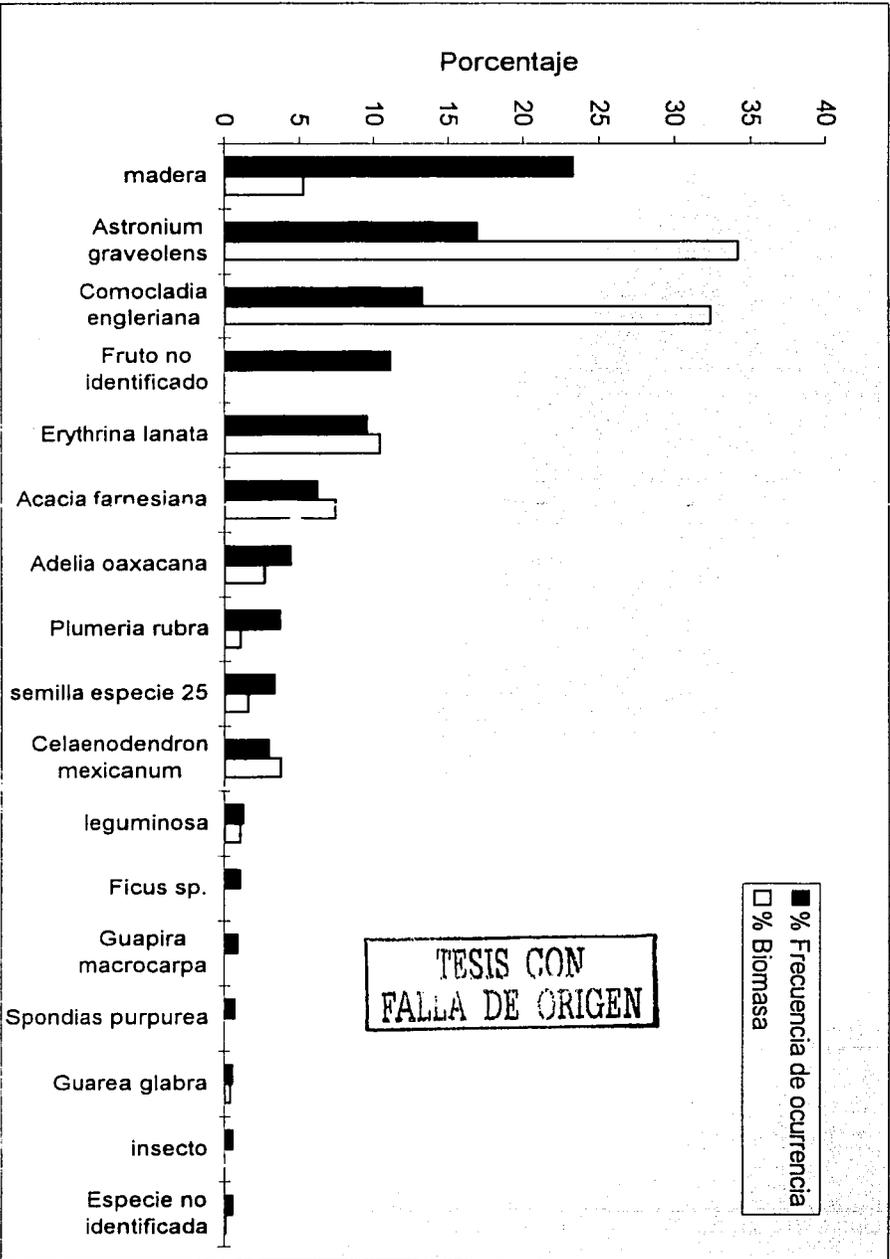
s = semilla

f = fruto

N / A = No aplica

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 8. Porcentaje de frecuencia de ocurrencia y de biomasa total de los componentes en las muestras de buche de las crías del loro corona lila en 1999.



Cuadro 7. Composición específica de elementos en las muestras de buche de las crías del loro corona lila en 2000.

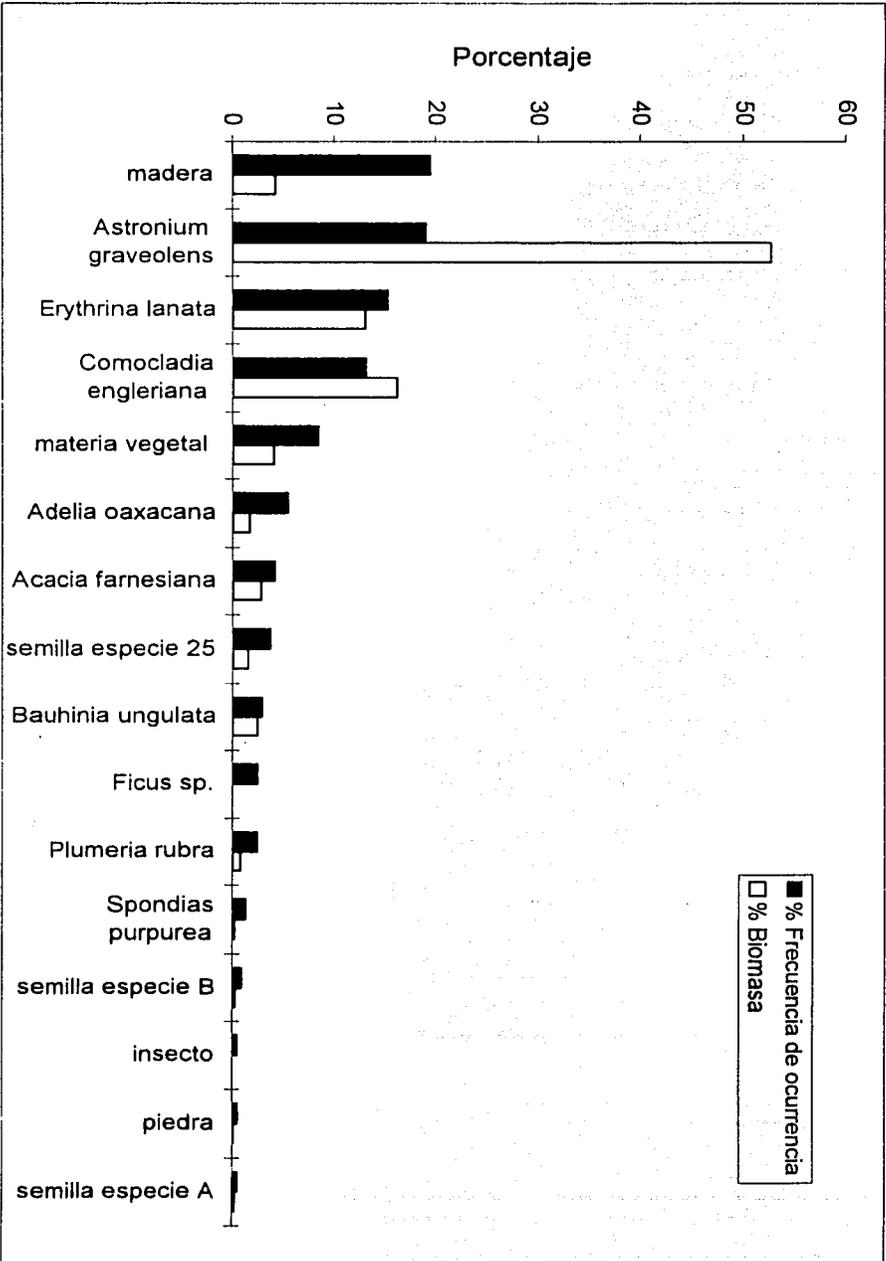
Tipo de alimento	Frecuencia de ocurrencia	Peso total (g)	Promedio Biomasa/muestra (g) (\pm DS)
madera	46	5.11	0.05 \pm 0.04
<i>Astronium graveolens</i> (s)	45	62.58	0.69 \pm 0.22
<i>Erythrina lanata</i> (s)	36	15.49	0.17 \pm 0.16
<i>Comocladia engleriana</i> (s)	31	19.15	0.27 \pm 0.20
materia vegetal	20	4.96	0.12 \pm 0.15
<i>Adelia oaxacana</i> (s)	13	1.96	0.04 \pm 0.05
<i>Acacia farnesiana</i> (s)	10	3.4	0.10 \pm 0.14
especie 25 (s)	9	1.81	0.07 \pm 0.06
<i>Bauhinia unguolata</i> (s)	7	2.92	0.32 \pm 0.37
<i>Ficus</i> sp. (f)	6	0.0	N / A
<i>Plumeria rubra</i> (s)	6	0.87	0.07 \pm 0.06
<i>Spondias purpurea</i> (s)	3	0.23	0.03 0.03
especie B (s)	2	0.26	0.16 \pm 0.13
insecto	1	0.01	0
piedra	1	0.04	0.02 \pm 0.02
especie A (s)	1	0.2	0.30 \pm 0.30
Total	237	119.0	

s = semilla

f = fruto

N / A = No aplica

Figura 9. Porcentaje de frecuencia de ocurrencia y de biomasa total de los componentes en las muestras de buche de las crías del loro corona lila en 2000.



- Amplitud de nicho alimenticio

Excluyendo elementos potencialmente no alimenticios (madera, materia vegetal y piedra), los años 1998 y 2001 tuvieron una amplitud de nicho en la dieta más angosto ($B = 0.384$ y 0.345 , respectivamente) en comparación con 1999 ($B = 0.444$) y 2000 ($B = 0.425$) que mostraron un nicho alimenticio más amplio (Cuadro 8). Los valores obtenidos de la amplitud de nicho en los años analizados, indican que los loros adultos concentraron su forrajeo sobre pocas especies para el alimento de sus crías. En los años 1998-2000 fueron 6 los recursos utilizados con mayor frecuencia, mientras que en el año 2001 fueron 5 las especies más explotadas.

Cuadro 8. Comparación de nicho estándar de Levins entre años.

Excluyendo elementos no alimenticios				
Año	1998	1999	2000	2001
Total recursos	13	16	13	7
Levins B	0.384	0.444	0.425	0.345
Recursos utilizados con mayor frecuencia	6	6	6	5

- Variedad y Similitud de la dieta entre años

Se determinó la variedad de la dieta por el número de componentes diferentes en las muestras, demostrando una marcada reducción en variedad de dieta durante el año 2001 (Cuadro 9). El ANOVA de una vía demostró una diferencia significativa entre años en la variedad de la dieta de las crías ($P < 0.01$) (Cuadro 10). La variedad de elementos en las muestras de buche fue muy similar entre los años 1998 a 2000 y no tuvo semejanza con la del año 2001, cuyo promedio de número de especies explotadas (3.18) fue significativamente menor (Cuadro 11).

La variedad de la dieta de las crías puede ser influenciada por factores ambientales como la cantidad de precipitación ocurrida el año anterior al periodo de reproducción de los loros. En el año 2001 el promedio de especies consumidas fue notablemente bajo en comparación con los otros años. Esto ocurrió después de dos años de muy alta precipitación seguido de un año de baja precipitación (Fig. 8).

El índice de Morisita obtenido exhibe una similitud alta entre los diferentes años en los recursos explotados por los loros para el alimento de sus crías (Cuadro 12). Excluyendo elementos que no son potencialmente alimenticios (piedra, materia vegetal, madera, material de termitero), los años 1999 y 2001 presentaron la más baja similitud ($C = 0.673$), en tanto que, 1998 y 2000 mostraron la similitud más alta ($C = 0.930$), en general el año 2001 presentó la menor semejanza con todos los años anteriores.

Cuadro 9. Número de muestras y número de elementos encontrados en la dieta durante 1998-2001.

Año	Número de muestras	Número total de elementos en la dieta
1998	68	16
1999	133	17
2000	56	16
2001	58	9

Cuadro 10. Análisis de varianza de una vía comparando la variedad de artículos consumidos por los pollos entre los diferentes años.

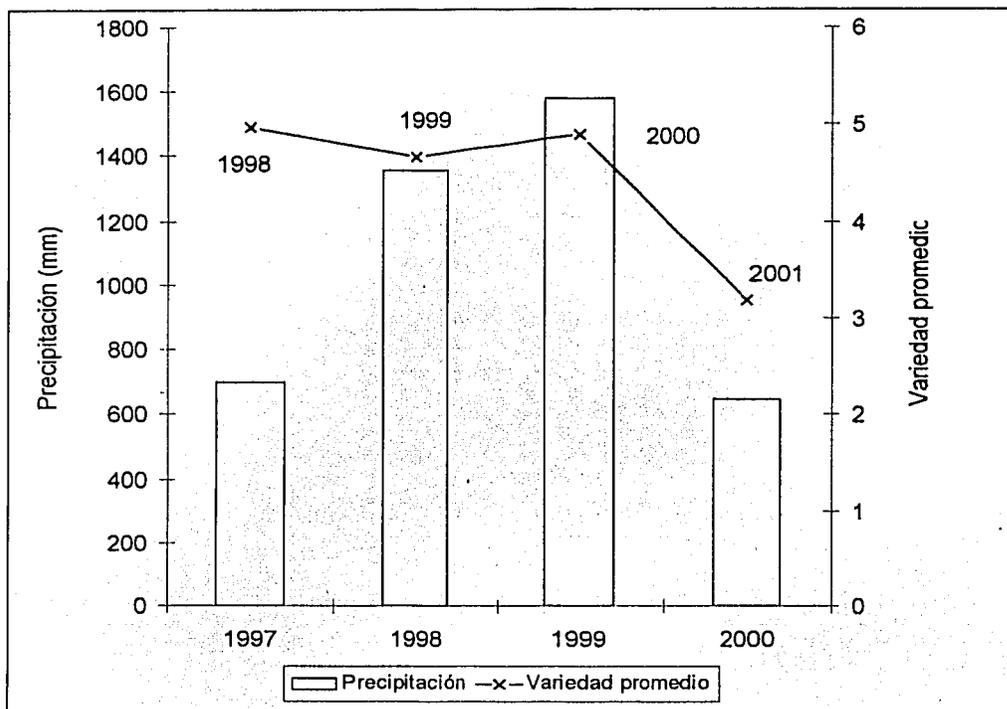
Variable	gl	SS	MS	F	P
Años	3	73.21	24.4	8.80	$P < 0.01$
Error	156	432.48	2.77		
Total	159	505.69			

Cuadro 11. Promedio de número de especies explotadas en la dieta entre años.

Año	n	Promedio	± DS
2001	34	3.18	1.03
2000	28	4.89	1.95
1999	62	4.66	1.83
1998	36	4.97	1.61

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 10. Variedad promedio de la dieta en relación a la precipitación anterior al periodo de reproducción de los loros.



Cuadro 12. Similitud de artículos consumidos entre años (Índice de Morisita).

Similitud excluyendo elementos no alimenticios			
Año	1999	2000	2001
1998	0.846	0.930	0.836
1999		0.899	0.673
2000			0.806

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DISCUSIÓN

- Composición general de la dieta

El análisis de las muestras de buche de las crías del loro corona lila durante los años 1998-2001, contemplando todos los elementos encontrados, demostró que las semillas formaron el 63 % de la dieta mientras que los frutos integraron entre el 4 y 10 % de la misma. En base a que la dieta de las crías refleja la actividad de forrajeo de los adultos (Gilardi 1996, Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1999) se infiere que la dieta del loro corona lila es básicamente granívora. Esto concuerda con lo documentado por Renton (1998, 2001) para esta misma especie.

Entre los psitácidos existe una amplia diversidad en la dieta que sustentan. La mayoría de los psitácidos son primariamente granívoros (Galetti y Rodrigues 1992, Galetti 1993, 1997, Desenne 1994, Martuscelli 1995, Pizo *et al.* 1995, Gilardi 1996, Enkerlin-Hoeflich y Hogan 1997, Simão *et al.* 1997, Collar 1997, Aramburú y Corbalán 2000, Renton 1998, 2001), aunque algunos pueden ser principalmente frugívoros (Snyder *et al.* 1987, Forshaw 1989, Wermundsen 1997, Simão *et al.* 1997, Collar 1997), y otros en menor proporción pueden ser nectarívoros e insectívoros (Forshaw 1989, Sazima 1989, Galetti 1993, Pizo *et al.* 1995, Desenne 1994, Martuscelli 1994, 1995, Collar 1997, Aramburú y Corbalán 2000). Las plantas proveen una gran cantidad de recursos alimenticios, tales como hojas, flores y frutos, para las aves y otros vertebrados (Snow 1981, Loiselle 1988, Fleming 1992, Gilardi 1996). Tales recursos tienen propiedades y composición diferentes por lo que la calidad nutritiva es variable. Entre dichos recursos, las semillas son especialmente importantes ya que representan una fuente primordial de energía y otros nutrientes (Galetti 1993, 1997, Díaz 1994, Martuscelli 1995, Gilardi 1996). De manera general y dependiendo de la familia botánica a la que pertenezcan, las semillas son usualmente ricas en carbohidratos y deficientes en lípidos y proteínas (Díaz 1994, Ville 1996, Galetti 1997), aunque otras pueden ser ricas en proteínas, lípidos y minerales y con bajo contenido de fibra (Desenne 1994, Gilardi 1996). Por consiguiente y dado el reservorio de nutrientes que las

semillas representan, éstas son esenciales en una dieta herbívora, sin embargo también debe considerarse el grado de asimilación del recurso por parte de los organismos.

Los trozos de madera fueron el segundo componente consumido en la dieta de las crías del loro corona lila encontrándose en la mayoría de las muestras y datos analizados. Lo que hace deducir que este tipo de alimento es proporcionado a los pollos intencionalmente por los progenitores, descartando su consumo accidental. Este suceso también ha sido registrado en pichones de tres especies del mismo género en el estado de Tamaulipas, México (González-Elizondo 1998, Enkerlin-Hoeflich y González-Elizondo 1999) y en pollos de *Myiopsitta monachus* en Argentina (Aramburú y Corbalán 2000). El papel que tiene este componente no ha sido determinado, haciéndose necesarios análisis químicos para establecer los nutrientes y/o aportaciones que pudiesen obtener los loros con su consumo.

Los frutos fueron el componente de menor importancia en la dieta del loro corona lila en los años comparados. Renton (1998, 2001) también encontró que los frutos forman un bajo porcentaje de la dieta de los loros adultos. Contrario a lo reportado para algunas otras especies de psitácidos, donde los frutos constituyen un importante recurso en su dieta (Snyder *et al.* 1987, Brandt y Machado 1990, Strahl *et al.* 1991, Yamashita y Valle 1993, Desenne 1994, Wermundsen 1997). El valor nutritivo de los frutos varía extensamente; típicamente además de su alto contenido de agua, han sido señalados como ricos en azúcares simples y con bajo contenido en lípidos y proteínas (Moermond y Denslow 1985 en Levey 1988) y ricos también en fibra, calcio y otros minerales (Gilardi 1996), aunque también hay aquellos frutos con alto contenido en lípidos y proteínas (Snow 1981, Stiles 1993, Martínez del Río y Restrepo 1993).

Las aves básicamente granívoras incluyen algunos frutos en su dieta, debido a los nutrientes que éstos contienen y que son requeridos por estos organismos lo que ha llevado a las aves granívoras ha desarrollar adaptaciones necesarias para conseguir tales nutrientes. Además la alta constitución de agua de los frutos puede contribuir a la digestión de granos y semillas, por lo que las aportaciones de carbohidratos y minerales podrían ser un complemento en la dieta.

Conjuntamente, el calcio usualmente contenido en los frutos, ha sido determinado como importante en la etapa temprana del crecimiento de los vertebrados por lo que su ingesta es importante (Ville 1996).

En el presente estudio no se analizó el valor nutritivo del alimento proporcionado y su relación con la tasa de crecimiento de los pollos. Esto ha sido evaluado para pichones de *Forpus passerinus* por Pacheco *et al.* (1999), quienes reportan que la baja cantidad de proteína contenida en el principal componente de la dieta de esta especie, no es un factor limitante en el crecimiento de sus pollos. Estudios con otras especies de aves sugieren que la tasa de crecimiento de los individuos está relacionada con la presencia de determinados recursos, que pudiesen aportar nutrientes específicos que influyen en el desarrollo de los individuos (Dunn 1975, Martin 1987, Arcese y Smith 1988, Adams *et al.* 1994, Negro *et al.* 1994, Evans *et al.* 1997). El conocer el valor nutritivo del alimento proporcionado a las crías del loro corona lila junto con una evaluación de la disponibilidad estacional y utilización de recursos alimenticios, podría determinar si sus preferencias alimenticias se basan en la disponibilidad del alimento o en el contenido nutritivo de éste.

En la dieta de las crías del loro corona lila los invertebrados mostraron una proporción muy baja del alimento, congruente con lo encontrado por Renton (1998). Se ha sugerido el consumo de invertebrados como importante en el crecimiento y alimentación de los pollos (Loiselle y Blake 1991, Gilardi 1996) así como pueden ser un complemento en una dieta baja en proteínas (Roth 1984 en Desenne 1994, Galetti 1997), además de que los invertebrados suministrarían nutrientes adicionales como potasio y sodio (Gilardi 1996). Los invertebrados han sido registrados en la dieta de psitácidos australianos como un elemento común (Saunders 1980, Rowley y Chapman 1991, Smith y Moore 1991), mientras que en especies neotropicales han sido poco frecuentes (Sazima 1989, Strahl 1991, Martuscelli 1994, 1995, Gilardi 1996, Enkerlin-Hoeflich y Hogan 1997, Aramburú y Corbalán 2000). No obstante, Gonzalez-Elizondo (1998) y Enkerlin-Hoeflich y González-Elizondo (1999) reportan la presencia regular de insectos,

principalmente cerambicidos (larvas, ninfas y adultos), en la dieta de pollos de tres especies del género *Amazona* en el estado de Tamaulipas.

La baja frecuencia de los invertebrados encontrada en la dieta de los pollos del loro corona lila podría explicarse si consideramos que en ambientes estacionales la producción de insectos y sus larvas se inicia con las lluvias (Moron *et al.* 1988, Poulin *et al.* 1992) las cuales en el área de estudio ocurren después de que los pollos ya han abandonado el nido.

Restos de distintos vegetales no identificados representaron una considerable proporción en la dieta de las crías, incluso mayor que la de los frutos. Entre esta materia vegetal no se encontraron restos de flores, hojas ó néctar que pudieran indicar el consumo de tales elementos por parte del loro corona lila, como ha sido referido, aunque con baja frecuencia, para otras especies de psitácidos neotropicales (Snyder *et al.* 1987, Galetti 1997, Pizo *et al.* 1995, Martuscelli 1995, Gilardi 1996, Simão *et al.* 1997, Werdmundsen 1997, González-Elizondo 1998, Aramburú y Corbalán 2000).

En cambio, Galetti (1993) en el sureste de Brasil, encontró a las flores como el segundo elemento consumido por *Pionus maximilliani* formando el 20 % de su dieta, posiblemente debido a la disminución en la disponibilidad de recursos alimenticios para esta especie en la estación seca. Así mismo, Desenne (1994) encontró a *Brotogeris chrysopterus* y a *Pionites melanocephala* como altamente nectarívoros en un bosque perennifolio en el Río Tawadu, Venezuela, señalando en sus resultados que los principales consumidores de flores, son los psitácidos de tamaño y peso pequeño como las citadas especies (Desenne 1994). En la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala existe una marcada estacionalidad en donde el máximo de floración de la mayoría de las especies ocurre entre los meses de junio y julio, al final de la estación seca y antes de la temporada de lluvias (Lott *et al.* 1987, Bullock 1988, Bullock y Solis-Magallanes 1990, Rzedowsky 1994). Las crías del loro corona lila abandonan el nido antes del periodo de máxima floración en la selva seca (Renton y Salinas Melgoza 1999). Esto podría explicar la ausencia de flores en la dieta de las crías, las cuales tampoco fueron registradas por Renton (1988) en su estudio con esta especie.

- Composición específica de la dieta y comparación entre años

Los elementos que integraron la composición de la dieta de las crías del loro corona lila en este estudio, son enteramente de origen silvestre. Aunque se tiene información de que en otros lugares del estado de Jalisco, el loro corona lila forrajea sobre cultivos de *Phaseolus* sp. y *Zea mays* causando perjuicios a la siembra (com. pers. lugareños de El Pueblito, San Sebastián del Oeste y de La Cuesta y la Concha, Talpa de Allende, Jalisco). En otras especies de psitácidos se ha reportado el consumo de granos y semillas cultivados en lugares adyacentes a su hábitat como consecuencia de la disminución de recursos en el hábitat natural debido a cambios estacionales en la vegetación o a la perturbación antropogénica (Bucher y Rinaldi 1986, Brandt y Machado 1990, Smith y Moore 1991, Bucher 1992, Galetti 1993, Wermundsen 1997).

Renton (1998) reporta el consumo por parte del loro corona lila de la pulpa de *Pithecellobium dulce* y *Carica papaya* que son especies comúnmente asociadas a zonas agrícolas (Rzedowsky 1994, Challenger 1998, Pennington y Sarukhán 1998), aunque ambas especies únicamente fueron registradas en un año de la investigación. En las inmediaciones de Chamela-Cuixmala el loro corona lila no utiliza los cultivos como fuente alterna de alimento durante la escasez de recursos en la época seca, en vez de ello, realiza migraciones altitudinales en busca de mayores recursos alimenticios (Renton 1998, 2000, 2001, Renton y Salinas-Melgoza en prensa). Esto también ha sido observado en especies de psitácidos australianos (Saunders 1980, Rowley y Chapman 1991) y algunos neotropicales (Snyder *et al.* 1987, Galetti 1993, Wermundsen 1997) que responden a variaciones estacionales en la disponibilidad de recursos.

En la dieta de los pollos del loro corona lila se identificaron 23 elementos diferentes, en particular, 7 especies fueron consumidas en todos los años comparados, concentrándose el mayor porcentaje de ocurrencia y de biomasa de la dieta, en 3 de éstas especies. Entre dichas especies, las semillas de *Astronium graveolens* fueron el principal elemento en la dieta de las crías durante los cuatro años analizados, de acuerdo a la ocurrencia y biomasa mostrada.

Astronium graveolens es una especie habitualmente asociada a zonas de selva mediana subcaducifolia y pertenece a la familia Anacardiaceae, una de las más conspicuas en el bosque tropical caducifolio (Lott *et al.* 1987, Trejo y Dirzo 2000). En forma general, la citada familia presenta tejidos suculentos como estrategia a la estacionalidad (Medina 1995, Trejo 1998, Trejo y Dirzo 2000) y sus especies se caracterizan por tener compuestos secundarios tóxicos (alcaloides, taninos o aminoácidos tóxicos) a los herbívoros e incluso al ser humano, que actúan como defensa en el área foliar o en las resinas (Challenger 1998). Además, gran cantidad de las especies de esta familia producen recursos con un elevado porcentaje de lípidos (Stiles 1993) que son considerados altamente nutritivos (Martínez del Río y Restrepo 1993, Stiles 1993).

Renton (1998) encontró igualmente a *Astronium graveolens* como el principal recurso consumido por los loros en uno de dos años de investigación (1996), mientras que fue un recurso poco explotado en el otro año estudiado (1997). Las semillas de *Astronium graveolens* también fueron registradas como frecuentes en la dieta de *Pionus maximiliani* en un bosque tropical subcaducifolio del sureste de Brasil encontrándose entre las 10 especies de mayor consumo de las 36 especies registradas (Galetti 1993). En la costa de Jalisco, la época de fructificación de *Astronium graveolens* ocurre entre los meses de abril a junio (Lott 1993, Pennington y Sarukhán 1998). El alto consumo de esta especie en todos los años comparados, probablemente se debe a que su fructificación coincide con el periodo reproductivo de los loros y por consiguiente está mayormente disponible para los progenitores.

Otra especie conspicua en la dieta de las crías del loro corona lila fue *Comocladia engleriana*, cuyas semillas contribuyeron de manera sobresaliente a la dieta en los años 1998-2000, aunque en 2001 fue el menor recurso encontrado en la dieta de las crías. Renton (1998) encontró a *Comocladia engleriana* entre las dos principales especies consumidas por los loros en 1996 y 1997. La imperceptible aparición de dicha especie en la dieta de las crías del loro corona lila durante 2001, coincide con lo encontrado por Morán (2002) para el *Trogon citreolus* en la reserva de Chamela-Cuixmala, donde encuentra a *Comocladia engleriana* entre las fuentes

alimenticias menos consumidas a pesar de su disponibilidad como recurso en la temporada seca.

Dicha especie pertenece también a la familia Anacardiaceae y es una especie típica de selva baja caducifolia. Su fructificación ocurre de febrero a abril, con pico máximo en marzo (Eguiarte y Martínez del Río 1985, Bullock y Solís-Magallanes 1990), que coincide parcialmente con el periodo de crianza de las crías del loro corona lila. El alto porcentaje de *Comocladia engleriana* encontrado en los años 1998-2000 en comparación con el año 2001 puede ser respuesta a las variaciones anuales en la disponibilidad de recursos que se observan en el área de estudio debido a la marcada estacionalidad que la caracteriza.

En la dieta de los pollos del loro corona lila es notable la preferencia de consumo de *Erythrina lanata*, que fue otra de las especies primordiales respecto a la ocurrencia y biomasa que presentó. Sin embargo, la biomasa de *Erythrina lanata* en el año 2001 fue menor en comparación con los años anteriores, pese a que su ocurrencia fue similar en los mismos. Renton (1998) reporta a *E. lanata* entre las principales 10 de las 24 especies proporcionadas a las crías del loro corona lila, aunque solamente se registró en uno de los dos años de su estudio. Análogamente, González-Elizondo (1998) encuentra a *Erythrina* sp. en la dieta de *Amazona autumnalis* y *Amazona oratrix* en Tamaulipas, reportando su consumo como importante en la dieta de estas especies. Sin embargo, *Erythrina* sp. únicamente fue registrada para *Amazona oratrix* en una de las dos temporadas reproductivas estudiadas, y no se registró en ninguna ocasión en la dieta de *Amazona viridigenalis* (González-Elizondo 1998). De igual forma, las semillas y néctar de *Erythrina ulei* y *Erythrina poeppigiana* fueron un componente regular en la dieta de *Amazona ochrocephala*, *Ara severa*, *Aratinga wedellii* y *Brotogeris* sp. en la selva amazónica del sureste de Perú (Gilardi 1996). Por otra parte, *Erythrina amazonica* fue alimento importante para *Amazona ochrocephala*, *Ara macao*, *Brotogeris chrysopterus* y *Pyrrhura picta* en un bosque perennifolio en Venezuela (Desenne 1994). Adicionalmente, las semillas de *Erythrina falcata* contribuyeron con un porcentaje notable en la dieta de *Pionus maximiliani* en un bosque semideciduo de Brasil (Galetti 1993).

En la costa de Jalisco, *Erythrina lanata* (Leguminosae) es localizada principalmente en selva baja y su pico de fructificación ocurre en junio (Bullock y Solis-Magallanes 1990). En términos generales la familia Leguminosae presenta frutos dehiscentes que son dispersados de forma anemócora, condición que se da en la época seca en la cual ocurre la fructificación (Bullock y Solis-Magallanes 1990, Bullock 1995, Challenger 1998). Además se caracteriza por tener componentes secundarios para impedir la depredación (Janzen *et al.* 1990 en Galetti 1993), y poseer tejidos suculentos como respuesta a la estacionalidad (Medina 1995, Trejo 1998). Generalmente, las leguminosas tienen un ciclo de vida corto, alto contenido proteico, y bacterias fijadoras de nitrógeno (esencial en la síntesis de proteínas y aminoácidos), principalmente las especies de *Erythrina* sp., *Gliricidia sepium* y *Leucaena* sp. (Gilardi 1996, Challenger 1998).

La selección por las aves de un alimento con alto contenido de nitrógeno podría maximizar la síntesis de proteínas y otros compuestos nitrogenados esenciales en sus procesos biológicos (Bosque y Pacheco 1999). ...lo cual explicaría el asiduo consumo de leguminosas por los vertebrados pese a los componentes químicos que presentan en mayor o menor grado sus especies (Challenger 1998). Las leguminosas han sido notablemente aprovechadas por otros psitácidos en Sudamérica (Galetti 1993, Desenne 1994, Pizo *et al.* 1995, Gilardi 1996). En este estudio, las leguminosas no fueron intensamente explotadas en la dieta de las crías, como se esperaría dada su destacada abundancia en el área (Lott 1985, Lott *et al.* 1987, Lott 1993) y la predominancia de fructificación en la época seca (Bullock y Solis-Magallanes 1990) que coincide con el periodo de crianza del loro corona lila (Renton 1998, Renton y Salinas-Melgoza en prensa).

Considerando que todas las especies de una familia comparten en menor o mayor grado los componentes nutritivos de ésta (Begon 1990, Stiles 1993, Challenger 1998) se puede suponer que las principales especies que constituyeron la dieta de las crías pueden tener similar composición nutritiva. Así, *Astronium graveolens* y *Comocladia engleriana* (Anacardiaceae) suministrarían los lípidos necesarios para los pollos, mientras que *Erythrina lanata*

(Leguminosae) aportaría las proteínas y en conjunto suministrarían los minerales usuales en las semillas. Por su parte, los frutos proveerían una parte considerable del agua necesaria en los seres vivos, además de los carbohidratos, fibra, calcio y otros minerales. Los lípidos, proteínas, carbohidratos y minerales brindan un balance nutritivo y energético indispensable en el desarrollo de los seres vivos en la etapa temprana de su crecimiento, principalmente, en este caso a las crías del loro corona lila.

Al igual, las especies de una familia comparten los compuestos químicos secundarios (Begon 1990, Challenger 1998). Y dada la composición química de las familias Anacardiaceae y Leguminosae, se puede suponer que las semillas de *Astronium graveolens*, *Comocladia engleriana* y *Erythrina lanata*, podrían presentar compuestos secundarios tóxicos al depredador, en este caso al loro corona lila asiduo consumidor de tales especies.

Como respuesta a la defensa tóxica de las plantas, algunas especies de pistácidos ingieren arcilla para atenuar la toxicidad de los compuestos secundarios del alimento además de proporcionar minerales adicionales (Munn 1992, Gilardi 1996). Particularmente en México, este comportamiento no ha sido reportado para especies de *Amazona* en vida silvestre, sin embargo se tiene información de que en algunos lugares cercanos al área de estudio, el loro corona lila acude a salitreros existentes en dichas zonas (com. pers. habitantes de La Cuesta y La Concha, Talpa de Allende y de El Pueblito, San Sebastián del Oeste, Jalisco).

Los frutos no fueron intensamente explotados por los loros adultos para la alimentación de sus crías. El máximo consumo de frutos en la dieta de las crías del loro corona lila se mostró en 1999 y, opuestamente en 2001 este recurso fue nulo. En la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala la abundancia de frutos carnosos es mayor en la temporada lluviosa, mientras que los frutos de dispersión anemócora (plantas predominantes en los ambientes secos) se encuentran concentrados en la etapa temprana de la estación seca o a mediados de ésta (Bullock y Solis-Magallanes 1990, Bullock 1995, Challenger 1998).

Los frutos proporcionados a las crías se concentraron únicamente en tres especies: *Ficus sp.*, *Guapira macrocarpa* y una especie de fruto no identificado. Las dos últimas especies únicamente se encontraron en un año (1999). Dados los resultados, se puede decir que *Ficus sp.* fue la principal especie explotada aunque su consumo fue muy moderado en los años en los que se presentó.

Los frutos de *Ficus sp.* generalmente son elementos importantes en la dieta de muchas aves frugívoras tropicales (Snow 1981) y de una variedad de vertebrados frugívoros especialistas y oportunistas (Janzen 1981, Terborgh 1986 en Fleming 1992, Wendein *et al.* 2000). Por lo cual, la ausencia de *Ficus sp.* podría resultar en un detrimento en abundancia de comunidades de frugívoros arbóreos (Terborgh 1986 en Wendein *et al.* 2000).

En cuanto a psitácidos se refiere, comúnmente *Ficus sp.* es encontrado notablemente en la dieta de varias especies neotropicales (Janzen 1981, Galetti y Rodrigues 1992, Desenne 1994, Pizo *et al.* 1995, Gilardi 1996, Galetti 1997, Simão *et al.* 1997, Wermundsen 1997). Contrario a lo anterior, en este estudio se encontró que dichos frutos fueron modestamente proporcionados a las crías. En cambio, los resultados de Renton (1998) muestran que los frutos de *Ficus sp.* constituyeron una parte importante en la dieta de los pollos del loro corona lila en las dos temporadas reproductivas de estudio. González-Elizondo (1998), también reporta que *Ficus sp.*, contribuyó de manera considerable en la dieta de dos de tres loros *Amazona (A. viridigenalis y A. autumnalis)* que coexisten en el sureste de Tamaulipas.

En el hábitat del loro corona lila, *Ficus sp.* (Moraceae) usualmente se encuentra en las áreas de selva mediana subcaducifolia y a lo largo de los arroyos, así como también en selva baja (Lott 1993, Pennington y Sarukhán 1998). Las especies de *Ficus* son perennes con tejidos suculentos (Trejo 1998) y frutos carnosos (sícono), con alto contenido de fibra (Gilardi 1996, Wendein *et al.* 2000) y alto porcentaje de agua (Wendein *et al.* 2000). La pulpa de los frutos de *Ficus* tiene altos valores de carbohidratos y concentraciones diversas de minerales como potasio, calcio, sodio y magnesio (Wendein *et al.* 2000). Tal especie, al fructificar en forma asincrónica o

frecuente durante todo el año provee recursos vitales a los vertebrados siendo una especie clave en los ecosistemas durante la escasez de alimento (Fleming 1992, Pennington y Sarukhán 1998, Challenger 1998, Wendein *et al.* 2000) que en el hábitat del loro corona lila ocurre al final de la época seca y principio de las lluvias. Sin embargo, los frutos de esta especie podrían ser un recurso de valor limitado para el loro corona lila que sustenta una dieta básicamente granívora (Renton 1998), por lo que los frutos solamente actuarían como un complemento de su dieta.

Por otro lado, y no obstante que en 1999 y 2001, las semillas de *Acacia farnesiana* (Leguminosae) y *Adelia oaxacana*, (Euphorbiaceae) respectivamente, contribuyeron en una proporción importante a la biomasa de la dieta de las crías, no fueron sobresalientes de manera general en la dieta en los años en que se registraron. Similar a lo reportado por Renton (1998) para estas mismas especies. Éstas como otras especies, aunque estuvieron presentes en tres de los años comparados y su consumo varió entre tales, su importancia en la dieta, en general, fue poco notable, concentrándose la principal proporción de la dieta en pocas especies. Lo que también se ha observado en otras especies de aves donde, aunque existe una diversidad de especies consumidas únicamente es en específicos elementos en donde se concentra el forrajeo y por consiguiente la dieta sustentada (Bellocq 1990, Kleintjes y Dahlsten 1994, Sutter *et al.* 2001).

- Variedad y similitud de la dieta entre años

En este trabajo, la variedad en la dieta de las crías difirió significativamente entre los años comparados (1998-2001). El año 2001 tuvo la menor variedad de la dieta lo que ocurrió después de un año (2000) reportado entre los años más secos en la Reserva de Chamela-Cuixmala en la última década. La variedad en 2001, fue parecida al año de menor variedad (1996: $n=14$, variedad promedio=3.89) reportado por Renton (1998), la variedad encontrada en 1996 estuvo relacionada con dos años precedentes de baja precipitación (1994= 530 mm, 1995 = 780mm). En dicho estudio Renton (1998), encontró diferencias importantes en la

variedad de la dieta de las crías del loro corona lila, en la comparación de dos temporadas consecutivas; uno de los dos años comparados (1997) tuvo notablemente mayor variedad con 24 especies diferentes que ocurrieron en la dieta, en contraste con las 14 especies encontradas en la dieta del año inmediato anterior. De tal forma, en los años 1996-2001, la menor variedad de la dieta se registró en este estudio con el año 2001 en tanto que Renton (1998) reporta la mayor variedad de la dieta para el año 1997 con un promedio de 5.97 especies por muestra. La alta variedad encontrada por Renton (1998) en el año 1997 correspondió con un año anterior de alta precipitación (1996 = 1,052 mm).

Las diferencias en la variedad de la dieta entre años corresponden con fluctuaciones en la cantidad de precipitación anterior al periodo reproductivo de los loros, que podría influir sobre la disponibilidad de recursos alimenticios de los que dependen los loros para la alimentación de sus crías (Renton 1998, 2001). Adicionalmente, muchas especies de plantas que inducen su floración y fructificación con lluvias esporádicas al inicio de la época seca (Bullock y Solis-Magallanes 1990), podrían influir en la fenología de los árboles y por consiguiente sobre la disponibilidad de recursos para ese periodo reproductivo.

La variedad de la dieta y la preferencia de consumo de los diferentes elementos en la dieta puede ser respuesta a las variaciones estacionales en la abundancia y disponibilidad de los recursos (Price 1987). En algunos ecosistemas estacionales de Centro América la variabilidad climática puede determinar ciclos anuales de abundancia en los recursos seguidos por lapsos de escasez (Wright *et al.* 1999). Congruente con esta idea, un patrón de dos años de alta precipitación en 1998 y 1999, seguidos por dos años relativamente secos (2000 y 2001) en la región de Chamela-Cuixmala, podría haber resultado en ciclos de años de abundancia y escasez de recursos alimenticios para los loros.

Como en otros organismos, en las aves las condiciones ambientales influyen en diversos aspectos de su biología, como el tiempo para su reproducción, crecimiento y sobrevivencia de los pollos, tamaño de población etc. (McCarty y Winkler 1999). Aunque esto ha sido

escasamente estudiado para aves granívoras en tanto que en algunas especies de aves acuáticas se ha demostrado que ciertos factores ejercen influencia sobre la variedad de la dieta. En el petrel (*Procellariiformes*), la variación en su dieta y las tasas de crecimiento de sus pollos, son influenciadas por la condición de los progenitores y su capacidad para conseguir el alimento de sus crías (Tveraa *et al.* 1998). En algunas especies de golondrinas las condiciones ambientales (velocidad del viento, precipitación y marea) pueden influir en la diversidad de su dieta y por lo tanto en el crecimiento de los pollos (Dunn-1975).

Particularmente, en otros psitácidos neotropicales se han registrado variaciones en su dieta en respuesta a cambios en la disponibilidad de recursos (Snyder *et al.* 1987, Galetti 1993, Wermundsen 1997). González-Elizondo (1998) reporta cambios importantes en la variedad de la dieta de tres especies simpátricas del género *Amazona* en el sur de Tamaulipas, correspondiendo a fluctuaciones en la disponibilidad de recursos debido a la sequía de la zona.

Una gran mayoría de aves tropicales son consideradas como especialistas en su dieta (Poulin *et al.* 1994b). Sin embargo, muchas de ellas viven en hábitats estacionales por lo que frecuentemente ven condicionada su dieta en función de la disponibilidad de recursos (Poulin *et al.* 1993). Las aves pueden responder a las variaciones en disponibilidad de recursos por movimientos a ambientes más favorables (Poulin *et al.* 1993) manteniendo la misma dieta y tasa de ingesta de alimento (Caviedes-Vidal 1999), ó permaneciendo en el hábitat pero cambiando su dieta y nutrientes primordiales (Caviedes-Vidal 1999). En el área de estudio, un granívoro especialista y residente, el colorín azulnegro (*Cyanocopsa parellina*) cambia su dieta consumiendo insectos durante el inicio de su ciclo reproductivo que coincide con el final de las secas cuando los recursos disminuyen (Lobato 2000) aunque debe considerarse que el recurso proteína animal es necesario en la época de reproducción. Algunas especies migratorias, que llegan al final de las lluvias y permanecen en las secas, y que en sus áreas de reproducción son primariamente insectívoras, incluyen néctar y algunos frutos como recurso alimenticio alternativo y desarrollan estrategias de forrajeo que les permiten explotar estos recursos (Valdivia-Hoeflich 2001).

Las fluctuaciones en la disponibilidad de los recursos alimenticios ha llevado a las aves a adoptar estrategias generalistas de forrajeo (oportunismo), permitiéndoles la subsistencia en hábitats estacionales (Fleming 1992, Poulin *et al.* 1993, Caviedes-Vidal 1999). La variación en la dieta puede indicar estrategias generalistas o especialistas aunque simplemente puede reflejar fluctuaciones en la disponibilidad de recursos o una selección al azar de los mismos, dentro de un conjunto heterogéneo de recursos disponibles (Gilardi 1996).

La mayoría de los recursos encontrados en la dieta de las crías del loro corona lila, son semejantes entre los años, resultando en una similitud casi completa. Sin embargo, y análogo a la notable diferencia que 2001 mostró en la variedad de la dieta, dicho año tuvo una baja similitud en los recursos que conformaron la dieta con respecto a los años 1998-2000. Al igual que la variedad, la similitud entre años puede estar directamente relacionada con la disponibilidad de recursos para el alimento de las crías.

- Amplitud de nicho alimenticio

El loro corona lila en todos los años, demostró una tendencia a concentrar el forrajeo en pocas especies para la alimentación de sus crías, lo que se ve reflejado en una amplitud de nicho angosto. De igual manera, González-Elizondo (1998) y Gnam (1991 en Gilardi 1996) reportan que *Amazona viridigenalis* y *Amazona leucocephala bahamensis*, respectivamente, concentran su forrajeo sobre muy pocas especies de plantas, las cuales forman el 70% de su dieta. Igualmente para dos temporadas continuas, tres especies de loros *Amazona* en el sur de Tamaulipas, tuvieron un nicho alimenticio estrecho: *Amazona autumnalis* ($B = 0.393$ y $B = 0.466$); *Amazona oratrix* ($B = 0.382$ y $B = 0.283$) y *Amazona viridigenalis* ($B = 0.092$ y $B = 0.239$) (González-Elizondo (1998). En dicho estudio se menciona que tales variaciones en la amplitud de nicho pueden deberse a la diferencia climática entre temporadas, en donde la primera fue notoriamente seca y con poca fructificación en comparación con la siguiente.

El loro corona lila al tener una dieta predominantemente granívora (Renton 1998, 2001), debe ajustarse a los cambios que ocurren en la selva baja respecto a la producción de semillas, las cuales exhiben una alta variabilidad temporal y espacial en su abundancia (Renton 1998, 2001), lo que conlleva a una contracción y expansión en el valor de la amplitud de nicho alimenticio para los años comparados, que presumiblemente corresponde a las marcadas fluctuaciones en la disponibilidad de recursos en la selva baja caducifolia (Bullock y Solis-Magallanes 1990, Renton 1998, 2001).

IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

En términos de biomasa es claramente evidente lo que *Astronium graveolens* representa energéticamente para los pollos al ser la principal especie consumida durante los cuatro años comparados. Al fructificar de forma notable hacia el final de la prolongada época seca, esta especie se convierte en clave para los loros durante su periodo de anidación que coincide con la época seca. Esta especie se encuentra en áreas de selva mediana subcaducifolia, conformadas por especies perennes las cuales presentan una mayor humedad, biomasa foliar y menor temperatura (Bullock 1988), por lo que pueden representar un refugio para los vertebrados durante el período de sequía que puede ser particularmente adverso. En tales sitios, los animales pueden encontrar áreas de reproducción, protección y recursos alimenticios claves durante la marcada escasez de los mismos que se presenta a final de la época seca (Janzen 1988, Ceballos 1995, Renton 1998, 2001) como ocurre con el loro corona lila (Renton 1998, 2001).

Sin embargo, tales áreas son las más susceptibles a deforestación en la región (Miranda en prep.) lo que puede repercutir directamente sobre la disponibilidad del alimento esencial de las crías del loro corona lila, bajo el supuesto de una tendencia a la disminución de disponibilidad de recursos en hábitats fragmentados (Terborgh y Winter 1980 en Rebolledo 1994).

Las especies endémicas por su restringida distribución pueden ser más vulnerables a las alteraciones del hábitat (Terborgh y Winter 1980 en Rebolledo 1994, Gómez de Silva 1996). En este contexto, el loro corona lila, al ser una especie endémica podría ser particularmente más vulnerable a la perturbación y/o fragmentación de la selva baja, lo que podría causarle limitaciones para su reproducción al disminuir sus sitios de anidación y forrajeo. Por otro lado, aquellas aves que se encuentran en su límite de distribución, o pertenecen al gremio alimenticio de frugívoros de dosel, nectarívoros, insectívoros de sotobosque y depredadores tope son muy sensibles a la extinción en hábitats fragmentados o aislados (Terborgh y Winter 1980 en Rebolledo 1994, Kattan *et al.* 1994).

Dada la importancia que las áreas de selva mediana subcaducifolia y de selva baja caducifolia en buen estado de conservación pueden representar para las aves y sus procesos biológicos, es primacía diseñar programas para la conservación de dichos sitios. Específicamente para el loro corona lila, ambos tipos de vegetación son importantes puesto que proveen recursos esenciales para la alimentación de sus crías. Debido a que las tres principales especies que constituyeron la mayor proporción de la dieta de sus pollos son características tanto de selva mediana subcaducifolia (*Astronium graveolens*) como de selva baja caducifolia (*Comocladia engleriana*, *Erythrina lanata*) su conservación resultaría en un beneficio en la alimentación de las crías del loro corona lila.

En términos generales, mantener la funcionalidad del hábitat del loro corona lila a través del diseño, manejo e implementación de estrategias para la conservación y protección de áreas de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia que permanecen en buen estado, así como la restauración de aquellas perturbadas, aseguraría la permanencia de especies de flora y fauna tanto endémicas, amenazadas o en peligro que ahí coexisten.

CONCLUSIONES

- El tipo de alimento predominante en la dieta de las crías fueron semillas las cuales formaron el 63% de la dieta. Los frutos fueron muy poco explotados formando menos del 10% de la dieta. Los invertebrados, aunque constantes en todos los años, tuvieron un mínimo porcentaje en la dieta.
- Los trozos de madera en todos los años analizados fueron el segundo componente consumido con mayor ocurrencia. Aunque no representan una notable proporción de biomasa a la dieta, su función pudiese ser importante dado que los progenitores lo proporcionan deliberadamente a los crías.
- Se encontraron 23 elementos diferentes en la dieta de las crías en todos los años comparados, 12 elementos fueron constantes en por lo menos tres de los años y 7 lo fueron en todos los años, de las cuales tres especies constituyeron la mayor biomasa de la dieta de las crías.
- Los loros concentraron el forrajeo sobre pocas especies para la alimentación de sus crías, en todos los años comparados, indicando una amplitud de nicho alimenticio angosto.
- La variedad de la dieta de las crías difirió significativamente entre años. El número de especies explotadas en el año 2001, fue significativamente menor que el número de especies consumidas en los años 1998-2000.
- Se encontró una menor similitud del año 2001 con la de los años 1998 a 2000, que tuvieron una dieta más parecida entre ellos. La menor similitud en variedad de la dieta se presentó entre los años 1999 y 2001.

- La variedad y similitud de la dieta pueden estar directamente relacionadas con la disponibilidad de recursos para el alimento de las crías.
- Además, la dieta de las crías puede ser influenciada por las fluctuaciones en la cantidad de precipitación ocurrida el año anterior al periodo reproductivo, que a su vez podría influir sobre la disponibilidad de recursos alimenticios para los loros. La baja diversidad de la dieta en el año 2001 ocurrió después de un año reportado entre los más secos de la región, en la última década.
- Las especies que constituyeron el mayor porcentaje de biomasa y frecuencia de ocurrencia en la dieta de los pollos, fueron las semillas de *Astronium graveolens*, *Comocladia engleriana* y *Erythrina lanata*.
- Particularmente, en todos los años el mayor porcentaje de frecuencia de ocurrencia y de biomasa en la dieta lo proporcionó *Astronium graveolens* especie característica de la selva mediana subcaducifolia, siendo éste un hábitat clave para los loros durante la marcada escasez de recursos al final de la época seca, por lo que su conservación es prioritaria.
- La alteración del hábitat en general, podría repercutir directamente sobre la presencia y disponibilidad de los recursos esenciales que constituyen la dieta de las crías, a su vez resultando en limitaciones para una exitosa reproducción del loro corona lila.
- Con la información obtenida sobre la dieta de las crías del loro corona lila se complementa el conocimiento sobre los diferentes aspectos ecológicos de la especie. Lo que podría permitir establecer estrategias de manejo, protección, restauración y conservación del hábitat del que depende el loro corona lila, que en combinación con acciones enfocadas a disminuir el comercio al que es sujeto en la región, podría contribuir a la óptima viabilidad, manutención y subsistencia en vida silvestre de esta especie endémica y amenazada.

LITERATURA CITADA

- Adams, J.S., R.L. Knight, L.C. McEwen, y T.L. George. 1994. Survival and growth of nestling Vesper Sparrows exposed to experimental food reductions. *Condor* 96: 739-748.
- Aramburú, R., y V. Corbalán. 2000. Dieta de pichones de cotorra *Myopsitta monachus*, *Monachus* (Aves : Psittacidae) en una población silvestre. *Ornitología Neotropical* 11: 241-245.
- Arcese, P., y J.N.M. Smith. 1988. Effects of population density and supplemental food on reproduction in song sparrows. *Journal Animal Ecology* 57: 119-136.
- Arizmendi, M.C., H. Berlanga, L. Márquez-Valdelamar, L. Navarijo, y J.F. Ornelas. 1990. Avifauna de la Región de Chamela, Jalisco. Serie Cuadernos #4, IBUNAM. México D. F.
- Begon, M., J.L. Harper, y C.R. Townsend. 1990. *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, Inglaterra.
- Beissinger, S.R., y N.F.R. Snyder. 1992. Introduction. En: *New World Parrots in Crisis: Solutions from Conservation Biology*. S.R. Beissinger y N.F.R. Snyder (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington y London.
- Beissinger, S.R., E. C. Steadman, T. Wohlgemant, G. Blate, y S. Zack. 1996. Null models for assessing ecosystem conservation priorities: threatened birds as titers of threatened ecosystems in South America. *Conservation Biology* 10: 1343-1352.
- Beissinger, S.R., y J.R. Waltman. 1991. Extraordinary clutch size and hatching asynchrony of a Neotropical parrot. *Auk* 108: 863 - 871.
- Bellocq, M.I. 1990. Composición y variación temporal de la dieta de *Tyto alba* en ecosistemas agrarios pampeanos, Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 2 (2): 32-35
- Bibby, C.J., N.D. Burgess y D.A.Hill. 1992. *Bird census techniques*. London: Academic Press.
- Brandt, A., y R.B. Machado. 1990. Área de alimentação e comportamento alimentar de *Anodorhynchus leari*. *Ararajuba* 1: 57-63.
- Brown, K.M., y P.J. Ewins. 1996. Technique-dependent biases in determination of diet composition: an example with ring-billed gulls. *Condor* 98: 34-41.
- Bucher, E.H. 1992. Neotropical Parrots as Agricultural Pests. Pp 201-219, En: *New World Parrots in Crisis: Solutions from Conservation Biology*. S.R. Beissinger y N.F.R. Snyder (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington y London.

- Bucher, E.H., y S. Rinaldi. 1986. Distribución y situación actual del loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) en la Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 1: 55-61.
- Bullock, S.H. 1988. Rasgos del ambiente físico y biológico de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana* 77: 5-17.
- Bullock, S.H. 1995. Plant reproduction in neotropical dry forests. Pp. 277-296, En: *Seasonal Dry Forest*. S.H. Bullock, H.Mooney, y E.Medina (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra.
- Bullock, S.H. y J. Solis-Magallanes. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. *Biotropica* 22:22-35.
- Casagrande, D.G., y S.R. Beissinger. 1997. Evaluation of four methods for estimating parrot population size. *Condor* 99: 445 - 457.
- Casas Andreu, G. 1982. Anfibios y Reptiles de la costa suroeste del estado de Jalisco: aspectos de su ecología y biogeografía. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México, D.F.
- Caviedes Vidal E. 1999. Digestión enzimática en aves, cambios de dieta e hiperfagia. Pp 177, En: *Memorias del VI Congreso de Ornitología Neotropical*, 4-10 oct. Monterrey-Saltillo, México. Sociedad de Ornitología Neotropical.
- Ceballos, G. 1995. Vertebrate diversity, ecology and conservation in neotropical dry forests. Pp. 195-214, En: *Seasonal Dry Forest*. S.H. Bullock, H.Mooney, y E.Medina (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra.
- Ceballos, G., y F. Eccardi. 1996. *Diversidad de Fauna Mexicana*. CEMEX - Agrupación Sierra Madre, México. 191 pp.
- Ceballos, G. y A. García. 1995. Conserving Neotropical biodiversity: the role of dry forests in western Mexico. *Conservation Biology* 9: 1349 - 1353.
- Ceballos, G., y A. Miranda. 2000. *Guía de Campo de los Mamíferos de la Costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica de Cuixmala - IBUNAM / IEUNAM, México.
- Ceballos, G., A. Szekely, A. García, P. Rodríguez, y F. Noguera. 1999. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. INE-SEMARNAP, México, D.F.
- Challenger, A. 1998. Utilización y Conservación de Ecosistemas Terrestres de México: Pasado, Presente y Futuro. CONABIO- IBUNAM- Agrupación Sierra Madre, México. 847 pp.
- Collar, N.J., y A.T. Juniper. 1992. Dimensions and causes of the parrot conservation crisis. Pp 1- 24, En: *New World Parrots in Crisis: Solutions from Conservation Biology*. S.R. Beissinger y N.F.R. Snyder (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington y London.

- Collar, N.J. 1997. Family Psittacidae (Psittaciformes). Pp 107-251, En: Handbook of the Birds of the World, Vol. IV: Sandgrouse to Cuckoos. J. del Hoyo, H.A. Elliot, y J. Sargastl (eds.). Lynx, Barcelona.
- Desenne, P. 1994. Estudio preliminar de la dieta de 15 especies de psitácidos en un bosque siempre verde, cuenca del río Tawadu, Reserva Forestal el caura, Edo. de Bolivar. Pp 25-43, En: Biología y Conservación de los psitácidos de Venezuela. G. Morales, I. Novo, D. Bigio, A. Luy y F. Rojas-Suárez (eds.). Caracas, Venezuela.
- D.O.F. 1993. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera a la región conocida como Chamela-Cuixmala ubicada en el municipio de la Huerta, Jalisco. Diario Oficial de la Federación, 30 de Dic. 1993, Tomo CDLXXXIII # 22:45-53.
- Díaz, M. 1994. Variability in seed size selection by granivorous passerines: effects of seed size, seed nutritive value and bird morphology. Ibis 99: 1-6.
- Dunn, E.K. 1975. The role of environmental factors in the growth of tern chicks. Journal of Animal Ecology 44: 743-754.
- Eguiarte, L.E. y C. Martínez del Río. 1985. Feeding habits of the Citreoline Trogon in a tropical deciduous forest during the dry season. Auk 102: 872-874.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C. 1995. Comparative ecology and reproductive biology of three species of *Amazona* parrots in northeastern Mexico. Tesis Doctoral. Texas A & M University, U.S.A.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C., y J.J. González-Elizondo. 1999. Variación inter e intra anual e inter e intra específica en la dieta de tres especies de *Amazona* en México. Pp. 242, En: Memorias del VI Congreso de Ornitología Neotropical, 4-10 oct. Monterrey - Saltillo, México. Sociedad de Ornitología Neotropical.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C., y K.M. Hogan. 1997. Red-crowned Parrot, *Amazona viridigenalis*. Birds of North America 292: 1-20.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C., J. M. Packard, y J.J. González-Elizondo. 1999. Safe field techniques for nest inspections and nestling crop sampling of parrots. J. Field Ornithology 70: 8-17.
- Enkerlin-Hoeflich E.C., M.J. Whithing, y L. Coronado-Limón. 1993. Attempted predation on chicks of the threatened Green-cheeked Amazon Parrot. Snake 25: 141-143.
- Evans, A.D., K.W. Smith, D.L. Buckingham, y J. Evans. 1997. Seasonal variation in breeding performance and nestling diet of Cirl Buntings *Emberiza cirlus* in England. Bird Study 44: 66-79.
- Fleming, T.H. 1992. How do fruit-and nectar feeding birds and mammals track their food resources?. Pp 355-391, En: Effects of resource distributios an animal-plant interactions. M.D. Hunter, T. Ohgushi y P.W. Price (eds.) Academic Press Inc, California.

- Flores-Villela, O., y P.Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso de Suelo. CONABIO- UNAM. México. 439 pp.
- Forshaw, J. M. 1989. Parrots of the World. 3rd ed. Lansdowne Editions, Australia. 615 pp.
- Galetti, M. 1993. Diet of the Scaly-headed Parrot (*Pionus maximiliani*) in a semideciduous forest in southeastern Brazil. Biotropica 25: 419-425.
- Galetti M. 1997. Seasonal abundance and feeding ecology of parrots and parakeets in a lowland Atlantic forest of Brazil. Ararajuba 5: 115-126.
- Galetti, M. y M. Rodrigues. 1992. Comparative seed predation on pods by parrots in Brazil. Biotropica 24: 222 - 224.
- García, A., y G. Ceballos. 1994. Guía de campo para los anfibios y reptiles de la costa de Jalisco. Fundación Ecológica de Cuixmala - IBUNAM. México 184 pp.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de Köopen. Instituto de Geografía, U.N.A.M., México. 246 pp.
- Gilardi, J.D. 1996. Ecology of parrots in the Peruvian Amazon: habitat, use, nutrition, and geography. Tesis Doctoral. University of California, U.S.A.
- Gilardi, J.D., y C.A. Munn. 1998. Patterns of activity, flocking, and habitat use of parrots in the Peruvian Amazon. Condor 100: 641-653.
- Gnam, R.S. 1990. Conservation of the Bahama Parrot. American Birds 44: 32 - 36.
- Gnam, R.S., y R.F. Rockwell. 1991. Reproductive potential and output of the Bahama Parrot *Amazona leucocephala bahamensis*. Ibis 133: 400-405.
- Gnam, R.S., y A. Burchsted. 1991. Population estimates for the Bahama parrot on Abaco Island, Bahamas. Journal of Field Ornithology 62: 139-146.
- Gómez de Silva, G.H. 1996. The Conservation importance of semiendemic species. Conservation Biology 10: 674-675.
- González-Elizondo, J.J. 1992. Situación actual de la cotorra cucha *Amazona autumnalis* (Linnaeus), (Aves : Psittacidae), en la zona norte del estado de Veracruz, México. Tesis Licenciatura. Universidad del Noreste, Tampico, México.
- González-Elizondo, J.J. 1998. Productividad, causas de mortalidad en nidos y dieta de los polluelos de tres especies de loro del género *Amazona* en el sur de Tamaulipas. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad del Noreste, Tampico, México.

- González-Elizondo, J.J., y E.C. Enkerlin-Hoeflich. 1999. Variabilidad en los factores de mortalidad en estudios de escala pequeña: ocho años de datos en tres especies de *Amazona*. Pp 238, En: Memorias del VI Congreso de Ornitología Neotropical, 4-10 oct. Monterrey - Saltillo, México. Sociedad de Ornitología Neotropical.
- Hardy, J.W. 1963. Epigamic and reproductive behavior of the Orange-fronted Parakeet. *Condor* 65: 169-199.
- Herrera, C.M. 1985. Habitat-consumer interactions in frugivorous birds. Pp 341-365, En: Habitat selection in birds. M. Cody (ed.). Academic Press, Orlando.
- Higgins, M.L. 1979. Intensity of seed predation on *Brosimum utile* by Mealy Parrots (*Amazona farinosa*). *Biotropica* 11: 80.
- Howell, S.N.G., y S. Webb. 1995. A guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, New York. 850 pp.
- Hughes, R.N. (ed.). 1993. Diet Selection. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 221 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1994. Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco. México D.F. 306 pp.
- Iñigo, E.E., y G.Carreón. 2001. La Guacamaya Roja: un último llamado para su conservación en México. *Especies (especial)* : 3-8.
- Iñigo, E.E., y M.A. Ramos. 1991. The psittacine trade in Mexico. Pp 380-392, En : Neotropical Wildlife Use and Conservation. J.G. Robinson y K.H.Redford (eds.). University of Chicago Press, Chicago IL.
- Janzen, D.H. 1981. *Ficus ovalis* seed predation by an Orange-chinned Parakeet (*Brotogeris jugularis*) in Costa Rica. *Auk* 98: 841- 845.
- Janzen, D. H. 1988. Tropical dry forest: the most endangered tropical ecosystem. Pp 130 - 137, En: Biodiversity. E.O. Wilson (ed). National Academy Press, Washington, D.C.
- Jordano, P. 1983. Fig-seed predation and dispersal by birds. *Biotropica* 15: 38 - 41.
- Kattan, G.H., H. Alvarez-López y M. Giraldo. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology* 8: 138-146.
- Kleintjes, P.K. y D.L. Dahlsten. 1994. Foraging behavior and nestling diet of chestnut-backed chickadees in monterey pine. *Condor* 96: 647-653.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins. London. 659 pp.

- Lamman, T.G. 1995. Safety recommendations for climbing rain forest trees with single rope technique. *Biotropica* 27: 406-409.
- Lanning, D., y J.T. Shiflett. 1983. Nesting ecology of Thick-billed Parrots. *Condor* 85: 66 -73.
- Levey , D.J. 1998. Spatial and Temporal Variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. *Ecological Monographs* 58: 251-269.
- Lobato García, J.M. 2000. Importancia de la vegetación de arroyo para *Thryothorus sinaloa*, *Granatellus venustus*, *Arremonops rufivirgatus* y *Cyanocompsa parellina* (Aves: Passeriformes) en el bosque Tropical Caducifolio de Chamela, Jalisco. Tesis Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, U.N.A.M., México, D.F.
- Loiselle, B. 1988. Bird abundance and seasonality in a Costa Rican Lowland Forest Canopy. *Condor* 90: 761-772.
- Loiselle, B.A. y J.G. Blake. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* 72: 180-193.
- Lott, E.J. 1985. Listados Florísticos de México III, Estación de Biología Chamela. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Lott, E.J. 1993. Annotated checklist of the vascular flora of the Chamela Bay region, Jalisco, México. *Occasional papers of the California Academy of Sciences* 148: 1- 60.
- Lott, E.J., S.H. Bullock, y J.A. Solis-Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forests in coastal Jalisco. *Biotropica* 19: 228-235.
- Loza Salas, C.A. 1997. Patrones de abundancia y uso de hábitat y alimentación de la Guacamaya Verde (*Ara militaris*) en la presa Cajón de Peña, Jalisco, México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México, D.F.
- Macías Caballero C., E.E. Iñigo Elias y E.C. Enkerlin-Hoeflich .2000. Proyecto de Recuperación de Especies Prioritarias: Proyecto Nacional para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Psitácidos de México. INE/SEMARNAT. México, D.F. 145 pp.
- Mann, R.E.H., y P.D. Mann. 1978. Breeding Finch's Amazon Parrot (*Amazona finschi*). *Avicultural Magazine* 84: 187-189.
- Marsden, S.J. 1999. Estimation of parrot and hornbill densities using a point count distance sampling method. *Ibis* 141: 377 - 390.
- Marsden, S.J., M. Whiffin, L. Sandgrove, y P. Guimarães Jr. 2000. Parrot population and habitat use in and around two lowland Atlantic forest reserves, Brazil. *Biological Conservation* 96: 206-217.

- Martijena, N.E., y S.H. Bullock. 1994. Monospecific dominance of a tropical deciduous forest in Mexico. *Journal of Biogeography* 21: 63-74.
- Martin, T.E. 1987. Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. *Annual Review of Ecology & Systematics* 18: 453-487.
- Martin, T.E. 1995. Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food. *Ecol. Monogr.* 65: 101-127.
- Martínez del Río, C. y C. Restrepo. 1993. Ecological and behavioral consequences of digestion in frugivorous animals. *Vegetatio* 107/108: 205-216.
- Martuscelli, P. 1995. Ecology and conservation of the Red-tailed Amazon *Amazona brasiliensis* in south-eastern Brazil. *Bird Conservation International* 5: 405-466.
- Masera, O.R., M.J. Ordoñez y R. Dirzo. 1996. Carbon emissions from Mexican forests: current situation and long-term scenarios. *Climate Change* 10: 1-31.
- McCarty, J.P. y D.W. Winkler. 1999. Relativa importancia de environmental variables in determining the growth of nestling tree swallows *Tachycineta bicolor*. *Ibis* 141: 286-296.
- Medina, E. 1995. Diversity of life forms of higher plants in neotropical dry forests. Pp.221-238. En: *Seasonal Dry Forest*. S.H. Bullock, H. Mooney, y E. Medina (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra.
- Miranda A. 1996. La selva tropical estacional: entre la vida y la muerte. *Ocelotl* 5: 28-35.
- Miranda A., en prep. Deforestación y fragmentación del hábitat: consecuencias ecológicas sobre la fauna de mamíferos de la selva tropical estacional. Tesis Doctoral. Instituto de Ecología, U.N.A.M., México, D.F.
- Miranda, F., y E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 1-79.
- Morán Dimayuga, A. 2002. Disponibilidad y uso de recursos alimenticios del trogon citrino (*Trogon citreolus*) en el bosque tropical caducifolio de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco. Tesis Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México.
- Moron, M.A., C. Deloya, y L. Delgado-Castillo. 1988. Fauna de Coleopteros Mellonthidae, Scarabaeidae y Trogidae de la región de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana*. 77: 313-378.
- Munn, C.A. 1992. Macaw Biology and Ecotourism, or "when a bird in the bush is worth two in the hand". Pp. 47-72, En: *New World Parrots in Crisis: Solutions from Conservation Biology*. S.R. Beissinger y N.F.R. Snyder (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington y London.

- Murphy, P.G., y A.E. Lugo. 1995. Dry forest of Central America and the Caribbean. Pp-9-34, En: Seasonal Dry Forest. S.H. Bullock, H.Mooney, y E.Medina (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra.
- Negro, J.J., A. Chastin, y D.M. Bird. 1994. Effects of short-term food deprivation on growth of hand-reared American Kestrels. Condor 96: 749-760.
- Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001). 2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo 2002.
- Pacheco, M.A., C. Bosque, y S.R. Beissinger. 1999. Suplementar la dieta natural de los pichones de *Forpus passerinus* no acelera su crecimiento. Pp 179-180, En: Memorias del VI Congreso de Ornitología Neotropical, 4-10 oct. Monterrey - Saltillo, México. Sociedad de Ornitología Neotropical.
- Pennington, T.D. y J. Sarukhán. 1998. Árboles Tropicales de México.U.N.A.M.- F.C.E. 521 pp.
- Pérez-Ramírez, J.J. 1986. Aspectos de historia natural y perspectivas de manejo de los pericos *Amazona*. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México.
- Pérez, J.J., y L.E. Eguiarte. 1989. Situación actual de tres especies del género *Amazona* (*Amazona viridigenalis*, *A. ochrocephala* y *A. autumnalis*) en el noreste de México. Vida Silvestre Neotropical 2: 63- 67.
- Peterson, R.T., y E.L. Chalif. 1994. Aves de México: Guía de Campo. Diana, México. 437 pp.
- Pimm, S. 1999. Biodiversity. National Geographic Society 4: 46-47.
- Pizo, M.A., I. Simão y M. Galetti. 1995. Diet and flock size of sympatric parrots in the atlantic forest of Brazil. Ornitología Neotropical 6: 87-95.
- Poulin, B., G. Lefebvre, y R. McNeil. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. Ecology 73: 2295-2309.
- Poulin, B., G. Lefebvre, y R. McNeil.1993. Variations in bird abundance in tropical arid and semi-arid habitats. Ibis 135: 432-441.
- Poulin, B., G. Lefebvre, y R. McNeil. 1994a. Effect and efficiency of tartar emetic in determining the diet of tropical land birds. Condor 96: 98-104.
- Poulin, B., G. Lefebvre, y R. McNeil. 1994b. Characteristics of feeding guilds and variation in diets of bird species of three adjacent tropical sites. Biotropica 26: 187-197.

- Ramos, M. 1982. El Comercio y la Explotación de las Aves Vivas en México. INIREB. Xalapa, Veracruz. Cuadernos de Divulgación # 8.
- Rebolledo Andrade N.G. 1994. La educación ambiental para la conservación de *Amazona barbadensis*. Pp 209-217, En: Biología y Conservación de los psitácidos de Venezuela. G. Morales, I. Novo, D. Bigio, A. Luy y F. Rojas-Suárez (eds.). Caracas, Venezuela.
- Renton, K. 1998. Reproductive Ecology and Conservation of the Lilac-crowned Parrot (*Amazona finschi*) in Jalisco, México. Tesis Doctoral. University of Kent, Canterbury, Inglaterra.
- Renton, K. 2000. Lilac-crowned Parrot: area requirements and regional movements. *Psittascene* 12: 11.
- Renton, K. 2001. Lilac-crowned parrot diet and food resource availability: resource tracking by seed predator. *Condor* 103: 62-69.
- Renton, K. 2002. Influence of environmental variability on the growth of Lilac-crowned Parrot nestlings. *Ibis* 144: 331-339.
- Renton, K., y A. Salinas-Melgoza. 1999. Nesting behavior of the Lilac-crowned Parrot. *Wilson Bulletin* 111: 488-493.
- Renton, K., y A. Salinas Melgoza. En prensa. Loro corona lila (*Amazona finschi*). En: Historia Natural de Chamela. F.A. Noguera, J.H. Vega Rivera, A. García Aldrete, y M. Quesada Avendaño (eds.). Instituto de Biología, U.N.A.M.
- Ridgely, R.S. 1981. The current distribution and status of mainland Neotropical parrots. Pp 233-284, En: Conservation of New World Parrots: Proceedings of the ICBP Parrot Working Group Meeting. St. Lucia 1980. R.F. Pasquier (ed.). Smithsonian Institution Press / ICBP Technical Publication No. 1.
- Roet, E.C. 1981. Psittacines imported by the U.S.A. Pp 21-34. En: Conservation of New World Parrots: Proceedings of the ICBP parrot Working Group Meeting. St. Lucia 1980, R.F. Pasquier (ed.) Smithsonian Institution Press / ICBP Technical Publication No. 1.
- Rowley, I., y G. Chapman. 1991. The breeding biology, food, social organization, demography and conservation of the Major Mitchell or Pink Cockatoo, *Cacatua leadbeateri*, on the margin of the Western Australian wheatbelt. *Australian Journal Zoology* 39: 211-261.
- Rzedowsky, J. 1994. Vegetación de México. Limusa. México. 432 pp.
- Salinas Melgoza, A. 1999. Elementos biológicos de la reproducción del loro corona lila (*Amazona finschi*) en la costa de Jalisco. Tesis Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México.

- Saunders D.A. 1979. The availability of tree hollows for use as nest sites by White - tailed Black Cockatoos. Australian Wildlife Research 6: 205 - 216.
- Saunders D.A. 1980. Food and movements of the short-billed form of the White-tailed Black Cockatoos. Australian Wildlife Research 7: 257 - 269.
- Saunders D.A. 1982. The breeding behaviour and biology of the short -billed form of the White-tailed Black Cockatoo *Calyptorhynchus funereus*. Ibis 124: 422 - 455.
- Saunders D. A. 1986. Breeding season, nesting success and nestling growth in Carnaby's Cockatoo *Calyptorhynchus funereus latirostris*, over 16 years at Coomaloo Creek, and a method for assessing the viability of populations in other areas. Australian Wildlife Research 13: 261-273.
- Saunders D.A. 1990. Problems of survival in an extensively cultivated landscape : the case of the Carnaby's Cockatoo *Calyptorhynchus funereus latirostris*. Biol. Conservation 54: 277-290.
- Sazima I.1989. Peach fronted Parakeet feeding on winged termites. Wilson Bull. 101: 656-657.
- Simão, I., F.A. Maës dos Santos, y M.A. Pizo. 1997. Vertical stratification and diet of psittacids in a Tropical lowland forest of Brazil. Ararajuba 5: 169-174.
- Smith, G.T., y L.A. Moore. 1991. Foods of corellas *Cacatua pastinator* in Western Australia. Emu 91: 87-92.
- Smith, G.T., y L.A. Moore. 1992. Patterns of movement in the Western Long-billed Corela *Cacatua pastinator* in the South-west of Western Australia. Emu 92: 19-27.
- Smith, G.T., y D.A. Saunders.1986. Clutch size and productivity in three sympatric species of cockatoo (Psittaciformes) in the south-west of Western Australia. Australian Wildlife Research 13: 275-285.
- Snow, D.W. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. Biotropica 13:1-14.
- Snyder, N.F..R., P. McGowan, J. Gilardi, y A. Grajal (eds). 1999. Parrots : Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004. IUCN The World Conservation Union. Oxford, U.K.
- Snyder, N.F.R., J.W. Wiley, y C.B. Kepler. 1987. The parrots of Luquillo: Natural History and Conservation of the Puerto Rican Parrot. Western Foundation of Vertebrate Zoology, L.A.
- Solis-Magallanes, J.A. 1980. Leguminosas de Chamela, Jalisco. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México, D.F.
- Stiles E.W.1993. The influence of pulp lipids on fruit preference by birds. Vegetatio 107/108: 227-235.

- Strahl, S.D., P.A. Desenne, J.L. Jimenez, y I.R. Goldstein. 1991. Behavior and biology of the Hawk-headed Parrot *Derophtus accipitrinus* in southern Venezuela. *Condor* 93: 177-180.
- Sutter, J., W.E. Martínez, F. Oliva, N.Oswaldo y D.F. Whitacre. 2001. Diet and hunting behavior of the crane hawk in Tikal National Park, Guatemala. *Condor* 103: 70-77.
- Terborgh, J., S.K. Robinson, T.A. Parker, C.A. Munn, y N. Pierpont. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecol. Monogr.* 60: 213-238.
- Terborgh, J. 1992. Maintenance of Diversity in Tropical Forests. *Biotropica* 24: 283-292.
- Thomsen, J. B., y A. Brautigam .1991. Sustainable use of Neotropical parrots. Pp 359-379, En: *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. J.G.Robinson y K.H.Redford, (eds.). The University of Chicago Press, Chicago.
- Toledo, V.M., y M. de J. Ordoñez. 1998. El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres Pp. 739-757. En: *Diversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución*. T.P. Ramamoorthy, R.A. Bye, A. Lot, y J. Faa, (eds.). U.N.A.M., México D.F.
- Trejo, I. 1998. Distribución y diversidad de las selvas bajas de México, relaciones con el clima y el suelo. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México D.F.
- Trejo, I., y R. Dirzo. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* 94: 133-142.
- Tveraa, T., B.E. Saether, R. Aanes, y K.E. Erikstad. 1998. Regulation of food provisioning in the Antarctic petrel: the importance of parental body condition and chick body mass. *Journal of Animal Ecology* 67: 699-704.
- Twedt, D.J., W.J. Bleier, y G.M. Linz. 1991. Geographic and temporal variation in the diet of yellow headed blackbirds. *Condor* 93: 975-986.
- Valdivia-Hoeflich, T.2001. Distribución temporal, abundancia relativa y uso de hábitat de las aves migratorias en el bosque tropical caducifolio de la estación de biología Chamela ,Jalisco. Tesis Licenciatura. Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.
- Villet, C.A.1996. *Biología* (8^{va}. ed.).Mc Graw Hill.944 pp.
- Wendein, M.C., J.R. Runkle, y E.K.V. Kalko. 2000. Nutritional values of 14 fig species and bat feeding preferences in Panama. *Biotropica* 32 (3): 489-501.
- Wermundsen, T.1997. Seasonal change in the diet of the Pacific Parakeet *Aratinga strenua* in Nicaragua. *Ibis* 139: 566-568.
- Wheelwright, N.T., W.A. Haber, K.G. Murray, y C. Guindon.1984. Tropical fruit-eating birds and their food plants: a survey of a Costa Rican lower montane forest. *Biotropica* 16: 173-192.

- Wiens J.A. 1989. *The Ecology of Bird Communities*. Vol. I. Cambridge University Press.
- Wilson, E.O. 1992. *The Diversity of Life*. Harvard University Press, Cambridge. 423 pp.
- Wilson, K. A., R. Field, y M.H. Wilson. 1995. Successful nesting behavior of Puerto Rican Parrots. *Wilson Bulletin* 107: 518-529.
- Wright, T.F., C.A. Toft, E. C. Enkerlin-Hoeflich, J.J. González-Ellzondo, M. Albornoz, A. Rodríguez-Ferraro, F. Rojas-Suárez, V. Sanz, A. Trujillo, S.R. Beissinger, V. Berovides, X. Gálvez, A. Brice, K. Joyner, J. Eberhard, J. Gilardi, S.E. Koenig, S. Stoleson, P. Martuscelli, J.M. Meyers, K. Renton, A.M. Rodríguez, A. Sosa-Asanza, F.J. Vilella, y J.W. Wiley. 2001. Nest poaching in Neotropical Parrots. *Conservation Biology* 15: 710-720.
- Yamashita, C., y P.M. Valle. 1993. On the linkage between *Anodorhynchus* macaws and nuts and the extinction of the glaucous macaw. *Wilson Bulletin* 113: 53-60.