

94
zej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

PREFERENCIAS ALIMENTICIAS DE LAS PALOMAS *Leptotilia plumbeiceps*,
Leptotilia verreauxi y *Geotrygon montana* EN LA REGIÓN DE "LOS TUXTLAS",
VERACRUZ, MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I O L O G A

P R E S E N T A

GUADALUPE LÓPEZ SANTIAGO

DIRECTOR DE TESIS: DRA. BERTHA PATRICIA ESCALANTE PLIEGO.

México, D.F.

1997



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Barule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: Preferencias alimenticias de las palomas *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México, realizado por Guadalupe López Santiago.

con número de cuenta 8208528-3 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Dra. Bertha Patricia Escalante Pliego.

Propietario

Dra. Ma. del Coro Arizmendi Arriaga.

Propietario

M. en C. Kathleen Ann Babb Stanley

Suplente

M. en C. Ma. Fanny Rebón Gallardo.

Suplente

M. en C. Ma. Guadalupe Barajas Guzmán.

Consejo Departamental de Biología

M. en C. Alejandro Martínez Nena.

A

El gran esfuerzo de mi pequeño hermano, el cual nunca deja de luchar.

Mis tres "enanos", con cariño.

*Mi familia, que al estar en su compañía es como estar acogido en una
selva frondosa.*

AGRADECIMIENTOS

La presente investigación pudo realizarse gracias a la generosa ayuda de muchas personas, quienes confiaron y apoyaron este proyecto.

Quiero expresar mi más amplio y sincero agradecimiento a:

La Dra. Patricia Escalante Pliego por permitirme formar parte de su grupo de trabajo, el compartir sus experiencias desinteresadamente, su apoyo y sobre todo la confianza depositada en mí.

Mis sinodales Dra. Ma. del Coro Arizmendi, M. en C. Kalleen Babb, M. en C. Fanny Rebón y M. en C. Guadalupe Barajas, por haber aceptado ser parte del comité evaluador, por su valiosa participación en la revisión, discusión y sus acertadas sugerencias al manuscrito.

De manera especial a Coro y Lupita porque desde que supieron del trabajo que realizaba y sin saber que iban a participar en el comité evaluador participaron activamente en esto.

Los siguientes investigadores: Dr. Oswaldo Téllez, Biól. Gabriel Flores y M. en C. Martha Olvera, que desinteresadamente me apoyaron en la identificación de las semillas, así como su asesoría brindada para la revisión de las plantas en el MEXU.

A Dra. Edna Naranjo por las guías prestadas para la identificación de gasterópodos terrestres así como la corroboración de las mismas.

La Biól. Carmen Loyola, quien tomó las fotos de semillas para la tesis.

Al M. en C. Antonio Santos por su disponibilidad de ayuda en el paquete SAS de estadística y por su amistad.

Al Biól. Ernesto Díaz Islas por aquellos momentos que pasamos en el campo, a la caza de nuestros datos y sobre todo por su amistad.

A los biólogos David Curiel y Mara Neri por la recopilación de datos complementarios valiosos al trabajo y por la complicidad de la amistad que nos une y que cada día va incremento, al menos con Marita.

A mi gran amiga Gras por haberme soportado desde que nos conocemos, imprimirme confianza y ánimo aún cuando el mundo se me viene abajo y sobre todo

el impulsarme o más bien lanzarme a mi primero en las nuevas metas difíciles pero no imposibles.

A mi amiga Araceli Esquivel por compartir, desde la etapa cecachera, conmigo los sueños guajiros, las loqueras y las modificaciones a nuestra perspectiva de la vida.

A Laura Márquez, Tania Macouzel y Juan Chable por haberme brindado su amistad, apoyo, confianza en el trabajo que desempeño y por hacer gratos los momentos que pasamos juntos en la Colección.

A Claus, que al integrarse al grupo de trabajo del instituto dio una mezcla que hacia falta y sobre todo por las desveladas que hemos pasado juntas en la parte "final" de la titulada.

A Liliana Montañez y Verónica Nequiz por su amistad y ayuda prestada.

A Ismael por todo el material prestado y alguno regalado y darme ideas de por donde buscar las especies de plantas.

Todos mis amigos que han participado en algún momento infundiéndome ánimo y ayuda: Javier Sosa, Adriana Amador, Donato Acuca, Rubén Galicia, Angélica Estrada, Fernando Mendoza, Leandro Ramos, Pedro Tenorio y Rafael Serrano.

A Robertis, Chiquirmis, Sergio, Tere, Queta, Lulú, la locaya (Marisol), la Villagomez, Paco petacas, Edilcita, Estela, Judith y etc... que siempre estarán presentes en mi mente y corazón al recordar aquellos días de la Facultad.

A todos esos integrantes selváticos que hacen siempre añorable la estancia.

De manera muy especial, con todo mi cariño y admiración a mis hermanos, que han sido mi red de apoyo e impulso en todos mis proyectos.

Finalmente, pero no menos importantes, he de agradecer a mis padres porque con su lucha, paciencia y dedicación han hecho de mi una persona tenaz.

Esta tesis estuvo financiada por DGPA dentro del proyecto: Estructura demográfica y genética de población de aves del interior del bosque tropical perennifolio de la región de Los Tuxtlas, Veracruz y sus implicaciones para su viabilidad y conservación (IN 208193) a cargo de la Doctora B. Patricia Escalante Pliego

CONTENIDO

RESUMEN	I
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	
Historia Natural del Orden Columbiformes	3
Diagnos de las especies	6
Aspectos Ecológicos de la Dispersión	9
Estudios de Frugivoría en México	12
Estudios sobre Frugivoría en la Familia Columbidae	13
OBJETIVOS	16
ÁREA DE ESTUDIO	
Localización Geográfica	17
Geología y Suelos	18
Hidrografía y Topografía	18
Clima	20
Vegetación	21
MÉTODO	23
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN	43
CONCLUSIÓN	48
LITERATURA CITADA	49

ANEXOS Y APÉNDICES

Anexo I. Lista de las especies encontradas en los contenidos estomacales	56
Anexo II. Matriz general de los contenidos estomacales	61
Anexo III. Características fenológicas de las plantas	64
Anexo IV. Valores de Importancia Relativa	76
Apéndice I. Listado de plantas	82
Apéndice II. Glosario	83
Apéndice III. Fotografías de las semillas	85

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Número de capturas de palomas	28
Tabla 2. Datos morfométricos de las palomas	29
Tabla 3. Prueba de Wilcoxon	29
Tabla 4. Datos de Chi-cuadrada	39
Tabla 5. Riqueza total, diversidad y equitabilidad por palomas	39
Tabla 6. Prueba de Hultchenson, para las palomas	40
Tabla 7. Riqueza total, diversidad y equitabilidad por áreas de estudio	40
Tabla 8. Prueba de Hultchenson, para las tres áreas muestreadas	41
Tabla 9. Matriz de similitud para las tres especies de palomas	41
Tabla 10. Matriz de similitud para las áreas de estudio.....	42
Figura 1. Distribución geográfica de <i>Leptotila plumbeiceps</i>	6
Figura 2. Distribución geográfica de <i>Leptotila verreauxi</i>	7
Figura 3. Distribución geográfica de <i>Geotrygon montana</i>	8
Figura 4. Ubicación geográfica de la región de Los Tuxtlas	19
Figura 5. Curva de acumulación de especies	30
Figura 6. Familias de plantas encontradas en los tractos digestivos	31
Figura 7. Representatividad de los ordenes de plantas	33
Figura 8. Formas de vida de las plantas	34
Figura 9. Patrón de fructificación	35
Figura 10. Caracterización del recurso	36
Figura 11 Cantidad de semillas registradas	37

RESUMEN

El presente estudio contribuye al conocimiento de las preferencias alimenticias de las palomas *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* en la Región de "Los Tuxtlas", Veracruz.

El trabajo de investigación consistió en salidas al campo durante los meses de Marzo - Octubre de 1994 y Mayo - Julio de 1995.

Se identificó todo el material sustraído del aparato digestivo de las tres palomas encontrándose frutos, semillas, hojas de plantas, insectos y caracoles. El número total de especies identificadas fue 68 de semillas y frutos, agrupadas en 37 familias representando un 95% del consumo total, 3 familias de caracoles (3.5%) y coleópteros (1.2%).

Los frutos fueron de talla mediana, de 6 - 8mm de largo y 5 - 7mm de ancho, las semillas presentaron un rango de 5.2- 7.2mm largo X 3.7-5 mm ancho y 3-3.1mm grueso. Se notó una preferencia hacia los frutos rojo y morados con pocas semillas por fruto.

Siparuna andina, *Alcornea latifolia* y *Sapium nitidum* fueron las especies con mayor valor de importancia para *Leptotila plumbeiceps* mientras que para *Leptotila verreauxi* son *Trema micrantha*, *Solanum rudepannun* y *Phytolacca rivinoides*, observándose en *Geotrygon montana* *Trema micrantha*, *Paulsenia armata* y *Crataeva tapia*.

Se concluye que estas especies son depredadores de semillas.

Las plantas explotadas por estas especies de palomas para satisfacer sus necesidades energéticas presentan características evolutivas denominados síndromes orintocóricos.

Los primeros lugares de importancia relativa en cuanto al consumo de artículos alimenticios fueron ocupados por especies de plantas que presentan altos valores nutricionales.

No existen diferencias significativas entre machos y hembras de *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* en cuanto a lo sus hábitos alimenticios.

Existen diferencias significativas en cuanto a la diversidad del alimento para las tres especies de palomas y en las tres áreas muestreadas, siendo más diversa en *Leptotila plumbeiceps* y la Estación de Biología.

Existen diferencias significativas en cuanto a la diversidad del alimento para las tres especies de palomas y en las tres áreas muestreadas, siendo más diversa en *Leptotila plumbeiceps* y la Estación de Biología.

No se registro sobrelapamineto de nicho trófico, en cuanto a lo que consumieron.

INTRODUCCIÓN

Las selvas húmedas son las más ricas y complejas de todas las comunidades terrestres, ya que conjuntan de 5 a 30 millones de especies animales y vegetales del planeta (Gómez Pompa *et al.* 1985; Dirzo 1991). Su distribución geográfica está prácticamente restringida a las zonas intertropicales del Nuevo y Antiguo Mundo. Las áreas principales de selva se encuentran en los continentes Africano, Asiático y Americano. México marca el extremo boreal del área de distribución de las selvas altas perennifolias en el Continente Americano (Rzedowski, 1978). En estas comunidades se presenta un gran número de interacciones biológicas y una de las más notables es la frugivoría (Van Drop 1985).

Existe un gran número de especies de mamíferos y aves frugívoras, que interactúan con una comunidad diversa de especies vegetales, las cuales producen frutos carnosos o semillas anidadas y de alguna manera se pueden ver favorecidas por la dispersión de sus semillas. Se considera especies de aves frugívoras aquellas que, como parte principal de su alimento, incorporan frutos o semillas (Howe 1986).

Aproximadamente, el 75% de las especies vegetales exhiben atributos que sugieren adaptaciones a la dispersión por vertebrados, el resto lo constituyen plantas cuyas semillas son dispersadas por factores abióticos tales como viento, agua o gravedad (Frankie *et al.* 1974).

Las ventajas ecológicas de la dispersión de semillas, más importantes son:

- Reduce los riesgos de mortandad que la progenie puede experimentar en la vecindad de la planta materna (Davidar 1983).
- Aumenta la probabilidad que tiene la progenie de colonizar sitios donde la disponibilidad de recursos es elevado (Janzen 1970).
- Reduce la posibilidad de interacciones competitivas madre-hijo y entre plantas hermanas (Dirzo y Domínguez 1986).

- A nivel de la población, la dispersión de las semillas favorece el flujo de genes y disminuye efectos demográficos negativos de fenómenos dependientes de la densidad (Willson 1992).
- En las plantas la capacidad para dispersar semillas presumiblemente ha evolucionado de manera correlacionada con otros atributos de la historia de vida (Van der Pijl 1982).

En cuanto a la dispersión de las semillas por parte de los animales, la llevada a cabo por las aves denota un interés particular. Numerosas aves basan su alimentación en el consumo de frutos actuando como agentes de dispersión y ya que marcan pequeñas escalas migratorias pueden tomar ventaja de la variación estacional en los recursos, especialmente las diferencias en la producción de flores y frutos, en función del hábitat o de la altitud. Se piensa que esta interacción es importante para la regeneración de las selvas. Desafortunadamente, no se ha puesto suficiente atención en el estudio de la dispersión de semillas en las zonas tropicales de México (Van Drop 1985; Stouffer y Bierregaard 1993).

Las especies de la familia Columbidae que se distribuyen en las selvas de México, realizan migraciones locales que se piensa son para aprovechar ventajas sobre la producción de frutos o para descansar (Schaldach 1993). Son catalogadas como aves granívoro - frugívoras, las cuales depredan las semillas (Bertanga 1991; Díaz 1993 y Santiago 1996). Sin embargo, existen pocos estudios específicos sobre sus preferencias alimenticias, de aquí surge la inquietud de conocer aspectos de los hábitos alimenticios, así como su participación como frugívoras dentro del ecosistema.

Este estudio tiene como objetivo principal caracterizar la dieta de las especies de palomas *Leptotilia plumbeiceps*, *Leptotilia verreauxi* y *Geotrygon montana* en la Región de "Los Tuxtlas".

ANTECEDENTES

Historia Natural del Orden Columbiformes.

El orden Columbiformes comprende dos familias: Raphidae con los dodos y solitarios extintos (habitaban las Islas Mauricio, en el Océano Indico) y Columbidae con las palomas y tórtolas. La familia Columbidae es un grupo monofilético, aunque es moderadamente alto el grado de diversidad adaptativa dentro del orden. (Sibley 1990).

Goodwin (1983) considera 255 especies. Clements (1991) actualiza a la familia, con base en varios trabajos, concluyendo la existencia de 312 especies en todo el mundo. Sólo 43 especies son americanas según la AOU (1983) (American Ornithologist's Union).

La distribución de las palomas en México es de 24 especies (más 1 introducida y 1 extinta) comprendiendo un 56% de las especies americanas. Para la región de "Los Tuxtlas" sólo se distribuyen un 32% de especies, las cuales son: *Columba speciosa*, *Columba flavirostris*, *Columba nigrirostris*, *Zenaida asiatica*, *Zenaida macroura*, *Columbina inca*, *Columbina passerina*, *Columbina talpacoti*, *Columbina minuta*, *Claravis pretiosa*, *Leptotila verreauxi*, *Leptotila plumbeiceps*, *Geoltrygon lawrencii* y *Geoltrygon montana* (Welmore 1943; Friedman et.al. 1950; Andrie 1967; Winker et. al. 1992; Schaldach y Escalante 1997).

La AOU (1983) considera la especie *Leptotila rufaxilla*, cuya distribución abarca desde México hasta América del Sur, la cual presenta dos subespecies *Leptotila rufaxilla plumbeiceps* y *Leptotila rufaxilla rufaxilla*, distribuyéndose en México y América del Sur, respectivamente. Howell y Webb (1996), separan las subespecies, considerándolas como especies separadas *Leptotila plumbeiceps* y *Leptotila rufaxilla*, con el mismo rango de distribución, es decir que la primera en México y la segunda para América del Sur y con estatus de residente, por lo que en este trabajo se considera el nombre *Leptotila plumbeiceps*.

En general, las palomas presentan un cuerpo largo y rechoncho con cabeza pequeña, su plumaje es casi siempre de colores cálidos pardos, grises y rosas, la textura de su plumaje es suave y denso el cual fácilmente se cae siendo una manera de engañar a sus depredadores; la cola puede variar desde corta y en escuadra hacia larga y puntiaguda (Stockton 1978). Pico largo y fino con un cere distintivo, piernas relativamente cortas adaptadas para caminar. El buche (bolsa lóbulo que está sobre el esófago) está bien desarrollado para el almacenamiento de comida y produce la "leche de paloma", substancia rica en nutrientes (Goodwin 1983; Skutch y Gardner 1991).

Su canto se desarrolla independientemente de la experiencia del aprendizaje, en la mayoría de las especies es común un "cu" en otras especies cantan una serie de "cus" ó solo un "cu" repetido siendo importante para reconocer a las especies (Goodwin 1983 y Baptista 1993).

Presentan dimorfismo sexual poco acentuado. Viven en pequeñas parvadas, parejas ó solos; son especies monógamicas y ambos sexos se encargan de la incubación, el macho durante el día, la hembra en la tarde y ambos por la noche (Slud 1964).

Goodwin (1983) y Leopold (1959) reportan que realizan sus nidos en medio de la selva densa a una altura del suelo de 0.62 a 2.48 metros. Son hechos sobre los troncos, enredaderas epífilas o en una maraña de vegetación caída. La puesta es de 1 a 2 huevos, blancos como en el caso de *Leptotila* y ante pálido para *Geotrygon*.

Los pichones nacen ciegos y altrícicos; la muda prebásica se presenta después de dos semanas a un mes de emplumarse, dependiendo de las especies. Los padres alimentan por regurgitación a los polluelos con su "leche de paloma", ésta viene del forro del estómago apareciendo durante el tiempo en que se aparean (Skutch 1991).

Las palomas se dividen en arbóreas y terrestres dependiendo de sus hábitos de forrajeo, aunque algunas especies comparten las dos maneras: consumen semillas, frutos, hojas jóvenes, pequeños bulbos, y probablemente, por forrajear en el suelo, se mezclan en su dieta algunos insectos e invertebrados; frecuentemente se han encontrado caracoles terrestres, termitas y gusanos de tierra (Stud 1964; Goodwin 1983). Skutch (1949) menciona que *Geotrygon montana* (paloma-perdiz rojiza), en cautiverio se alimenta de gusanos de tierra, pequeñas babosas y caracoles, lo cual sugiere que ellos toman una proporción substancial de comida animal y que la buscan sobre el suelo del bosque tropical.

Diagnos de las Especies.

Leptotila plumbeiceps, Paloma cabeza-ploma, Gray-fronted dove. (Sclater and Salvin 1868).

La corona y la nuca son azul grisáceas, que contrastan con la cara color vino y la garganta blanca. El pecho es vino pálido y se torna blanco hacia el vientre y en las cobertoras por debajo de la cola. Las partes superiores son café-olivo oscuro, las remeras y rectrices externas son más oscuras siendo la tercera rectriz blanca en su punta. Las cobertoras por debajo de las alas y las axilares son de color rojizo. Su tamaño es 225-227 mm. Su rango de distribución para Mexico está limitado hacia la costa del Golfo de México y base de la península de Yucatán. En America Central, hacia la parte oeste de Guatemala, Honduras, Nicaragua, oeste de Costa Rica y Panama (Howell y Webb1995 y Goodwin 1983).

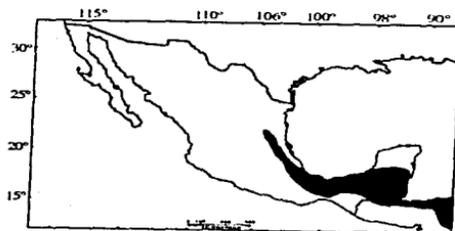


Figura 1. Distribución geográfica de *Leptotila plumbeiceps* propuesta por Howell y Webb (1995).

Leptotilia verreauxi, Paloma arroyera, White tipped dove. Bonaparte 1855.

La cabeza es gris vino con la parte posterior más pálida, la corona es gris oscura, la nuca presenta una iridiscencia de color púrpura. El pecho y flancos son de color gris-vino que se torna más blanco en el vientre y hacia las cobertoras, por debajo de la cola. Las remeras y las rectrices externas son más oscuras, las rectrices tres y cuatro presentan la punta blanca. Las cobertoras del ala y axilares son de color rojizo oscuro. Su tamaño es de 250-300mm. Se distribuye ampliamente desde el norte de Sonora y Tamaulipas, extendiendo su rango hasta el sureste (Guerrero, Oaxaca, Chiapas) bajando por Uruguay y oriente de Argentina. (Goodwin 1983 y Howell y Webb 1995).

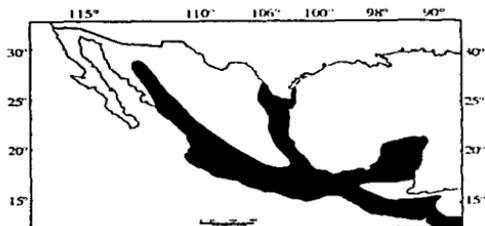


Figura 2. Distribución geográfica de *Leptotilia verreauxi* según Howell, Webb (1995).

Geotrygon montana, Paloma perdiz roja, Ruddy Quail-Dove. (Linnaeus 1758).

Presenta dimorfismo sexual. Macho: Los ojos son amarillos, el anillo ocular, el pico y las patas son de color rojizo, el pico presenta la punta negra. La cara es de color ante con la línea malar café rojizo. La corona, nuca y partes superiores son de café rojizo. El pecho es gris-vino con barras blancas verticales a los lados; el vientre, los flancos y cobertoras por debajo de la cola son de color ante. Las partes debajo de las alas son café canela. Hembra: La cara es café canela con una línea malar color café pardo, la garganta es blanca. La corona, nuca y partes superiores son de color café- olivo oscuro. El pecho es gris canela que se torna color ante hacia el vientre y cobertoras por debajo de la cola. Las barras laterales al pecho son de color ante pálido. La partes por debajo de las alas son color café rojizo. Se distribuye desde el sureste de Sinaloa y oeste de San Luis Potosí hacia el sur por ambas vertientes, toda América Central y oeste de Cuba, Jamaica, y Trinidad, sureste de Perú, Bolivia y norte de Paraguay (Howell y Webb 1995).

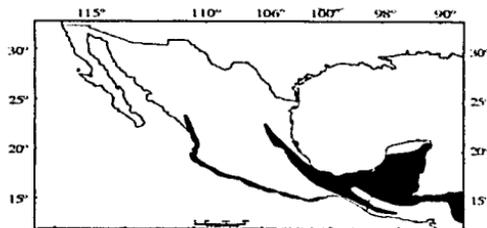


Figura 3. Distribución geográfica de *Geotrygon montana* según Howell, Webb (1995).

Aspectos Ecológicos de la Dispersión.

Las interacciones mutualistas, son asociaciones entre especies que interactúan obteniendo beneficios mutuos; los individuos de la población de cada especie mutualista crecen y/o sobreviven y/o se reproducen más, en la presencia de la otra especie. En muchos sistemas mutualistas están involucrados recursos como "recompensa", al menos para una de las partes, y para la otra, protección en contra de los enemigos o un ambiente favorable para crecer y reproducirse (Begon *et al.* 1988 y Pianka 1982). La importancia del mutualismo había sido subestimada o ignorada a pesar de ser un fenómeno ampliamente difundido en la naturaleza; una buena porción de la biomasa del planeta depende de los mutualistas (Boucher 1982 citado en Begon *et al.* 1988).

Se han encontrado numerosos factores morfológicos y fisiológicos de las diásporas o de la planta madre que favorece su dispersión, con frecuencia estas características son fáciles de reconocer e interpretarse (Snow y Snow 1986; Van der Pijl 1982).

Las diásporas son dispersadas por una gran cantidad de vectores, por ejemplo, animales (zoocoria), viento (anemocoria), hidrófila (agua), gravedad (barocoria), etc. Sin embargo existen tres caminos esenciales: adherencia externa, a través de la alimentación, y transporte por almacenaje (Mc Atee 1947; Ingrouille 1992). El vector de dispersión determina en gran medida el lugar donde se depositan las semillas, siendo éste un evento importante en el ciclo de la vida de las plantas (Van Drop 1985).

Levey (1987) examinó los mecanismos de dispersión de semillas de las plantas superiores, en particular, los métodos que las plantas utilizan para mantener su propio lugar de establecimiento, y las estrategias que éstas emplean para asegurar la persistencia de la especie, mediante la explotación de nuevos territorios, y siguiendo fluctuaciones climáticas, o bien manteniéndose en sitios favorables.

Van der Pijl (1982), hace una clasificación de los tipos de dispersión de semillas por diferentes agentes, agrupando estos mecanismos por medio de una serie de características en común a lo que se denominó síndromes de dispersión, por ejemplo, anemocoria (dispersión por viento), ornitocoria (dispersión por aves), quiropterocoria (dispersión por murciélagos) y mastocoria (dispersión por mamíferos).

Dentro de la ornitocoria él distingue las siguientes subclases:

1.- Epizocoria: Es la dispersión de semillas en el exterior del cuerpo. En aves acuáticas es muy común, las semillas flotan en el agua y son atrapadas en las plumas de las aves por las que son transportadas a gran distancia.

2.- Sinzocoria: Es el tipo de dispersión donde el fruto es comestible, es viscoso y las semillas son acarreadas cuando se adhieren al pico y son inmediatamente redepositadas cuando el ave frota su pico contra alguna rama. Se dividen en:

a) Estomatocoria: Es la dispersión por el consumo del fruto y las semillas son regurgitadas pasando por molleja o por todo el tracto digestivo.

b) Disozocoria: Cuando los dispersores ocultan parte del alimento y siguen picoteando (sin descuidar la ingestión de comida), las diásporas son consumidas y digeridas por las aves. La viabilidad de las diásporas es azarosa debido a que a veces regurgitan, o al comer dejan caer los frutos, contribuyendo así a la regeneración.

3.- Endozocoria es la dispersión por el consumo del fruto; las semillas pasan a través del tracto digestivo del ave y algunas semillas son destrozadas. Los agricultores consideran esta actividad favorable para deshacerse de hierbas malas. También se considera cuando las aves sólo digieren el pericarpio o alguna otra parte suave del fruto y desechan las semillas intactas, tanto al defecarlas como al regurgitar, promoviendo de esta manera su dispersión.

Van Drop (1985), menciona que las aves frugívoras prefieren ciertos frutos por las siguientes características:

a) Los frutos con tamaños suficientemente grandes para poder ser fácilmente manejados.

b) Frutos con una relación alta de pulpa/semillas.

c) Frutos con bajos compuestos secundarios defensivos.

d) Accesibilidad de los frutos hacia los frugívoros.

El tipo de dispersión se puede basar en la relación existente entre la preferencia del ave y el tipo de frutos que presente la planta; se sabe que los frutos vistosos y carnosos son frecuentemente dispersados por animales (Snow 1971 y Herrera 1981). Esto da como resultado una clasificación de frugívoros:

Especializados, son aquellos que forrajean frutos grandes, que poseen relativamente pocas y grandes semillas; éstos contienen alta calidad de lípidos y/o proteínas. Estos frugívoros, dependen de los frutos durante todo el año (incluyendo la época reproductiva).

Oportunistas, se alimentan de frutos pequeños con grandes cantidades de semillas pequeñas en cada fruto y el valor nutricional es bajo, aportando principalmente carbohidratos. Estos frugívoros sólo participan cuando la fructificación es abundante (Snow 1981; Pratt y Stiles 1985; Herrera 1981; Howe 1986 y Van Drop 1985).

Sin embargo, no todas las especies de aves que consumen frutos son buenos dispersores de semillas en realidad hay especies que depredan al alimentarse de ellas. Snow y Snow (1986) discuten el impacto de los depredadores sobre las poblaciones de plantas y sus respuestas, las cuales difieren en zonas templadas y zonas tropicales. Ellos mencionan a Columbidae y Psittacidae como dos principales familias de depredadores de frutos, estas familias consumen frutos que poseen características morfológicas para ser dispersadas por frugívoros legítimos.

Estudios de Frugivoría en México

En la República Mexicana, son pocos los trabajos relacionados con la interacción de aves frugívoras y plantas, se encuentran por ejemplo: Best y Smartt (1986) estudiaron aspectos ecológicos de *Zenaida macroura* en el sureste de Nuevo Mexico determinando grupos de plantas consumidas por aves.

Hernández (1990) revisó los contenidos estomacales de aves que se encuentran en el solobosque de vegetación de *Juniperus* y Encino en la región de Ixcateopan, Guerrero; describiéndose listados de preferencias alimenticias de las especies de aves.

Berlanga (1991) trabajo en la estación biológica de Chamela, observando a las aves frugívoras y su papel en la dispersión, el concluye proponiendo una clasificación de las especies según su conducta frugívora.

Santiago (1996), estudia las especies frugívoras y granívoras presentes en un agrosistema cafetalero de Nayarit.

Particularmente para Veracruz, en la región de "Los Tuxtlas", se cuentan con los desarrollados por: Sousa (1969), investiga el papel de las aves en la dispersión ecológica y geográfica de *Bursera simaruba*, *Trichilia* sp. *Psychotria* sp., reconociendo que las aves favorecen positivamente a la distribución geográfica de las plantas.

Amiaga y Lozano (1980) y Trejo (1975) proporcionan valiosa información acerca de las preferencias alimenticias de muchas especies de aves frugívoras para la Región de "Los Tuxtlas".

Van Drop (1985) realiza una investigación sobre la disponibilidad de frutos y la respuesta de los frugívoros, observando que las preferencias alimenticias pueden influir en los patrones de movimiento diario de forrajeo y por lo tanto en las probabilidades de que las semillas sean depositadas en otro sitio.

Estrada et al. (1984) reportan la utilización de *Cecropia obtusifolia* por 48 especies de animales, incluyendo insectos, aves, mamíferos y reptiles; indicando que

esta especie asegura una alta dispersión, presentando viabilidad en las semillas ingeridas por aves.

Díaz (1993) censó la comunidad de aves en islas de vegetación agrícola en la Región de "Los Tuxtlas", concluyendo que estas islas son un importante foco de atracción para las aves selváticas que viven en un habitat fragmentado y que la dispersión de estas aves sugiere un sostenimiento del flujo de semillas de plantas selváticas en la matriz ambiental.

Montañez (1996), estudió la relación de dieta y el patrón de la muda de *Euphonia hirundinacea* y *E. gouldi*, concluyendo que estas especies son frugívoras oportunistas y que su muda no es una demanda energética para ellas.

Laborde (1996), estudia dos especies *Ficus aurea* y *Ficus yoponensis* las cuales son visitadas por murciélagos y aves, centrándose en los patrones de vuelo de aves.

Estudios sobre Frugivoría en la Familia Columbidae.

Son realmente escasos los estudios que reportan las preferencias alimenticias de las palomas, tal vez por ser aves difíciles de observar debido a que se localizan en partes arbóreas. Aunado a esto son especies límidas y su plumaje es poco llamativo. Las especies tropicales se llegan a encontrar en la selva y en acahuales a una altitud alrededor de los 150 a 900 msnm (Vega, 1982).

Dentro de estos estudios tenemos: Acosta y Berovides (1982) realizaron un estudio de los hábitos alimenticias de las palomas del género *Zenaida* en el extremo occidental de Cuba, en éste el aroz constituyó el mayor volumen en los contenidos estomacales, 74.8% en *Z. m. macroura*, 61.7% en *Z. a. asiatica* y 88.4% en *Z. aurita zenaida*.

Best y Smartt (1986) realizaron un estudio de *Zenaida macroura* sobre aspectos ecológicos de su alimentación en el sureste de Nuevo México, ellos determinaron los

grupos de plantas que son consumidos por la especie y concluyen que las más encontradas fueron *Helianthus* sp, *Croton* sp, *Euphorbia* sp y *Amaranthus* sp.

Stouffer y Bierregaard (1993), estudiaron los patrones espaciales y temporales de *Geotrygon montana* en Brasil, observando que se alimenta principalmente de frutos y que sus movimientos se deben a la fenología de las plantas.

También existen trabajos que indirectamente observan a las palomas consumir frutos, por ejemplo: Olson y Blum (1968) en un estudio que realizaron sobre aves dispersoras de plantas en Panamá, reportaron la variabilidad en las especies de plantas que pasaron por el tracto digestivo de las aves. Ellos encontraron que las semillas de *Cecropia* sp, y de *Croton panamensis* encontradas en el tracto digestivo de *Columba nigrirostris* y *Columbina talpacoti*, respectivamente, germinaron. Para *Geotrygon lawrencii* se encontró *Scleria* sp, en la cual sólo germinaron las encontradas en la molleja.

Trejo (1975), estudió la diseminación de semillas por aves en "Los Tuxtlas", reportó haber encontrado en los contenidos estomacales de *Leptotila plumbeiceps* semillas de *Poulsenia armata*, *Trichilia tomentosa* y *Croton reflexifolius*.

Wheelwright, et al. (1984), estudiaron los bosques bajos de montañas de Monteverde, en Costa Rica, observando a 70 especies de aves que dependen de los frutos, en diferentes grados, reportando al género *Columba* como depredadores de frutos en particular para la región. *Columba fasciata* es más efectiva en dispersar plantas de semillas pequeñas.

Estrada et al. (1984), observa a *Columba flavirostris*, *Columba nigrirostris*, *Leptotila plumbeiceps* y *Geotrygon montana* consumir semillas de *Cecropia obtusifolia*.

Pratt y Stiles (1985), analizan la relación existente entre el tamaño y la composición del fruto sobre su influencia en la estructura de las especies de aves frugívoras de Nueva Guinea; concluyendo que entre más corto sea el intestino de las palomas, las semillas pasaran más rápidamente y serán expulsadas casi intactas.

Berlanga (1991), en su trabajo de las aves frugívoras de Chamela, reporta haber observado a *Leptotila verreauxi* alimentarse de *Ficus cotinifoli*, mencionando además que tanto esta especie de paloma como *Columba flavirostris* son depredadores de semillas.

Díaz (1993) observa la avifauna selvática en cultivos en la Región de "Los Tuxtlas", él reporta a *Leptotila plumbeiceps* y a *Geotrygon montana* como especies de aves frugívoro-granívoras, además de haberlas visto en selvas y a *L. plumbeiceps* también en cultivos.

OBJETIVOS

La presente investigación tiene como objetivo general caracterizar los hábitos alimenticias de las palomas *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* en la Región de "Los Tuxtlas", Veracruz.

Los objetivos particulares son:

- a) Determinar si es que existe alguna variación altitudinal con respecto a los hábitos alimenticias de las palomas a investigar en Santa Marta, San Martín Tuxtla y la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas".
- b) Determinar si es que existen diferencias y similitudes en la alimentación entre las especies de palomas.
- c) Determinar si es que existen diferencias y similitudes en la alimentación entre las especies de palomas en estudio por sexos.
- d) Determinar la fenología de las especies consumidas por las palomas.

ÁREA DE ESTUDIO

Localización Geográfica

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Región de "Los Tuxtlas", con una área de 420.000 ha cuyas coordenadas geográficas son 94°40'-96°30' W y 18°00'-18°45' N, con una altitud del rango de los 0 a 1780 msnm (Ver figura 4).

La Región es un macizo volcánico formado por numerosos conos localizados en el sureste de Veracruz prácticamente en el litoral del Golfo de México que interrumpe la continuidad de la llanura costera del mismo, con una orientación diagonal en dirección noroeste-sureste. (Soto 1976 y Winker *et al.* 1992).

Los tres sitios de estudio fueron:

La Estación Biológica Tropical "Los Tuxtlas" la cual se ubica entre los 95°04' y 95°09' de longitud oeste y 18°34' y 18°36' de latitud norte y con una altitud de 150-530 msnm. La superficie total de la reserva es de 700 hectáreas, de las cuales, alrededor de 100 hectáreas se encuentran fuertemente alteradas debido a actividades de agricultura y ganadería (Ibarra y Sinaca 1987).

Hacia el noroeste se localiza el Volcán San Martín Tuxtla, a los 95°18'W y 18°34'N y en una altitud de 1 780 msnm. Cabe señalar que los terrenos de la Estación se comunican con el Volcán San Martín desde altitudes de 700 msnm.

En el sureste, se encuentra la Sierra de Santa Martha, entre los 94°57'W y 18°21'N, en ella se alcanzan elevaciones cercanas a los 1 000 m. La cordillera finaliza con el volcán de San Martín Pajapan con una elevación máxima de 1 300 m. Esta Sierra está separada del Volcán San Martín Tuxtla, lo cual fragmenta al macizo en dos porciones. En la depresión que separa ambas se localiza el Lago de Catemaco (Gobierno del Estado de Veracruz y Universidad Veracruzana 1992).

Geología y Suelos

El macizo montañoso de la Región de "Los Tuxtlas" apareció durante el Terciario Superior (Andrle 1966), está compuesto principalmente por rocas basálticas y andesitas, con mezcla de cenizas volcánicas y ocasionalmente afloramientos de rocas sedimentarias como calizas, areniscas, arcillas, andosoles tropicales y suelos lateríticos rojos y amarillos (Winker *et al.* 1992 y Ibarra y Sinaca 1987).

Hidrografía y Topografía

El macizo volcánico de "Los Tuxtlas" se localiza entre las grandes zonas aluviales formadas por las cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos. En el centro de la Sierra de "Los Tuxtlas" existe una depresión inclinada hacia el oeste, la cual está ocupada por la Laguna de Catemaco. Existen también otras pequeñas lagunas entre los diferentes volcanes que forman la Sierra, entre ellas podemos mencionar: Laguna Encantada, la Laguna Azul y la Barra de Sontecomapan, localizada en la vertiente norte del Volcán de Santa Marta.

Topográficamente, el lugar es accidentado con gran cantidad de cañadas y laderas. Las elevaciones más sobresalientes son: en la Sierra de Santa Marta (1 700 msnm) el Volcán de Santa Marta, el Cerro Mezcalapa, el Cerro Sahuapan, el Cerro Platanillo, el Cerro de la Muerte, el Filo Península de Moreno, el Filo Yahualtapan y el Volcán San Martín Pajapan. Del lado del Volcán San Martín Tuxtla (1 650 msnm) tenemos el Cerro Pelón (1 200 msnm), el Campanario (1 180 msnm) y el Cerro Cintepéc (670 msnm) (Andrle 1966; Soto 1976; Lot Helgueras 1976 y Gobierno del Estado de Veracruz y Universidad Veracruzana 1992) (Ver figura4).

Clima

Soto (1976), menciona que el tipo de clima para la región de "Los Tuxtlas" es del tipo Af(m)w'(e)' que conforme a la clasificación climática de Köppen modificada por García (1970) corresponde a un clima tropical con lluvias durante todo el año, sin una estación de secas bien definida, con una temperatura media anual entre 18°-22°C. Los meses más calientes son abril y mayo, mientras que enero y diciembre los más fríos.

Existen tres zonas térmicas para la región las cuales son:

a) Zona muy cálida caracterizada por presentar la temperatura media anual mayor de 32.18°C. Se localiza en el extremo suroeste.

b) Zona cálida, cuya temperatura media anual está comprendida entre los 24°C y 26°C, ocupa la mayor parte de la zona, presentándose hasta altitudes de 300 msnm.

c) Zona semicálida, donde el valor de la temperatura media anual tiene un rango de 18°C y 22°C; ocupa un rango de altitud de entre 700 a 800 msnm hasta 1500 a 1700 msnm dependiendo de la orientación de la vertiente.

La temperatura disminuye con la altura de acuerdo al gradiente térmico que prevalece en la zona, sin embargo, varía de acuerdo a la época de año. La región es afectada por perturbaciones atmosféricas denominadas "nortes" que son el desplazamiento de masas de aire frío y húmedo provenientes del norte las cuales aportan cerca del 15% de la precipitación promedio anual y se desplazan hasta velocidades de 80 Km/hr, produciendo descensos drásticos en la temperatura ambiental (Soto 1976).

El rango de precipitación anual promedio es alrededor de 1 700 a 4 000 mm, aún cuando llueve todo el año se presenta una época de "lluvias" que va de junio a febrero y una época de "secas" de marzo a mayo (Andrie, 1967).

Vegetación

La vegetación de las montañas de "Los Tuxtles" es clasificada por Miranda y Hernández (1963) como Selva Alta Perennialfolia, con elementos arbóreos que llegan a alcanzar hasta 40 o más metros de altura, con abundantes bejucos, plantas epífitas y que permanece verde todo el año.

Carabias (1979) menciona que las especies que tipifican el ecosistema son: *Astrocaryum mexicanum*, *Trophis racemosa*, *Cymbopetalum baillonii*, *Pseudolmedia oxyphyllaria*, *Guarea bijuga*, *Nectandra salicifolia*, *Dendropanax arboreus*, *Stemmadenia donell-smithii* y *Poulsenia armata*. La selva alta presenta tres estratos arbóreos relativamente bien definidos: el inferior localizado entre los 5 y 12m, el medio de 13 a 20m y el superior o dosel de 22-30m con árboles emergentes que sobresalen del dosel (Carabias 1979 y Ibarra 1985).

Las especies dominantes del dosel incluyen *Nectandra ambigens*, *Brosimum alicastrum*, *Poulsenia armata* y *Terminalia amazona*; otras especies registradas en el estrato superior son: *Bernoullaea flammea*, *Calophyllum brasiliense*, *Ceiba pentandra*, *Ficus* sp., *Lonchocarpus cruentus*, *Melisa alba*, *Oreopanax obtusifolius*, *Pithecellobium arboreum*, *Pseudolmedia oxyphyllaria* y *Vochysia guatemalensis*. *Terminalia amaia* y algunos ejemplares de *Ulmus mexicana* que generalmente se encuentran como árboles emergentes alcanzando hasta 35m de altura (Carabias 1979).

En los estratos arbóreos medio e inferior las especies más abundantes son: *Cupania dentata*, *Dendropanax arboreus*, *Protium copal*, *Reehnia edulis*, *Sauraria laevigata*, *Trichilia havanensis*, *Pseudolmedia oxyphyllaria*, *Yareamea occidentalis* y *Trophis racemosa*, *Psychotria* sp. y *Siporuna nicaraguensis*.

Las plantas trepadoras o enredaderas conforman el estrato herbáceo, dentro del cual se encuentran también las plántulas de las especies arbóreas, arbustivas y de las palmas (Ibarra 1985).

Existe vegetación secundaria cuya altura varía según el tiempo transcurrido desde la tala. Por lo general estas selvas secundarias se distinguen por presentar

especies arbóreas de crecimiento muy rápido y de maderas blandas. Estas agrupaciones secundarias llevan el nombre general de acahuales y se distinguen en edad y/o tamaño. Las especies dominantes son: *Cecropia obtusifolia*, *Heliocarpus donnell-smithii*, *Astrocaryum mexicanum*, *Spondias mombin*, *Myriocarpa longipes*, *Piper hispidum*, *Croton nitens*, *Eupatorium* sp., *Cecropia obtusifolia*, *Strobilecanthus* sp. y *Heliconia bihaii* y algunas zonas taladas con cultivos de café y pastizales.

Alvarez del Castillo (1976) describe la vegetación para el Volcán de San Martín Tuxtla en tres principales hábitats que son:

1.- Selva Baja Perennifolia. Las especies más importantes son: *Oreopanax xalapense*, *Rapanea jurgensensii*, *Viburnum acutilolium*, *Ilex pringlei*, *Clethra suaveolens*, *Senecio arborescens* y *Chamaedorea* aff. *tepejilote*.

2.- Vegetación de la sabana en el piso del cráter. Las especies importantes son: *Andropogon virginicus*, *Hieracium abscissum*, *Panicum xalapense*, *Pteridium aquilinum*, *Myrica cerifera*, *Cirsium subcoriacium*, *Erigeron karwinkianus*, *Lobelia laxiflora*, *Trisetum deyeuxioides* y *Eragrostis lugens*.

3.- Arenal en el lado oeste. Especies importantes: *Gautheria nitida*, *Myrica cerifera*, *Senecio arborescens*, *Monnina xalapense*, *Monochaetum depeanum*, *Lobelia laxiflora* e *resina celosia*.

En el Volcán de San Martín Tuxtla también se han descrito los siguientes hábitats típicos de la zona: selva alta perennifolia, selva alta perennifolia del pedregal, selva mediana perennifolia, selva de altura con liquidámbar, selva de encinos, selva alta perennifolia de altura, bosque tropical nuboso, bosque enano, comunidad de sucesión primaria dentro del cráter y comunidades antropogénicas (Dirzo 1991).

En la Sierra de Santa Marta se han descrito los siguientes tipos de vegetación: selva alta perennifolia, selvas medianas y bajas perennifolias y matorrales de altura, así como bosque de pinos, encinares y sabanas (Ramírez inédito en Gobierno Del Estado de Veracruz y Universidad Veracruzana 1992).

METODO

El trabajo de investigación consistió en cuatro salidas al campo durante la época de secas de 1994 con una duración de 15 días cada una. Las localidades visitadas fueron la Sierra de Santa Martha, Volcán San Martín y la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas". Los ejemplares se capturaron usando redes de nylon tipo niebla y escopeta calibre 16 y 22.

El trabajo con redes consistió en colocar 20 redes que medían de 15 a 20m de largo por 2.0m de altura y una malla de 6 cm. Se colocaron a 10cm del suelo. Se abrían alrededor de las 6:30 a las 17:00 dependiendo de las condiciones climáticas y de la distancia de las redes al campamento base.

Su ubicación se realizó en series de tres, y entre cada serie existía aproximadamente una distancia de 40m, procurando colocarlas en el límite entre dos tipos de hábitat, cerca de cuerpos de agua, o en zonas clareadas entre la vegetación. Las aves capturadas con ayuda de escopeta fueron colectadas a los alrededores de las localidades. Las aves fueron identificadas con ayuda de la guía de campo (Peterson y Chalif 1989) y con ejemplares de la colección de ornitológica, IBUNAM.

Los nombres comunes en inglés de las especies se tomaron de la guía de Peterson y Chalif (1989) y de la lista de la AOU (1983). Para los nombres comunes en español se tomaron de la lista estandarizada de Escalante, *et al.* 1995.

Con los ejemplares colectados se procedió a la toma de datos, éstos fueron: nombre de la especie, localidad, fecha, número de catálogo, nombre del colector, sexo y algunas anotaciones que se crea que es relevante como el color del iris. (Ramos 1980 y Foster 1993).

La preparación de ejemplares se llevó a cabo siguiendo la técnica de taxidermia para pieles de colección con una variante que solo se deja en la piel la

ala y extremidad inferior izquierda con hueso, con la finalidad de tener lo más completo el esqueleto (Ramos 1980 y Escalante comp. pers.).

La malleja y buche se depositaban en frascos con alcohol al 70% para su preservación y etiquetados con número de catálogo, nombre científico, localidad y fecha.

El material encontrado en el tracto digestivo se puso a secar a temperatura ambiente y mediante una balanza analítica se obtuvo el peso seco.

Su identificación se llevó a cabo por comparación con semillas de ejemplares del herbario de la Estación Biológica Tropical "Los Tuxtlas" y del Instituto de Biología (Herbario MEXU) y con la ayuda de los investigadores Osvaldo Téllez, Gabriel Flores, Marta Olvera y Alvaro Campos.

De este material se confrontó el color, cuando era permitido, debido a la acción de trituración y a los jugos gástricos que decoloraron las muestras. Después se comparó el tamaño y forma; en algunos casos fue necesaria la ayuda de guías de identificación de semillas (Gunn y Paradine 1976 y Martin y Barkley 1973), así como lupa y microscopio estereoscópico. Se encontraron caracoles los cuales fueron identificados con la asesoría de Edna Naranjo y las guías de identificación de caracoles (Pilsbry 1982 y Burch 1962).

Con el propósito de registrar información de los atributos morfométricos de las aves y semillas colectadas, se revisaron y midieron los ejemplares colectados y los depositados en las colecciones del Instituto de Biología y del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM, así como las semillas encontradas la colección de semillas del Instituto de Biología, UNAM.

Con las plantas consumidas por las tres especies de palomas se contruyó un cuadro con las siguientes características: Familia, especie, nombre común, forma de vida, tamaño, fructificación, tipo de fruto y semilla, con la finalidad de conocer qué tendencia se observa en los hábitos alimenticios de las palomas.

Los parámetros más empleados para mostrar variación estacional de la dieta ó comparación de dietas entre diferentes subgrupos de la misma especie son:

El número de elementos que la conforman (p.ej. número de semillas) , el peso de cada elemento y la frecuencia de aparición u ocurrencia de cada uno de estos. Ninguno de los parámetros anteriores por sí solo puede decidir cuál alimento es el más importante. Por esa razón hay que tomar en cuenta los tres parámetros al unísono, en la manera de un índice ó valor de importancia. (Mc. Atee 1912 y Acosta 1982).

$$I^{\prime}a = V^{\prime}ij + N^{\prime}ij + F^{\prime}ij$$

En donde:

$I^{\prime}a$ = Valor de importancia

$N^{\prime}ij$ = Biomasa relativa

$V^{\prime}ij$ = Abundancia relativa

$F^{\prime}ij$ = Frecuencia relativa

Abundancia relativa = No. de semillas de la sp. 1 / No.de semillas totales. Biomasa relativa = Peso seco de las semillas de la sp1 / Peso seco total.

Frec. relativa = No. de muestras donde se registra la sp1 / No. de muestras total.

Se obtuvo el índice de diversidad de Shannon - Weiner para el alimento de cada una de las especies de palomas. Ya que su estimación es sensible a la presencia de especies raras, este índice es un buen detector de pequeñas diferencias entre dos comunidades (Begon *et al.* 1988)

$$H^{\prime} = -\sum P_i \ln P_i$$

En donde:

P_i = Proporción de la i^{\prime} esma semilla en el contenido estomacal.

$\ln P_i$ = Logaritmo neperiano de P_i .

N = Número total del tipo de semillas (riqueza de especies).

La uniformidad en la abundancia relativa de las especies (J) dentro de cada uno de los grupos se calculó de acuerdo a la siguiente relación:

$$J' = H' / H_{\max}$$

donde: $H_{\max} = \log N$ y representa la diversidad máxima que alcanzaría la comunidad en caso de que los individuos estuvieran equitativamente distribuidos entre las especies.

Para saber si las diferencias de los índices obtenidos son significativas o no se usó la ecuación propuesta por Hutcheson (1970 citado en Zar 1984):

$$I = H'1 - H'2 / SH'1 - H'2$$

donde: $S_{H'1-H'2} = \sqrt{S^2 H'1 + S^2 H'2}$

La varianza de H' es aproximada por:

$$S^2 H' = \frac{\sum f_i \log^2 f_i - (\sum f_i \log f_i)^2}{n}$$

donde: n = tamaño de la muestra f_i = el número de observaciones dentro de la categoría i .

Los grados de libertad son calculados mediante la siguiente fórmula:

$$U = \frac{(S^2 H'1 + S^2 H'2)^2}{\left(\frac{S^2 H'1}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{S^2 H'2}{n_2}\right)^2}$$

Para la determinación del sobrealimento del nicho trópico se utilizó el propuesto por Sorensen (Odum 1979) con la finalidad de evaluar el grado de semejanza entre la dieta de las palomas y las áreas muestreadas.

Índice de Sorensen:

$$Sd = 2a / A+B$$

En donde:

Sd = Índice de Sorensen

A = Núm. de especies de semillas consumidas por especie de paloma 1.

B = Núm. de especies de semillas consumidas por especie de paloma 2

a = Núm. de especies de semillas consumidas por ambas especies de palomas.

RESULTADOS

Trabajo de Campo

En total el número de individuos de palomas colectadas fueron 50 observándose que *Leptotila plumbeiceps* aporta el 46% con respecto del total, en segundo lugar *Leptotila verreauxi* con 28% y por último a *Geotrygon montana* con 26% con respecto del total (tabla 1).

Tabla 1. Número de capturas en las diferentes localidades en la Región "Los Tuxtlas" Veracruz, de *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*.

ESPECIES	LOCALIDADES			SEXO			TOTAL
	Est. Biol.	San Martín	Sta. Marta	H	M	U	
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	14	7	2	10	8	5	23
<i>Leptotila verreauxi</i>	3	6	5	7	5	2	14
<i>Geotrygon montana</i>	13	-	-	5	7	1	13
Totales	30	13	7				50

Nota: H = Hembra, M = Macho y U = Indeterminado

Para los datos métricos se integraron 5 individuos más, dos *Leptotila plumbeiceps*, una *Leptotila verreauxi* y dos *Geotrygon montana* obtenidas de la colección del Instituto de Biología (IBUNAM) y del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias. Los promedios de los valores obtenidos se presentan en la Tabla 2. Las desviaciones estandar tan grandes son producto que nos se separaron a los organismos por edades, la diferencia de tallas entre sexos se analizó mediante una prueba estadística de Wilcoxon del paquete de computadora SAS (Tabla 3), donde se comparó la longitud alar, cola y tarso de cada especie de palomas dando como resultado que no existen diferencias significativas entre los sexos de las palomas estudiadas.

Tabla 2. Datos morfométricos, la media para las especies de palomas *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* en la Región de "Los Tuxtlas", Veracruz.

ESPECIES	SEXO	ALA	COLA	TARSO	PICO		
					Altura	Ancho	Largo
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Hembra	134.30 (7.7)	76.71 (27)	27.51 (1.0)	3.40 (0.38)	3.45 (0.39)	10.30 (0.98)
	Macho	137.37 (6.37)	81.12 (30.7)	27.32 (1.24)	3.92 (0.58)	3.58 (0.55)	10.13 (0.65)
<i>Leptotila verreauxi</i>	Hembra	133.12 (3.70)	67.32 (45)	25.80 (12.75)	3.45 (0.42)	3.42 (0.38)	10.50 (0.41)
	Macho	132.02 (4.72)	96.30 (5.40)	26.02 (0.63)	3.30 (0.41)	3.32 (0.76)	10.42 (0.93)
<i>Geotrygon montana</i>	Hembra	132.86 (6.89)	61.23 (28)	26.01 (1.32)	4.00 (0.45)	3.30 (0.42)	9.43 (1.01)
	Macho	132.28 (12.13)	58.65 (32.6)	25.34 (1.85)	4.09 (0.66)	3.53 (0.51)	9.70 (0.69)

Nota: Los datos en paréntesis es la desviación estándar.

Tabla 3. Datos de la prueba de Wilcoxon, para machos y hembras de las tres especies de palomas (obtenidos mediante el paquete estadístico SAS).

ESPECIES	TARSO	ALA
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Z= -0.5717 p < 0.05	Z= 1.369 p < 0.05
<i>Leptotila verreauxi</i>	Z=0.1245 p < 0.05	Z=0.2459 p < 0.05
<i>Geotrygon montana</i>	Z= 0.5869 p < 0.05	Z= -0.6343 p < 0.05

Análisis del contenido estomacal.

En este estudio se detectaron un total de 68 especies de plantas, agrupadas en 37 familias y 23 ordenes de plantas encontradas en 46 contenidos estomacales de palomas (*Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*).

La curva de acumulación de especies de semillas con respecto al número de aparatos digestivos (buche y molleja) revisados de las tres especies de palomas, muestra que tenemos eficientemente representadas las semillas consumidas por estas especies de aves (ver figura 5). Con 18 aparatos digestivos el incremento es gradual de una o dos especies de semillas por aparato y al llegar al número 30 la curva toma la asíntota esperada.

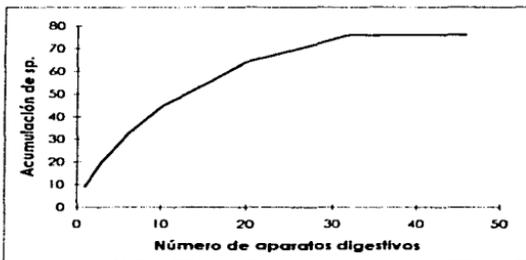


Figura 5. Curva de acumulación de especies de plantas encontradas en los aparatos digestivos (buche y molleja) de las palomas *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*.

Es importante mencionar que también fue llevado a cabo la acumulación de especies encontradas en los aparatos digestivos para cada especie por separado observándose un resultado similar.

Las familias de plantas con mayor número de especies detectadas en los contenidos estomacales de palomas fueron: Euphorbiaceae (8 especies, 12%), Solanaceae (5 especies, 7.3%) y Mimosaceae aportando una especie (6%) del total (Figura 6).

Existen 13 especies que fue imposible su identificación, debido a lo maltratadas que se encontraron las semillas en los contenidos estomacales, por los jugos gástricos del estómago.

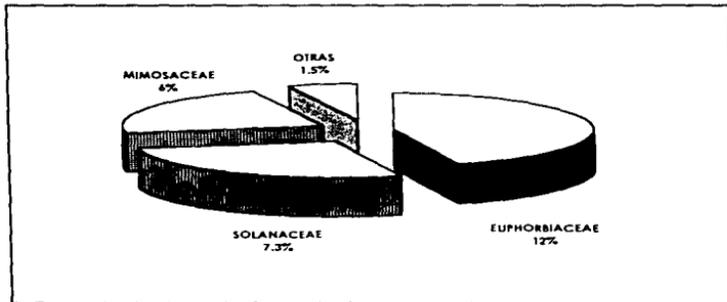
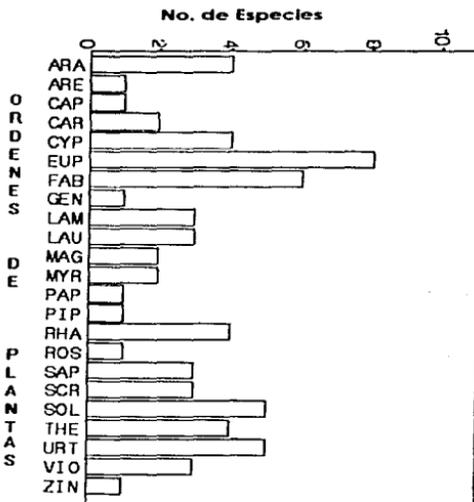


Figura 6. Familias de plantas encontradas en los tractos digestivos de las palomas.

Se encontraron dos hojas de las especies de plantas pertenecientes a las familias Piperaceae y Melastomataceae, así como insectos del Orden Coleoptera y pequeños caracoles de la familia Euconolidae, Subulinidae y Vitrinidae, aportando una especie cada una (Anexo I, figura 7).

Al analizar las especies de plantas consumidas por las palomas *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* por sexos (Anexo II), se nota que solo el 9% del total de especies de plantas consumidas son compartidas por las tres especies de palomas (*Bursera simaruba*, *Sapium nitidum*, *Tetrochidium rotundatum*, *Heliconia* sp., *Poulsenia armata* y *Trema micrantha*). La única especie de planta que se cuantificó en ambos sexos fue *Trema micrantha*.

Para las todas las especies de palomas estuvieron presentes los coleopteros, aunque *Leptotila plumbeiceps* y *Leptotila verreauxi* se cuantificó en ambos sexos y *Geotrygon montana* sólo para los machos, a diferencia de los gasterópodos terrestres que sólo se registro para las *Leptotila plumbeiceps* y *Leptotila verreauxi*.

**Leyenda:**

ARA=Arales, ARE=Areciales, CAP=Capparales, CAR=Caryophyllales, CYP=Cypelares, EUP=Euphorbiales, FAB=Fabales, GEN=Gentianales, LAM=Lamiales, LAU=Laurales, MAG=Magnoliales, MYR=Myrtales, PAP=Papaverales, PIP=Piperales, RHA=Rhamnales, ROS=Rosales, SAS=Sapindales, SCR=Scrophulariales, SOL=Solanales, THE=Theales, URT=Urticales, VIO=Violales, ZIN=Zingiberales.

Figura 7. Representatividad de los ordenes de plantas consumidas por *Leptotilia plumbeiceps*, *Leptotilia verreauxi* y *Geotrygon montana*, en la Región de Los Tuxtlas, Veracruz.

Análisis Florístico.

Para este análisis fue necesario el manejo de la información en forma conjunta de las tres especies de palomas (*Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*) con la finalidad de tener inferencias sobre los patrones fenológicos y de preferencias del alimento. En el anexo III, están resumidas las características generales de las especies de plantas utilizadas por las palomas.

Se encontró que la forma biológica más común fue la de los árboles con 31 especies, es decir, el 49%. En segundo lugar las enredaderas (en este término se agrupó a las herbáceas, trepadoras, epifitas y bejucos) con 22 especies (35%) y en tercer lugar los arbustos con 11 especies (17%) (Figura 8). Las alturas registradas de plantas utilizadas por las aves tuvo un rango promedio de 5.6 ± 2.2 metros.

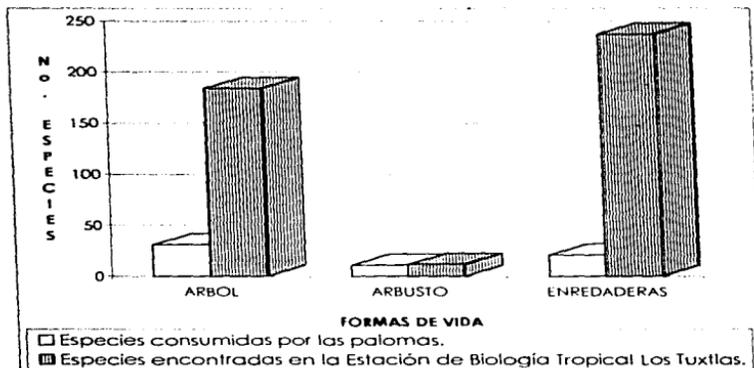


Figura 8. Forma de vida presentados por las plantas consumidas por las tres especies de palomas comparándolas con las reportadas para la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz.

Bibliográficamente, se obtuvo el patrón de fructificación de las especies de plantas encontradas en el tracto digestivo de las palomas, obteniéndose datos de especies que fructifican durante todo el año; siendo diciembre el mes con menos especies (7) y mayo el mes con más especies (43) (Figura 9).

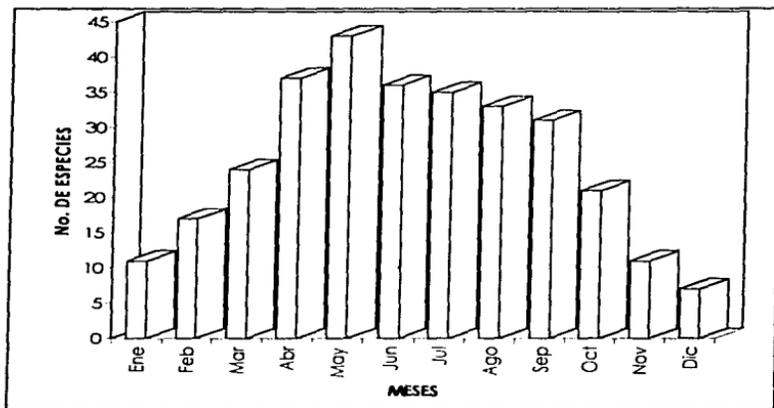


Figura 9. Patrón de fructificación de las especies encontradas en los tractos digestivos de las tres especies de palomas, en la Región de Los Tuxtlas.

En cuanto al porcentaje de consumo de frutos se encontró que un 48% (N=28) de frutos son de color rojo-morado, un 22% (N=13) de frutos de colores verde, amarillo ó verde-amarillento, un 21% (N=12) con frutos de color negro y 9% (5) fueron frutos que mostraron diversos colores como el color pardo (Figura 10).

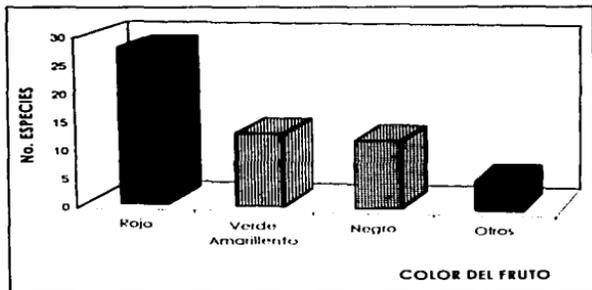


Figura 10. Caracterización del recurso de las plantas consumidas por *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* (Color).

En el anexo III muestra la información obtenida de los frutos y semillas de las especies de plantas consumidas por *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*.

En general los frutos fueron medianos, el promedio de largo fue de 7 ± 1 mm con un valor mínimo de 2 mm (*Cecropia obtusifolia*) y un máximo de 18 mm (*Cymbopetalum baillonii*) el ancho mostró un promedio de 6 ± 0.85 mm con un intervalo de 0.84 mm (*Heliconia* sp.) a 14 mm (*Ampelocera hottlei*).

El largo promedio para las semillas fue de 6.2 ± 1 mm con un valor mínimo de 1 mm (*Conostegia xalapensis*) y un máximo de 18 mm (*Cymbopetalum baillonii*) el ancho mostró un promedio de 4.4 ± 0.65 mm con un rango de 0.8 mm en *Columnea purpusi* a 11 mm para *Ocotea dendrodaphne* y finalmente el grueso fue de 3.13 ± 0.5 mm con un mínimo de 0.1 mm en *Clusia lundelli* y un máximo de 7.6 mm para *Ocotea dendrodaphne*.

El número de semillas por fruto, fue muy variable, encontrándose frutos con solamente una semilla, por ejemplo *Bursera simaruba* y otras alrededor de 3000 semillas, por ejemplo *Cecropia obtusifolia*.

Se mostró la tendencia al consumo de frutos con pocas semillas, observándose un 56% del total de los frutos consumidos presentan un rango de 1-20 semillas por fruto, el 20% contiene más de 100 semillas por fruto y el 5% muestra un rango de 20-50 semillas (Figura 11).

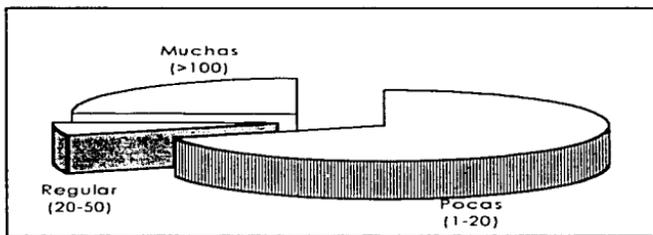


Figura 11. Cantidad de semillas encontradas en los frutos consumidos por *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*, en la Región de "Los Tuxtlas", Veracruz.

Valor de importancia.

Al analizar los datos del valor de importancia de consumo de semillas en cuanto a sexos resaltan datos interesantes. Para las hembras de *Leptotila plumbeiceps* la especie más importante es *Siparuna andina* con 40.25% del total, seguida por *Alcornea latifolia* 33.16% y *Sapium nitidum* 23.84%. En cambio, para machos resalta la importancia de una especie no identificada con 67.75% del total, seguido por *Sapium nitidum* 30.16%, *Ocotea dendrodaphne* 19.41% y *Poulsenia armata* 10.79% (Anexo IV, tablas 1 y 2).

Es importante, notar la presencia de coleópteros en ambos sexos de *Leptotila plumbeiceps*, así como que la cantidad de material en promedio fue similar (5.5g) y sólo para las hembras se encontró un gasterópodo terrestre *Diaopeas beckignum* (Anexo IV, tabla 1).

En *Leptotila verreauxi* (Anexo IV, tablas 3 y 4), se observa que tanto en machos como en hembras la ingestión predominante de *Trema micrantha* 93.49% y 55.17% respectivamente, se encontraron otras dos especies de plantas que son consumidos por ambos sexos (*Solanum rudepannum* y *Phytolacca rivinoides*). La presencia de coleópteros sólo se observa en hembras.

En valor de importancia para las especies de plantas consumidas en *Geotrygon montana* se encontraron en los tres primeros lugares a *Trema micrantha* (100%), *Tetrarichidium rotundatum* (20.9%) y la sp. 6. (19.8%) para los machos y *Poulsenia armata* (100%), *Cratavea tapia* (35.4%) y *Ruellia tuxtlensis* (18.5 %), en hembras (Apéndice IV, tablas 6 y 7). Y por último es importante notar la ausencia de coleópteros y gasterópodos terrestres en ambos sexos.

Los análisis estadísticos de las especies consumidas por las tres especies de palomas, indican que no existen diferencias significativas entre sexos con una probabilidad mayor a 0.05 (ver tabla 4).

Tabla 4. Datos de Chi-cuadrada para los hábitos alimenticios de las tres especies de palomas por sexos.

	GRADOS DE LIBERTAD	CHI-CUADRADA
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	26	26.936
<i>Leptotila verreauxi</i>	18	22.859
<i>Geotrygon montana</i>	10	10.205

Índices de Diversidad y Equitabilidad

Los valores calculados para el índice de diversidad a partir de las especies de plantas consumidas por palomas se muestra en la tabla 5, es notable la gran diversidad que presenta *Leptotila plumbeiceps* (4.20) en comparación con *Geotrygon montana* (1.73). Indicando lo generalista que es *Leptotila plumbeiceps* y en cambio *Geotrygon montana* lo selectiva que es con respecto a los hábitos alimenticios. Sin embargo, *Leptotila verreauxi* ocupa un lugar intermedio entre las ambas especies.

Tabla 5. Riqueza total, diversidad y equitabilidad por especies de palomas de la Región de "Los Tuxtlas".

	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Geotrygon montana</i>
Total de especies	57	37	18
Total de Semillas	1487	1682	439
Shannon-Wiener	4.20	2.60	1.73
H máxima	5.83	5.20	4.17
Equitabilidad	0.72	0.50	0.41

Al analizar estos resultados en la ecuación propuesta por Hutcheson (1970 citado en Zar 1984), para saber si las diferencias que existen son significativas o no, se

obtuvo que la variabilidad existente en cuanto al consumo de especies no se debe al azar con una confianza del 99% (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación de la prueba de Hutchenson (1970), para las tres especies de palomas en la Región de "Los Tuxtlas".

	Lp.	Lv.
<i>Leptotila plumbeiceps</i>		
<i>Leptotila verreauxi</i>	t = 34.6 p < 0.01	
<i>Geotrygon montana</i>	t = 67.8 p < 0.01	t = 23.7 p < 0.01

Al calcular los índices de diversidad por localidades muestreadas por las especies encontradas en los tractos digestivos de las palomas, se encontró que Santa Martha fue la localidad donde las palomas se alimentaron de menos especies de plantas (28) y en la Estación la explotación del recurso fue mayor (Tabla 7).

Tabla 7. Riqueza total, diversidad y equitabilidad por áreas de estudio.

Parámetros	Estación de Biología	San Martín Tuxtla	Sierra de Santa Marta
Total de especies	57	36	28
Total de Semillas	1340	910	1371
Shannon-Wiener	3.74	3.24	2.31
Equitabilidad	0.64	0.62	0.48

Al analizar si estas diferencias son debidas al azar o no, mediante la ecuación de Hutchenson (1970), se obtuvo que las diferencias existentes son significativas con una confianza de 99%, es decir las palomas no encuentran el mismo recurso en las tres áreas para cubrir sus necesidades alimenticias (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación de la prueba de Hultchenson (1970), para las tres áreas muestreadas.

	Est. Biol.	San Martín
Estación de Biología San Martín Tuxtla	t = 8.6 p < 0.01	
Sierra de Santa Marta	t = 26.4 p < 0.01	t = 15.7 p < 0.01

Para conocer que tanto se sobrelapan las especies de palomas en cuanto a sus hábitos alimenticios, se calculó el índice de Sorensen (Odum 1972) observándose que entre las dos especies de *Leptotila* explotan en un 50% el mismo alimento y *Geotrygon montana* con cualquiera de las otras dos especies de palomas difiere mucho en sus hábitos alimenticios (Tabla 9).

Tabla 9. Matriz de similitud de Sorensen tomando en cuenta las especies consumidas para *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* para la Región de "Los Tuxtlas".

	Lp.	Lv.	G.m.
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	1		
<i>Leptotila verreauxi</i>	0.5106	1	
<i>Geotrygon montana</i>	0.2909	0.2133	1

Se calculó el mismo índice para conocer cómo era el sobrelapamiento de nicho en las áreas muestreadas en cuanto al consumo de alimento de *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*, y se encontró que las palomas explotan en las tres localidades diferentes especies de plantas, sin embargo se observa que en la Estación y en San Martín consumen las mismas especies de plantas en promedio de 43% (Tabla 10).

Tabla 10. Matriz de similitud de Sorensen tomando en cuenta las especies consumidas para las áreas de estudio, Estación de Biología, San Martín Tuxtla y Santa Martha.

	Est. Biol.	San Martín	Santa Martha
Estación de Biología	1		
San Martín Tuxtla	0.4516	1	
Sierra de Santa Martha	0.4235	0.3437	1

DISCUSIÓN

Consumo alimenticio

En trabajos anteriores se encontró que sólo habían sido reportadas cinco especies como parte de la alimentación de las tres especies de palomas (Berlanga 1991; Estrada *et al.* 1984; Trejo 1975 y Olson 1968), lo que representa un 10% con respecto a las 68 especies de plantas reportadas en el presente estudio, reflejando así la escasez de información sobre los hábitos alimenticios de estas especies.

Los resultados de este trabajo indican que el 7.2% de las especies de la flora reportada para la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas" (818 especies, según Ibarra y Santiago 1987) son utilizadas como alimento por las tres especies de palomas consideradas.

De las 68 especies de plantas encontradas en los aparatos digestivos de las palomas, sólo el 8.5% no están registradas para la Estación de Biología, y con ello la importancia de conservar y proteger esta área para asegurar la sobrevivencia de los recursos alimenticios de *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*.

En este trabajo no se registro ningún gasterópodo para *Geotrygon montana* en particular, sin embargo, para las especies de *Leptotila*, se encontraron tres gasterópodos terrestres, *Guppya* sp., *Diapreas beckignum* y otra especie de la familia de Vitrinidae, de la cuales no existían ningún registro.

Por último, se encontraron artrópodos del orden de los coleópteros de los cuales no existe ningún reporte para estas especies, sin embargo, Best y Smartt (1986), encontraron larvas de artrópodos en los contenidos estomacales de *Zenaida macroura*.

En esta parte del trabajo se concluye que los componentes alimenticios de *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* en general, son semillas, gasterópodos terrestres e insectos.

Así como la gran falta de información de este tema sobre las especies de palomas en particular. Por lo que los resultados en este no pueden ser comparados más que para otras especies de aves y bibliografía en general.

Análisis Florístico.

Howe y Smallwood (1985), dicen que las formas biológicas denominadas árboles y bejucos son dispersadas por viento y en partes bajas del dosel la dispersión es promovida por los animales debido a la disminución del viento.

En el presente trabajo la forma de vida de las especies de plantas más explotadas fue la de los árboles con un rango promedio de altura de 3.4 - 7.8m, perteneciendo por lo tanto al estrato bajo de la selva cuyo un intervalo comprende de 6 - 10m de altura, según la clasificación de estratificación propuesta por Carabias (1979) e Ibarra en (1985).

La curva de fructificación de las plantas consumidas por las palomas muestra un pico entre los meses de abril a junio con el valor máximo en mayo, es decir que el mayor número de especies con frutos están presentes en época de secas. Estos datos concuerdan parcialmente con los reportados por Ibarra (1985), en los que explica también para fructificación existe cierta estacionalidad. Este autor encontró la mayor abundancia de frutos carnosos de junio a febrero, presentándose más o menos constante en todo el año. La diferencia puede radicar en que los datos de este trabajo se obtuvieron bibliográficamente de plantas del herbario (MEXU) y libros por lo cual no se especifica con toda seguridad si el fruto está maduro o no.

Snow (1971) y Mc Key (1975), citados por Bertanga (1991), proponen un modelo de coevolución planta - frugívoro, para explicar las estrategias que las plantas utilizan para dispersar sus semillas, introduciendo el concepto de calidad de dispersión, entendiéndolo como calidad de dispersión a la posibilidad de que sean depositadas en condiciones viables. Entonces tenemos plantas que producen un menor número de frutos grandes con valores nutricionales superiores cuyas semillas

son dispersadas por un número especies de animales menor, por lo que se producen una alta calidad de dispersión. Por otro lado, algunas plantas producen una gran cantidad de frutos pequeñas con escaso valor nutricional que atrae a una gran variedad de dispersores de baja calidad.

En este trabajo se encontró una gran gama de tamaños de frutos y semillas, al igual que de aporte nutricionales p.ej. se encontraron especies pertenecientes a las familias Annonaceae, Lauraceae, Burseraceae, Ulmaceae y Cecropiaceae las cuales presentan en general valores nutricionales altos en proteínas y grasas. Euphorbiaceae, Heliconiaceae y Solanaceae con valores nutricionales bajos, principalmente carbohidratos (Frost 1980; Estrada *et al.* 1984; Wheelwright *et al.* 1984 y Ibarra, 1985).

En la región de "Los Tuxtlas", un 70% de las especies de plantas consumidas por *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* presentan frutos de color rojo y negros al madurar, siendo ésta una característica evolutiva que presentan ciertas especies de plantas para asegurar su dispersión (Howe 1986).

Haciendo una síntesis de los últimos resultados presentados en este estudio, podemos decir que *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* consumen especies de plantas que presentan características morfológicas, fisiológicas y evolutivas hacia agentes de dispersión por animales.

Valores de importancia relativa.

La composición en la dieta, expresa la demandas energéticas (Herrera 1981; Wheelwright 1984 y Levey 1987). En este trabajo se encontró que los primeros lugares de valor de importancia para las tres especies de palomas y en ambos sexos (Anexo IV) son ocupados por especies de plantas que presentan valores nutricionales altos en lípidos, proteínas, carbohidratos y agua entre otros (Frost 1980; Snow 1981; Wheelwright 1984 y Estrada *et al.* 1984).

En este trabajo no se encontraron diferencias en cuanto al consumo de especies alimenticias en *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* por sexos, lo que concuerda con lo reportado por Best y Small (1986) para *Zenaida macroura*.

Es importante hacer notar la cuantificación realizada para el material triturado, el cual ocupa desde un 26% hasta un 50% lo sugiere pensar que estas especies son depredadoras de semillas concordando con las clasificación de Herrera (1984) citado por Santiago y Snow y Snow (1986).

Se intuye que la dispersión de las semillas puede realizarse al menos con semillas de talla pequeña por el tracto digestivo sin ser totalmente trituradas y Olson y Blum (1968) describe que la depredación de especie en la familia Columbidae es una agente dispersante de las semillas consumidas, los mismos autores reportan la germinación de ciertas especies de semillas encontradas en tractos digestivos.

Sin embargo se sugiere la realización de investigaciones enfocadas a aclarar este punto en particular así como su impacto en las poblaciones de plantas.

Caracterización del nicho trófico.

Intuitivamente, es posible suponer que la disposición del recurso condiciona la dieta de estas especies en el sentido de que deberán explotar los recursos disponibles teniendo dos alternativas a) cambiar de alimento lo que implica tener una baja especificidad en su alimentación o b) desplazarse a otras áreas.

Los análisis de diversidad mostraron diferencias significativas en la composición de las especies consumidas por las palomas (*Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*) y en las tres localidades muestreadas en la región (Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", San Martín Tuxtla y Santa Marta).

Estos resultados son lógicos, debido a que el patrón de fructificación en la región de "Los Tuxtlas", es constante en el transcurso del año, aunque en época de lluvias aumenta Carabias (1979), y la composición florística no es la misma en las tres

localidades (Ibarra 1985; Carabias 1979; Alvarez del Castillo 1976; Ramírez inédito citado por el Gobierno del Estado de Veracruz y Universidad Veracruzana 1992).

Se incluye que especies de la familia Columbidae realizan migraciones locales con el fin de explotar el recurso disponible. Sin embargo, la diferencia encontrada en hábitos alimenticios de las tres palomas por las tres localidades muestreadas hacen diferir de estas suposiciones, aunado a esto se ha observado mediante un estudio que se realiza en la región de "Los Tuxtlas" no se ha contabilizado ningún dato de que estas especies realicen estos movimiento (Neri y Escalante, datos sin publ.).

Los resultados de solapamiento de nicho para las especies de palomas y por las áreas muestreadas mostraron diferencias, notándose que las dos especies de *Leptotila* comparten en un 50% el recurso alimenticio y para las áreas Estación de Biología y San Martín Tuxtla en un 45%. Lo que podemos concluir que estas especies no compiten por el recurso a explotar.

CONCLUSIONES

- Las palomas *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* consumen frutos y semillas (95%), gasterópodos terrestres (3.5%) e insectos (1.2%).
- Las plantas explotadas por estas aves para satisfacer sus necesidades energéticas presentan características evolutivas denominados síndromes orintocóricos.
- Son especies de aves depredadores de semillas.
- Los primeros lugares en valores de importancia relativa en cuanto al consumo de artículos alimenticios fueron ocupados por especies de plantas que presentan altos valores nutricionales y son coincidentes en *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* y difieren en *Leptotila plumbeiceps*.
- No existen diferencias significativas entre machos y hembras de *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* en cuanto a lo sus hábitos alimenticios.
- Existen diferencias significativas en cuanto a la diversidad del alimento para las tres especies de palomas y en las tres áreas muestreadas, siendo más diversa en *Leptotila plumbeiceps* y la Estación de Biología.
- Estas especies de aves en particular no existe el solapamiento de nicho en cuanto al alimento requerido.

LITERATURA CITADA

Acosta, M y A.V. Benovides. 1982. Ecología trófica de las palomas del género *Zenaida* en el sur del Pinar del Río. Rev. Cien. Biol. 7:113-123.

American Ornithologists' Union. 1983. Check-list of North American birds. Ed 6a. Allen Press, Lawrence.

Andrie, R.F. 1967. Birds of the Sierra de Tuxtla in Veracruz, Mexico. The Wilson Bulletin. 79(2):163-187

Andrie, R.F. 1966. North American Migrants in the Sierra de Tuxtla of southern Veracruz, Mexico. Condor. 68:177-184.

Arriaga y Lozano. 1980. El papel de algunas aves en la ecología de las zonas abiertas a la agricultura Balzapote, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Biólogo, Facultad de Ciencias. 81 pp.

Baptista, L.F. 1993. El estudio de la variación geográfica usando vocalizaciones y las bibliotecas de sonidos de Aves Neotropicales. Pp. 15-30, en Curación Moderna de Colecciones Ornitológicas. (Edt. Escalante, Pliego P.) Edt. Unión de Ornitólogos Americanos, Washington, D.C.

Beasom, L.S. y Patee, H.O. 1978. Utilization of snails by Rio Grande turkey hens. J. Wildl. Manage. 42(4):916 - 919.

Begon, Harper and Townsend. 1988. Individuos, poblaciones y comunidades Ed. Omega, Barcelona. pág. 468-503.

Berlanga, G.H. 1991. Las aves frugívoras de Chamela, Jalisco. Recurso vegetal y su papel en la dispersión de semillas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 65pp.

Best, L.T. y Smartt, A. R. 1986. Feeding Ecology of mourning doves (*Zenaida macroura*) in southeastern New Mexico. The Southwestern Naturalist 31(1):33-38.

Burch, B.J. 1962. The eastern land snails. Wmc. Brown company. Dubuque, Iowa. 214pp.

Carabias, L. J. 1979. Análisis de vegetación de la Selva Alta Perennifolia y comunidades derivadas de esta en una zona cálido-húmedo de México. "Los Tuxtlas", Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.

Clements, F.J. 1991. Birds of the world a check-list, 4 Ed. Edt. Ibis Publishing Company. 617pp.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Colombia University Press, New York. 1262pp.

Davidar, P. 1983. Birds and neotropical mistletoes: effects on seedling recruitment. *Oecologia* 60: 271-273.

Díaz, I. E. 1993. Estudio de la Avifauna selvática en cultivos arbóreos en la región de Los Tuxtlas, Veracruz. Riqueza de especies, estacionalidad y conservación. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 132pp.

Dirzo, R. y Domínguez, C.A. 1986. Seed shadows, seed perdition and the advantages of dispersal. En *Frugivores and seed dispersal in the tropics* (Eds. Estrada, A. y T.H. Fleming). W Junk Publishers, The Netherlands. Pp. 237-250.

Dirzo, R. 1991. Rescate y restauración ecológica de la Selva de "Los Tuxtlas". Ciencia y Desarrollo. México. 17:33-45.

Escalante, P.; Sada, M. y Gil, R. 1995. Nombres comunes de las aves de México. CONABIO. 32pp

Estrada, A.; Coates, R. y Vazquez-Yanes, C. 1984. Observations on fruiting and dispersers of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, Mexico. *Biotropica* 16(4):315-318.

Foster, S. M. 1993. Preservación de ejemplares con máximo contenido de información y resumen de investigaciones basadas en tales materiales. En *Curación Moderna de Colecciones Ornitológicas*. (Eds. Escalante, P. P.) Edt. Unión de Ornitólogos Americanos, Washington, D.C. Pp. 3-14.

Frankie, G.W.; Baker, H.G. ; Opler, P. A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forest in the low lands of Costa Rica. *J. Ecol.* 62: 881-919.

Friedman, H.; Griscom y R.T. Moore. 1950. *Distributional Check-List of the birds of Mexico. Parte I.* University of California Press. Berkeley, California. 202 pp.

García, E. 1970. Los climas del Estado del Estado de Veracruz. (según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por la autora). An. Ins. Biol. Univ. Nat. Autón. México. Ser. Botánica. 41 (1):3-42.

Goodwin, D. 1983. Pigeons and doves of the world. 3 ed. Cornell Univ. Press, New York. 363pp.

Gobierno Del Estado De Veracruz y Universidad Veracruzana. 1992. Los Tuxtlas: plan para su conservación y su manejo integral. Programa de Desarrollo Integral de "Los Tuxtlas". Universidad Veracruzana, Xalapa, México.

Gómez - Pompa, Vazquez-Yanes, S del Amo. 1985. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz. Ed. Alhambra, México. Pp. 421.

Gunn, R. Ch.; Dennis, V.J. y Paradine, J.P. 1976. World guide to tropical drift seeds and fruits. Ed. A Demeter Press Bok, New York, EUA. 240pp.

Hernández, B. B. E. 1990. Hábitos alimenticios y descripción de las comunidades de aves de bosque de encino y bosque de *Juniperus* en Ixcateopan, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 53 pp.

Herrera, M.C. 1981. Are tropical fruits more rewarding to dispersers than temperalures ones?. The American Naturalist 118, pp. 896-907.

Howe, H. F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. En: Seed dispersal (Ed. Murray, D.R.). Academic Press, Australia. Pp 123-189.

Howell y Webb. 1995. A Guide to birds of Mexico and Northern Central American, Oxford University Press. New York, EUA. 851pp.

Ibarra, M.G. 1985. Flora Iloísa de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Ver. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 264 pp.

Ibarra, M.G. y Sinaca, C.S. 1987. Listado Florístico de México VII. Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz. Edt. Universidad Nacional Autónoma de México. 51 pp.

Ingrouille, M. 1992. Diversity and evolution of land plants. Edt. Chapman & Hall. 340 pp.

Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forest. Am.Nat. 104:501-528.

- Janson, C.H.** 1983. Adaptation to fruit morphology to dispersal agents in a neotropical forest. *Science* 219: 187-189.
- Laborde, D.J.** 1996. Patrones de vuelo de aves frugívoras en relación a los árboles en pie en pastizales tropicales. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 97 pp.
- Leopold, S. A.** 1959. Wild Life of Mexico. The games birds and mammals. Edt. University of California press, Berkeley California. Pp. 289-318.
- Levey, J.D.** 1987. Seed size and fruit-handling techniques of avian frugívoros. *The American Naturalist* 129(4):471-485.
- Lot-Helgueras, A.** 1976. La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas: Pasado, Presente y Futuro. En Investigaciones sobre la Regeneración de Selvas Altas en Veracruz, México. Vol I (Eds. Gomez-Pompa, Vazquez-Yanes, S. del Amo y Bulanda, C.A.), Edt. Alhambra Mexicana, S.A. de C.V. México. Pp.31-62
- Martin, C.A. y Barkley, L. W.** 1973. Seed Identification Manual. Ed. University of California Press, USA. 221pp.
- Martínez, O.E.** 1982. Papaveraceae. Flora de Veracruz. Fásicula 22. INIREB. 22pp.
- Mc. Ate, W.L.** 1912. Method of estimating the contents of bird stomach. *Auk* 29: 449-464.
- Miranda, F. y Hernández, X.** 1963. Los tipos de Vegetación en México y su Clasificación. *Bol. Soc. Bot. México* 28:29-179.
- Montañez, G.L.** 1996. Relación entre la dieta y el patrón de muda prebásica durante la época de oloño de las especies *Euphonia hirundinacea* y *Euphonia gouldi* (Subfamilia Thraupinae) en la región de "Los Tuxtlas", Veracruz. Tesis de Licenciatura. ENEP Izcatoca, UNAM. 102pp.
- Nee, M.** 1986. Solanaceae I. Flora de Veracruz. Fásicula 49. INIREB. 191 pp.
- Odum, P.E.** 1972. Ecología. Ed.3era. Edt. Interamericana, Mexico, D.F. Pp. 159.
- Olson, L. S. y Blum, E. K.** 1968. Avian dispersal of plants in Panama. *Ecology* 49(3):565-566.

- Peterson, R.T. y L.E. Chalf.** 1989. Aves de México. Guía de Campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Ed. Diana, México. pp. 473.
- Planka, E.** 1982. Evolutionary Ecology. Ed. Harper and Row, Publisher, USA. 356 pp
- Pilsbry, L.** 1963. Mollusca of North America. Vol. II. Philadelphia 1113 pp.
- Pratt, K.T. y Sillies, W.E.** 1985. The influence of fruit size and structure on composition of frugivore assemblages in New Guinea. *Biotropica* 17(4):314 - 321.
- Ramos, M.** 1980. Manual de normas, procedimientos y prácticas curatoriales de la Colección Nacional de Aves del INIREB. 84 pp.
- Rohwer, G.J.** 1993. Lauraceae: Nectandra. Flora Neotropica, monograph 60. Ed. Organization for Flora Neotropica y The New York Botanical Garden. New York. 332 pp.
- Rzedowski, J.** 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México. 432 pp.
- Santiago, R. Ma. L.** 1996. Organización y uso espacio temporal de aves frugívoras en agrosistemas de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 78 pp.
- Skutch, A. F.** 1949. Life history of the ruddy quail-dove. *Condor* 51, 3-19.
- Skutch, A. F. y Gardner, D.** 1991. Life of the pigeon. Cornell Univ. Press, New York. 130 pp.
- Sibley, G. Charles.** 1990. Phylogeny and Classification of birds. A study in molecular evolution. Yale University Press. New Haven & London. Pp 421-426.
- Slud, P.** 1964. The birds of Costa Rica. Distribution and ecology. Bulletin of the American Museum of Natural History. Vol. 128 Pp. 112-116.
- Sousa, S.M.** 1969 Influencia de las aves en la vegetación de la Laguna de Majahual en los Tuxtlas, Veracruz. *Bol. Soc. Bot. de México* 30: 97-112.
- Schaldach.** 1993. La paloma morena de la Región de Los Tuxtlas (*Geotrygon lawreicii canikeri*) y hábitos migratorios de otras palomas. Reunión anual sobre el estudio y conservación de las aves de México. Caltepec, Ver.

Schaldach, W. J. Jr. y Escalante, P.P. 1997. Lista de aves. En: Historia Natural de Los Tuxtlas. Pp. 571-588. (Eds. González Soriano E.; R. Dirzo y R.Voght). México.

Soto, Esparza. 1971. Algunos aspectos climáticos en la Región de los Tuxtlas. Veracruz. en Investigaciones sobre la Regeneración de Selvas Altas en Veracruz. México. Pp 70 -111. (Eds. Gomez-Pompa, A. y Del Amo R.S.) Edt. Continental. México.

Snow, W.D. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants: A world survey. *Biotropica* 13(1):1-14.

Snow, W.D. y Snow, K.B. 1986. Some aspect of avian frugivory in a north temperature area relevant to tropical forest. En *Frugivores and seed dispersal in the tropics* (Eds. Estrada, A. y I.H. Fleming). W Junk Publishers, The Netherlands. Pp.

Stockton, A. 1978. Aves de la República Dominicana. Museo Nacional de Historia Natural. Santo Domingo. Pp. 136-139.

Stouffer, C.P y Bierregaard O. R. Jr. 1993. Spatial and Temporal abundance patterns of Ruddy Quail Doves (*Geotrygon montana*) near Manaus, Brazil. *The Condor* 95, 896-903.

Trejo, P.J. L. 1975. Estudio sobre la diseminación de semillas por aves en la región de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 37pp.

Van Dorp, D. 1985. Frugivoría y dispersión de semillas por aves. En Investigaciones sobre la Regeneración de Selvas Altas en Veracruz, México. Vol.II. (Eds. Gomez-Pompa, A. y Del Amo R.S.) Edt. Alhambra Mexicana, S.A. de C.V. México. Pp. 333-361.

Van Pijl der L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. 2ed. 162 pp.

Vega, R. J.H. 1982. Aspectos biológicos de *Myiobius sulphureipygius* (Aves: Tyrannidae) en el área de Santa Marta, Región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. ENEP Izacala, UNAM. 70 pp.

Wetmore, A. 1943. The birds of Southern Veracruz, Mexico. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 93:215-340.

Willson, F.M. 1992. The ecology of seed dispersal. En *The ecology of regeneration in plant communities.* (Eds. Fenner). C.B.A. International Willingford, Oxon, Uk.

Wheelwright, T.N.; Haber, A.W. ; Murray, G.K y C. Gulndon. 1984. Tropical fruit-eating birds and their food plans: A survey of a Costa Rican lower montane forest. *Biotropica* 16(3):173-192.

Winter, K.; Oehlenschläger, R.; Ramos, M.; Zink, J.; Rappole, J y D.W. Warner. 1992. Avian Distribution and abundance records for the Sierra de "Los Tuxtlas". Veracruz, Mexico, *The Wilson Bulletin*, 104(4):699-718pp.

Young, J.A. y Young, G.Ch. 1992. Seed of woody plants in North American. Dioscorides Press. 407pp.

Zar, J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. 2 ed. Prentice-Hall, Inc. USA. 620pp.

ANEXO I. Lista de las especies encontradas en los contenidos estomacales de *Leptotila plumbeiceps*, *L. verreauxi* y *Geotrygon montana*, en la Región de "Los Tuxtlas", Veracruz. Según la clasificación de Cronquist,

Orden MAGNOLIALES

Familia Annonaceae

Cymbopetalum baillonii. R.E.Fries

Rollinia jimenezii. Staff.

Orden LAURALES

Familia Monimiaceae

Siparuna andina (Tul) A. DC.

Familia Lauraceae

Nectandra sp.

Ocotea dendrodaphne. Mez.

Orden PIPERALES

Familia Piperaceae

Sp.

Orden PAPAVERALES

Familia Papaveraceae

Bocconia frutescens. L.

Orden URTICALES

Familia Ulmaceae

Ampelocera hottlei. (Standley) Standley.

Trema micrantha. (L.) Blume.

Familia Moraceae

Ficus insipida. Willd.

Poulsenia armata. (Miq.) Standley.

Familia Cecropiaceae

Cecropia obtusifolia. Bertol.

Orden CARYOPHYLLALES

Familia Phytolaccaceae

Phytolacca rivinoides. Kunth & Bouché.

Trichostigma octandrum. (L.) H. Walt. in Engl.

Orden THEALES

Familia Marcgraviaceae

Ruyschia enerva. Lundell.

Souroubea loczyi. (V. Richter) Roon.

Familia Clusiaceae

Clusia lundellii. Standley.

Clusia sp.

Orden VIOLALES

Familia Passifloraceae

Passiflora helleri. Peyr.

Familia Caricaceae

Carica papaya. L.

Familia Cucurbitaceae

Momordica charantia. L.

Orden CAPPARALES

Familia Capparaceae

Crataeva tapia. L.

Orden ROSALES

Familia Rosaceae

Rubus sp.

Orden FABALES

Familia Mimosaceae

Albizia purpusii. Britton & Rose.

Calliandra sp.

Vigna luteola. (Jacq.) Benth.

Familia Fabaceae

Crotalaria spectabilis. Roth.

Sp.

Orden MYRTALES

Familia Myrtaceae

Eugenia capulli. (Cham. & Schlecht.) Berruis.

Familia Melastomataceae

Conostegia xalapensis. (Bonpl.) D Don
Sp.

Orden EUPHORBIALES

Familia Euphorbiaceae

Alchornea latifolia. Swartz.
Cnidoscoulus multilobus. (Prax) I. M. Johnston.
Croton schiedeanus. Schldl.
Croton sp.
Dalechampia magnistipulata. (Scheidw.) Baillon.
Euphorbia heterophylla. L.
Sapium nitidum. (Monach.) Lundell.
Tetrorchidium rotundatum. Standley.

Orden RHAMNALES

Familia Vitaceae

Cissus microcarpa. Vahl.
Sp.
Vitis tiliifolia. Kunth in H.B.K.

Orden SAPINDALES

Familia Staphyleaceae

Turpinia occidentalis. (Sw.) G. Don.

Familia Burseraceae

Bursera simaruba. (L.) Sarg.

Familia Rutaceae

Zanthoxylum kellermanii. P. Wilson.

Orden GENTIANALES

Familia Apocynaceae

Stemmadenia donnell-smithii. (Rose ex. J. D. Smith) Woodson.

Familia Asclepiadiaceae

Sp.

Orden SOLANALES

Familia Solanaceae

- Cestrum glanduliferum* Francey.
Cestrum sp.
Lycianthes purpusii. (Brandege) Bitter.
Solanum rudepannum (Dunal).
Solanum sp.

Orden LAMIALES

Familia Boraginaceae

- Cordia stellifera* I. M. Johnson.
Tournefortia hirsutissima. L.

Familia Verbenaceae

- Aegiphila costaricensis*. Mold.

Orden SCROPHULARIALES

Familia Gesneriaceae

- Columnnea purpusii*. Standley.

Familia Acanthaceae

- Ruellia tuxtensis*.

Familia Bignoniaceae

- Schelegelia nicaraguensis* Standley.

Orden ARECALES

Familia Arecaceae

- Geonoma* sp.

Orden ARALES

Familia Araceae

- Anthurium flexile*. Schott.
Anthurium schlechtendalii. Kunth.
Syngonium sp.

Orden CYPELARES

Familia Cyperaceae

- Scleria pterota* var *melale*. (Reichb) Uittien.

Lasiacis sp.
Litachne sp.
Panicum sp.

Familia Poaceae

Orden ZINGIBERALES
Familia Heliconiaceae

Heliconia sp.

También se identificarón tres familias de gasterópodos terrestres los cuales son:

Guppya sp.

Familia Euconulidae

Diaopeas beckignum

Familia Subulinidae

Sp.

Familia Vitrinidae

Y, finalmente se detectó la presencia de extremidades y partes del cuerpo de insectos pertenecientes al orden de Coleoptera.

ANEXO II Matriz general de los contenidos estomacales de *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* en la Región "Los Tuxtlas", Veracruz (se encuentran en orden alfabético para facilitar su búsqueda)

FAMILIA	ESPECIES	<i>Leptotila plumbeiceps</i>			<i>Leptotila verreauxi</i>			<i>Geotrygon montana</i>		
		H	M	U	H	M	U	H	M	U
Acanthaceae	<i>Ruellia tuxtliensis</i>		X					X	X	
Annonaceae	<i>Cymbopetalum baillonii</i>	X								
	<i>Rollinia jimenezii</i>	X	X							
Apocynaceae	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>		X							
Arecaceae	<i>Geonoma sp.</i>	X								
Araceae	<i>Anthurium flexile</i>								X	
	<i>Anthurium schlectendalii</i>	X								
	<i>Syngonium sp.</i>									
Asclepiadiaceae	Sp.			X						
Bignoniaceae	<i>Schelegelia nicaraguensis</i>		X							
Boraginaceae	<i>Cordia stellifera</i>	X							X	
	<i>Tournefortia hirsutissima</i>		X							
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>			X		X	X	X	X	
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i>								X	
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	X								
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	X								
Clusiaceae	<i>Clusia lundellii</i>				X					
	<i>Clusia sp.</i>	X								
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	X								
Cyperaceae	<i>Scleria pterota var melale</i>	X				X				
Euphorbiaceae	<i>Aichornea latifolia</i>	X	X	X	X		X			
	<i>Cnidoscoulus multilobus</i>	X	X	X				X		
	<i>Croton schiedeanae</i>	X		X						
	<i>Croton sp.</i>	X								
	<i>Dalechampia magnistipulata</i>	X		X						
	<i>Euphorbia heterophylla</i>				X					
	<i>Sapium nitidum</i>	X	X		X			X	X	
	<i>Tetrorchidium rotundatum</i>	X		X		X			X	X
Fabaceae	<i>Crotalaria spectabilis</i>					X				
	Sp.					X				
Gesneriaceae	<i>Columnnea purpusii</i>		X							
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	X	X		X			X		
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>			X						
	<i>Ocotea dendrodaphne</i>	X		X			X			

FAMILIA	ESPECIES	<i>Leptotila plumbeiceps</i>			<i>Leptotila verreauxi</i>			<i>Geotrygon montana</i>			
		H	M	U	H	M	U	H	M	U	
Marcgraviaceae	<i>Ruyschia enerva</i>		X								
	<i>Souroubea loczyi</i>		X								
Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i> *		X		X						
Mimosaceae	<i>Albizia purpusii</i>	X									
	<i>Albizia sp.</i>					X					
	<i>Calliandra sp.</i>	X				X					
	<i>Vigna luteola</i>					X					
Moniaceae	<i>Siparuna andina</i>	X	X	X							
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	X									
	<i>Poulsenia amata</i>	X	X			X			X		
Myrtaceae	<i>Eugenia capulli</i>				X					X	
Papaveraceae	<i>Bacconia frutescens</i>	X			X	X					
Passifloraceae	<i>Passiflora helleri</i>	X	X	X	X		X				
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i>	X			X	X		X			
	<i>Trichostigma octandrum</i>		X								
Piperaceae	Sp. *	X			X						
Poaceae	<i>Lasiacis sp.</i>	X			X						
	<i>Litachne sp.</i>	X			X						
	<i>Panicum sp.</i>			X							
Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>					X					
Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>					X					
Solanaceae	<i>Cestrum glanduliferum</i>		X				X				
	<i>Cestrum sp.</i>			X							
	<i>Lycianthes purpusii</i>				X						
	<i>Solanum rudepannum</i>	X			X	X					
	<i>Solanum sp.</i>	X									
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>									X	
Ulmaceae	<i>Ampelocera hottlei</i>									X	
	<i>Trema micrantha</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Verbenaceae	<i>Aegiphila costaricensis</i>			X							
Vitaceae	<i>Cissus microcarpa</i>	X	X								
	<i>Vitis tiliifolia</i>		X		X						
	Sp	X									
Sp	Sp	X	X	X		X	X	X	X	X	

FAMILIA	ESPECIES	<i>Leptotila plumbeiceps</i>			<i>Leptotila verreauxi</i>			<i>Geotrygon montana</i>		
		H	M	U	H	M	U	H	M	U
O. Coleoptera*	Sp.	X	X		X	X			X	
Subulinidae*	<i>Diaopeas beckignum</i>	X								
Vitrinidae*	Sp			X				X		
Eyconulidae*	<i>Guppya sp.</i>							X		

Notas: H = Hembra, M = Macho, U = Indeterminado. En total se encontraron 36 familias de plantas y 4 familias de animales (*). (-) especies que se encontró una hoja, (-) especie que además de semillas se encontró una hoja. Las especies de plantas donde solo se menciona la familia no fue posible establecer ni género ni especie debido a que las semillas perdieron partes causado por la acción de los jugos gástricos.

Anexo III. Características fenológicas de las especies encontradas en los contenidos estomacales de las palomas *Leptotila verreauxi*, *Leptotila plumbeiceps* y *Geotrygon montana*.

FAMILIA	ESPECIES	NO COMÚN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFICACIÓN	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Acanthaceae	<i>Ruellia tuxtlensis</i>		Herbaceae	0.5-1.5	Abr - May	Cápsula de 4- 5 mm por 2.5-3mm de ancho, esférica, color café.	De 3-3.5 mm de largo y 2.2-3 mm de ancho y 0.2-0.35 grueso, esféricas, color café.
Annonaceae	<i>Cymbopetalum baillonii</i>	Huevo de mono	Arbol	17-25	Feb - May	Frutos de 15.6-20 mm de largo y 60-80 mm de ancho, cilíndricos, rojos, lustrosos y con 18-35 semillas por fruto.	De 13-18 mm de largo, 8.5 - 9 mm de ancho y 5.5 - 7 mm de grueso, cilíndricas, cubiertas con un anillo rojizo.
Annonaceae	<i>Rollinia jimenezii</i>	Anonilla	Arbol	10-25	Ago- Oct	Drupas de 25 - 50 mm de largo y 30-60 mm de ancho amarilla piriforme. De 50 a 90 semillas por fruto.	De 10-25 mm de largo, 6-6.6 mm de ancho y 4-6 de grueso, de triangulares a cuadrangulares en sección transversal.
Apocynaceae	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Huevos de burro	Arbol	6-20	Mar - Jul	Falculas germinadas de 40-90 mm de largo y 50-70 cm de ancho de color pardo verdoso de 100 a 200 semillas por fruto.	De 7-11 mm de largo y 4-5 mm de ancho, turbinadas, con numerosas costillas longitudinales, pardas, opacas, cubiertas totalmente por un anillo anaranjado a rojo.

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFI CACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Aracaceae	Geoma sp.*		Arbusto	2 - 6	May - Jul	Drupas de color negro con un diámetro de 3.5-5 y 1semilla por fruto.	De 3.4 mm de largo, 3.5 mm de ancho y 2.3 mm de grueso.
Araceae	Anthurium flexile	Chichea	Epífita trepadora, plántulas en el suelo		Ene - Sep	Bayas de color rojo, de 12-13.6 mm de largo, 4.3-7.3 mm de ancho y 3.5-5 mm de grueso, con dos semilla por fruto	De 8.6-7.4 mm de largo, 3-4.3 mm de ancho y 2-2.7 mm de grueso, de color negro.
Araceae	Anthurium schlechtendalii	Hojas de piedra	Hierba epífita	0.1 - 0.9	Abr - Dic	Inflorescencia roja, de 13.7mm de largo y 15.7 de diámetro, forma alargada y los frutos de 6-11 mm de largo, 2- 4mm de ancho y 1.5- 2.5mm de grueso, con 1 a 2 semillas por fruto.	De 3-5.5 mm de largo, 1.7-2.5 mm de ancho y 1-1.5 mm de grueso, forma aplanada y color café clara.
Araceae	Syngonium * sp.	Lengua de vaca	Hierba epífita, trepadora	-	Ene - Dic	Fruto rojo, de 44-50mm de largo y 24-25 mm de diámetro pero también de 111.0 mm de largo a 49mm de ancho, aproximadamente de 20-25 semillas por fruto.	De 4.3-7mm de largo, 3.4-4mm de ancho y 2- 3.3 de grueso, de color café obscuro.

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFI CACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Asclepiadiaceae	Sp.*	-	Arbusto ó Arbol	-		Folículo dehiscente de forma ovoide con y 30-40 mm de largo.	De 10.5-12mm de largo, 5.5-7mm de ancho y 1-2.5mm de grosso, color café oscuro.
Bignoniaceae	<i>Schelegelia nicaraguënsis</i>	-	Bejuco hemiepi-fito	-	Abr - May	Cápsula de color verde grisacea de 47- 55mm de largo y 35- 44mm de ancho, con muchas semillas en el interior.	Semillas amarillentas de 3.5 mm x 1.0 mm de ancho.
Boraginaceae	<i>Cordia stellifera</i>	Palo de nopo	Arbol	12 - 25	Abr - Sep	Drupas rojas 4-5.5 mm de largo, 5-7.5 mm de diámetro.	De 4.5-6 mm de largo, 4-5.5 mm de ancho y 2-4mm de grueso, de color pardo.
Boraginaceae	<i>Tournefortia hirsutissima</i>	Bejuco de cáncer	Bejuco trepador	1.5 - 6	Feb - Oct	Frutos rojos redondos con un diámetro de 5.6 - 7.1 mm y de una a dos semillas por fruto.	De 2.9 mm de largo, 1.5 mm de ancho y 0.9 mm de grueso.
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Arbol	20-35	Ene - Ago	Infructescencia de 4-9 cm de largo. Cápsulas de 10-15mm de largo y 8-10mm de ancho, color rojizo y 1 semilla por fruto.	De 8-10 mm de largo, 7-8 mm de ancho y 5 - 6.5 mm de grueso, amarilla, angulosa con un arilo rojo cubriéndola en su totalidad.

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFI CACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Capparaceae	<i>Craeteva tapia</i>	Hoja de Pepe	Arbol	12-20	Ago - Oct	Baya localizada sobre el síndora de 4-7 cm de largo y 3-5 cm de ancho, globosa a ligeramente elipsoide, pardo amarillenta y de 15 a 25 semillas por fruto.	De 9-15 mm de largo, 7-10 mm de ancho y 3- 5 mm de grueso, reniformes, ligeramente enrolladas sobre sí y de color pardo.
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Arbol	4 - 6	Ene - May	Baya de 4-6 cm de largo y 3 - 4.5 cm de ancho, verdosa amarillenta, elipsoide a esférica y 200 a 300 semillas por fruto.	De 3.7 - 4.5 mm de largo, 2 - 2.8 mm de ancho y 2.5 mm de grueso, esféricas, cubiertas por una capa mucilaginosas.
Clusiaceae	<i>Clusia lindellii</i>	Hoja de baraja	Arbusto epifito	0.2 - 5	Ene - May	Capsula verde amarillenta de 60 mm de largo y 30 mm de ancho, traslúcido, con muchas semillas.	De 7.2-9 mm de largo, 1-1.5 mm de ancho y 0.3-1 mm de grueso, color blanco con arilo rojo.
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	Condeamo r	Bejuco trepador	2 - 5	Ene - Nov	Verde inmadura y anaranjado cuando madura, de 29-35mm de largo por 18- 30.5mm de ancho y de 4 a 6 semillas por fruto.	Semillas café claro, de forma cilíndricas, de largo 8-9 mm, 4.0-4.5 de ancho y 2.7-3 mm de grueso.
Cyperaceae	<i>Scleria pterota var melaleuca</i>	Navajuela	Herba ceae	0.6 - 0.8	Mar - Sep	Aqueños azul marino claro, brillante, con un diámetro de 2-4mm y una semilla por fruto.	De 2.1-3 mm de largo y 2-3.1 de ancho, esféricas, color azul brillante y brillantes.

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFI CACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	Hoja ancha	Arbol	8 - 25	Abr - Jun	Infrutescencia de 8-20 cm de largo. Cápsula de 8-9 mm de largo, 8-9 mm de ancho y 4-5 mm de grueso, pardo negruzcas y 2 semillas por fruto.	De 5-5.5 mm de largo, 3.5-5 mm de ancho y 3-6 mm de grueso, subesféricas a a comprimidas lateralmente, negruzcas y cubiertas por un arilo rojizo.
Euphorbiaceae	<i>Cnidocsculus multilobus</i>	Chichicastle	Arbol	3 - 8	Feb - Dic	Cápsula verde de 9-11.5 mm de largo y 7.5-9 mm de ancho y con tres semillas por fruto.	De 5.5-10 mm de largo, 5-6 mm de ancho y 3-4 mm de grueso, color verdosas y rayas negras, lustrosas.
Euphorbiaceae	<i>Croton schiedeanus</i>	Cascarilla	Arbol	7 - 10	Abr - May	Cápsula 6-12 mm de largo, 4.5 - 9 mm de ancho y 4-8 mm de grueso, globosa, verde grisácea y con 3 semillas por fruto.	De 7 - 8 mm de largo, 4 - 5 mm de ancho y 2.5 - 3.3 mm de grueso, superficie lisa de color negruzcas a rojizas, brillantes.
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia magnistipulata</i>	-	Bejuco	0.8	Abr - Ago	Dispuesta en paquetes de tres de 0.90 mm de largo y 1.5 cm de ancho, de color rojo y por cada fruto tres semillas	Con un diametro de 4.5-5.5 mm y de color café.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Lecherilla	Herbácea	0.7 - 1	May - Oct	Cápsulas de 3-4 mm de largo y 1-3 mm de grueso, color rojo.	De 2.5-3.5 mm de largo por 2-2.5 mm de ancho, color café obscuro.

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFI CACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Euphorbiaceae	<i>Sapium nilidum</i>	Amate blanco	Arbol	20 - 35	Ene-Ago	Cápsula de 10-15mm y 8-10 mm. Una semilla por fruto, verde amarillento.	De 8 - 10mm de largo y 5- 6.5 mm de ancho, amarilla de forma angular y triangular
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rotundatum</i>	Amate blanco	Arbol	15 - 20	Mar - Dic	Cápsula de 5-6 mm de largo, 7-8 mm de ancho y 5-5.5 mm de grosso, aplanadas, lustrosas verdosas y con 2 semillas por fruto.	De 6-6.5 mm de largo y 5-6 mm de ancho, estéricas, negras, con la superficie reticulada y cubiertas por un arilo rojo.
Fabaceae	<i>Crotalaria spectabilis</i>	Cascabel	Hierba	0.5 - 2	Ago - Sep	Cápsula de 33.4-46 mm largo por 6-8 mm de ancho, en forma de vaina café, muchas semillas por fruto	De 3-5mm de largo, 2.5-3.5 mm de ancho y 1-1.5 mm de grueso, color café obscuro.
Gesneriaceae	<i>Columna purpurea</i>	-	Epífita	0.6 - 3	Jun - Nov	Baya de color blanca, con abundantes semillas.	De 2.0 mm de largo, 0.1 mm de ancho y 0.1 de grueso, alargadas de color amarillento trastuzido.
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.*</i>	-	Arbusto	2 - 5	Abr - Nov	Drupas de color negro, con una bráctea de color anaranjada, el fruto mide de 0.8 - 0.95 mm de largo por 0.7 - 0.84 mm, color negro.	De 8-9 mm de largo, 5.3-7.3 mm de ancho y 3.3- 4.2 mm de grueso, color café claro

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFI CACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.*	En general se les dice Laurel	Arbol y/o Arbusto	Hasta 30	-	Drupas con una semilla por fruto y por lo general de color rojo.	De 8.6 mm de diámetro, color café con rayas irregulares negras
Lauraceae	<i>Ocotea</i> <i>dendrodaphne</i>	Laurel pimienta	Arbol.	9 - 20	Jul - Sep	Drupas de 16-20 mm por 10-13 mm de ancho, elipsoide, negro brillante y 1 semilla por fruto.	De 13-16 mm de largo, 9 -11 mm de ancho y 6.5-7.6mm de grueso elipsoide negro grisáceo.
Marcgraviaceae	<i>Ruyschia</i> <i>enerva</i>	-	Bejuco hemiepi-fito trepador	Hasta 25	Sep	Cápsula roja. 6.5-8 mm de largo y 4-5.5 mm de ancho y con 20 a 45 semillas	De 3mm de largo por 1mm de ancho. semillas verde amarillas con anillo amarillo
Marcgraviaceae	<i>Souroubea</i> <i>laczyi</i>	-	Arbusto epifito	3 - 6	May- Ago	Cápsula trilocular de color que va de verde a rojo, siendo el rojo cuando está maduro, de un diámetro de 5.5- 6.5 mm	Semillas de color café oscuro de 3-4.6 mm de largo, 1.5-2.7 mm de ancho y 0.8-1 de grueso.
Melastomataceae	<i>Conostegia</i> <i>xalapensis</i>	Cirin	Arbol o arbusto	2 - 4	Irregular	Infructescencia: baya de 5 - 6 mm de largo y 6 -7 mm de ancho. estéricas, púrpura a negruzca de 100 a 120 semillas por fruto.	De 0.7 - 1 mm de largo y 0.5-0.8 mm de ancho, hemiesféricas a subglobosas, verde grisáceas.

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFI CACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Mimosaceae	<i>Albizia purpusii</i>	Tepozonte	Arbol.	12 - 25	Sep - Oct (Ago).	Vainas de 8-15 cm de largo y 1.5 - 2.8 cm de ancho, cilíndricas aplastadas pardo pálidas y de 5-13 semillas por fruto.	De 5-7 mm de largo, 4 - 4.5 mm de ancho y 1-1.7mm de grueso, elipsoides, pardo claras, brillantes.
Mimosaceae	<i>Calliandra sp.*</i>	-	Arbusto y/o Arbol			Vainas en general secas con densiscencia en ambos lados adaxial.	De 7-8.8 mm de largo, 6.2-6.5 mm de ancho y 1.5-2.3 mm de grueso, aplastadas, embebidas en una pulpa fresca
Mimosaceae	<i>Vigna luteola</i>	-	Hierba trepadora	0.5 - 3	Feb - Sep	Vaina negra, 58mm x largo por 40mm y muchas semillas por fruto.	Con 4-4.5 mm de largo y 2.5-3.5 mm de ancho, su color es café.
Monimiaceae	<i>Siparuna andina</i>	Mano de tigre	Arbusto	3 - 6	Jun - Oct	Infructescencia de 6-9 mm de largo, 5-10 mm de ancho y 5-8 mm de grueso, dehiscente de forma irregular y 8 - 13 semillas por fruto.	De 3 - 5 mm de largo, 2.5 - 3 mm de ancho y 2 - 2.5 mm de grueso, grises, esféricas y con un arilo rojo que cubre la semilla hasta la mitad de su longitud.
Moraceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Chancarro	Arbol	10 - 30	Con dos picos de fructificación uno Abr - May. y el otro Sep - Oct.	Infructescencia de 15 - 20 cm de largo y 0.8 - 1 cm de ancho, verde amarillenta a pardo obscura, achenios agregados en espigas y con 3000 semillas por infructescencia.	De 1 - 2 mm de largo y 0.8 - 1.3 mm de ancho, cilíndricas, pardo brillantes.

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFICACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Amate	Arbol	20 - 35		Siconos de 30 - 40 mm de largo y 32 - 43 mm de ancho, esféricos, amarillos y de 50 - 120 semillas por infrutescencia	De 1 - 1.2 mm de largo y 0.8 - 1.1 mm de ancho, amarillentas y de forma variable.
Moraceae	<i>Poulsenia amala</i>	Abasbabi y/o Agualoto	Arbol	20 - 40	May - Oct	Infrutescencia de 20 - 28 mm de largo, 21 - 30 mm de ancho y 19 - 22 mm de grueso, esférica, gris verdosa a parda obscura y de 9 - 17 semillas por fruto.	De 5 - 9 mm de largo, 4 - 7 mm de ancho y 3 - 4.5 mm de grueso, elipsoides, amarillo pálidas.
Myrtaceae	<i>Eugenia capuli</i>	Escobilla	Arbol	1.5 - 6	Feb - May	Fruto verde y maduro rojo esférico, de 4.4-5.2 mm de diámetro con una semilla.	De 4.6 de largo, 4.1 de ancho y 4.1 de grueso.
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Rabo de Faisan	Arbol	2 - 4	Ene - Dic	Fruto de color verde grisáceos, de 5-8 mm de largo y una semilla por fruto.	De 4.0 mm de largo y 2-2.5 mm de ancho, ornó pulposo, color rojo con negro.
Passifloraceae	<i>Passiflora helleri</i>	-	Bejuco trepador	0.2-7	Mar- Dic	Baya morada esférica de 10-15.5 mm de diámetro, con abundantes semillas	De 2.7-3.5mm largo, 2-3.9 mm ancho y 1.2-1.5mm grueso, de color negro, triangulares.

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFI CACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i>	Jaboncillo	Bejuco	0.7 - 2	Abr - Sep	Rojos, con un diámetro entre 4.1-7.5 mm, y con abundantes semillas por fruto.	De 2-2.5mm largo, 1.9- 2.7 mm ancho y 0.7- 1.2mm grueso, de color negro brillante.
Phytolaccaceae	<i>Trichostigma oclandrum</i>		Bejuco trepador	3 - 15	Mar - Jun	Fruto morado, con 4.3- 5.5 mm de largo y 4.8- 6.9mm de ancho.	De 4.5 mm de largo, 4.7 mm de ancho y 4.1 mm de grueso, de color negro brillante.
Poaceae	<i>Lasiacis sp.</i>	-	Arbusto	alrededor de 1-2.5	Ene - Nov	Frutos de color negros de 3-4 mm de largo y 2-3.8 mm de ancho y con una semilla por fruto.	De 3.5 mm de largo, 2.4mm de ancho y 1.5mm de grosor, lustrosas.
Poaceae	<i>Lilachne sp.</i>	-	Arbusto	alrededor de 0.4	Mar-Jun	Frutos verdes, con 5-6 mm de largo, 3.5-4mm de ancho y 2.5-3 mm de grueso y con una semilla por fruto.	De 4.5-5mm de largo, 3-3.5mm de largo y 2- 2.5 mm de grueso, color amarillento brillante.
Poaceae	<i>Panicum sp.</i>	-	Hierba	0.4 - 3	Mar - Oct	Frutos de color verde bainquesino de 2.5 - 3.5 mm de largo y 1-1.5 mm de ancho y semilla por fruto.	De 1.5-2mm de largo por 0.5-1mm de ancho, con un color amarillento brillante.
Rosaceae	<i>Rubus *</i> sp.	-	Arbusto y/o árbol	1 - 3	Ene - Nov	Drupas de color rojo, aproximadamente de 15-12 mm de largo y un diámetro de 1.4 -1.5 mm, de 15-30 semillas por fruto.	De 2-2.5 mm de largo, 1.5-2 mm de ancho y 0.8 -1 mm de grueso, cubierta con estrias.

FAMILIA	ESPECIES	NOM COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFICACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellerianii</i>	Pochote	Arbol	15 - 20	Dic - Feb	Cápsulas de 4-6 mm de largo y 4-5 mm de ancho bivalvada, parda verdosa o negruzca y con una semilla por fruto.	De 2.7 - 3.8 mm de largo y 2.8 - 3 (-3.7)mm de ancho negras lustrosas, elipsoides a esféricas y con una cubierta blanca, cubriendolas parcialmente.
Solanaceae	<i>Cestrum glanduliferum</i>	-	Arbusto	3.5 - 10	Feb - May	Bayas elipsoides de color negro de 8-9 mm de largo y 4.5-6 mm de ancho, con pocas semillas por fruto.	De 4.5 mm de largo, 3.2 mm de ancho y 1.2 mm de grueso.
Solanaceae	<i>Lycianthes purpusii</i>	-	Bejuco trepadora	0.8 - 3	Abr - Sep	Bayas de color rojo globosa de 1.5-3 mm de largo y 1.5-2.5 mm de ancho y con 15 a 50 semillas por fruto.	De un diámetro de 3 mm, con una forma aplanada, blancas.
Solanaceae	<i>Solanum rudepannum</i>	Berengena o cacacho	Arbusto	1- 3	Mar-Ago	Bayas globosa negra de 15 mm de diámetro, abundantes semillas.	De 2.5 - 3mm. de largo, lisa, comprimidas.
Staphyleceae	<i>Turpina occidentalis</i>	Zarzalán	Arbol	4-20	Jun - Jul	Bayas anaranjada de 10-13 mm de diámetro, con 6 a 12 semillas por fruto.	De 4-4.5 mm de largo, 4.5-5 mm de ancho y 2-2.5 mm de grosor, de color café claro.
Ulmaceae	<i>Ampelocera hoflei</i>	Guaya de Manle	Arbol	15 - 25	May - Jul	Drupas solitarias de 12 - 15mm de largo y 11 - 14 mm de ancho, verdosas y con 1 ó 2 semillas por fruto.	De 11.2 mm de diámetro de color café claro.

PREFERENCIAS ALIMENTICIAS DE PALOMAS

FAMILIA	ESPECIES	NOM. COMUN	FORMA DE VIDA	TAMAÑO (m)	FRUCTIFICACION	TIPO DE FRUTO	SEMILLA
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín	Arbol	7 - 13	Abr - Jul	Drupas de 2.3-4.5 mm de largo y 2.3-4mm ancho, elipsoides o esféricas. Color rosas a rojo brillante. 1 semilla por fruto.	De 1.5 - 2 mm de largo y 1.2 - 1.4 mm de ancho de forma elipsoides o esféricas. gris pálido a blanco grisáceo.
Verbenaceae	<i>Aegiphila costaricensis</i>	Dagamillo	Arbol	4 - 6	Abr- May	Bayas de 8 - 11 mm de largo y 9 - 10 mm de ancho, elipsoides a esférica, azul pálido a negruzca, brillante y de 1 a 2 semillas por fruto.	Semillas de 6 - 9 mm de largo, 5 - 6 mm de ancho y 3.5 - 4 mm de grueso, hemistéricas a ligeramente triangular en sección transversal, amarillentas a azulosas.
Vitaceae	<i>Cissus microcarpa</i>	Tripa de pollo	Bejuco trepador	4	Jul - Oct	Morados esféricos de 3.8-7.1mm de largo y 4.1-5.9 mm de ancho.	De 2.1-5 mm de largo, 2.6-3.9 mm ancho y 2.0-2.5 mm de grueso, forma ovoides y obscuras.
Vitaceae	<i>Vitis filifolia</i>	Chochogo	Bejuco trepador	3 - 7	May - Sep	Bayas de color morado, de 4.5-5 x 4.3-5.4mm y con 1 a 2 semillas por fruto.	De 2.5-4mm de largo y 2-3 mm de diámetro, su color es rojo y redondas.

Nota: Las descripciones están basadas principalmente en ejemplares consultados en el herbario (MEXU) y colección de semillas, del Instituto de Biología, UNAM. Y también en: Rohwer, G.J. (1993), Nee (1986), Ibarra (1985), Martínez (1982) y Cronquist (1981). (*) Las descripciones de estos generos se hizo con base en las especies reportadas por Ibarra 1987 y algunas que el autor no hacia mención se tomaron de los ejemplares que fueron colectados para Veracruz de los cuales no se tomo las medidas de los frutos por la gran variabilidad entre las especies.

ANEXO IV. Valores de importancia relativa de las semillas encontradas en los contenidos estomacales de *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana*, en la Región de "Los Tuxtlas"

CUADRO 1. *Leptotila plumbeiceps* . hembras.

ESPECIE	A	B	C	Abundancia Relativa	Biomasa Relativa	Frecuencia Relativa	VIR %
<i>Siparuna andina</i>	255	2,2231	4	26.4249	8.9091	5,7143	41.04
<i>Alchornea latifolia</i>	121	4,4252	3	12,5389	17,7340	4,2857	34.50
<i>Sapium nitidum</i>	66	2,3323	6	6,8394	9,3467	8,5714	24.75
<i>Clusia lundellii</i>	173	0,4490	1	17,9275	1,7994	1,4286	21.15
<i>Croton schiedeanus</i>	8	2,6289	2	0,8290	10,5353	2,8571	14.22
<i>Rhynchospora jimenozii</i>	17	2,2932	2	1,7617	9,1900	2,8571	13.80
<i>Tetrachidium rotundatum</i>	13	0,5662	6	1,3472	2,2690	8,5714	12.18
<i>Cnidioscolus aff. multiobus</i>	14	1,3148	2	1,4508	5,2691	2,8571	9.57
<i>Cecropia obtusifolia</i>	75	0,0735	1	7,7720	0,2946	1,4286	9.49
<i>Irema micrantha</i>	27	0,0895	4	2,7979	0,3587	5,7143	8.87
<i>Scleria pterota var. melale</i>	35	0,0610	2	3,6269	0,2445	2,8571	6.72
<i>Bacconia frutescens</i>	21	0,3069	2	2,1762	1,2299	2,8571	6.26
<i>Solanum rudepannum</i>	31	0,0127	2	3,2124	0,0509	2,8571	6.12
<i>Passerina armata</i>	38	0,0809	1	3,9378	0,3242	1,4286	5.69
<i>Dalechampia magnistipulata</i>	3	0,2148	3	0,3109	0,8608	4,2857	5.45
<i>Cissus microcarpa</i>	17	0,5231	1	1,7617	2,0963	1,4286	5.28
<i>Sp. 1 sp.</i>	4	0,1947	2	0,4145	0,7803	2,8571	4.05
<i>Heliconia sp.</i>	3	0,1605	2	0,3109	0,6432	2,8571	3.81
<i>Sp. 4 sp.</i>	3	0,3950	1	0,3109	1,5830	1,4286	3.32
<i>Lasiacis sp.</i>	3	0,0173	2	0,3109	0,0693	2,8571	3.23
<i>Passiflora helleri</i>	3	0,0131	2	0,3109	0,0525	2,8571	3.22
<i>Cymbopetalum baillanii</i>	1	0,3934	1	0,1036	1,5766	1,4286	3.10
<i>Phytolacca rivinoides</i>	2	0,0069	2	0,2073	0,0277	2,8571	3.09
<i>Vitaceae sp. 2</i>	3	0,2170	1	0,3109	0,8696	1,4286	2.60
<i>Sp. 3 sp.</i>	6	0,0949	1	0,6218	0,3803	1,4286	2.43
<i>Ficus insipida</i>	7	0,0139	1	0,7254	0,0557	1,4286	2.20
<i>Momordica charantia</i>	3	0,0990	1	0,3109	0,3967	1,4286	2.13
<i>Albizia purpusii</i>	1	0,0711	1	0,1036	0,2849	1,4286	1.81
<i>Sp. 2 sp.</i>	2	0,0285	1	0,2073	0,1142	1,4286	1.75
<i>Cordia stellifera</i>	1	0,0495	1	0,1036	0,1984	1,4286	1.73
<i>Carica papaya</i>	1	0,0225	1	0,1036	0,0902	1,4286	1.62
<i>Calliandra sp.</i>	1	0,0217	1	0,1036	0,0870	1,4286	1.61
<i>Litachne sp.</i>	1	0,0194	1	0,1036	0,0777	1,4286	1.60

PREFERENCIAS ALIMENTICIAS DE PALOMAS

Sp. 7 sp.	1	0.0146	1	0.1036	0.0585	1.4286	1.59
Geonoma sp.	1	0.0125	1	0.1036	0.0501	1.4286	1.58
Sp. 10 sp.	1	0.0084	1	0.1036	0.0337	1.4286	1.56
Sp. 16 sp.	1	0.0084	1	0.1036	0.0337	1.4286	1.56
Anthurium beckettianii	1	0.0062	1	0.1036	0.0248	1.4286	1.55
Diaopeas chelectanum	1	0.0054	1	0.1036	0.0216	1.4286	1.55
Orden Coleoptera	0	0.0045					
Semillas Inturadasy piedras		5.4797					
TOTALES	965	24.95	70				

NOTAS: A= Abundancia, B= Peso seco, C= Frecuencia y VIR= Valor de importancia relativa.

CUADRO 2. *Leptotila plumbeiceps*, machos.

ESPECIES	A	B	C	Abundancia Relativa	Biomasa Relativa	Frecuencia Relativa	VIR %
Sp. 16 sp.	176	2.8418	1	49.2997	16.0010	3.3333	52.63
<i>Sapium nitidum</i>	41	1.8061	2	11.4846	10.1694	6.6667	18.15
<i>Trema micrantha</i>	13	0.031	3	3.6415	0.1745	10.0000	13.64
<i>Alchornea latifolia</i>	29	1.2339	1	8.1232	6.9476	3.3333	11.46
<i>Columnnea purpusii</i>	25	0.0130	1	7.0028	0.0732	3.3333	10.34
<i>Cnidascalus aff. multilobus</i>	10	0.6228	2	2.8011	3.5067	6.6667	9.47
Sp. 2 sp.	8	0.1085	2	2.2409	0.6109	6.6667	8.91
<i>Poulsenia armata</i>	6	0.5584	2	1.6807	3.1441	6.6667	8.35
<i>Sourouba loczyi</i>	2	0.0074	2	0.5602	0.0417	6.6667	7.23
<i>Heliconia sp.</i>	13	1.5175	1	3.6415	8.5444	3.3333	6.97
<i>Ocotea dendrodaphne</i>	9	2.5316	1	2.5210	14.2544	3.3333	5.85
<i>Stemmadenia donell-smithii</i>	3	0.1746	1	0.8403	0.9831	3.3333	4.17
<i>Passiflora helleri</i>	3	0.0103	1	0.8403	0.0580	3.3333	4.17
<i>Schelegelia nicaraguensis</i>	2	0.0043	1	0.5602	0.0242	3.3333	3.89
<i>Ruellia tuxtliensis</i>	1	0.0104	1	0.2801	0.0586	3.3333	3.61
<i>Rollinia jimenezii</i>	1	0.101	1	0.2801	0.5687	3.3333	3.61
<i>Tournefortia hirsutissima</i>	1	0.0019	1	0.2801	0.0107	3.3333	3.61
<i>Ruyschia enerva</i>	1	0.0024	1	0.2801	0.0135	3.3333	3.61
<i>Conostegia xalapensis</i>	1	0.1359	1	0.2801	0.7652	3.3333	3.61
<i>Siparuna andina</i>	1	0.0128	1	0.2801	0.0721	3.3333	3.61

PREFERENCIAS ALIMENTICIAS DE PALOMAS

<i>Piper sp.</i>	1	0.2905	1	0.2801	1.6357	3.3333	3.61
<i>Cestrum glanduliferum</i>	1	0.0125	1	0.2801	0.0704	3.3333	3.61
Sp. 3 sp.	1	0.0191	1	0.2801	0.1075	3.3333	3.61
<i>Vitis tiliifolia</i>	8	0.0733	1	0.2801	0.1075	3.3333	3.61
Orden Coleoptera		0.0026					
Semillastrituradas y piedras		5.6365					
TOTALES	357	17.76	30				

NOTAS: A= Abundancia, B= Peso seco, C= Frecuencia y VIR= Valor de importancia relativa.

CUADRO 3. *Leptotila verreauxi*, hembras.

ESPECIE	A	B	C	Abundancia Relativa	Biomasa Relativa	Frecuencia Relativa	VIR %
<i>Trema micrantha</i>	689	3.2232	2	50.8487	33.1169	9.5238	93.49
<i>Solanum rudepannun</i>	313	0.9098	1	23.0996	9.3478	4.7619	37.21
<i>Phytolacca rivinoides</i>	157	0.3715	2	11.5867	3.8170	9.5238	24.93
<i>Sapium nitidum</i>	28	1.2885	2	2.0664	13.2387	9.5238	24.83
<i>Conostegia xalapensis</i>	100	0.0244	1	7.3801	0.2507	4.7619	12.39
<i>Panicum sp.</i>	22	0.026	2	1.6236	0.2671	9.5238	11.41
<i>Alchornea latifolia</i>	13	0.5185	1	0.9594	5.3273	4.7619	11.05
<i>Possiflora helleri</i>	4	0.0102	2	0.2952	0.1048	9.5238	9.92
<i>Aegephila costaricensis</i>	5	0.2512	1	0.3690	2.5810	4.7619	7.71
<i>Clusia sp.</i>	12	0.1442	1	0.8856	1.4816	4.7619	7.13
<i>Heliconia sp.</i>	1	0.1303	1	0.0738	1.3388	4.7619	6.17
<i>Vitaceae sp.2</i>	3	0.0503	1	0.2214	0.5168	4.7619	5.50
<i>Euphorbia heterophylla</i>	4	0.0246	1	0.2952	0.2528	4.7619	5.31
<i>Eugenia capulli</i>	1	0.0416	1	0.0738	0.4274	4.7619	5.26
<i>Lasiacis sp.</i>	2	0.009	1	0.1476	0.0925	4.7619	5.00
<i>Lycianthes purpusii</i>	1	0.0015	1	0.0738	0.0154	4.7619	4.85
Orden Coleoptera		0.0016					
Semillas trituradas		2.7064					
TOTALES	1355	9.7328	21				

NOTAS: A= Abundancia, B= Peso seco, C= Frecuencia y VIR= Valor de importancia relativa.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 4. *Leptotila verreauxi*, machos.

ESPECIE	A	B	C	Abundancia Relativa	Biomasa Relativa	Frecuencia Relativa	VIR %
<i>Trema micrantha</i>	112	0,3326	1	45,9016	4,2678	5,0000	55,17
<i>Poulsenia armata</i>	20	2,1383	1	8,1967	27,4380	5,0000	40,63
<i>Bacconia frutescens</i>	49	0,884	1	20,0820	11,3432	5,0000	36,43
<i>Solanum rudepannum</i>	25	0,0459	2	10,2459	0,5890	10,0000	20,83
<i>Bursera simaruba</i>	9	0,4537	2	3,6885	5,8217	10,0000	19,51
<i>Calliandra</i> sp.	3	0,1982	1	1,2295	2,5432	5,0000	8,27
<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	5	0,1207	1	2,0492	1,5488	5,0000	8,60
Leguminosae Sp. 1	4	0,0597	1	1,6393	0,7661	5,0000	7,41
Sp. 14 sp.	3	0,0745	1	1,2295	0,9560	5,0000	7,19
Sp. 2 sp.	3	0,0631	1	1,2295	0,8097	5,0000	7,04
<i>Tetrachidium rotundatum</i>	2	0,0491	1	0,8197	0,6300	5,0000	6,45
<i>Phytolacca rivinoides</i>	3	0,0087	1	1,2295	0,1116	5,0000	6,34
<i>Albizia</i> sp.	1	0,0372	1	0,4098	0,4773	5,0000	5,89
Sp. 8 sp.	1	0,023	1	0,4098	0,2951	5,0000	5,70
Sp. 15 sp.	1	0,0219	1	0,4098	0,2810	5,0000	5,69
<i>Vigna luteola</i>	1	0,0189	1	0,4098	0,2425	5,0000	5,65
<i>Crotalaria spectabilis</i>	1	0,0147	1	0,4098	0,1886	5,0000	5,60
<i>Scleria pterota</i> var <i>melale</i>	1	0,0067	1	0,4098	0,0860	5,0000	5,50
Semillas trituradas		3,2423					
TOTALES	244	7,7932	20				

NOTAS: A= Abundancia, B= Peso seco, C= frecuencia y VIR= Valor de importancia relativa.

CUADRO 5. *Geotrygon montana* hembras.

ESPECIE	A	B	C	Abundancia Relativa	Biomasa Relativa	Frecuencia Relativa	VIR %
<i>Poulsenia armata</i>	32	3.3636	2	65.3061	42.4595	20.0000	127.77
<i>Crataeva tapia</i>	5	1.2043	1	10.2041	15.2022	10.0000	35.41
<i>Ruellia tuxtliensis</i>	4	0.0289	1	8.1633	0.3648	10.0000	18.53
<i>Bursera simaruba</i>	2	0.1475	1	4.0816	1.8619	10.0000	15.94
Sp.13 sp.	2	0.1121	1	4.0816	1.4151	10.0000	15.50
<i>Heliconia</i> sp.	1	0.095	1	2.0408	1.1992	10.0000	13.24
<i>Sapium nitidum</i>	1	0.0317	1	2.0408	0.4002	10.0000	12.44
Sp.15 sp.	1	0.0107	1	2.0408	0.1351	10.0000	12.18
<i>Irema micrantha</i>	1	0.0031	1	2.0408	0.0391	10.0000	12.08
Semillas trituradas		2.925					
TOTALES	49	7.9219	10				

NOTAS: A= Abundancia, B= Peso seco, C= Frecuencia y VIR= Valor de importancia relativa.

CUADRO 6. *Geotrygon montana*, machos.

ESPECIE	A	B	C	Abundancia relativa	Biomasa relativa	Frecuencia relativa	VIR %
<i>Irema micrantha</i>	304	1.0389	2	77.5510	12.5732	13.3333	103.46
<i>Tetradidium rotundatum</i>	14	0.3372	2	3.5714	4.0809	13.3333	20.99
Sp. 6 sp	50	0.0336	1	12.7551	0.4066	6.6667	19.83
<i>Anthurium flexile</i>	5	0.3464	1	1.2755	4.1923	6.6667	12.13
<i>Ampelocera hotteii</i>	1	0.4206	1	0.2551	5.0903	6.6667	12.01
Sp.11 sp.	3	0.348	1	0.7653	4.2116	6.6667	11.64
<i>Eugenia capulli</i>	2	0.1147	1	0.5102	1.3881	6.6667	8.57
<i>Sapium nitidum</i>	3	0.0717	1	0.7653	0.8677	6.6667	8.30
<i>Turpina occidentalis</i>	2	0.0657	1	0.5102	0.7951	6.6667	7.97
<i>Cordia stellifera</i>	1	0.0735	1	0.2551	0.8895	6.6667	7.81
Sp. 12 sp.	3	0.0298	1	0.7653	0.3607	6.6667	7.79
<i>Ruellia tuxtliensis</i>	2	0.0134	1	0.5102	0.1622	6.6667	7.34
Vitaceae sp.2	2	0.0012	1	0.5102	0.0145	6.6667	7.19
XSemillas trituradas		5.3681					
TOTALES	392	8.2628	15				

NOTAS: A= Abundancia, B= Peso seco, C= Frecuencia y VIR= Valor de importancia relativa.

APÉNDICE I

Colecta aleatoria de plantas en las localidades de Santa Marta y San Martin Tuxtla.

FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Annonaceae	<i>Malmea depressa</i>	San Martin Tuxtla
Araceae *	<i>Anthurium flexile</i>	San Martin Tuxtla
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Santa Marta
Arecaceae	<i>Chamedora concolor</i>	Santa Marta
Arecaceae	<i>Chamedora elegans</i>	San Martin Tuxtla
Arecaceae	<i>Chamedora ernestii-agustii</i>	Santa Marta
Arecaceae	<i>Chamedora lepejilote</i>	San Martin Tuxtla
Commelinaceae	<i>Tradescantia zanonina</i>	San Martin Tuxtla
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylon tabascense</i>	Santa Marta
Euphorbiaceae *	<i>Alchornea latifolia</i>	Santa Marta
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	Santa Marta
Guttiferaceae *	<i>Clusia lundelli</i>	Santa Marta
Iridaceae	<i>Neomarica gracilis</i>	Santa Marta
Malvaceae	Sp.	Santa Marta
Melastomalaceae	<i>Clidemia setosa</i>	Santa Marta
Melastomalaceae *	<i>Conostegia xalapensis</i>	San Martin Tuxtla
Melastomalaceae	<i>Miconia</i> sp.	Santa Marta
Moraceae	<i>Trophis mexicana</i>	San Martin Tuxtla
Myrsinaceae	<i>Parathesis chiapensis</i>	San Martin Tuxtla
Mysinaceae	<i>Rapanea myricoides</i>	Santa Marta
Phytolaccaceae *	<i>Phytolacca rivinoides</i>	San Martin Tuxtla
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	San Martin Tuxtla
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Santa Marta
Rubiaceae	<i>Psychotria elivorum</i>	Santa Marta
Solanaceae	<i>Capsicum annum</i>	San Martin Tuxtla
Solanaceae *	<i>Cestrum glanduliferum</i>	San Martin Tuxtla
Solanaceae	<i>Cyphomandra hartwegii</i>	Santa Marta
Solanaceae	<i>Lycianthes nitida</i>	Santa Marta
Uricaceae	<i>Urea elata</i>	San Martin Tuxtla

Nota: El listado florístico esta arreglado en orden alfabetico para facilitar uso.

* Son las especies que se encontraron en el contenido estomacal de las palomas, lo cual ayudo para su identificación.

APÉNDICE II

Glosario. Este apéndice tiene como objetivo el unificar criterios botánicos y estas definiciones que se presentan consisten en transcripciones de Ibarra, (1985).

Adventicio: Órgano que se desarrollan fuera de su sitio habitual, como raíces en los tallos.

Anemócora: Se aplica a las plantas cuyas desiminación es llevada a cabo por viento.

Aguenio: Fruto pequeño, producto de un ovario súpero, seco e indehiscente, con una semilla y un pericarpo delgado, no soldado a ella.

Árbol: Planta leñosa que produce un tronco principal y una copa más o menos notable.

Arbusto: Planta leñosa que permanece de baja estatura y produce troncos desde su base.

Ariolo: Apéndice o cubierta externa de la semilla surgiendo del hilo o el funículo, que aparece frecuentemente con una cubierta pulposa.

Bayo: Fruto carnoso de pocas o muchas semillas, indehiscente, derivado de un sólo pistilo.

Bejuco: Planta trepadora voluble o no, con tallos poco lignificados que frecuentemente mueren cada año y no se sostienen erectos por sí mismos o bien leñosos trepando la copa de los árboles, a veces con ayuda de órganos especializados tales como zarcillos o raíces adventicias, etc.

Cápsula: Fruto seco, dehiscente, resultante de la maduración de un ovario compuesto (de más de un carpelo) y sincárpico, frecuentemente abriendo en la madurez por más de una línea de dehiscencia.

Dehiscencia: Proceso o método de abrirse un fruto y/o antera.

Dehiscente: Que presenta el fenómeno de dehiscencia.

Drupa: Fruto indehiscente, carnoso, generalmente monospermo, pero a veces con varias semillas que están encerradas en un endocarpo óseo (pireno).

Endocarpo: Pared del fruto.

Fruto: El órgano portador de semillas.

Indehiscente: Que generalmente no se abre.

Infructescencia ó Infrutescencia: Conjunto de frutos que reemplazan a las flores en inflorescencia.

Semilla: El rudimiento seminal maduro, constituido por el embrión, la nucela (esporangio), los restos del megagametófito y el endospermo (antólitias) contenidos dentro de los integumentos.

Súpero: Se dice de un ovario libre de cáliz y corola, y unidos al receptáculo solo por la base.

Tallo: Eje principal de una planta portando hojas y flores.

Vaina: Cualquier estructura larga y más o menos tubiforme, rodeando a una parte o un órgano; legumbre, fruto seco, simple y con dehiscencia en ambas suturas, alargado, comprimido, con las semillas en una hilera ventral, producida por un ovario unicarpelar.

APÉNDICE III. Fotografías de algunas especies del material consumido por *Leptotila plumbeiceps*, *Leptotila verreauxi* y *Geotrygon montana* en la Región de "Los Tuxtlá". (la regilla representa 2mm. en todas).



Passiflora helleri



Phytolacca rivinoides



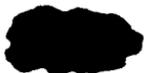
Bocconia frutescens



Solanum rudepannum



Heliconia sp.



Trema micrantha





Cnidascoulus aff. multilobus



Alchornea latifolia



Tetrachidium rotundatum



Sapium nitidum



Cecropia obtusifolia



Poulsenia armata



Ocotea dendrodaphne



Siparuna andina



Cymbopetalum baillonoii



Rollinia jimenezii



Bursera simaruba



Lasiacis sp.