

162
2ej.



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

**OBSERVACION DE FRUGIVORIA
SOBRE UN ARBOL NEOTROPICAL
Y ASPECTOS AVIFAUNISTICOS
EN UN BOSQUE DE NIEBLA DE
CHIAPAS, MEXICO.**

Tesis Profesional
Que para obtener el Título de:

B I O L O G O

PRESENTA:

MARIA FANNY REBON GALLARDO

MEXICO, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

CONTENIDO

	RESUMEN	4
	ABSTRACT	5
CAPITULO I	INTRODUCCION	6
	1.1 OBJETIVOS	8
CAPITULO II	ANTECEDENTES	9
	2.1 FRUGIVORIA	10
	2.2 AVES FRUGIVORAS	11
	2.3 ESTUDIOS SOBRE AVES FRUGIVORAS	12
	2.4 ESTUDIOS EN BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA O BOSQUE DE NIEBLA	21
	2.5 ESTUDIOS SOBRE ADAPTACIONES MORFOLOGICAS A LA FRUGIVORIA	23
	2.6 MORFOLOGIA EN GENERAL DE LAS AVES RELACIONADA AL HABITO FRUGIVORO	27
	2.7 METODO DE CONSUMO DE FRUTOS EN AVES	29
	2.8 CALIDAD DE LOS FRUTOS	30
CAPITULO III	MATERIAL Y METODO	32
	3.1 SITIO DE ESTUDIO	33
	3.2 CARACTERISTICAS DEL ARBOL ESTUDIADO	42
	3.3 METODO	45
CAPITULO IV	RESULTADOS	50
CAPITULO V	DISCUSION	81
	5.1 ESTUDIOS EN BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA	82
	5.2 ESTUDIO DE LA COMUNIDAD EN GENERAL	83
	5.3 FRUGIVORIA, MORFOLOGIA Y TECNICAS DE ALIMENTACION DE LAS AVES	84
	5.4 INTERACCION AVE-PLANTA VERSUS PLANTA-AVE	89
	5.5 PROBLEMAS DE OBSERVACION	91
	5.6 PROPOSICIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES	93
CAPITULO VI	CONCLUSIONES	94

CAPITULO VII	
APENDICES	96
7.1 APENDICE No. 1	
Lista de las especies de aves observadas en la Reserva Natural "El Triunfo", Chiapas, México.....	97
7.2 APENDICE No. 2	
Lista de aves reportadas para "El Triunfo" que posiblemente sean frugívoras y que no se les observó alimentarse del fruto del árbol de "perla"..	100
7.3 APENDICE No.3	
Datos merísticos de las aves que llegaron a alimentarse del fruto del árbol de "perla"	101
CAPITULO VIII	
REFERENCIAS	102

OBSERVACION DE FRUGIVORIA SOBRE UN ARBOL NEOTROPICAL Y
ASPECTOS AVIFAUNISTICOS EN UN BOSQUE DE NIEBLA DE CHIAPAS, MEXICO.

RESUMEN

Las aves que se alimentaron del árbol de "perla" --
Citharexylum mocinnii fueron examinadas en un Bosque de Niebla en
la Reserva Natural "El Triunfo", estado de Chiapas, México.

Un total de 12 especies fueron reportadas alimentándose
de los frutos de Citharexylum mocinnii. Las especies más comunes -
que se alimentaron fueron Ptilogonys cinereus y Myadestes obscurus
contabilizando el 51.3 % del total de visitas. Las interacciones -
interespecíficas observadas fueron mínimas. Las aves llegaban al -
árbol solitarias, en parejas o grupos. Fue estudiada la conducta -
de alimentación de estas especies.

La correlación morfología-técnica de alimentación, es en
contrada a nivel de la merística del pico. De acuerdo a esto, se -
reconocen dos grupos opuestos las cuales proporcionan ventajas y --
desventajas a la planta que explotan.

Por otro lado, también se realizó una lista de las aves
observadas en el área de estudio, anotando su abundancia, localiza-
ción y estatus. Se encontró que existe mayor diversidad de aves --
tanto residentes como migratorias en vegetación secundaria.

Finalmente, se sugieren algunos estudios que se despren-
den del presente trabajo.

FRUGIVORY OBSERVATION ON A NEOTROPICAL TREE AND
ORNITHOLOGICAL ASPECTS IN A CLOUD FOREST IN CHIAPAS, MEXICO.

ABSTRACT

The birds that feed on the "perla" tree Citharexylum mocinnii were examined in a Cloud Forest in "El Triunfo" Natural Reserve, Chiapas, Mexico.

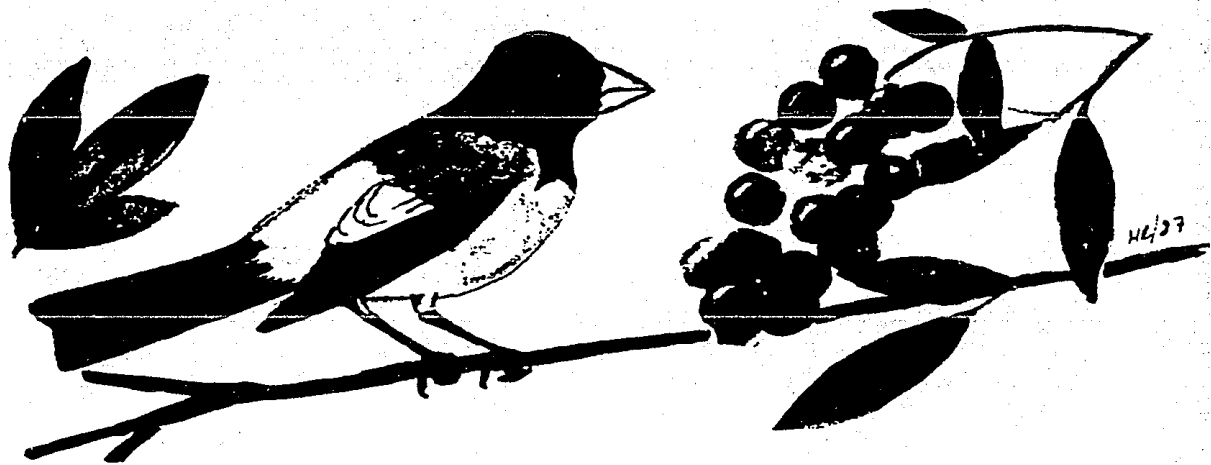
A total of 12 species were reported eating fruits of Citharexylum mocinnii. The most common species feeding were gray silky-flycatcher (Ptilogonys cinereus) and brown-backed solitaire (Myadestes obscurus), totaling 51.3 % of the visits. The inter-specific interactions were minimum. The birds arrived at the tree alone, in couples or in groups. The feeding behavior of these species was studied.

The correlation morphology-feeding technique is founded in the bill's meristic. Thus, two opposite groups are accepted which give the tree they feed on advantages and disadvantages.

On the other hand, a list of birds observed in the study area was made, writing down the abundance, localization and status. It was found that in secondary growth there is a larger diversity of resident and migratory birds.

Finally, some studies are suggested as a consequence of the present paper.

I. INTRODUCCION



Coccothraustes abellei

I. INTRODUCCION

En México como en muchos otros países, la conservación del medio ambiente es una tarea urgente ya que los recursos naturales se -- han venido perdiendo de manera intensiva. Frecuentemente, éstos son -- transformados en sistemas manejados por el hombre. La gente se dedica a la destrucción de áreas obteniendo beneficios a corto plazo pero sin pensar en los resultados a largo plazo, no existiendo interés por la -- conservación racional del medio ambiente.

Considerando que directa o indirectamente el estudio de las aves nos ayuda a entender aspectos importantes del medio donde vivimos y que la existencia de varias especies de aves se ve amenazada debido a la alteración de su habitat, es necesario conocer y realizar estudios -- científicos básicos para sustentar programas con alternativas a problemas sociales y económicos involucrados en la conservación de los recursos naturales.

Las aves, como organismos consumidores, juegan diferentes -- papeles dentro de las comunidades en las que habitan, según Stiles (1985) éstos serían: dispersión de semillas, polinización, depredación, competidores o presas de otros grupos de consumidores. En particular, uno -- de los mayores papeles ecológicos más importantes de las aves dentro de los bosques tropicales es como agentes dispersores de semillas. Este -- proceso es claro en el mantenimiento de la heterogeneidad espacial y di versidad florística de estos bosques. Además, desde el punto de vista de la utilidad al hombre, es importante la existencia de tales agentes dinámicos en el mantenimiento de muchas especies vegetales de importancia económica directa.

El área de estudio del presente trabajo, comprende una de -- las comunidades vegetales más interesantes en México: el Bosque Mesófilo de Montaña o Bosque de Niebla (Rzedowski, 1978) o Bosque Mesófilo o -- Selva Mediana Siempre Verde (Miranda, 1975). Es importante desde el -- punto de vista de los organismos ligados a él, pues debido a factores --

climáticos únicos y a su distribución discontinua y reducida, propicia el establecimiento de especies endémicas. Las aves que se encuentran en este tipo de vegetación están amenazadas no por ser más susceptibles a la extinción "natural", sino que su habitat es el que está en serios problemas de conservación ya que por su misma distribución tan restringida es más sensible de deterioro (Ornelas et al, no pub.). En los declives de la Sierra Madre de Chiapas, donde se localiza el área de estudio, se encuentra el límite de una ruta migratoria (González-García, com. pers.). Además de las especies de aves residentes, se encuentran otras migratorias, que como es bien conocido acumulan grasa premigratoria ligada a cambios en la composición de la alimentación. También se encuentran especies que son netamente insectívoras durante el período de nidación y pasan a una dieta predominantemente frugívora en las zonas de paso y de invernación (Jordano, 1981; Herrera, 1981; Thomas, 1979).

1.1 Este trabajo pretende ser una contribución al conocimiento de las aves asociadas al Bosque Mesófilo de Montaña en Chiapas, México, así como una introducción de la interacción ave-fruto en una región -- Neotropical, con él se tratan de adquirir conocimientos básicos que proporcionen un antecedente para estudios posteriores en la zona; para ello se plantean los siguientes objetivos:

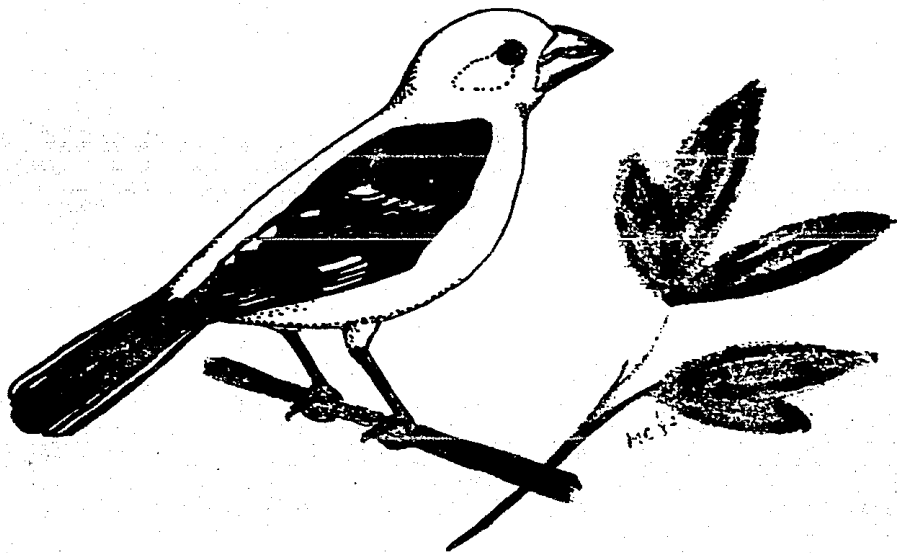
- Establecer cuales son las aves asociadas al Bosque Mesófilo de Montaña en el estado de Chiapas, México y conocer algunos aspectos sobre su biología.

- Así mismo, determinar que especies de aves visitan el árbol de "perla" Citharexylum mocinnii.

- Con el propósito de establecer el potencial dispersor o depredador de semillas a nivel de la interacción ave-fruto, se discuten y analizan datos morfológicos y conductuales de las especies de aves -- observadas en dicho árbol.

- Por último y como resultado de los tres puntos anteriores -- se dan propuestas para estudios que podrían realizarse a futuro en la zona.

II. ANTECEDENTES



Pheucticus chrysopheplus

II. ANTECEDENTES

2.1 FRUGIVORIA

En el Neotrópico existe un gran número de especies de aves cuya dieta consiste en una buena porción de frutos. Pocas especies están restringidas a alimentarse exclusivamente de frutos las que incluso sus crías son alimentadas con ellos, están en esta categoría Steatornis caripensis y Procnias averano (Snow, 1961, 1962, 1970, en Moermond y Denslow, 1985).

En el otro extremo están las aves principalmente insectívoras que explotan frutos cuando llegan a un árbol con abundancia de éstos o toman un fruto ocasionalmente mientras se alimentan de insectos: por ejemplo, algunas especies de las familias Tyrannidae, Rallidae y Picidae.

Moermond y Denslow (1985) utilizan la palabra "frugívoro" - para aves cuyas dietas incluyen una porción substancial de frutos al menos durante algunas estaciones en lugar de confinarlo a aves que comen solamente frutos.

Aunque todas las aves llamadas frugívoras comen otro tipo - de alimento (generalmente insectos u otros invertebrados) y que deberían ser propiamente referidos como "omnívoros", el término "frugívoro" ha sido comúnmente utilizado para los que se alimentan de frutos frecuentemente aunque no exclusivamente.

Por otro lado y dentro de un contexto comparativo entre ventajas y desventajas de comer frutas, Morton (1973) define "fruto" como aquel que posee una parte carnosa ingerida por las aves y "aves que comen frutos" o "frugívoros" como aquellas que dispersan las semillas. - Por lo tanto, aplica el término frugivoría a aquellas especies que al alimentarse de frutos dispersarán sus semillas.

En este trabajo se usará el término "frugívoro o comedor de frutos" tal y como lo definen Moermond y Denslow (1985).

2.2 AVES FRUGIVORAS

Las aves que se alimentan de frutos en el Neotrópico pertenecen a una amplia variedad de familias. De hecho son muy pocas las especies de aves que sólo contienen frutos en sus dietas; existe un suplemento de los frutos con un alimento rico en proteínas. Aun cuando en estado adulto, se alimenten casi exclusivamente de frutos, generalmente alimentan con insectos a sus pollos.

Moermond y Denslow (1985) proponen una clasificación de los frugívoros de acuerdo a la naturaleza de las fuentes alternativas de -- proteínas (semillas e invertebrados), en: frugívoros que se alimentan de semillas y en frugívoros que comen insectos. Dentro de la primera categoría (frugívoros que se alimentan de semillas), las aves que se alimentan tanto de semillas como de pulpa son a menudo destructores de -- semillas en lugar de dispersores y generalmente prefieren las frutas -- verdes (inmaduras) o parcialmente maduras a los frutos completamente ma -- duros en los cuales las cubiertas de las semillas están completamente -- endurecidas. La mayoría también suplementan sus dietas con hojas jóvenes, brotes, vástagos y ocasionalmente insectos. En la segunda categoría (frugívoros insectívoros), la incorporación de frutos dentro de la dieta de un insectívoro se dá aparentemente más fácil o rápidamente que la incorporación de insectos a la dieta de un frugívoro. A menudo, las aves que son insectívoras en sus áreas de reproducción son altamente -- frugívoras en los trópicos durante la migración (Keast y Morton, 1980 en Moermond y denslow, 1985) pudiendo llegar a ser importantes disperso -- res de semillas (Leck, 1972; Howe y Van der Kerckhove, 1980). Asi mismo se ha observado que los frugívoros insectívoros prefieren frutos comple -- tamente maduros a los parcialmente maduros (Moermond y Denslow, 1983).

2.3 ESTUDIOS SOBRE AVES FRUGIVORAS

* Los estudios científicos han evolucionado enormemente de -- unos años para acá, indudablemente, se han marcado cambios en el pensamiento e interpretación de los datos provocando una nueva comprensión -- de los hechos. El avance de la ornitología en el campo de los hábitos alimenticios, particularmente de la interacción ave-fruto no es la -- excepción a ésto.

En 1958, Hutchinson propone que la coexistencia de las espe cies se estructura de acuerdo a las dimensiones del "espacio ecológico" en que se desenvuelven en particular con los recursos tróficos (Huchinson 1958 en Jordano, 1981). Las proposiciones de Huchinson fueron fuente - inagotable de los estudios sobre alimentación de las aves.

Sin embargo, esta interacción ha sido relativamente poco -- estudiada, es hasta años recientes que se ha registrado un gran interés en su estudio. Dentro de los primeros trabajos tenemos las revisiones teóricas de Terborg y Diamond (1970) donde proponen la hipótesis de que las plantas con frutas pequeñas atraen más especies de aves que las plan tas con frutas grandes.

Posteriormente Morton (1973) en un trabajo ya clásico discu te los orígenes positivos y negativos de la selección natural en aves - frugívoras. Propone la hipótesis de que las frutas no son favorecidas como dieta completa para los pollos debido a que resulta un crecimiento más lento que el de origen animal. Además menciona la hipótesis de que las especies de las zonas templadas "escogerían" como consecuencia de la evolución biológica, alimento de origen animal sobre frutas durante el período de crianza y que esto ha resultado en presiones negativas de se lección sobre las plantas para producir frutos durante la temporada de crianza de las aves en zonas templadas.

y por fin, McKey (1975) en su trabajo que influenció gran - parte de los trabajos posteriores liga al fenómeno de la frugivoría con la coevolución asignando a las aves dispersoras de semillas dos catego orías "frugívoros especializados", que obtienen todo o la mayoría de sus nutrientes de los frutos y son efectivos dispersores de semillas y los

"frugívoros oportunistas" que usan frutas principalmente como fuente de carbohidratos y agua pero no dispersan muchas de las semillas de los -- arboles cuyos frutos ellos explotan.

* Nuevas aportaciones en este campo son las contribuciones de Howe y colaboradores (1977, 1982, 1984) que desarrollan dos modelos los cuales predicen adaptaciones a la historia de vida resultado de la competencia intraespecífica de aves dispersoras: uno basado en la selección estabilizante por una tasa de producción de fruta necesaria para mantener una asociación limitada y especializada de dispersores y el otro -- sugiere selección direccional por alta fecundidad mediado por competencia intraespecífica de aves oportunistas. Sugieren también que se realicen estudios de campo los cuales integren datos demográficos de las -- plantas con estudios de ecología conductual y fisiología de sus dispersores aviarios. Así mismo realizan un trabajo teórico amplio sobre dispersión, donde mencionan que las plantas dispersadas por viento son relativamente comunes en número y proporción en habitats secos y las especies dispersadas por animales alcanzan importancia en habitats húmedos. Hablan también de los síndromes de dispersión que se presentarían en ca da caso. Dividen en modelos de "baja inversión" sobre todo arboles con frutas pequeñas y grandes corolas y el de "alta inversión" donde las -- plantas limitan la producción de frutas a grandes semillas y ricas en -- pulpa aunque esto limita la dispersión a aves especializadas dispuestas y capaces de buscar un raro y voluminoso pero excepcionalmente nutritivo recurso de alimento. Por último discuten brevemente que la polinización y dispersión de semillas sugiere amortiguamiento para coevolución mutua lista e indica que donde ocurre la adaptación recíproca es general más bien que específica.

* Dentro de este modelo establecido, posteriormente destacan las revisiones de Snow (1981 a,b) que son trabajos muy importantes a -- nivel mundial donde presenta un estudio de plantas reportadas en la die ta de aves frugívoras de cuatro regiones boscosas tropicales (America -- tropical, Africa, sureste de Asia y Australia). Discute las caracterís ticas de los frutos comidos por las dos clases de frugívoros: especiall

zados y oportunistas. Pone de ejemplo a las Lauraceae, Burseraceae y - Palmae como familias de plantas las cuales han coevolucionado con aves frugívoras. Al tratar estas relaciones coevolutivas considera como principales las relaciones ave-planta en floración y comedores de fruta divididos en polinizadores y dispersores. Años después, 1986 en otra importante contribución discute aspectos de estrategia frugívora aviaria afectando la dispersión de semillas la cual es importante en zonas templadas pero poco estudiada en los trópicos. Habla del impacto de los - depredadores de semillas sobre la conducta dispersora y de la defensa de los frutos.

Wheelwright y Orians (1982) teóricamente, aclaran las diferencias relevantes entre la dispersión de polen y la y la dispersión de semillas; así también indican los problemas del uso de la terminología en estudios de polinización para describir sistemas de dispersión de -- semillas. Por otro lado, consideran los factores que pueden explicar - la ausencia del mutualismo obligado en los sistemas de dispersión de se millas.

En ese mismo año, Robinson y Holmes (1982) proponen la hipótesis de que las restricciones impuestas por la estructura de la vegeta ción y por los tipos y abundancias de presa determina la disponibilidad de oportunidades de forrajeo. Tales parámetros del habitat pueden afec tar en tiempo ecológico y evolutivo, las características de forrajeo de las aves que pueden explotar exitosamente un habitat particular, e in-- fluenciar los patrones de selección de habitat y estructura de la comu nidad.

En su muy interesante aportación acerca de la dinámica en - los bosques tropicales, Stiles (1985) propone que no tanto se fije la - atención en la protección de una o varias especies de aves sino que más bien en el bosque, al proteger el bosque se protege a la comunidad que en él se encuentra y entonces las aves se encargan de dispersarlo y -- mantenerlo.

Finalmente, Dirzo y Dominguez (1985) exploran algunas de las consecuencias de la dispersión enfatizando el papel de la depredación de semillas post-dispersión. También incluyen un análisis de la calidad y

cantidad de depredadores predisposición.

* Todos estos estudios, tanto teóricos como revisiones, han generado una considerable cantidad de trabajos de campo. Gran parte se han dedicado a estudiar como la morfología del ave afecta su técnica y conducta de forrajeo, un ejemplo son las investigaciones de Leck (1969, 1971 a,b, 1972 a,b) quien realizó trabajos acerca de frugivoría sobre un árbol tropical de la familia Meliaceae anotando las técnicas de alimentación utilizadas por las aves. Menciona también que las interacciones interespecíficas fueron menores y débiles que en especies insectívoras. Sus trabajos van encaminados a explicar las presiones de alimentación en la estación seca y húmeda en los trópicos.

Howe y Primack (1975) presentan datos que muestran que los patrones direccionales de dispersión de semillas.

En su trabajo basado en especímenes de museo, Ricklefs -- (1977), así mismo, determina las semejanzas de las aves que explotan los frutos de cuatro diferentes especies arbóreas tropicales distinguiéndolas por su morfología.

La estructura y colocación de la infrutescencia son componentes importantes de la "atractividad" de la fruta para los dispersores y afecta la tasa con la cual la fruta es removida (Moermond y Denslow - 1982). Los autores hipotetizan que las aves podrían remover frutas más rápidamente de la accesible infrutescencia "axilar" que de la menos accesible "terminal".

Pratt y Stiles (1983) hablan de que en otros trabajos donde se proponen teorías relacionadas tanto con la conducta de forrajeo de aves frugívoras como con los patrones de dispersión de semillas no toman en cuenta el efecto de las visitas prolongadas por parte de las aves a plantas con presencia de frutas, ya que, visitas largas puede resultar en un gran número de semillas caídas bajo los árboles de alimentación.

Santana y Milligan (1984) describen las diferencias en la conducta de forrajeo de Ramphastidae, Cotingidae y Trogonidae, discutiendo algunas posibles consecuencias de estas diferencias. Estas aves han sido descritas como aves frugívoras "especializadas" de los neotrópicos. Afirman que son atraídas por los árboles de la familia Lauraceae. Las

presiones de selección ejercidas sobre los arboles que han actuado sobre las estructuras frutales y el horario de fructificación pueden variar de acuerdo a la conducta de alimentación de las aves.

Sobre la capacidad de almacenamiento de frutos, Pruett-Jones y Pruett-Jones (1985) realizan estudios sobre la conducta alimenticia de Amblyornis mac gregoriae en Papua, Nueva Guinea.

Eguiarte y Martínez del Rio (1985) reportan la conducta de forrajeo del Trogon citreolus durante algunos días de la estación seca en la reserva biológica de Chamela, Jalisco, México.

Moermond y Denslow (1985) comparan frugívoros con respecto a la forma de escoger y manipular los frutos y la conducta de forrajeo. Sugieren que estos factores forman una base más funcional sobre la cual se puede categorizar diversos grupos de aves en términos filogenéticos y morfológicos.

La distribución de plantas en fructificación dentro de un bosque y su proximidad afectará tanto a las tasas de visita como a las probabilidades de remoción con implicaciones en los patrones de dispersión de semillas (Denslow, 1985).

* Otros estudios como el de Berthold (1976) se han centrado sobre la distinción entre alimento animal y vegetal, afirma que las aves en general son predominantemente "omnívoras" y que la y que la proporción de alimento animal consumido durante primavera y verano es considerablemente más alto que el resto del año donde predomina el alimento vegetal. En experimentos realizados en el laboratorio, alimentó exclusivamente con bayas y frutas a turdidos y el resultado fue una declinación en el peso. Este resultado indica que el alimento animal provee bases nutricionales importantes para el desarrollo.

* Existen también, gran cantidad de estudios sobre el impacto de los migrantes en la frugivoría. La importancia de la dispersión de semillas por aves migratorias fue establecida primero por Livingston (1972) y posteriormente por Greemberg (1981).

Baird (1980), reporta observaciones de alimentación a través del otoño e invierno para determinar la cantidad de frutos consumidos por

aves migratorias y residentes. Cuando los frutos preferidos se terminaron, las aves sumaron nuevos a sus dietas, incluyendo frutos de especies que antes habían sido ignoradas. Su trabajo lo realizó en un bosque templado en New Jersey.

También en 1981, Kantak, estudió en la región de Campeche, -- México, los patrones de alimentación temporal de algunas aves comedoras de frutos y examina la estacionalidad en la ecología de alimentación.

Jordano (1981-1985), realiza una serie de estudios sobre las aves frugívoras incluyendo migratorias en zonas templadas en España, sus estudios incluyen: dietas, mecanismo de dispersión de Rubus ulmifolius - por aves; propone un modelo según el cual a medida que disminuye la ingestión de frutos, aumenta exponencialmente el tiempo que el ave emplea al día consumiendo frutos para conseguir una ganancia de grasa determinada; por último estudia el ciclo anual de los passerines frugívoros y afirma que las variaciones en abundancia del número de especies frugívoras está estrechamente relacionada con el ciclo anual de disponibilidad de frutos maduros.

La importancia de los frutos en la dieta de especies particulares ha sido poco cuantificada en estudios de alimentación de aves en zonas templadas. En este trabajo, con Sylvia atricapilla, documentan el hábito fuertemente frugívoro en habitats del sur de España, donde las especies son visitantes regulares y abundantes en invierno (Jordano y -- Herrera, 1981).

En un trabajo realizado en Panamá Martin y Karr (1986) examinan la dinámica temporal en las tasas de captura de aves en un intento - de obtener un reflejo de la presencia de migratorias o transitorias durante el año. Encuentran que las insectívoras fueron más frecuentemente capturadas que las aves frugívoras, afirman que esto indica gran estabilidad espacial y temporal puesto que los migratorios exhiben el mismo patrón. Explican que la diferencia puede ser debida a movimientos en respuesta a un influjo de aves migrantes durante la primavera o a condiciones microclimáticas.

* Por último, en relación a las aves, ha habido estudios que se centran en la biología de una sola especie como el de Wheelwright -- (1983) donde estudia la fenología y distribución geográfica de las -- Lauraceae que parecen determinar la dirección de movimientos estacionales por quetzales (Pharomachrus mocinno). La dependencia mutua y la posible coevolución general entre quetzales y árboles de Lauraceae, cuyas semillas ellos dispersan son sugeridas por la morfología, distribución, conducta e historia de vida de las aves.

* O sobre toda la comunidad como los estudios: Foresta et al (1984) en un bosque secundario en la isla Cayenne en la Guayana Francesa sobre la distribución de las especies vegetales y el papel de los dispersores vertebrados frugívoros, integrados al proceso de regeneración natural de la vegetación.

En un estudio efectuado en un bosque bajo de Monte Verde, -- Costa Rica, Wheelwright et al (1984) presentan más de 700 registros de -- aves alimentándose de los frutos de 171 especies de plantas. Al igual -- que el estudio de Snow (1981), también describen la frecuencia con que -- las aves visitaron las plantas y las características de los frutos que -- consumen, pretendiendo mejorar el entendimiento de la interacción entre los frutos y las dietas de las aves frugívoras en el área neotropical.

Wheelwright (1986) recapitula sus trabajos de 1979 a 1985, -- donde describe la fenología reproductiva de las 23 especies de árboles de Lauraceae dispersados por aves en Monte Verde Costa Rica. Sin embargo, no encuentra correlación entre los esfuerzos de fructificación de este -- año con los años previos.

En un bosque deciduo al este de los Estados Unidos, Stapanian (1986) discute sobre los costos evolutivos y metabólicos de la dispersión por vertebrados. Limita su discusión a las aves frugívoras y ardillas -- del género Sciurus.

Terborg (1985) habla de las diferencias entre bosques tropi -- cales de América y del Viejo Mundo, sobre todo a nivel de las necesidades metabólicas de la comunidad. En los trópicos (Perú) el bosque produce -- frutos en gran exceso sobre las necesidades metabólicas, cosa que no --- ocurre en el Viejo Mundo.

* En relación a las plantas, se han estudiado los posibles impactos en la evolución de las fenologías. Tenemos presente además del trabajo de Wheelwright (1983) los de:

Smythe (1970) donde afirma que los frutos que tienen semillas pequeñas, maduran de manera constante a través de todo el año, en tanto que aquellos que tienen semillas grandes muestran una tendencia a ser estacionales, evitando ésto la competencia por la dispersión.

Scott y Martin (1984) describen la fenología de la fructificación y el grupo de agentes dispersores para tres arboles en los bosques deciduos del sur de la península de Yucatán.

En 1978, Foster argumenta que la falta de proteínas retarda el crecimiento de las crías alimentadas sólo con frutas y ésto alarga el período de anidamiento durante el cual puede ocurrir la depredación. La consecuencia es la relación baja entre calorías y proteínas más que un contenido bajo de proteínas en sí mismo, hace que los frutos sean nutricionalmente inferiores a los insectos. Al alargarse el período de anidación existe mayor probabilidad de atraer depredadores.

Posteriormente, Foster y Mc Diarmid (1983), también realizaron estudios sobre frugivoría en América Central, llevando a cabo análisis nutricionales de los frutos.

En 1985, Izhaki y Safriel estudiaron la producción de fruta por 8 especies de arboles y matorrales además de los patrones de su utilización por 6 especies de aves residentes y 6 de paso en un matorral -- Israelí del Mediterraneo. Como algo adicional, mencionan que las especies que están fructificando simultáneamente difieren en contenido de grasa y en color de su conspicua fruta madura.

* Y con respecto a la evolución en general está el estudio de Regal (1977) que explica la importancia de los organismos dispersores de semillas y su diversificación en el Cretácico, así también explica porque el sistema de polinización de las angiospermas las ha favorecido en muchas situaciones ecológicas críticas.

* Otros trabajos se han enfocado en el estudio de "gremios", - grupos de organismos que comen de un árbol:

En el bosque tropical seco en Costa Rica Mc Diarmid et al (1977) estudiaron la ecología de la dispersión de Semmadenia donnell-smithii. Reportaron 22 especies de aves que se alimentan de este fruto siendo insectívoros primarios.

También en Costa Rica, Howe (1977) establece 5 puntos por los cuales considera que una especie de ave es un dispersor efectivo de semillas de Casearia corymbosa así como cuales fueron especies dispersoras deficientes.

Howe y Van der Kerckhove (1979, 1981) realizaron dos trabajos. Uno de ellos sobre una población de Casearia corymbosa en el bosque seco de Costa Rica para distinguir dispersores efectivos de visitantes incidentales. El otro se constituyó de observaciones de aves y mamíferos visitando plantas en una población panameña de Virola surinamensis, determinando la importancia relativa de los diferentes agentes dispersores y la correlación entre tamaño de la copa, calidad de la copa y remoción de -- semillas. Proponen que la selección puede favorecer a tamaños pequeños de semillas como probables colonizadoras y a grandes semillas como competidoras.

Trainer y Will (1984) observaron especies de aves y prestó atención al método de alimentación usado por cada una cuando toman frutos del árbol de Bursera simaruba en Panamá. Mencionan 5 especies que parecen ser más efectivos dispersores sobre la base del método de alimentación. Además, hablan de frugívoros oportunistas y obligados de acuerdo a la dependencia que poseen hacia los frutos.

En la selva de los Tuxtlas, Veracruz, México, Estrada et al (1984) reportan la utilización de la fruta de Cecropia obtusifolia por 48 especies de animales incluyendo insectos, aves, mamíferos y un reptil. Esta especie asegura una alta dispersión por viabilidad en semillas ingeridas por 3 especies de aves y la probabilidad de las semillas de mantenerse viable hasta obtener condiciones adecuadas de germinación.

En la parte central de México González-Espinosa y Quintana-Asencio (1986) realizaron observaciones directas e indirectas de las interacciones entre varias especies de Opuntia (Cactaceae) y animales, indicando la facilidad con la que una interacción mutualista (dispersión) pasa a una de depredación.

2.4 ESTUDIOS EN BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA O BOSQUE DE NIEBLA

A pesar de que el Bosque Mesófilo de Montaña o Bosque de Niebla posee una enorme riqueza florística y faunística, y tomando en cuenta la importancia que tiene ya que se encuentra en zonas reducidas, son muy escasos los trabajos que se han escrito sobre estas áreas:

El estudio de Davis (1944), abarcó varias localidades de la costa de Guerrero y menciona que existe Bosque de Niebla en un sitio localizado al sur de Chilpancingo.

Goldman (1951) registra especies características del Bosque de Niebla de Guerrero.

Como parte de una expedición por el estado de Chiapas, -- Edwards y Lea (1955) visitaron la Hacienda de Monserrate localizada en las montañas del Suroeste de Chiapas en el Municipio de Cintalapa. Reportan una lista de 23 subespecies de aves características del Bosque de Niebla comentando que éste ocurre en lugares muy húmedos como cañones y cimas de cordillera.

Martín (1955) realiza estudios sobre vertebrados en Bosque Nublado de Tamaulipas.

En 1963, Miller estudió la avifauna de un Bosque de Niebla andino en Colombia durante un año. Reporta un total de 167 especies de aves, correlaciona fotoperíodo y temperatura con picos de nidación, -- competencia con migratorios y ciclos de muda.

En sus estudios en Bosque de Niebla de México y Guatemala, Andrie (1967, 1968, 1969) sintetiza diversos aspectos sobre la historia natural del pavón Oreophasis derbrianus así como su distribución geográfica.

La Bastille et al (1972) y La Bastille (1973), estudiaron el quetzal Pharomacrus mocinno mocinno durante 3 meses en el Bosque de Niebla localizado en el Volcán Atitlán en Guatemala. Muestran las diferencias conductuales con las especies estudiadas por Skutch en 1944. También proponen el establecimiento de una reserva para el quetzal en la zona.

En 1980 Hilty estudia la abundancia e impacto que reciben los árboles frutales por parte de las especies de aves migratorias del

oeste de Colombia. Incluye varios tipos de vegetación entre los cuales está el Bosque de Niebla.

En Costa Rica Lawton y Dryer (1980) estudiaron la disposición de los tipos vegetacionales del Bosque de Niebla en la Cordillera de Tilarán, afirmando que esta disposición obedece a los patrones de vientos predominantes y su acción sobre la cordillera misma. Mencionan y discuten las características estructurales y florísticas de los tipos vegetacionales establecidos en la reserva forestal del Bosque de Niebla en Monte Verde.

Cruz en 1981, realizó un estudio sobre dispersión de semillas por aves en un Bosque de Niebla en la Isla de Jamaica.

Santana y Milligan (1984) en una visita de tres días reporta la conducta de alimentación de Aulacorhynchus prasinus, Procnias tricarunculata y Pharomachrus mocinno en el Bosque de Niebla en Monte Verde, Costa Rica.

También en Monte Verde, Costa Rica, Wheelwright (1983, 1986) llevó a cabo estudios sobre la dieta de otras aves comedoras de frutos relacionando el tamaño de la fruta con la limitación de la abertura del pico y estudios sobre alimentación, fenología y suposiciones de coevolución en Pharomachrus mocinno. Reporta dos especies del género Citharexylum de las cuales se alimenta el quetzal y son: C. integerrimum y C. marcradenium. Da una relación de abundancia de esta especie de ave alimentándose de la planta a través de los meses, menciona que esta especie de árbol atrajo más de 20 especies de aves.

En la Sierra de Atoyac Guerrero, México, Navarro (1986) estudia la distribución local de la avifauna en un transecto altitudinal donde uno de los tipos de vegetación involucrado es el Bosque Mesófilo de Montaña. Registra una proporción elevada de endemismos.

Por último, existen solamente tres autores que llevaron a cabo estudios en la localidad de la cual es motivo este trabajo: "El Triunfo", Chiapas:

En sus trabajos generales acerca de las aves de Chiapas, - Alvarez del Toro (1976, 1980, 1986) incluye especies que se distribuyen

en el Bosque de Niebla, hace énfasis en aspectos de la biología del pavón Oreophasis derbianus y comenta capítulos de su vida en los viajes realizados al "Triunfo".

De sus visitas al "Triunfo", Parker et al (1976) presentan una lista de las aves encontradas allí, con indicación de su abundancia relativa y preferencias de habitat además de su estacionalidad. También realizaron observaciones sobre el pavón Oreophasis derbianus como un -- trabajo suplementario al de Andrie (1967). Registran 77 especies de -- aves de las cuales 60 son residentes.

Sobre aspectos importantes y hasta ahora desconocidos del pavón Oreophasis derbianus, ave restringida al Bosque de Niebla y amenazada de extinción, González-García (1984) comenta sobre alimentación de esta especie en el árbol de "perla" Citharexylum mocinnii, pero en arboles situados en cañadas.

2.5 ESTUDIOS SOBRE ADAPTACIONES MORFOLOGICAS A LA FRUGIVORIA

Las estructuras usadas directamente para "capturar" y manipular frutos no exhiben un patrón común, debido a que la mayoría de las aves que comen frutos no se especializan en una o pocas especies de frutos sino que la sobreposición dietética entre estas aves frugívoras es amplia (Eisenman, 1961). Sin embargo, aunque existan diferencias en los métodos de tomar y manipular frutos, se observa una característica -- adaptativa general que es la medida y la forma del pico (Moermond y -- Denslow, 1985).

2.5.a PICO.- Acerca de la morfología del pico de acuerdo - al tamaño del alimento que ingiere un ave, Cody (1974) afirma que la - conducta alimenticia determina que tipo de alimento encontrará y la morfología del pico determina que de aquello encontrado aceptará e incorporará a la dieta. Ya antes, Storer (1969) examinó la diversidad de formas del pico entre traupidos, proponiendo que la estructura usada directamente para la "captura" y manejo de frutas no exhibe patrones comunes.

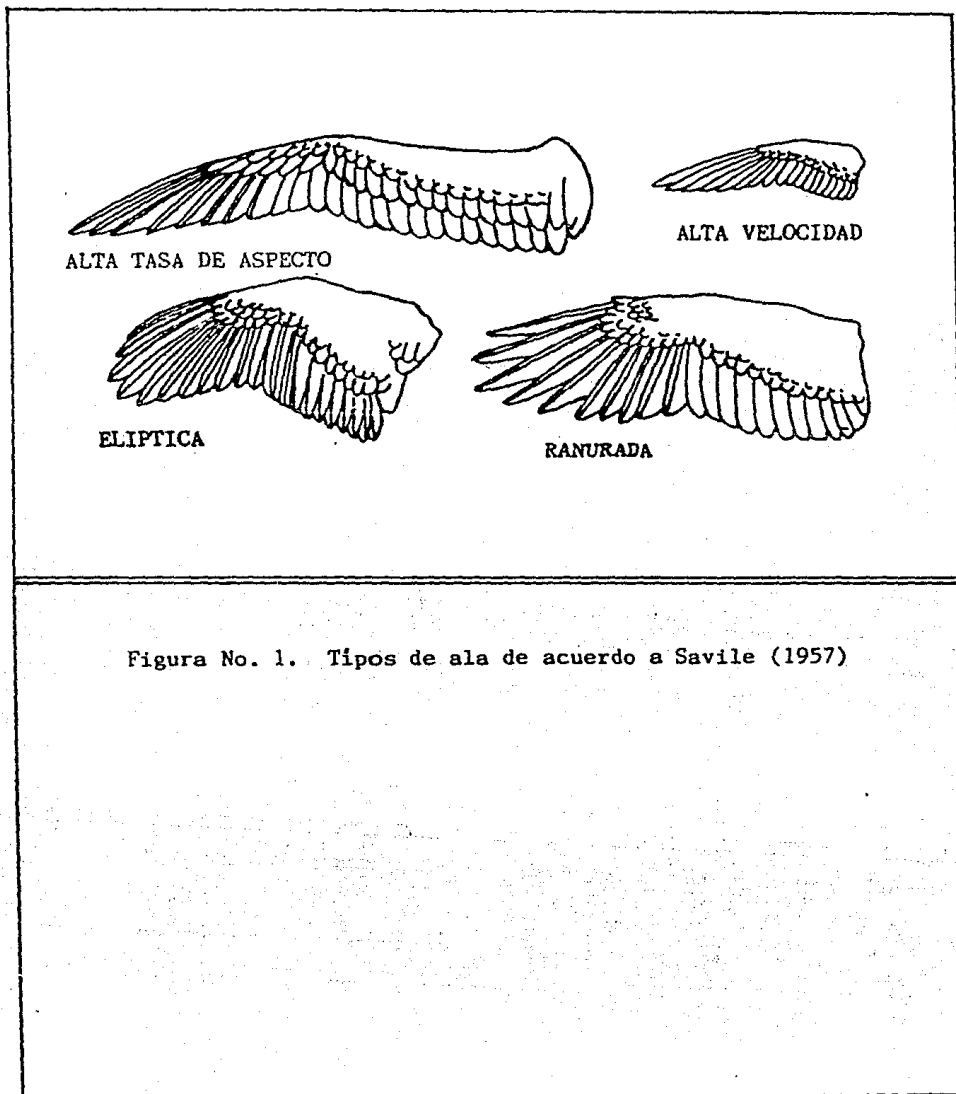
Sin embargo, Herrera (1984) afirma que si se toma en cuenta las diferentes técnicas en los métodos de tomar y manejar frutos, pocas

pocas características, sobre todo del pico, pueden considerarse adaptativas. Afirma que los dispersores de semillas tienden a tener picos -- más aplanados y anchos que otros grupos, además de que los dispersores de semillas tienen significativamente más corto el promedio de paso de alimento por el intestino que el de otros grupos. También las correlaciones morfológicas de dispersores de semillas sugiere que las adaptaciones para la insectivoría sirven como preadaptaciones para la alimentación de frutos. La ingestión de frutos enteros es una consecuencia - de preadaptaciones morfológicas.

En este sentido, Wheelwright (1985) examina la limitación de la abertura del pico y la influencia del tamaño del fruto en la -- dieta de las aves comedoras de frutos. Argumenta que la limitación de aa abertura y la selectividad del tamaño del fruto, tiene obvias consecuencias para los patrones de dispersión, ya que las plantas con frutas grandes, atraen menor cantidad de especies de aves que las plantas con frutos pequeños.

Moermond y Denslow (1985) proponen una comparación estadística de un gran conjunto de especies en zonas templadas. Muestran que especies que fueron dispersores efectivos de semillas (tragando -- frutos enteros) tenían picos más planos y anchos que las especies comedoras de pulpa y depredadoras de semillas que comunmente toman frutos - al vuelo y se separan sutilmente de aquellas que pican o buscan frutos mientras perchan; cuyos picos son más largos, profundos y estrechos. Con esto, afirman que las modificaciones en la forma del pico puede influenciar en el método de manejo y tipo de frutos tomados. Además, so tienen que las características del pico están probablemente más asociadas con el manejo conductual particular de los frutos que con el habitat en general de los frugívoros.

2.5.b. ALAS.- En 1957, Savile discute algunos de los aspectos aerodinámicos de las alas de las aves y da ejemplos de evolución - adaptativa. Divide las alas en cuatro categorías enfatizando el hecho de que la forma del ala es usualmente plástica. Estas cuatro formas son:



alas elípticas, como por ejemplo las de codorniz; alas de alta tasa de aspecto, como por ejemplo las de albatros; alas de alta velocidad, por ejemplo las de un halcón; y alas ranuradas como las de aves planeadoras terrestres: auras o zopilotes (Figura No.1). Además, Savile presenta un esquema evolutivo sobre sus postulados.

Basándose en esta clasificación de las alas de las aves, - Pennycuick (1975) argumenta que los principios aerodinámicos básicos -- dictan que el tamaño del ave y el tamaño y forma de sus alas influye -- fuertemente en las características y opciones de vuelo.

Las diferencias en maniobras de vuelo están asociadas con diferencias aerodinámicas. La carga, tasa de aspecto y grado de ranuración son características del ala que son consideradas para entender diferencias en el estilo de forrajeo entre especies (Norberg, 1979). Para un ave de peso dado, la longitud de las alas reduce el costo de -- vuelo y ayuda en el vuelo revoloteado ("hovering") mientras que alas -- cortas incrementan estabilidad y maniobrabilidad y, reduce la fuerza de gravedad sobre el esqueleto del ala. En sus estudios Norberg (1981, -- 1983) compara el costo de energía de varios modos de locomoción de las aves que forrajean en arboles y habla de adaptaciones morfológicas a -- ésto.

2.5.c. PATAS.- Las patas son otra característica importante que influye en la forma de captura y selección de frutos.

Osterhaus (1962) afirma que la radiación adaptativa está - reflejada en la correlación de hábitos de forrajeo y medidas de los -- apéndices esqueléticos pélvicos al menos para 5 especies de parúlidos - que estudió: Dendroica virens, Geothlypis trichas, Mniotilta varia, -- Seiurus auropallius, Setophaga ruticilla. Afirma también que esta radiación adaptativa ejemplificada por la variación en el miembro posterior parece ser bastante conspicua y refleja la amplitud del grupo en muchos nichos.

En una serie de estudios en aves de Norte América y México Grant (1965, 1966) afirma que hay una fuerte tendencia para las aves de

islas a tener un tarso y un pico largos, más que sus contrapartes del continente. Al parecer, éstas son adaptaciones primarias a condiciones ecológicas. El pico largo está asociado al uso de un amplio rango de partículas alimenticias y el tarso largo está asociado a una gran variedad de perchas útiles.

Por otro lado, al comparar atributos de especies de aves terrestres relacionadas estrechamente se ha encontrado que la mayoría que forrajea desde perchas tienen un tarso relativamente más grande. También Grant (1972, 1979 y 1982) realiza otros estudios morfológicos sobre especies como Parus caerulescens, Geospiza conirostris y Zosterops spp.

Fretwell (1969) encontró correlación entre la longitud del tarso y la conducta de alimentación entre 14 especies de fringílicos. Lleva a cabo también una discusión teórica acerca de la variación ecotípica estable e inestable.

Diferencias menores en las dimensiones de las patas están correlacionadas con diferencias en los patrones de actividad y microhabitat. Esto sugiere que las variaciones en la longitud del tarso y masa muscular de las patas, descritas para aves frugívoras, están asociadas con diferencias en la habilidad de permanecer en diferentes sustratos y alcanzar frutas presentadas en infrutescencias de diferente estructura (Moermond y Denslow, 1985).

2.6 MORFOLOGIA EN GENERAL DE LAS AVES RELACIONADA AL HABITO FRUGIVORO

Un reconocimiento filogenético de los frugívoros muestra que los miembros de cada familia son similares en morfología y en técnicas que usan para tomar frutos. Donde existe variación importante de la morfología locomotora, a menudo está asociada con diferentes técnicas de captura de frutos. Los valores adaptativos de estos patrones son evidentes si asumimos que los frutos presentados en diferentes formas realmente constituyen diferentes recursos. Si ciertas características morfológicas de un ave le permiten tomar algunos de esos frutos a menor costo que otros, entonces se puede hablar de adaptaciones morfológicas (Moermond y Denslow, 1985).

James (1982) afirma que los frugívoros pueden ser aptos en un espacio morfológico-funcional, en otras palabras, tienen adaptaciones morfológicas con consecuencias conductuales que caracterizan a los frugívoros dentro de un ámbito ecológico.

Hespenheide (en Wheelwright, 1985), demuestra en una serie de estudios acerca del forrajeo en aves que el tamaño de los depredadores y de la presa están correlacionados.

Especies que forrajean en la copa de los árboles o en las puntas externas de la vegetación, tienen una carga alar (área del ala - sobre el peso del ave) baja, tasa de aspecto grande, un alto porcentaje de peso del cuerpo en los músculos del vuelo y un bajo porcentaje de peso del cuerpo en los músculos de las patas a diferencia de las especies que forrajean frecuentemente sobre o cerca del suelo o en la parte baja de la vegetación, las cuales tienen un alto porcentaje de peso del cuerpo en los músculos de las patas (Fitzpatrick, 1978 en Moermond y Denslow 1985).

En 1979, Hails estima el metabolismo durante el vuelo de Delichon urbica e Hirundo rustica y encuentra que el costo relativamente bajo del vuelo en hirundínidos y vencejos está en relación al hábito -- aéreo de alimentación, características de la morfología y conducta de vuelo.

La accesibilidad a una fruta es la facilidad o dificultad con la cual una fruta puede ser tomada de una planta y está determinada por la estructura física y la coloración de los frutos en una planta y por las habilidades morfológicas y locomotoras de las aves (Moermond et al., 1986)

2.7 METODO DE CONSUMO DE FRUTOS EN AVES

La morfología determina, en primer lugar, los métodos con que las aves se alimentan. Descripciones técnicas de forma de "captura" de frutos son propuestas por Moermond y Denslow (1985). Los frutos pueden ser tomados al vuelo o desde la percha y las aves pueden usar una, otra o ambas técnicas. Proponen cuatro maniobras distintas para arrancar los frutos al vuelo:

Revolotear ("hovering"). Se refiere a un ave que se detiene enfrente del fruto en tanto que sus alas se están moviendo, así hasta mantener en cero su velocidad, ejemplos: pípridos, tyránidos y tangaras pequeñas.

("stalling"). Se refiere a un ave que se detiene brevemente enfrente o abajo del fruto usando un ángulo de ataque muy inclinado permitiéndole un vuelo lento y pararse; se sugiere que esta técnica es usada por trogones.

Hovering y stalling son funcionalmente equivalentes al hover-gleaning - de Fitzpatrick (1980).

Precipitarse ("swooping"); así como Arrebatarse ("snatching") envuelven movimientos continuos cuando la fruta es tomada. En el primer caso, las alas están quietas y el ave planea hacia la fruta mientras que en el segundo, las alas están aleteando todo el tiempo, ejemplo: tyrannidos como Tityra spp.

Las aves que toman fruta desde la percha pueden hacerlo en tres diferentes formas:

Recogiendo ("picking"). Se refiere a los casos donde las aves toman frutos que están cerca de la percha donde se encuentran sin extender su cuerpo o asumir posiciones especiales, por ejemplo Arremon aurantirostris.

Alcanzando ("reaching"). Se refiere a los casos donde las aves toman frutos extendiendo su cuerpo hacia afuera o hacia abajo de la percha rebuscando, por ejemplo Catharus ustulatus, tucanes y la mayoría de las tangaras.

Colgando ("hanging"). Se refiere a los casos donde el cuer

po entero de las aves y patas están debajo de la percha con el lado ventral hacia arriba o levantado, por ejemplo Melanerpes pucherani y Campephilus guatemalensis.

Las especies que utilizan diferentes técnicas de captura de frutos, pueden explotar las mismas especies de fruta; sin embargo, -- datos muy detallados muestran que las especies usan diferentes técnicas de tomar frutos desde diferentes porciones del árbol como es reportado en estudios realizados por Kantak (1979) y Herrera y Jordano (1981). Además en los patrones de forrajeo puede haber diferentes subconjuntos del mismo recurso reduciendo las interacciones interespecíficas (Cruz, 1981).

Las habilidades relativas en la toma de frutos al vuelo -- versus toma de frutos desde la percha, influyen fuertemente el tipo de frutos seleccionados. La dicotomía en maniobras de forrajeo está -- más acentuada entre aves grandes (Moermond et al., 1986).

2.8 CALIDAD DE LOS FRUTOS

Snow (1981,b) propone que los frutos (pulpa y semillas) ingeridos pueden sumarse considerablemente a un volumen no digerible de alimento, dependiente de la cantidad de semillas.

Moermond y Denslow (1985) proponen que, contrastando -- semillas e insectos, los frutos son bajos en proteínas y en lípidos y -- pueden ser ricos en carbohidratos. El contenido de agua de los frutos generalmente es muy alto, lo que contribuye a dar la impresión de que -- los frutos son una fuente alimenticia de extremadamente baja calidad. Sin embargo con base en peso seco, el contenido de proteínas de la pulpa de muchos frutos es sólo ligeramente menor que el de las semillas y los nutrientes son fácilmente asimilables cuando están en una solución acuosa. Además la pulpa de los frutos es generalmente baja en fibra -- lo que facilita los procesos digestivos.

Los frutos pueden ser tragados enteros, en pedazos o macerados. El tamaño del fruto tragado por un ave está limitado por el ancho de la abertura del pico, esto es, el frugívoro está limitado por el diá

metro de la unidad que va a ser tragada. Las semillas pueden ser regurgitadas si son grandes o defecadas si son pequeñas (Levey, 1986).

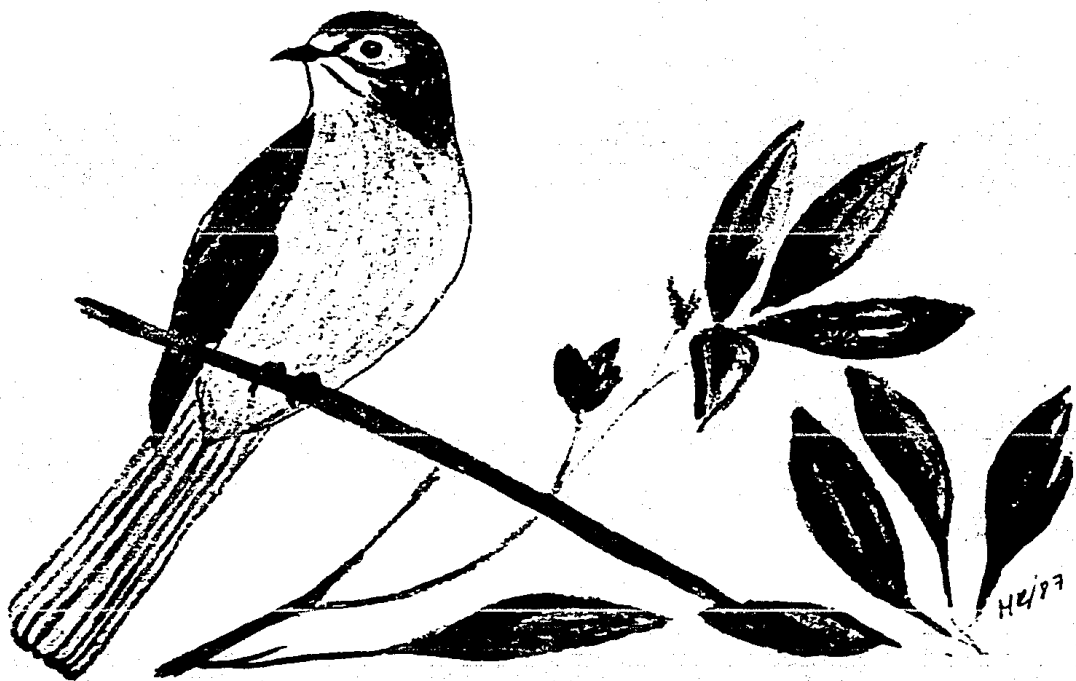
Los frutos comidos en pedazos se refiere a los casos en los cuales las aves rasgan un trozo de pulpa, parece ser una respuesta facultativa a los frutos que son relativamente grandes para la abertura de sus picos (Snow y Snow, 1971 en Moermond y Denslow, 1985).

La maceración de las frutas parece estar completamente -- restringida a familias como Emberizidae (Traupinae) y Fringillidae (Moermond y Denslow, 1985) y está extensamente relacionada con la "manipulación" del fruto. Las diferencias en el manejo de los frutos es potencialmente de gran importancia para las plantas. La habilidad de las aves para comer frutos en pedazos incrementa el rango de frutos explotables más allá de aquellas que son tragadas enteras (Denslow y Moermond, 1982). Levey (1986) afirma que las aves depredadoras de semillas a menudo son dispersoras.

Aunque la calidad del fruto es el mayor componente de la atracción, la probabilidad de remoción de frutos en el campo puede ser modificado por aspectos espaciales de su despliegue. La selección del recurso por parte de las aves depende no sólo de la calidad de los frutos sino también de la disponibilidad y accesibilidad de los mismos. La posición de una rama determina la accesibilidad a un fruto y así su disponibilidad al forrajeo por aves. Entendiéndose por accesibilidad la facilidad o dificultad con la cual un fruto puede ser tomado, éste está determinado por la estructura física y la colocación de los frutos en una planta y por las habilidades morfológicas y locomotoras de las aves. La medida de la producción y posición del fruto influencia visiblemente y consecuentemente que la planta sea descubierta y visitada (Denslow, 1985; Moermond et al, 1986).

Se ha hablado de que las plantas con frutos pequeños atraen más especies de aves que las plantas con frutos grandes (Terborg y -- Diamond, 1970). Como el fruto no puede ser "guardado" durante mucho tiempo, el defender el recurso como una conducta territorial permanente no se da. La de una superabundante cantidad de frutos podría ser costoso energéticamente sin una probable reserva para uso futuro (Buskirk, 1976).

III. MATERIAL Y METODO



Myadestes obscurus

III. MATERIAL Y METODO

3.1 SITIO DE ESTUDIO

3.1.a. LOCALIZACION DE LA RESERVA Y ACCESO

El área de estudio se encuentra en la parte alta de la Sierra Madre de Chiapas, la cual separa la llanura costera del Pacífico y la Depresión Central de Chiapas, entre las coordenadas geográficas $15^{\circ}26'$ y $15^{\circ}42'$ de latitud norte y los $92^{\circ}36'$ y $92^{\circ}55'$ de longitud oeste, en el límite de los municipios de Angel Albino Corzo y Mapastepec (Figura No. 2 y 3).

La zona de trabajo se localiza dentro de la Reserva Natural "El Triunfo" declarada como tal en mayo de 1972 según el decreto gubernamental No.57 y gracias a los esfuerzos del Instituto de Historia Natural de Chiapas, cuya extensión es de 10,000.00 hectáreas (González-García, 1984).

El acceso a la zona de estudio es partiendo de Tuxtla Gutierrez, Chiapas por la carretera hacia San Cristobal de las Casas y antes de llegar a Chiapa de Corzo se toma la desviación hacia "La Concordia", ésta es una carretera estatal pavimentada hasta el pueblo llamado Revolución Mexicana; de ahí por terracería hasta Angel Albino Corzo o Jaltenango de la Paz. Son aproximadamente 4 horas de Jaltenango a la finca Prusia, la cual es una finca cafetalera en las faldas de la sierra. La Reserva Natural "El Triunfo" se encuentra aproximadamente a 5 horas caminando a paso firme y sin carga por una vereda en algunas partes muy estrecha.

Una segunda forma de acceso es por la costa del Pacífico desde Mapastepec ascendiendo la sierra a pié por una vereda también estrecha y en ciertos lugares hasta peligrosa debido a los frecuentes derrumbes. Una tercera es en helicóptero.

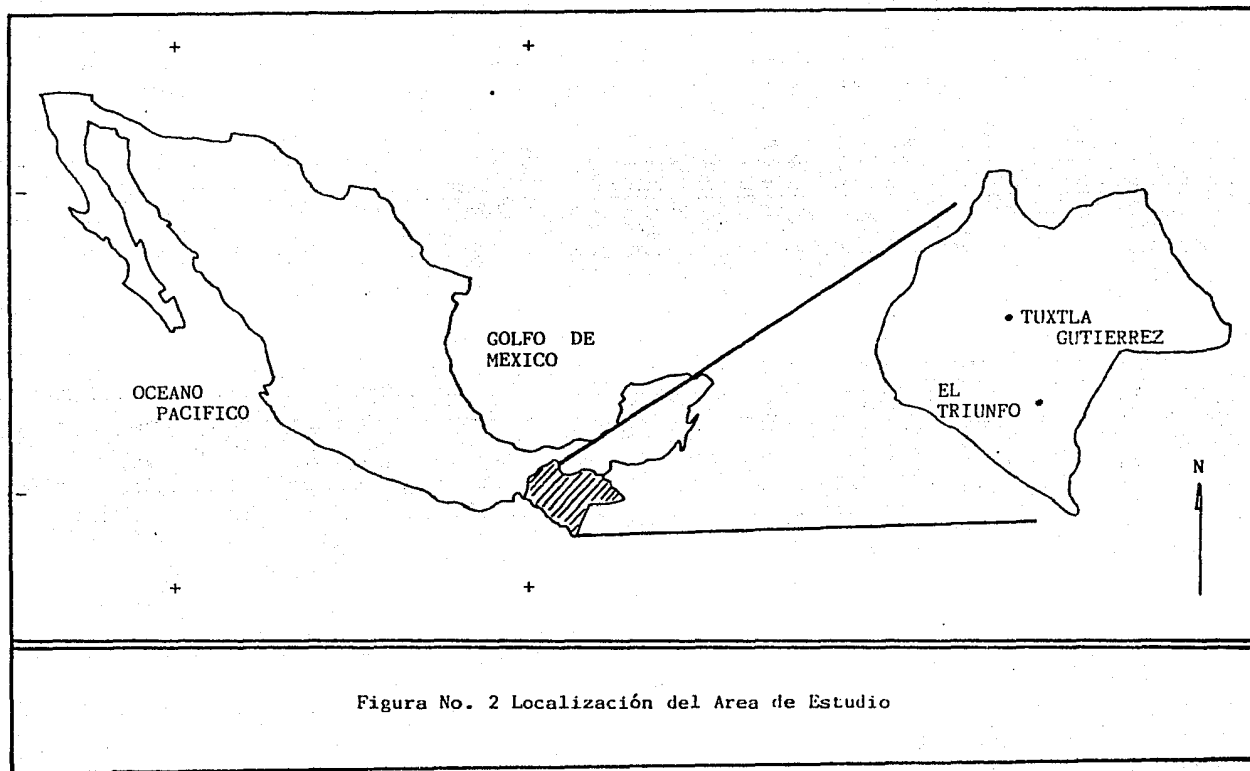
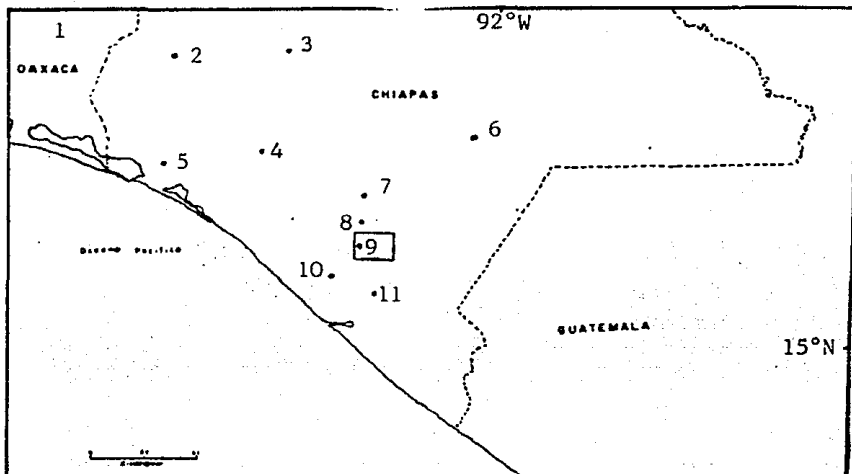


Figura No. 2 Localización del Area de Estudio



1. SIERRA MADRE
2. Cintalapa
3. Tuxtla Gutiérrez
4. Villa Corzo
5. Tonalá
6. Comitán
7. Angel Albino Corzo
8. Finca Prusia
9. EL TRIUNFO
10. Mapastepec
11. Escuintla

Figura No. 3 Localización de la Reserva Natural
"El Triunfo", Chiapas, México.

3.1.b. VEGETACION

El Bosque Mesófilo de Montaña es una comunidad vegetal cuya fisonomía está determinada en gran medida por factores climáticos que determinan en gran forma su extensión en áreas particulares de nuestro país. Estos factores climáticos son: una elevada humedad atmosférica provocando frecuente neblina, abundante precipitación pluvial (entre 1,000 y 3,000 mm anuales) y la temperatura es más cálida que la propia de bosque de Abies pero más fresca que la que condiciona la existencia de los bosques tropicales (Rzedowski, 1978). La temperatura -- media anual varía entre 12°C y 23°C (Luna, 1984), (11°C y 21°C en datos tomados personalmente durante el mes de abril de 1984).

La distribución actual se restringe a las zonas más escarpadas e inaccesibles de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental, vertiente de la Sierra Madre del Sur de Guerrero y de Oaxaca (González García, 1984).

En Chiapas, el Bosque Mesófilo de Montaña se encuentra -- fundamentalmente es dos áreas: en la vertiente septentrional del Macizo Central y en ambos declives de la Sierra Madre de Chiapas (Rzedowski, - 1978) (Figura No. 4).

Existen distintas denominaciones del Bosque Mesófilo de -- Montaña (tomado de Rzedowski, 1978) que se pueden observar en la Tabla No. 1.

El Bosque Mesófilo de Montaña en la Reserva Natural "El - Triunfo" en Chiapas, se encuentra a una altitud de 1,850 m.s.n.m. alcanzando algunos picos los 2,500 m.s.n.m., aquí la vegetación es variable en estructura, conteniendo elementos florísticos tanto de la flora Meridional o Neotropical como de la flora Neártica o Boreal.

El bosque es muy denso con arboles siempre verdes que alcanzan entre los 30 y 40 m de altura, incluso algunos mayores, contándose entre los dominantes a Quercus crispifolia y Matudae trinervia. Se encuentran además especies arbóreas de los géneros Dendropanax, Drimys, Eugenia, Oreophanax, Hedyosmun, Nectandra, Podocarpus, Ternstroemia, -

Figura No. 4 Distribución del Bosque Mesófilo de Montaña o losque de Niebla en México según Rzedowski, 1978.

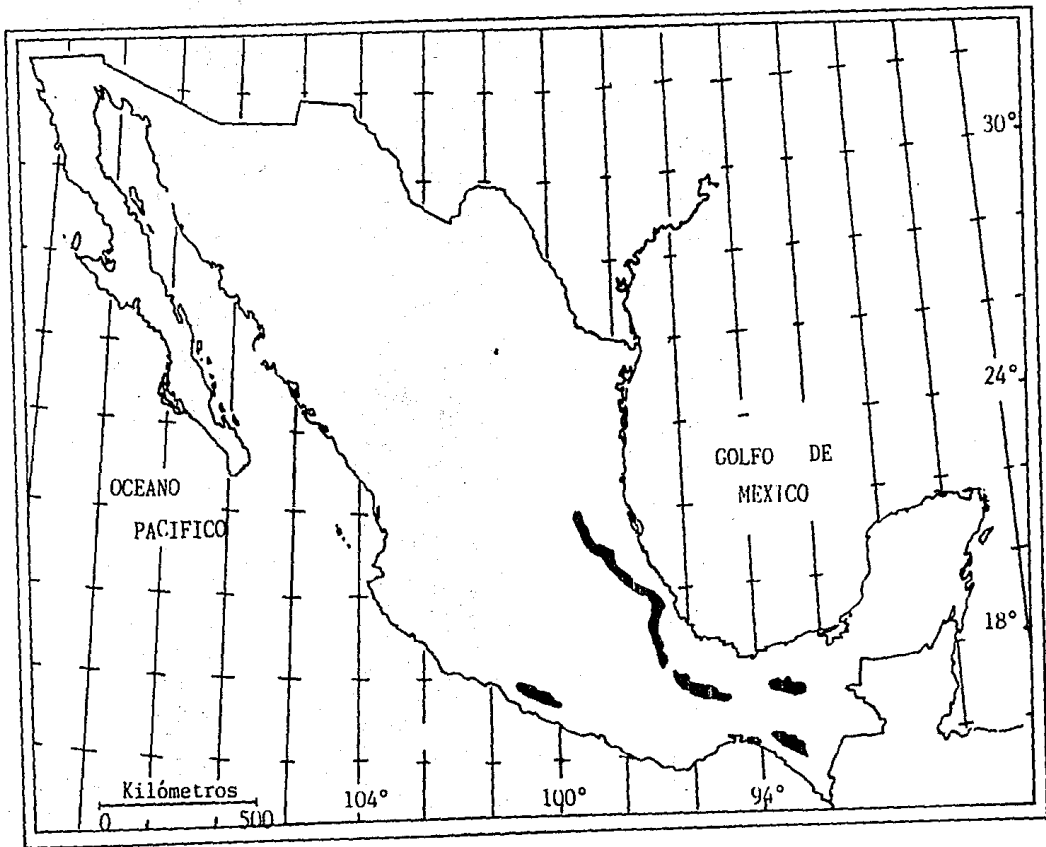


Tabla No. 1 Denominaciones dadas al Bosque Mesófilo de Montaña según los diversos autores. *

REFERENCIA	DENOMINACION DE LA VEGETACION	DISTRIBUCION
Rzedowki (1978)	Bosque Mesófilo de Montaña	México
Ruebel (1930)	Aestisilvae (en parte), Laurisilvae (en parte)	El Mundo
Leopold (1950)	Cloud Forest	México
Miranda (1951)	Bosques Deciduos, Selva -- Baja siempre Verde	Chiapas
Miranda y -- Hernandez X. (1963)	Selva Mediana o Baja Peren- nifolia, Bosque Caducifolio	México
Rzedowski (1966)	Bosque Deciduo Templado	San Luis Potosí
Lauer (1968)	Bosque Ombrófito siempre -- Verde de Montaña; Bosque -- Ombrófito de altura	América Central
Flores <u>et al</u> (1971)	Bosque Caducifolio	México

*Tomado del Rzedowski, 1978.

Ulmus, Spathacanthus, etc. La vegetación herbácea o arbustiva está caracterizada por los siguientes géneros: Cavendishia, Centropogon, Fuchsia, - Malvaviscus, Clusia, Miconia, Senecio, Cobaea, Ardisia, Chamaedorea, entre otros. Generalmente, existe gran abundancia de helechos, incluyendo algunos arbóreos que pueden alcanzar hasta los 15 m, tal es el caso de los géneros :Cyathea y Alsophila. Formas de vida típicas del Bosque Mesófilo - de Montaña o Bosque de Niebla son los diversos y abundantes bejucos como: Serjania, Rubus, Solanum, Smilax, Vitis; de musgos como: Pilotrichella, - Papillaria, Porotricum, Homalia, Prionodon; plantas epífitas y trepadoras como Anthurium, Tillandsia, Hymenophyllum, Epidendrum, Polipodium, -- Marsdenia, que cubren la vegetación inferior localizándose sobre troncos, ramas y rocas (González-García, 1984).

3.1.c. OROGRAFIA E HIDROGRAFIA

Acerca de la orografía e hidrografía del -- Triunfo, no existe aún nada escrito, sólo hay unos mapas realizados en -- 1984 (no publicados) por John Cloud e Ismael Gálvez, éste último guarda-bosques durante varios años en el Triunfo.

Lo que podemos decir es que la zona de estudio consta de una cadena montañosa con picos hasta de 2,500 m.s.n.m. en muchos casos de difícil acceso por lo escarpado del terreno. Además el Triunfo está rodeado por una serie de ríos de importancia para los ejidos que se encuentran cercanos (Figuras No. 5 y 6).

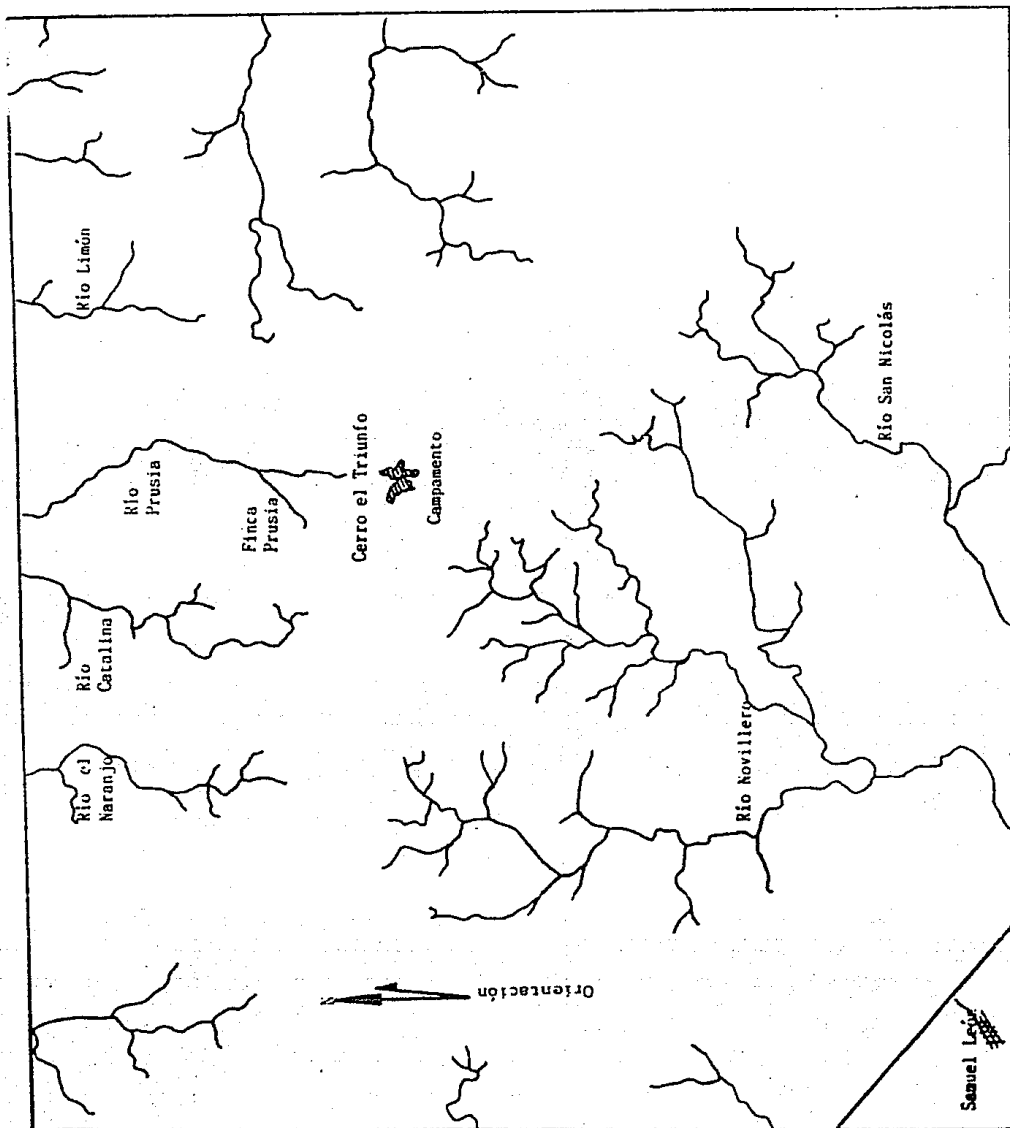


Figura No. 6 Mapa Hidrográfico de "El Triunfo",
 Chiapas, México. Escala 1 : 50 000
 Según John Cloud & Ismael Gálvez 1984
 (no pub.).

3.2 CARACTERISTICAS DEL ARBOL ESTUDIADO

Se trabajó con el árbol de "perla" Citharexylum mocinnii.

Nash y Nee (1984) en su trabajo sobre la Flora de -- Veracruz incluye esta especie, refiriéndose a las características de la familia, de la especie, de su distribución y localización:

3.2.a Familia: VERBENACEAE Jaune St. Hilaire., la cual comprende arboles, arbustos, trepadoras leñosas o hierbas. Los -- tallos y las ramas a menudo tetrágonas. Hojas opuestas (casi nun ca alternas o verticiladas), simples o palmadamente compuestas -- exestipuladas, el margen entero o dentado lobulado, hendido o inciso. Inflorescencia axilar o terminal cimosa, paniculada racemosa, espigada o capitada. Flores generalmente perfectas; cáliz gamosépalo, persistente y a menudo acrescente, generalmente con 4-5 --- lóbulos o dientes; corola gamopétala, regular o irregular, infundibuliforme o salveforme, los lóbulos 4 ó 5, el limbo frecuentemente un poco bilabiado; estambres 4, didínamos, raramente 2, los filamentos insertos sobre el tubo de la corola, algunas veces -- estaminodios presentes; ovarios generalmente con 2.5 lóculos 1-2-ovulados, los ovulos anátropos basales o algunas veces laterales en una placenta axilar o central. Fruto con un esquizocarpo seco o drupaceo (cápsula en el género Avicennia), generalmente con 2-4 lóculos (raramente 10), indehiscente o separado en 2 ó 4 pirenos o mericarpos; endospermo escaso o ausente. La familia comprende -- cerca de 80 géneros y 3,000 especies distribuidas en ambos hemisferios principalmente en regiones tropicales.

3.2.b Especie: "perla" es el nombre común utilizado en la zona de "El Triunfo" para designar a Citharexylum mocinnii D. Don, Edinburg New Philos. J. 11:238. 1831. Tipo: México, Sessé,- Mociño et al. 2 375.

Arboles hasta de 20 m de altura; tronco con un diámetro hasta de 60 cm; ramas generalmente corpulentas, tetrágonas, - estrellado-tomentosas, ó con la edad glabras. Hojas con lámina ampliamente lanceolado-ovadas, oblongovada a oblongoelíptica ó lanceolada, generalmente 12-30 cm de largo por 4-15 cm de ancho, grueso

sa, membranacea a subcoriacea, el haz glabro con excepción de una pubescencia más o menos estrellado-tomentosa a lo largo de la nervadura principal y secundaria, el envés generalmente densamente -- estrellado-tomentoso con pelos amarillentos, el margen generalmente entero, casi nunca gruesamente dentado cerca del ápice, el ápice, agudo a acuminado, la base redondeada a cuneada; nervaduras laterales prominentes; peciolo de 1 a 6 cm de largo, firmes. Inflorescencia de racimos solitarios o algunas veces laxamente paniculadas, erecta ó péndula, con numerosas flores, 6-30 cm de largo; requisdensamente estrellado tomentoso, sostenidos por bracteadas subuladas de alrededor de 3 mm de largo; flores con aroma fragante; cáliz - en anthesis tubular-campanulado, 2.5 a 4 mm de largo, pubescente o glabro con 5 costillas terminado en 5 dientes remotos, pequeños, en el fruto el cáliz finamente pateliforme, de 6 ó 7 mm de ancho; corola blanca, de casi 7 mm de largo, el tubo siempre extendido - al cáliz, la superficie externa glabra ó los lóbulos un poco --- pubescentes, la interna densamente; ovario glabro, el estilo diminutamente pubrulento. Fruto primero verde cuando inmaduro, anaranjado cuando parcialmente maduro y rojo o negro cuando maduro. Primero subgloboso, después ovoide, de alrededor de 1 cm de largo, lustroso. La infrutescencia es de tipo terminal.

3.2.c Distribución y localización: su distribución es desde el sur de México, Guatemala, al sur hasta Costa Rica. La altitud a la cual se encuentra es de 1,200 a 2,000 m.s.n.m. El tipo de vegetación asociadas: Bosque Caducifolio, Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino; Selva alta Subperennifolia. Floración: todo el año. (Ver Figura No. 7).

3.2.d Fenología en el área de estudio: en la Reserva "El Triunfo", este árbol es relativamente abundante y se distribuye por manchones. En febrero, los frutos están verdes, en marzo hay un promedio de 50% de frutos verdes y frutos parcialmente maduros, en abril y mayo existen frutos anaranjados rojos y negros, a finales de mayo ya no hay frutos y empiezan las lluvias (Avila Hernández, com. pers.).

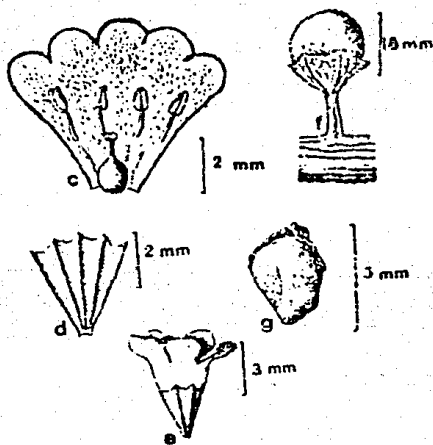
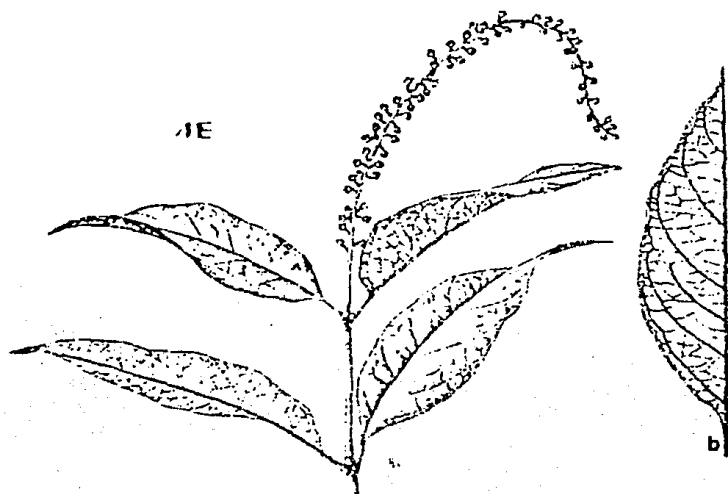


Figura No. 7. *Citharexylum mocinnii*. a, ramas con hojas e infrutescencia; b, nervadura de hoja; c, corolla abierta con estambres y pistilo; d, cáliz; e, flor; f, fruto; g, semilla. según Nash y Nee, 1984.

3.3 METODO

La estancia se llevó a cabo en el período comprendido entre el 28 de marzo y el 26 de abril de 1984 durante la primavera.

Este es un trabajo exclusivamente de observación. -- Durante 30 días se hicieron muestras focales con una duración promedio de 8 horas diarias que en total cubrieron 240 horas de trabajo, de las cuales el 41% fue dedicado a la observación de las actividades de algunas especies de aves sobre el árbol Citharexylum mocinnii.

Los recorridos para el registro de las aves de la zona se realizaron por tres veredas: una con dirección a la Finca Prusia hacia el norte de la reserva (transitada sólo en dos ocasiones); otra hacia -- Mapastepec, donde se encontraron además del Bosque Mesófilo de Montaña, -- otros dos tipos de vegetación: Cipresal y Selva Alta Perennifolia, a los cuales no penetramos. Esta variación ocurre porque la vereda se hubica en una ladera orientada hacia el sur, rumbo a la costa del Oceano Pacífico; la tercera vereda comunica con Palo Gordo, localizado al oeste de la reserva, ésta se recorrió todos los días a excepción de los tres dedicados a los caminos descritos.

El procedimiento seguido se llevó a cabo de igual forma en las tres veredas recorridas: se caminó a un paso constante procurando hacer el menor ruido posible con el fin de poder escuchar tanto cantos y ruidos relacionados con la actividad de las aves, como de que éstas no interrumpieran su vida normal y huyeran a consecuencia de nuestra presencia. Al mismo tiempo, se iba observando hacia todos los posibles puntos donde se localiza a las aves, deteniéndose a cada cierta distancia o en -- algunos puntos estratégicos como pudieran ser: un claro, un árbol con frutos, un arroyo donde se bañan las aves o al escuchar algún sonido especial (canto, aleteo, apisonamiento de hojas, el piar de pollos, etc.). Cuando se trataba de observar la actividad de las aves en uno de esos puntos -- estratégicos, se escogían escondites cercanos o simplemente sitios alejados del lugar de interés.

Dentro del bosque, los estratos considerados son los siguientes: SOBRE EL SUELO; HERBACEO (hierba baja menor a 80 cm); --- ARBUSTIVO (sobre arbustos de 80 cm o algunas veces a 2 m pero específica-

mente sobre arbustos); ARBOREO BAJO (en acahual y bosque, la parte basal de los arboles en alturas generalmente de 2 a 10 m); ARBOREO MEDIO (parte media de los arboles de 10 a 20 m); ARBOREO ALTO (de 20 m en adelante); y en VUELO.

Los datos de abundancia incluidos en el reporte que se muestran en el Apéndice No. 1, relacionan la frecuencia de las aves -- con una idea de cantidad (Gary Stiles, com. pers.).

Para realizar el trabajo, se utilizaron binoculares -- Zeiss 10 X 40 BGA, guías de identificación (Peterson y Chalif, 1973; -- Robbins et al., 1983) y se registraron todos los datos en una libreta de -- campo.

El arreglo sistemático en las listas de especies y familias, así como la nomenclatura utilizada siguen las propuestas por la -- A.O.U. (American Ornithologist Union), 1983.

La división entre aves de la zona registradas como -- frugívoras y las que no lo son se hizo con base en la literatura y en observaciones personales..

Los datos registrados durante la observación al árbol Citharexylum mocinnii son:

- i) Especie de ave
- ii) Tiempo de observación
- iii) Número de visitas
- iv) Número de individuos por visita
- v) Estrato visitado
- vi) Número de frutos consumidos
- vii) Técnica de captura y consumo (en vuelo o perchado)
- viii) Estado del fruto (parcialmente maduro o maduro)
- ix) Sitio de consumo del fruto (en el mismo árbol o fuera)
- x) Forma de consumo (tragado entero o macerado)
- xi) Número y dirección de llegadas y salidas.

Para cuantificar todos estos datos , las observaciones se realizaron a una distancia aproximada de 50 m, suficiente para no alte rar demasiado la actividad de las aves. Este punto de observación fue --

fijo, esto es, para un sólo árbol por uno de sus lados, ya que desde ahí podían apreciarse la mayor parte de las aves que llegaban.

El árbol se localiza en un área artificialmente abierta, rodeado por hierba alta y arbustos entre 0.80 a 1.20 m de altura, situado a 300 m del bosque. Este árbol quedó aislado al desmontar una zona --- para construir las cabañas de los guardabosques. Es por estas características de ubicación que fue escogido ya que las aves podían observarse fácilmente cuando llegaban a él.

Para recopilar los registros de las medidas morfológicas de las especies de aves se recurrió a algunas colecciones como fueron la del Instituto de Biología de la U.N.A.M., la del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias U.N.A.M. y la colección del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos I.N.I.R.E.B., sacando un promedio de entre 2 y 10 pieles, además se consultó a Ridgway y Friedman (1901-1946).

Los datos merísticos se realizaron a dos niveles:

i) Datos obtenidos de las etiquetas:

*Largo total

*Envergadura alar

*Peso

ii) Datos tomados directamente del ejemplar con calibrador (Figura No. 8)

*Pico (largo, ancho, profundo o alto)

*Cuerda alar

*Tarso

Una medida aproximada del impacto causado al árbol de "perla" Citharexylum mocinnii la da la Tasa de Remoción de Frutos obtenida:

$$\text{Tasa de remoción de Frutos} = \frac{\text{Velocidad de desaparición de frutos}}{\text{Promedio de individuos por estrato}} = \frac{\text{número de frutos}}{\text{individuos/día}}$$

Al relacionar técnica de alimentación con la morfología, esta última como ajuste se estandariza con la cuerda alar.

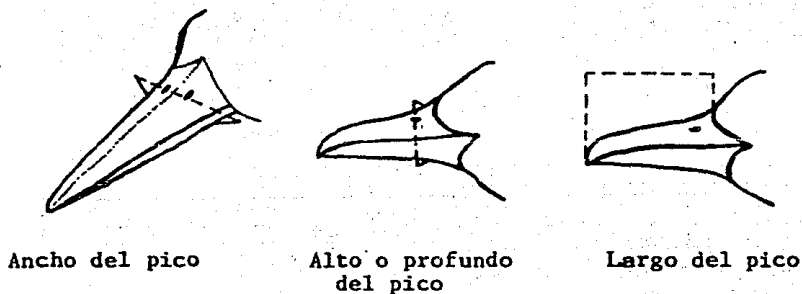
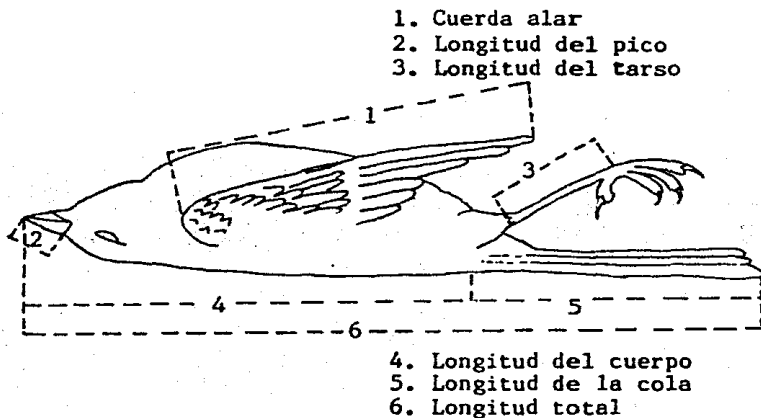


Figura No. 8 Datos merísticos tomados a los ejemplares de museo de las especies de aves que se alimentan más frecuentemente del fruto de Citharexylum mocinni.

Para reportar la colocación donde las frutas fueron tomadas se dividió el árbol en estratos ya que esto además de reflejar la conducta de las aves y las categorías espaciales sirve para cuantificar adecuadamente las observaciones.

Se dividió imaginariamente el árbol cuya altura -- es de aproximadamente 25 m, en estratos de 5 m como muestra la -- figura No.9:

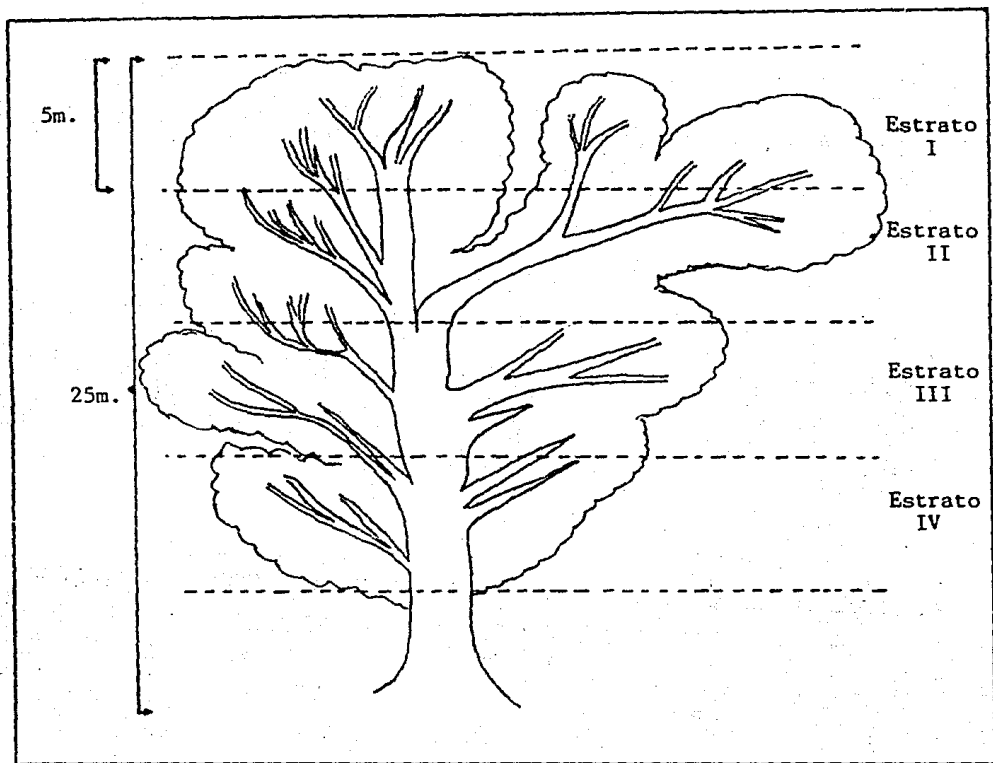
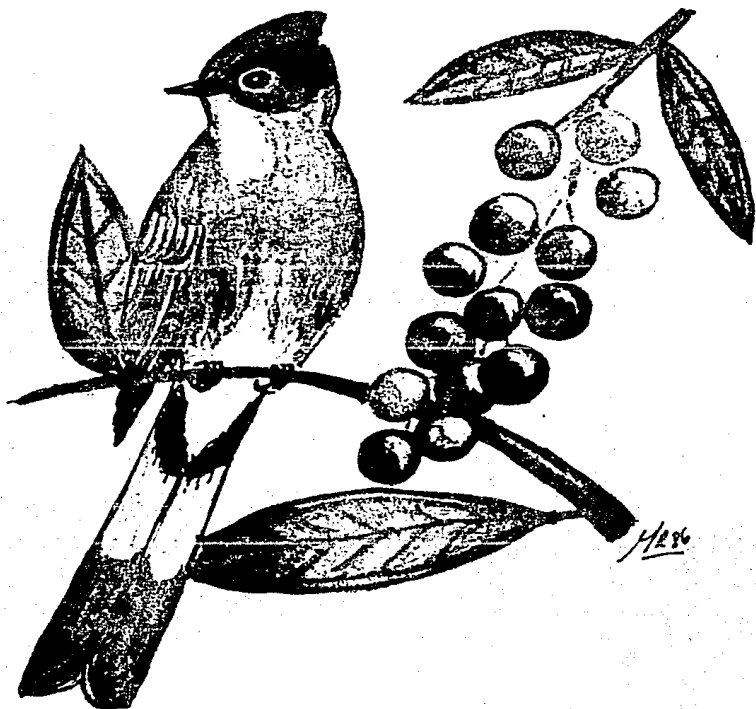


Figura No. 9 División por estratos del árbol de "perla" *Citharexylum mocinnii* observado en la Reserva Natural "El Triunfo" en abril de 1984.

IV. RESULTADOS



Ptilogonys cinereus

IV. RESULTADOS

Para evaluar el impacto del árbol de "perla" en la comunidad, se procedió en primer lugar a obtener una lista de las aves de la zona. Posteriormente se realizaron observaciones más finas tanto de las especies de aves del área como de las que llegaron al árbol Citharexylum mocinnii. Se presenta un análisis morfológico de las aves que se alimentaron en este árbol con énfasis en la morfología del pico, alas y patas, así como su distribución por estrato.

Una serie de comentarios sobre aspectos de la biología y conducta de las especies de la zona (Apéndice No 1) fueron recopilados en una lista no incluida en este trabajo pero disponible.

El número de especies de aves registradas para la zona en cada tipo de vegetación con el porcentaje que representan, así como los totales de especies residentes y migratorias están en la Tabla No 2. De las 106 especies de aves, 38 (35.85%) se observaron en el interior del bosque, 41 (38.68%) se observaron en vegetación secundaria y 27 (-25.47%) son especies que comparten los dos tipos de vegetación. Esto es, se encontró un número muy similar de especies de aves en bosque y vegetación secundaria.

Del número y porcentaje de especies de aves tanto residentes como migratorias presentes en el bosque, en el acahual y en ambos (- Tabla No 3), obtenemos que del total de especies observadas, 4 (3.77%) son migratorias detectadas en el bosque; 22 (20.75%) son migratorias observadas en vegetación secundaria; 4 (3.77%) son migratorias detectadas en los dos tipos de vegetación; 34 (32.08%) son residentes en bosque; 19 (17.92%) son residentes en vegetación secundaria y 23 (21.70%) son residentes observadas en ambos tipos de vegetación. Esto quiere decir que es en vegetación secundaria donde se localiza el mayor porcentaje de aves migratorias y el mayor porcentaje de aves residentes está en bosque.

Comparando la estratificación en las dos comunidades (- Tabla No 4), de las 103 especies consideradas, el 48.53% pertenecen a los estratos inferiores (0-2 m de altura), 42.74% a los estratos superiores

incluyendo a las especies de aves que se observaron en vuelo (10.70%), y el 8.73% restante son especies de aves que frecuentan todos los estratos. Por lo tanto, la mayor parte de las especies se distribuyen en el estrato inferior y conforme aumenta la altura, la cantidad disminuye. Cabe aclarar que dentro de los estratos inferiores, el mayor porcentaje (16.50%) se encuentra en el estrato herbáceo, donde se incluyen las especies que se posan en el suelo, troncos y rocas.

Las tres especies restantes: Strix fulvescens, Aspatha -- gularis y Bombicilla cedrorum sólo fueron escuchadas y no se les dió un estrato definido.

El resultado del agrupamiento de especies por tipo de vegetación, se presenta en la Tabla No. 5. De las 106 especies, el 78.31% son de hábitos solitarios, aunque algunas se observaron en parejas por ser época de reproducción y el 21.60% son aves gregarias. El mayor porcentaje de aves solitarias se encontró en bosque (31.13%) y el mayor porcentaje de aves gregarias en acahual (9.43%). Las especies de aves gregarias del acahual son más que las especies gregarias en bosque y las especies solitarias son más en bosque que en acahual.

Dentro de las 106 especies de aves registradas para la zona (Apéndice No. 1) se hizo una división según las afinidades alimenticias y tenemos que 44 (41.50%) son frugívoras y 12 (11.30%) de esas frugívoras se alimentaron en el árbol de "perla" (Figura No. 10).

El total de aves que visitan el árbol estudiado durante el período de observación fue de 29, pertenecientes a 11 familias (Tabla No 6). Donde 9 (31.0%) de ellas son migratorias, 20 (69.0%) son residentes. De las especies que además de acudir se alimentaron del fruto (12), son migratorias 3 (25%) y 9 (75%) son residentes.

Las especies de aves que acudieron al árbol, tanto las frugívoras como las no frugívoras se agruparon según sus características comunes (Tabla No. 7). En primer lugar, el grupo 1 indica las especies que se observaron consumiendo frutos, la técnica de forrajeo que para ello - utilizaron y el grado de consumo de frutos. En el grupo 2 indica a los

frugívoros que visitaron el árbol sin alimentarse de él y el grupo 3 comprende las aves insectívoras y nectarívoras.

Al examinar el grupo 1, tenemos que Myadestes obscurus toma los frutos casi en la misma proporción desde la percha que al vuelo -- Ptilogonys cinereus, Catharus ustulatus, Piranga bidentata y Pheucticus chrysopeplus escogen los frutos en mayor proporción perchados que en vuelo; Chlorospingus ophthalmicus, Coccothraustes abeillei y Pheucticus ludovicianus toman los frutos exclusivamente desde la percha. Ptilogonys cinereus, Myadestes obscurus, Catharus ustulatus tragan los frutos enteros; Piranga bidentata, Coccothraustes abeillei y Pheucticus ludovicianus los consumen exclusivamente macerando la pulpa; Chlorospingus ophthalmicus y Pheucticus chrysopeplus utilizan ambas técnicas. Los datos merísticos de las 8 especies que se alimentaron más frecuentemente en el árbol de "perla" son mostradas en el Apéndice No. 3.

En cuanto a la ingestión del fruto en el árbol o fuera de él, de las 12 especies consideradas sólo Chlorospingus ophthalmicus (Tabla No. 7) utiliza aparentemente las dos alternativas, ingieren frutos en el árbol y en otras ocasiones se los llevan, las 11 especies restantes ingieren los frutos en el árbol. Además, si se relaciona en una gráfica el porcentaje de frutos tragados fuera del árbol, con el peso del ave (Figura No. 11), se deduce que a menor peso, la probabilidad de que el fruto sea llevado fuera del árbol es mayor.

En lo que se refiere a la preferencia de las aves para consumir frutos maduros o parcialmente maduros (Tabla No. 7) podemos decir que la diferencia cuantitativa es mínima Ptilogonys cinereus, Myadestes obscurus, Catharus ustulatus y Chlorospingus ophthalmicus, prefieren frutos parcialmente maduros, Pheucticus chrysopeplus se alimenta de maduros e inmaduros.

Con base en el total, la técnica más utilizada es la toma de frutos desde la percha (88.68%) (Figura No. 12). El número de frutos tragados enteros es mayor (59.91%) al número de frutos tragados macerados (10.09%). La cantidad de frutos consumidos en el estado parcialmente maduro (color naranja) es mayor a la cantidad de frutos tragados en estado maduro (color rojo o negro). El porcentaje de frutos que se consumen --

fuera del árbol es muy bajo (2.31%) en comparación con el porcentaje de los frutos consumidos en el árbol (97.68%).

El análisis sobre la variación de la medida del pico (Figura No. 13) indica que existen cuatro tipos de pico en las aves estudiadas: pico largo y robusto (Coccothraustes abeillei, Pheucticus chrysopeplus y Pheucticus ludovicianus); pico angosto y de tamaño mediano (Catharus -- ustulatus); pico largo y ancho (Chlorospingus ophthalmicus, Piranga -- bidentata) por último pico corto y aplanado (Ptilogonys cinereus, -- Myadestes obscurus).

Relacionando la morfología del pico con el método de forrajeo, tenemos que las aves cuyos picos pertenecen a los tres primeros tipos, - toman los frutos desde la percha; las que tienen picos cortos y aplanados tienen una mayor tendencia, en comparación con las anteriores, a tomar - los frutos al vuelo. Esto se puede comprobar al analizar la Figura No.14 donde se observa una tendencia a tomar frutos al vuelo mientras más corto es el pico. Lo mismo sucede con la técnica de consumo de frutos (Figura No. 15) en donde la tendencia a tragarse el fruto entero es mayor mientras más corto es el pico.

No existe relación muy marcada entre la longitud del tarso y el método de tomar frutos al vuelo o desde la percha. Sin embargo, se puede ver una ligera pendiente debida a que a mayor longitud del tarso el ave toma frutos desde la percha (Figura No. 16). Lo mismo sucede al relacionar la carga alar (unidad de peso por área) donde se observa una ligera tendencia a tomar frutos al vuelo cuando disminuye la carga alar (Figura No.17).

Por otro lado, al referir peso contra área alar, tenemos que se trata de una relación lineal donde:

$$\text{Area alar} = 5.01 (\text{Peso}) + 111.44 \quad r = 0.96, \quad P / 0.01$$

Por lo tanto, el aumento de peso es directamente proporcional al aumento en la carga alar.

Los datos del tiempo de observación, permanencia, número de visitas e intervalo entre ellas a lo largo de doce días, así como la cantidad de frutos consumidos por especies, está contenido en la Tabla No. 8

Ptilogonys cinereus llega en grupos hasta de 13 individuos, es la especie con mayor frecuencia de llegadas, permanencia corta y gran número de individuos, además consume la mayor cantidad de frutos por día. Las otras especies llegan solitarias o en parejas. Myadestes obscurus, Coccothraustes abeillei y Piranga bidentata le siguen en importancia de consumo de frutos. Myadestes obscurus y Ptilogonys cinereus tienen un intervalo de visitas - muy similar, pero el primero permanece más tiempo en el árbol. Aunque el tiempo de observación de Coccothraustes abeillei fue de casi la mitad del de Ptilogonys cinereus, su promedio de permanencia es el más elevado de este grupo, o sea, pocas visitas con mayor tiempo de permanencia en el árbol y su intervalo es más espaciado. Catharus ustulatus, Chlorospingus ophthalmicus y Piranga bidentata tuvieron comportamientos similares con respecto a estos parámetros.

Un censo de frutos realizado en cuatro ocasiones a lo largo del período de estudio (8, 14, 16 y 18 de abril de 1984), indica el número de frutos por estrato y nos da un panorama de la velocidad de desaparición de frutos (Figura No. 18). Al realizar un ajuste de rectas por regresión, se encontró que el estrato III, donde los frutos son muy abundantes, la tasa de desaparición (dada por la pendiente de la curva) de frutos es alta, sin embargo, después del 9 de abril sigue un probable efecto de frontera dado cuando existe indiferencia por un bajo nivel de oferta, en este caso de frutos. En los estratos II y IV, esta tasa tiene un valor similar. La curva del número de frutos del estrato I sigue un patrón diferente al de los otros estratos y la tasa de desaparición de frutos es más lenta. Al interpolar y extrapolar las rectas, se observa que si se supone que no hay producción extra de frutos, en el estrato I los frutos desaparecerían después de 42 días, en el estrato II a los 14.7 días, en el III a los 11.71 y en el IV a los 12.25 días. Aquí hay que notar que a pesar de que el estrato IV es el más visitado (en su mayoría por Ptilogonys cinereus), la tasa de desaparición de frutos es más lenta que en el estrato II (Figura No. 18).

Se tienen datos que proporcionan una medida aproximada del "impacto" o tasa de remoción de frutos ocasionado por las especies del

grupo 1 (Tabla No. 9) que se alimentan en un estrato determinado del árbol. Se entiende por impacto o tasa de remoción de frutos, la velocidad de desaparición de frutos, dada por la pendiente de la curva (Figura No. 18) dividida entre el promedio del número de individuos por estrato.

Así se aprecia que existe una relación directamente proporcional entre el número de frutos, total de individuos y el impacto recibido. Comparando los cuatro estratos, es en el III donde se recibe un impacto mayor, dicho con otras palabras, es donde la tasa de remoción de frutos es más elevada (Tabla No. 9).

En la relación entre el número de visitas (llegada de una especie al árbol) y el número de visitas en que se consumen frutos (Figura No. 19) se observa que el número de visitas en donde existe consumo de frutos nunca sobrepasa al número total de visitas donde no se consumen, ni siquiera alcanza el 50.0 % de éste. Coccothraustes abeillei tiene mayor porcentaje de visitas en que consume frutos (43.75 %) que Ptilogonys cinereus (21.23%) a pesar este último tiene un elevado número de visitas.

El número de visitas comparado con la cantidad de individuos por especie en los diferentes estratos de Citharexylum mocinnii y que se alimentan de él se muestra en la Figura No. 20. En Ptilogonys cinereus es muy marcada la diferencia debido a que llega al árbol en grupos numerosos. Lo mismo sucede con Myadestes obscurus aunque en menor proporción; en las especies restantes existe concordancia de ambos números (visitas e individuos) debido precisamente a que llegan al árbol de forma solitaria.

Cada una de las especies que utilizaron Citharexylum mocinnii de alguna forma (Tabla No. 7), se distribuyeron de diferente forma en la copa del árbol; según los estratos propuestos en la metodología, la mayor parte de las especies "prefieren" llegar a los estratos medios III y II (Figura No. 21). Es importante notar que a lo largo de los resultados se le ha dado mayor énfasis a ocho especies del grupo 1, esto es debido a que las cuatro especies restantes Melanotis hypoleucus, Aulacorhynchus prasinus, Turdus plebejus y Catharus minimus en una o dos visitas se alimentan de uno o dos frutos y por lo tanto no se les consideró como representativos, aunque no se puede negar que pueden tener un papel muy importante en la dispersión de este árbol.

Tabla No.2 Número de especies de aves registradas según el tipo de vegetación y su estacionalidad.

Número de familias	Número Total de especies	Número de especies			Número de especies	
		En vegetación secundaria	En bosque	En ambos tipos de vegetación	Residentes	Migratorias
31	106	41	38	27	76	30

100%	38.68%	35.85%	25.47%	71.70%	28.30%
------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabla No. 3 Número de especies de aves migratorias y residentes en cada tipo de vegetación dentro de la Reserva -- Natural " El Triunfo", abril de 1984.

Residentes en bosque	Residentes en acahual	Residentes en los dos tipos de vegetación	Migratorias en bosque	Migratorias en acahual	Migratorias en los dos tipos de vegetación
34	19	23	4	22	4
32.08%	17.92%	21.70%	3.77%	20.75%	3.77%

Tabla No. 4 Número de especies de aves por estrato registradas durante el mes de abril en la Reserva Natural "El Triunfo", Chiapas.

HERBACEO	17	16.50%
ARBUSTIVO	10	9.70%
ARBOREO BAJO	13	12.62%
ARBOREO MEDIO	16	15.53%
ARBOREO ALTO	10	9.70%
EN VUELO	11	10.70%
HERBACEO Y ARBUSTIVO	3	2.91%
ARBUSTIVO Y ARBOREO BAJO	7	6.80%
ARBORICOLA BAJO Y MEDIO	4	3.90%
ARBORICOLA MEDIO Y ALTO	3	2.91%
TODOS LOS ESTRATOS	9	8.73%
TOTAL	<u>103</u>	<u>100.00%</u>

Tabla No. 5 Agrupamiento de la comunidad de aves
por tipo de vegetación.

SOLITARIOS			GREGARIOS		
Bosque	Acahual	Bosque y Acahual	Bosque	Acahual	Bosque y Acahual
33	28	22	6	10	7
31.33%	26.42%	20.76%	5.66%	9.43%	6.60%

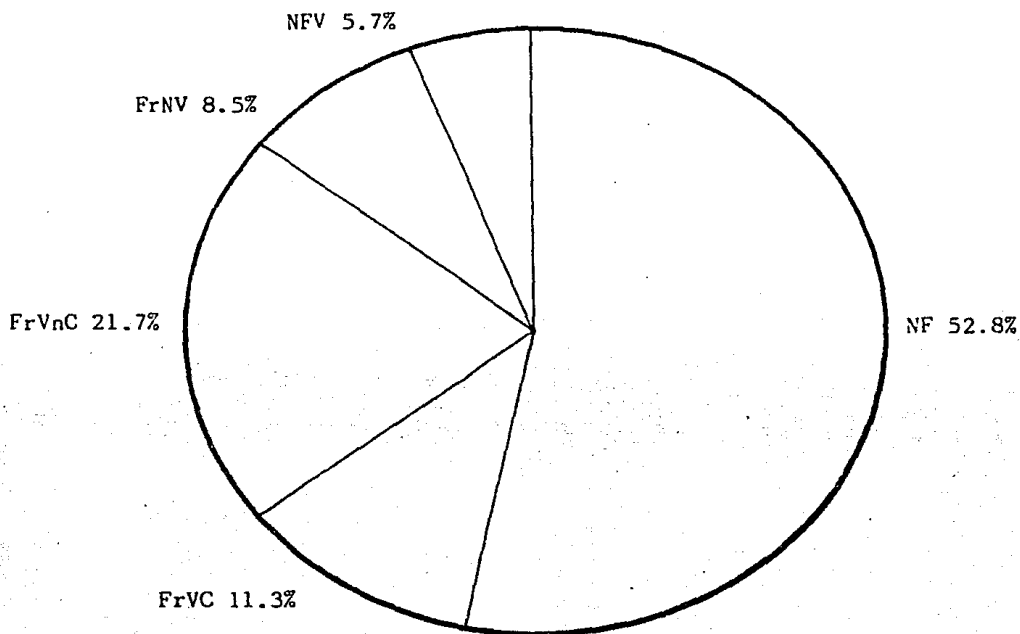


Figura No. 10 División de las especies de aves registradas para la zona- según sus afinidades alimenticias. NFV= aves no frugívoras que visitan el árbol. FrNV= aves frugívoras que no visitan el árbol. FrVnC= aves frugívoras que visitan el árbol y no comen. FrVC= aves frugívoras que visitan al árbol y si comen. NF= aves no frugívoras en la zona. El número total de especies es de 106.

Tabla No. 6 Especies de aves que visitaron un árbol de "perla" Citharexylum mocinnii en la Reserva Natural "El Triunfo" Chiapas, México, en abril de 1984.

Columba fasciata (COLUMBIDAE)
Lampornis viridipallens (TROCHILIDAE)
Aulacorhynchus prasinus (RAMPHASTIDAE)
Zimmerius vilissimus (TYRANNIDAE)
Troglodytes aedon (TROGLODYTIDAE)
Myadestes obscurus (MUSCICAPIDAE)
Catharus minimus (MUSCICAPIDAE)
Catharus ustulatus (MUSCICAPIDAE)
Hylocichla mustelina (MUSCICAPIDAE)
Turdus infuscatus (MUSCICAPIDAE)
Turdus plebeius (MUSCICAPIDAE)
Turdus grayi (MUSCICAPIDAE)
Dumetella carolinensis (MIMIDAE)
Melanotis hypoleucus (MIMIDAE)
Ptilogonys cinereus (PTILOGONATIDAE)
Vermivora peregrina (EMBERIZIDAE)
Oporornis tolmiei (EMBERIZIDAE)
Wilsonia pusilla (EMBERIZIDAE)
Chlorophonia occipitalis (EMBERIZIDAE)
Euphonia elegantissima (EMBERIZIDAE)
Piranga ludoviciana (EMBERIZIDAE)
Piranga bidentata (EMBERIZIDAE)
Chlorospingus ophthalmicus (EMBERIZIDAE)
Phaeucticus chrysopheplus (EMBERIZIDAE)
Phaeucticus ludovicianus (EMBERIZIDAE)
Atlapetes gutturalis (EMBERIZIDAE)
Dives dives (EMBERIZIDAE)
Molothrus aeneus (EMBERIZIDAE)
Coccothraustes abeillei (FRINGILIDAE)

TABLA No. 7 VISITANTES Y COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES DE AVES EN *Citharazyllum moaninii*

GRUPO 1. Técnicas de Forrajeo, Número de visitas y Consumo de Frutos.											
ESPECIE	FAMILIA	NUMERO DE VISITAS	TOTAL DE FRUTOS CONSUMIDOS	MÉTODO		TÉCNICA		ESTADO		SITIO	
				TV	TP	E	P	PH	H	L	F
<i>Atalapha peruviana</i>	(Ramphastidae)	1	1	-----	100.00	100.00	-----	100.00	-----	100.00	-----
<i>Melanotis hypoleucos</i>	(Mimidae)	26	1	-----	100.00	-----	100.00	100.00	-----	100.00	-----
<i>Turdus flabellus</i>	(Muscicapidae)	4	1	100.00	-----	100.00	-----	100.00	-----	100.00	-----
<i>Myadestes cinereus</i>	(Muscicapidae)	82	43	41.40	58.10	100.00	-----	79.07	20.93	97.67	2.33
<i>Catharus wetulicus</i>	(Muscicapidae)	41	11	10.20	81.81	81.81	18.20	72.72	27.28	90.91	9.09
<i>Catharus minimus</i>	(Muscicapidae)	1	2	50.00	50.00	-----	-----	-----	-----	100.00	-----
<i>Ptilogonys cinereus</i>	(Ptilogonidae)	103	72	2.86	97.14	100.00	-----	76.30	23.62	98.61	1.39
<i>Piranga bidantata</i>	(Emberizidae)	44	28	3.58	96.42	-----	100.00	21.63	78.56	100.00	-----
<i>Chlorospingus ophthalicus</i>	(Emberizidae)	25	5	-----	100.00	20.00	80.00	80.00	16.67	60.00	40.00
<i>Phaethon ludovicianus</i>	(Emberizidae)	7	4	-----	100.00	-----	100.00	25.00	75.00	100.00	-----
<i>Phaethon chrysopygius</i>	(Emberizidae)	36	15	6.60	93.33	13.34	86.60	46.67	53.33	100.00	-----
<i>Coccothraustes aberti</i>	(Fringillidae)	12	34	-----	100.00	-----	100.00	5.89	94.11	100.00	-----
TOTAL		382	217	11.79	88.21	59.21	40.09			97.64	2.35

GRUPO 2. Frugívoros que visitan el árbol sin que se alimenten.

ESPECIE	NUMERO DE VISITAS
<i>Columba fasciata</i> (Columbidae)	1
<i>Dumetella carolinensis</i> (Mimidae)	6
<i>Turdus grayi</i> (Muscicapidae)	4
<i>Turdus ignavus</i> (Muscicapidae)	1
<i>Mniotilta maculata</i> (Muscicapidae)	8
<i>Chlorophonia occipitalis</i> (Emberizidae)	2
<i>Euphonia elegans</i> (Emberizidae)	3
<i>Piranga ludovicianus</i> (Emberizidae)	2
<i>Atlapetes jelskii</i> (Emberizidae)	2
<i>Holothyrus senaui</i> (Emberizidae)	1
<i>Dives dives</i> (Emberizidae)	1
TOTAL	31

GRUPO 3. Insectívoros y nectarívoros que visitan el árbol.

ESPECIE	NUMERO DE VISITAS
<i>Lophornotus viridipallens</i> (Troglodytidae)	4
<i>Myadestes cinereus</i> (Tyrannidae)	2
<i>Troglodytes aedon</i> (Troglodytidae)	2
<i>Vermivora peregrina</i> (Emberizidae)	2
<i>Sporornis tolmiei</i> (Emberizidae)	3
<i>Mniotilta pusilla</i> (Emberizidae)	7
TOTAL	20

Método de Captura TV = Toma al vuelo TP = Toma desde la percha Estado del Fruto PH = Parcialmente maduro H = Maduro

Técnica de Consumo E = Entero P = Parte (Mashing) Sitio de Consumo L = Lugar F = Fuera

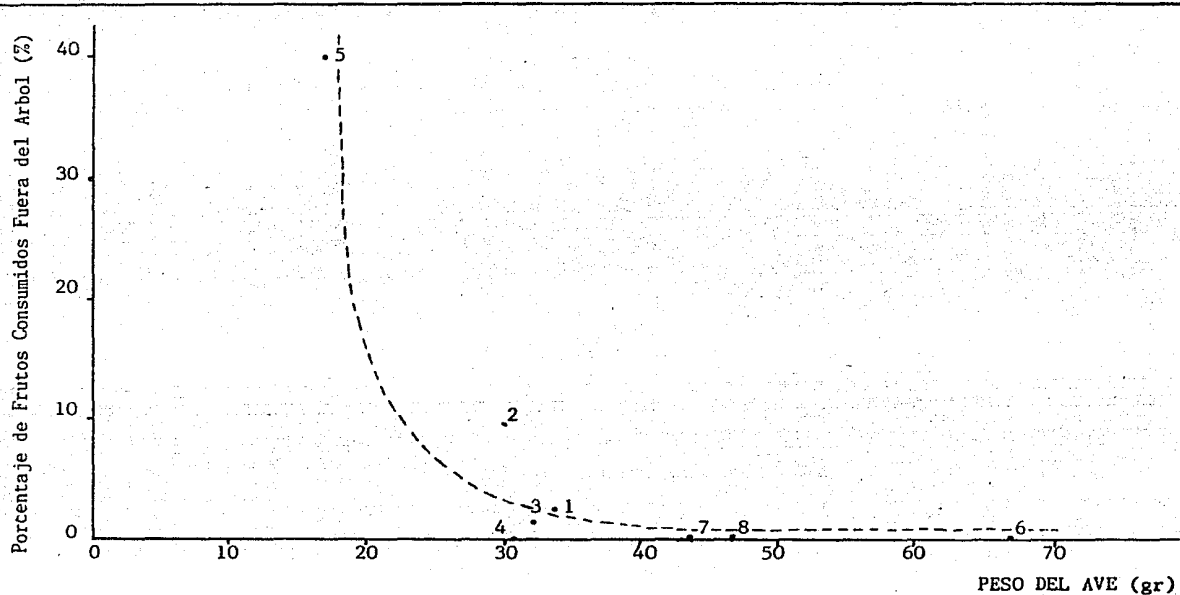


Figura No. 11 Comparación entre los Frutos tragados fuera del árbol con respecto al Peso del Ave

1 = Myadestes obscurus
2 = Catharus ustulatus
3 = Ptilogonys cinereus

4 = Piranga bidentata
5 = Chlorospingus ophthalmicus
6 = Pheucticus ludovicianus

7 = Pheucticus chrysopheplus
8 = Coccothraustes abeillei

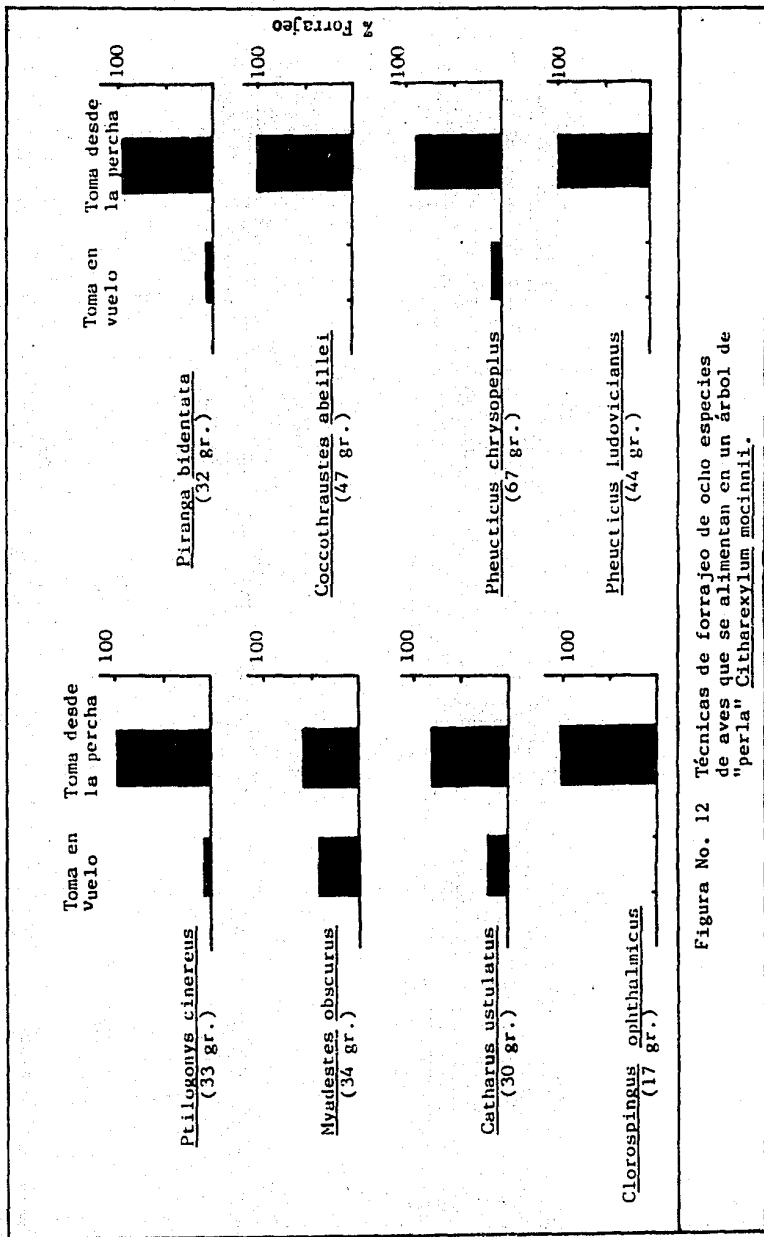


Figura No. 12 Técnicas de forrajeo de ocho especies de aves que se alimentan en un árbol de "perla" *Citharexylum mocinnii*.

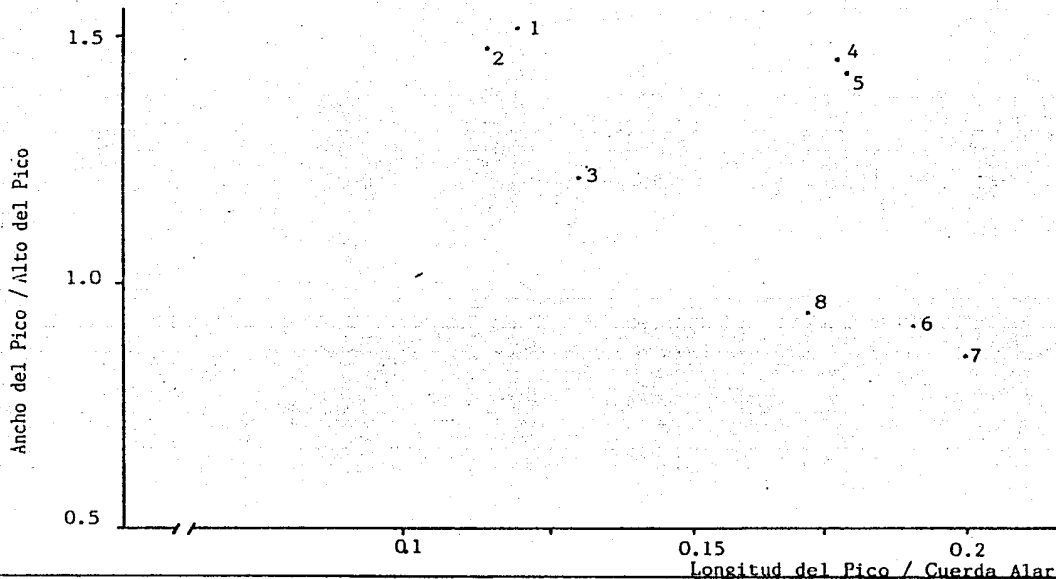


Figura No. 13 Variación en la medida y forma del pico en relación con la forma de tomar frutos en un árbol de "perla" Citharexylum mocinnii.

1 = Ptilogonys cinereus

2 = Myadestes obscurus

3 = Catharus ustulatus

4 = Chlorospingus ophthalmicus

5 = Piranga bidentata

6 = Coccothraustes abeillei

7 = Pheucticus chrysopheplus

8 = Pheucticus ludovicianus

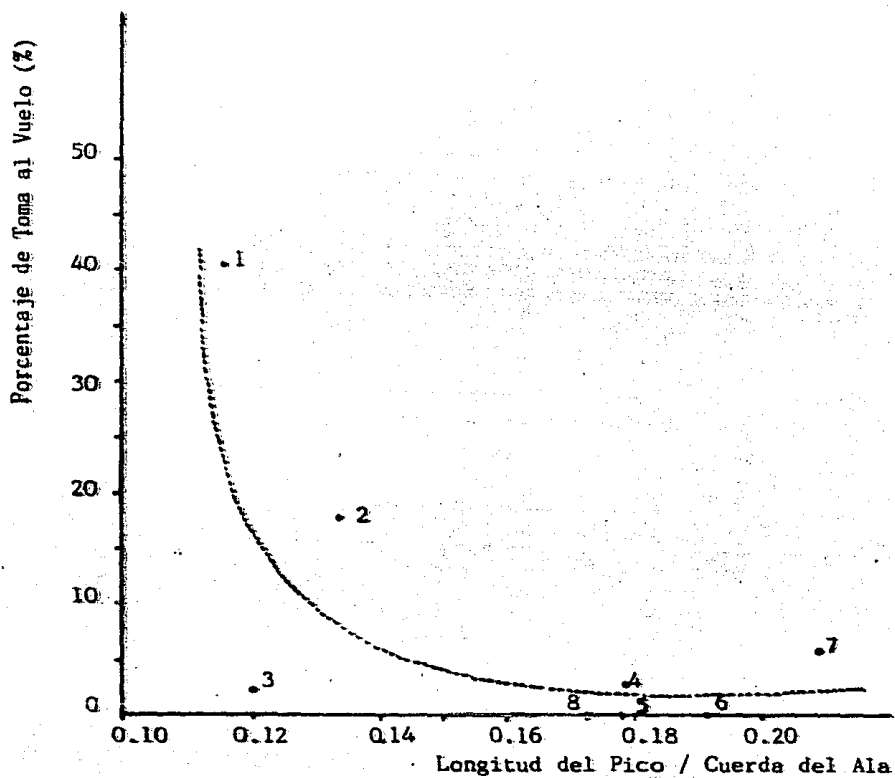


Figura No. 14 Relación entre la longitud estándar del Pico y el Método de Captura de Frutos al Vuelo.

- 1 = Myadestes obscurus
 2 = Catharus ustulatus
 3 = Ptilogonys cinereus
 4 = Piranga bidentata

- 5 = Chlorospingus ophthalmicus
 6 = Pheucticus ludovicianus
 7 = Pheucticus chrysopleplus
 8 = Coccothraustes abeillei

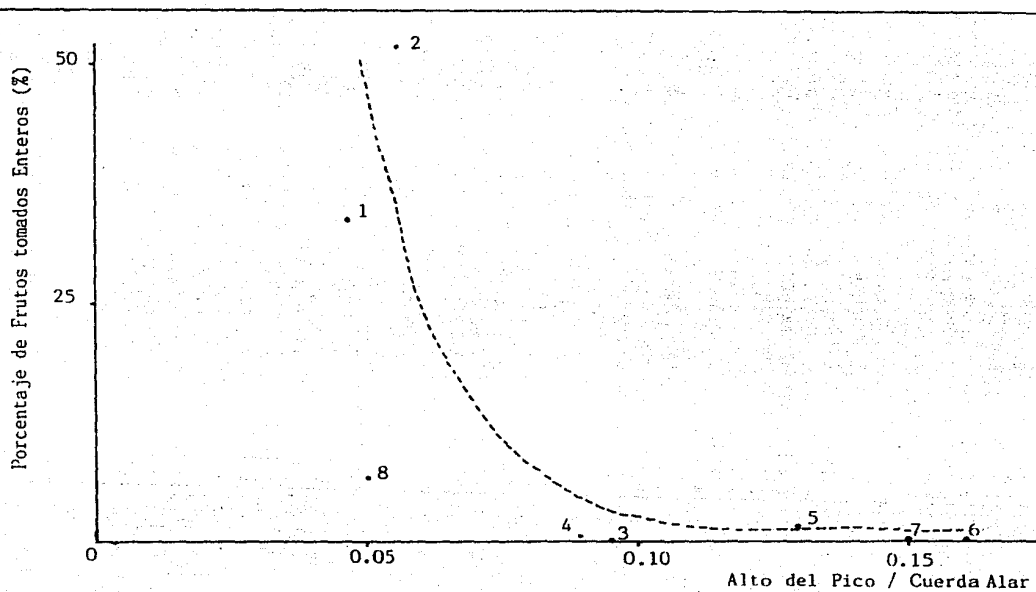


Figura No. 15 Relación entre la altura del Pico estandarizada y la Técnica de Tragarse el Fruto entero

- 1 = Myadestes obscurus
- 2 = Ptilogonys cinereus
- 3 = Piranga bidentata
- 4 = Chlorospingus ophthalmicus

- 5 = Pheucticus ludovicianus
- 6 = Pheucticus chrysopheplus
- 7 = Coccothraustes abeillei
- 8 = Catharus ustulatus

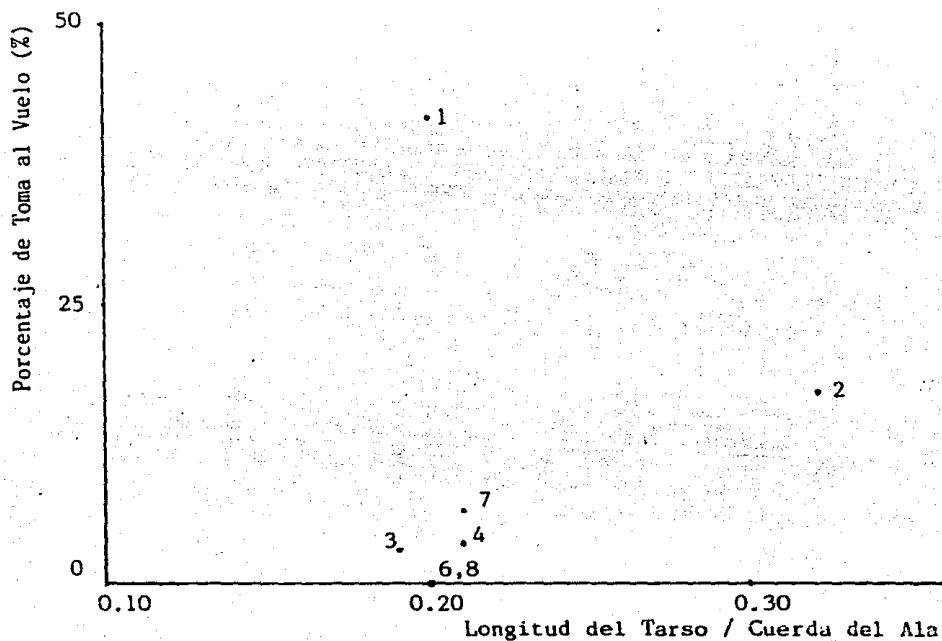


Figura No. 16 Relación entre la longitud estandar del Tarso y el Método de Captura de Frutos al Vuelo.

1 = Myadestes obscurus
 2 = Catharus ustulatus
 3 = Ptilogonys cinereus
 4 = Piranga bidentata

5 = Chlorospingus ophthalmicus
 6 = Pheucticus ludovicianus
 7 = Pheucticus chrysopleplus
 8 = Coccothraustes abeillei

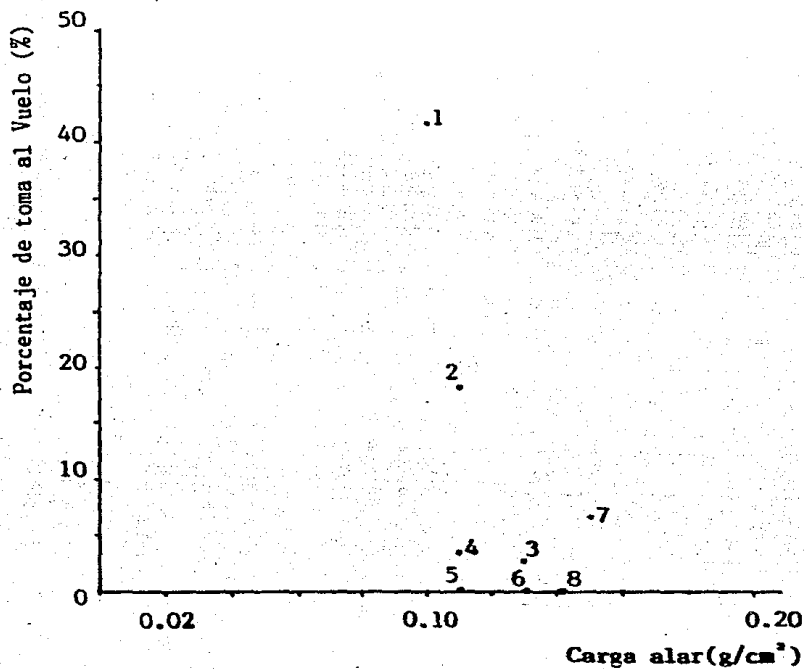


Figura No. 17 Relación entre la Carga alar y el —
Método de Captura de Frutos al Vuelo.

- 1 = Myadestes obscurus
- 2 = Catharus ustulatus
- 3 = Ptilogonys cinereus
- 5 = Chlorospingus ophthalmicus
- 4 = Piranga bidentata
- 6 = Pheucticus ludovicianus
- 7 = Pheucticus chrysopheplus
- 8 = Coccothraustes abeillei

TABLA No. 8 TASAS DE VISITA Y DE CONSUMO POR ESPECIE

ESPECIE	No. DE INDIVIDUOS	No. DE VISITAS	No. DE INDIVIDUOS POR VISITA	TIEMPO DE OBSERVACION \bar{x} (min)	TIEMPO DE PERMANENCIA \bar{x} (min)	INTERVALO ENTRE VISITAS (min)	FRUTOS CONSUMIDOS	FRUTOS/DIA \bar{x}	INDIVIDUOS/DIA \bar{x}
<i>Ptilinopus etneus</i>	306	113	1 - 13	1065.0	3.13	13.56	72	6.0	25.5
<i>Muscicapa obsoleta</i>	108	82	1 - 2	1007.0	8.06	15.72	43	3.6	9.0
<i>Cathartes aura</i>	47	41	1 - 2	598.0	4.92	25.87	11	1.0	4.3
<i>Chloroceryle alpestris</i>	25	25	1	474.5	11.22	38.06	4	0.3	2.1
<i>Hirundo bicolor</i>	63	44	1 - 2	517.0	4.68	24.96	28	2.8	6.3
<i>Coccyzus coromandus</i>	35	32	1 - 2	54.4	24.90	47.30	34	3.8	3.9
<i>Falconeetus obsoletus</i>	48	36	1 - 2	492.0	2.22	18.12	15	1.4	4.8
<i>Puffinus pacificus</i>	7	7	1	32.0	1.50	31.00	4	0.7	1.2
<i>Melanerpes formicivorus</i>	32	26	1 - 2	404.0	3.27	24.66	1	0.1	3.2
<i>Amphispiza bilineata</i>	1	1	1	0.5	0.50	0.00	1	1.0	---
<i>Dendroica striata</i>	4	4	1	37.0	2.00	18.00	1	2.0	---
<i>Cathartes aura</i>	1	1	1	2.0	2.00	0.00	2	1.0	---

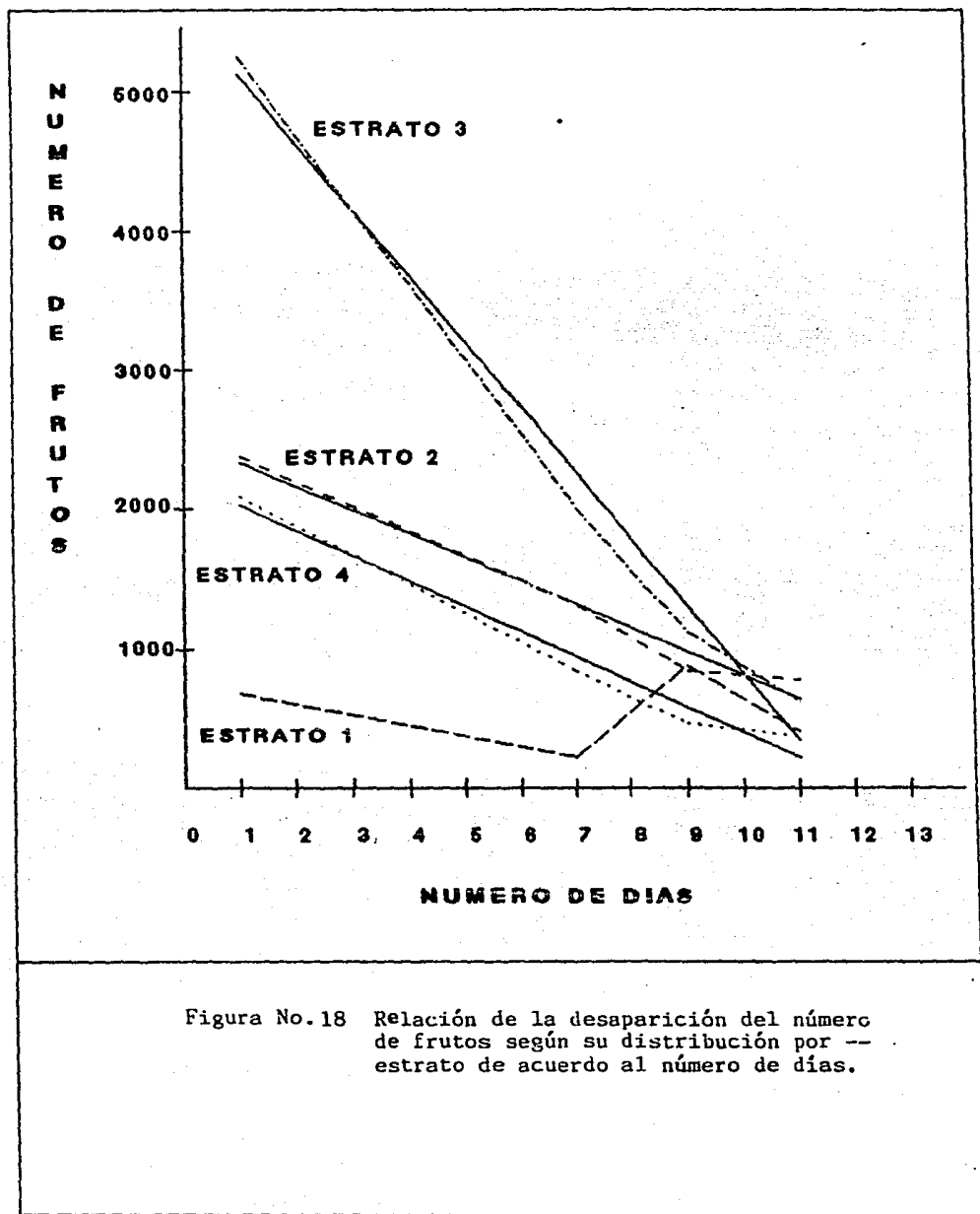


Figura No.18 Relación de la desaparición del número de frutos según su distribución por -- estrato de acuerdo al número de días.

Tabla No. 9 Datos que proporcionan una medida aproximada del impacto* que ocasionan las especies de aves que se alimentan en un estrato determinado del árbol Citharexylum mocinnii en el "Triunfo", Chiapas.

ESTRATO	PROMEDIO DE FRUTOS POR ESTRATO	TASA DE REMOCION DE FRUTOS POR ESTRATO**	TOTAL DE INDIVIDUOS POR ESTRATO	IMPACTO*
I	545	- 26	23	1.130
II	1335	- 538	116	4.637
III	2255	-1478	285	5.185
IV	950	- 552	341	1.618

* Impacto o Tasa de Remoción de Frutos = $\frac{\text{Velocidad de Desaparición de Frutos}}{\text{Promedio de Individuos por Estrato}} = \frac{\text{Número de Frutos}}{\text{Individuos/Día}}$

** La Velocidad de Desaparición de Frutos está dada por la pendiente de la recta de desaparición de Frutos Figura No. 18

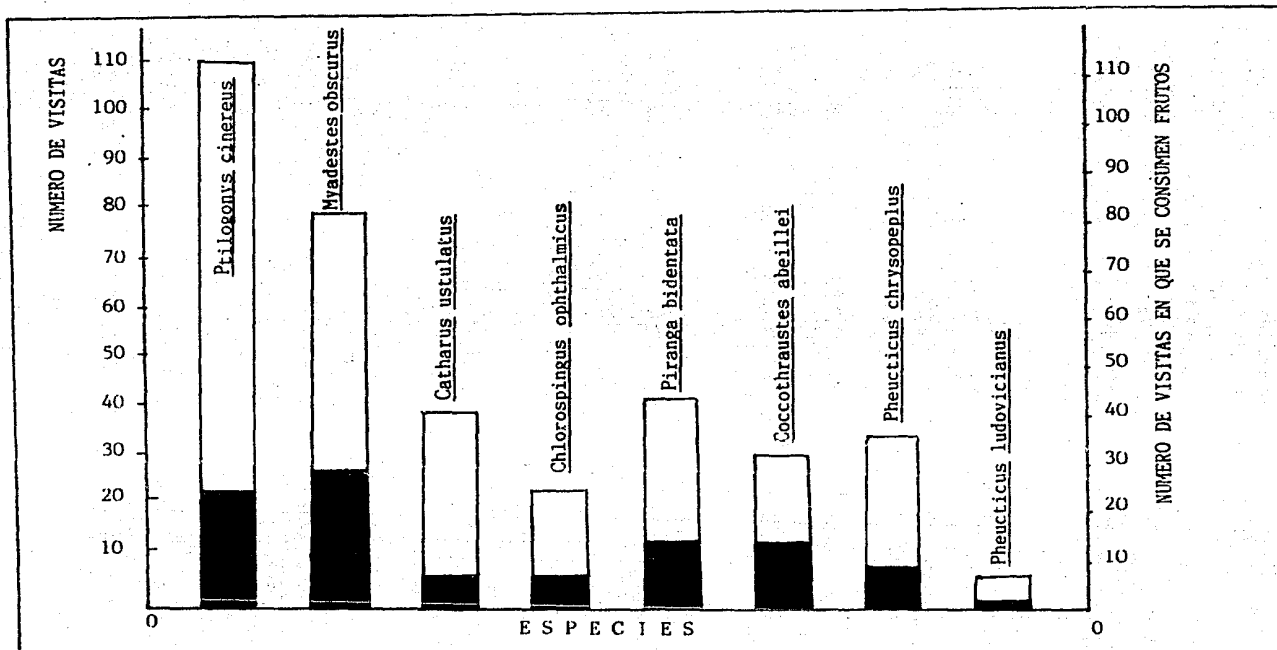


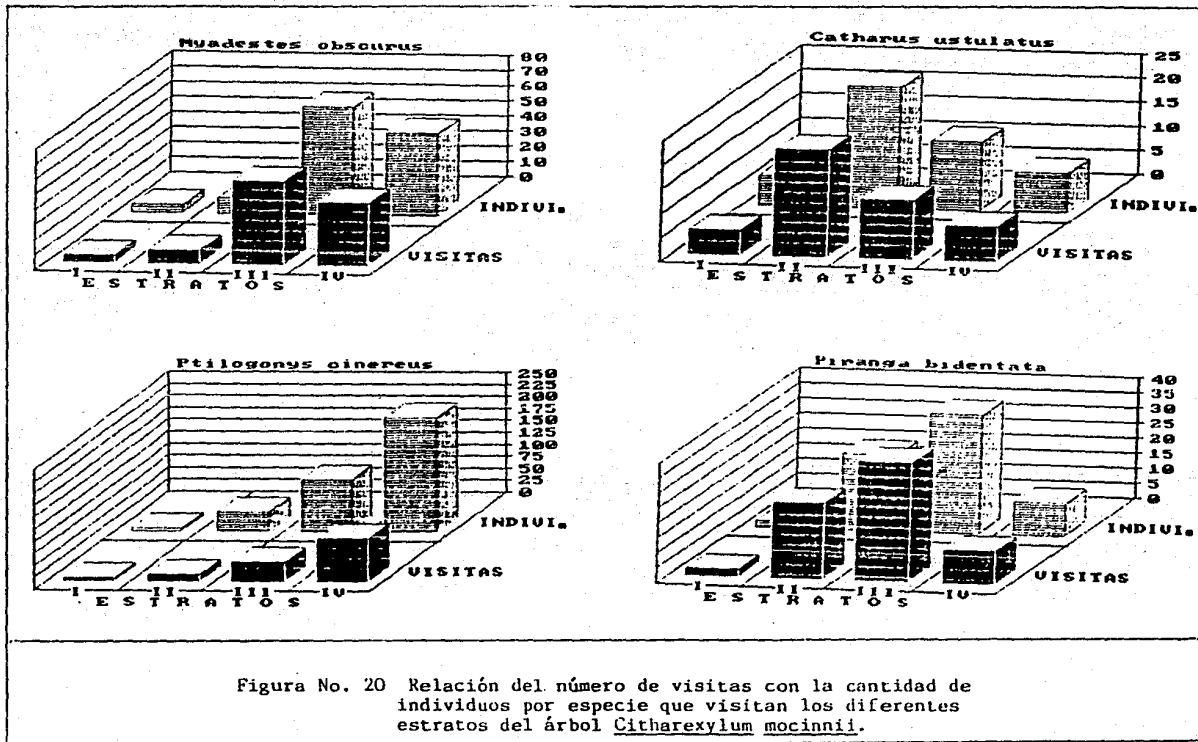


Figura No.19 Número de Visitas al árbol de "perla" que realizan ocho especies de Aves  comparado con el número de visitas que consumen-
frutos 



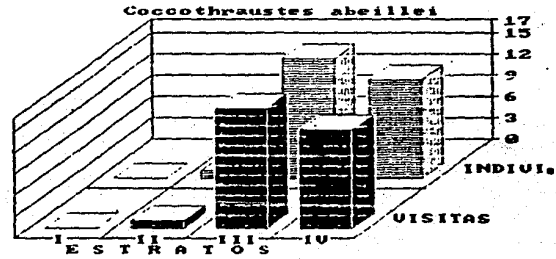
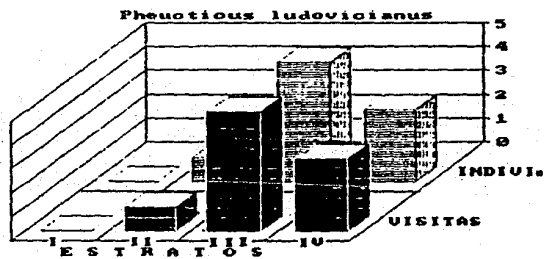
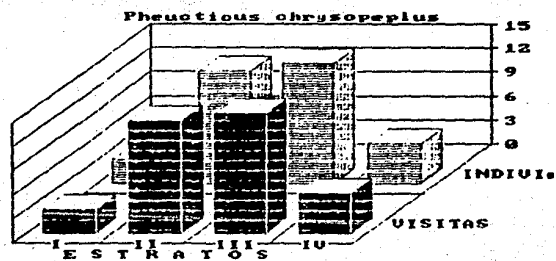
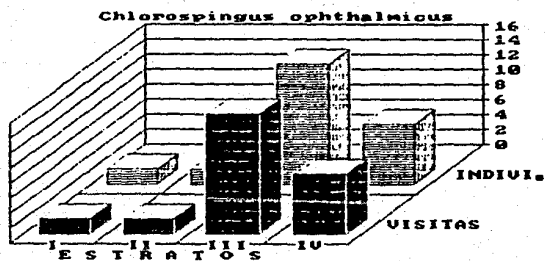


Figura No. 20 Relación del número de visitas con la cantidad de individuos por especie que visitan los diferentes estratos del árbol *Citharexylum mocinnii*.

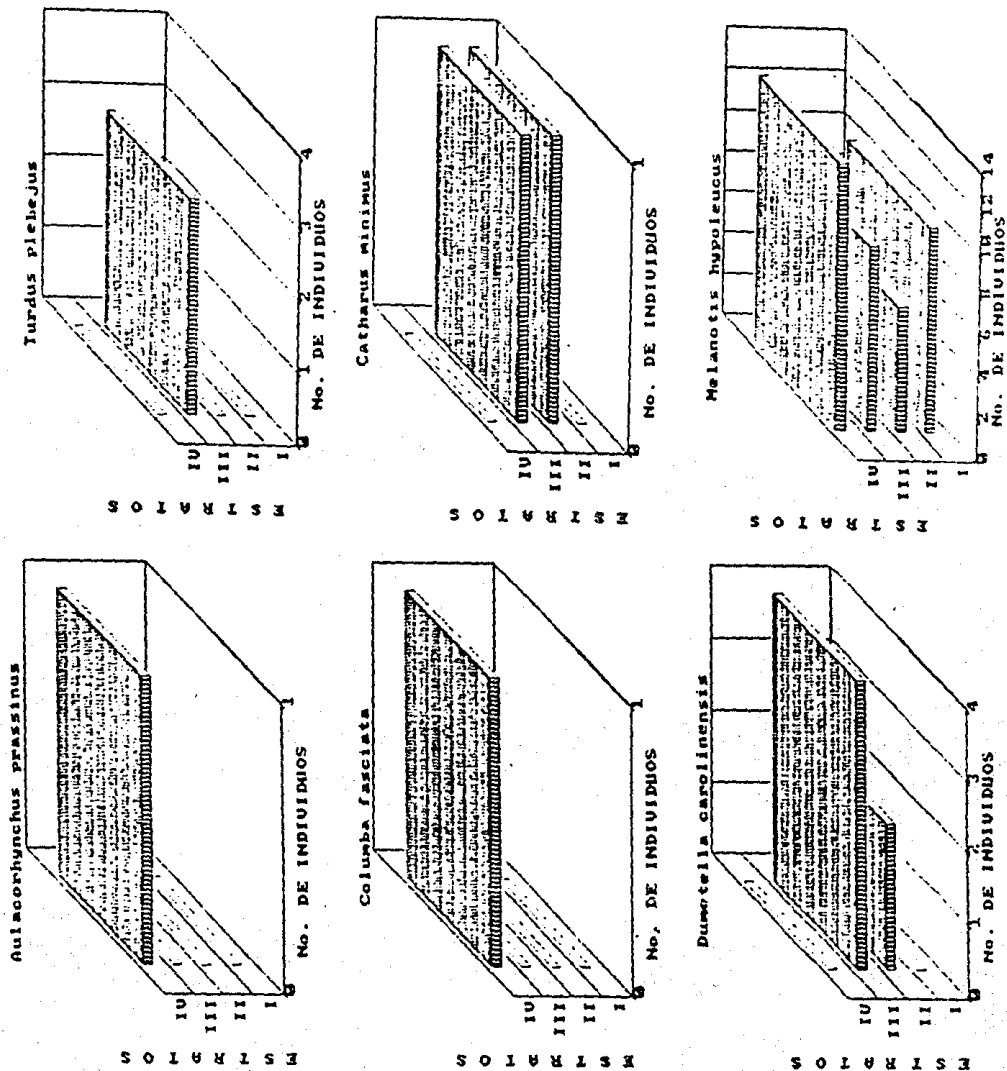


Figura No. 21 Relación del número de individuos de cada especie y su distribución en los diferentes estratos de Citharexylum mocinnii (VERBENACEAL).

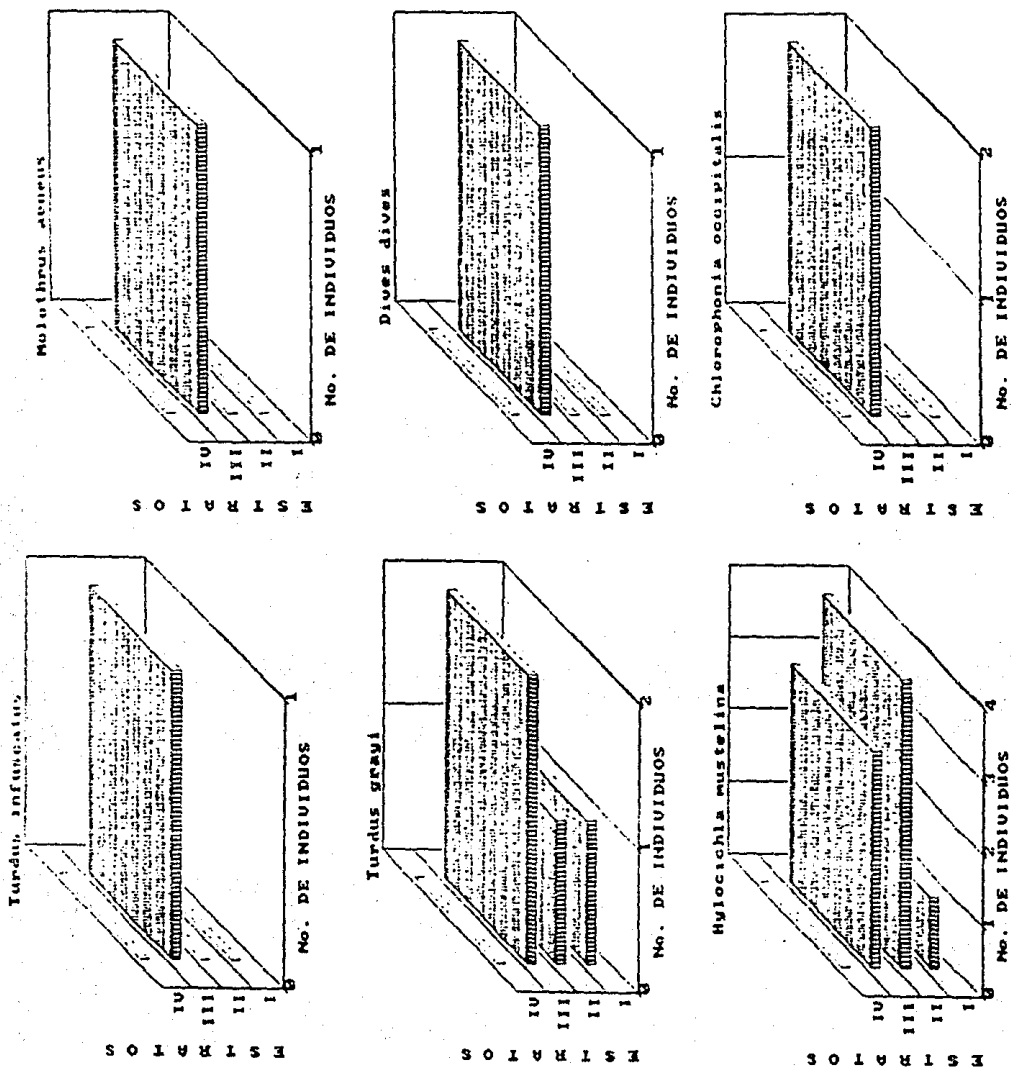


Figura No. 21 Relación del número de individuos de cada especie y su distribución en los diferentes estratos de *Citharexylum mocinnii* (VERBENACEAE).

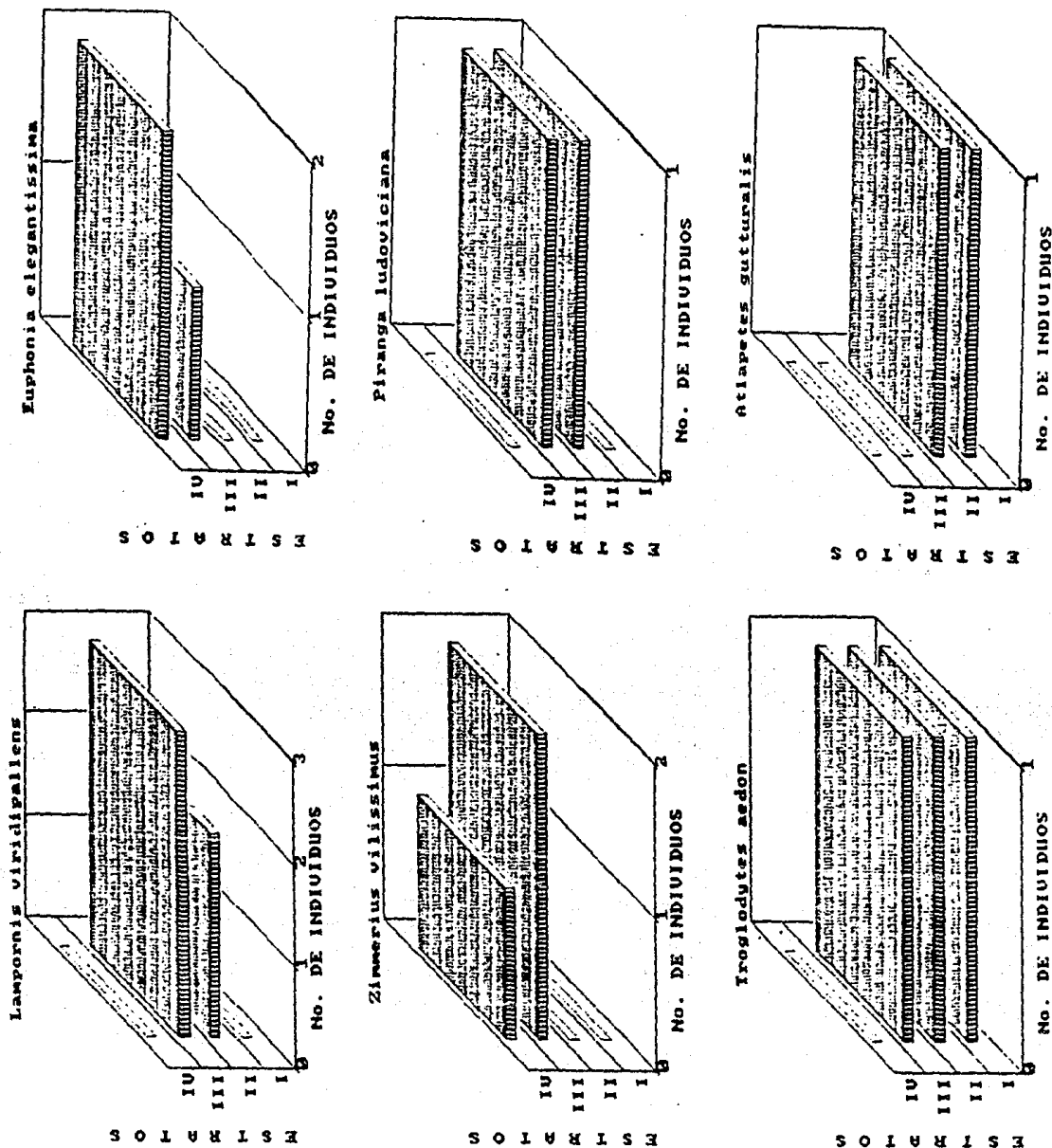


Figura No. 21 Relación del número de individuos de cada especie y su distribución en los diferentes estratos de Citharexylum mocinnii (VERBENACEAE).

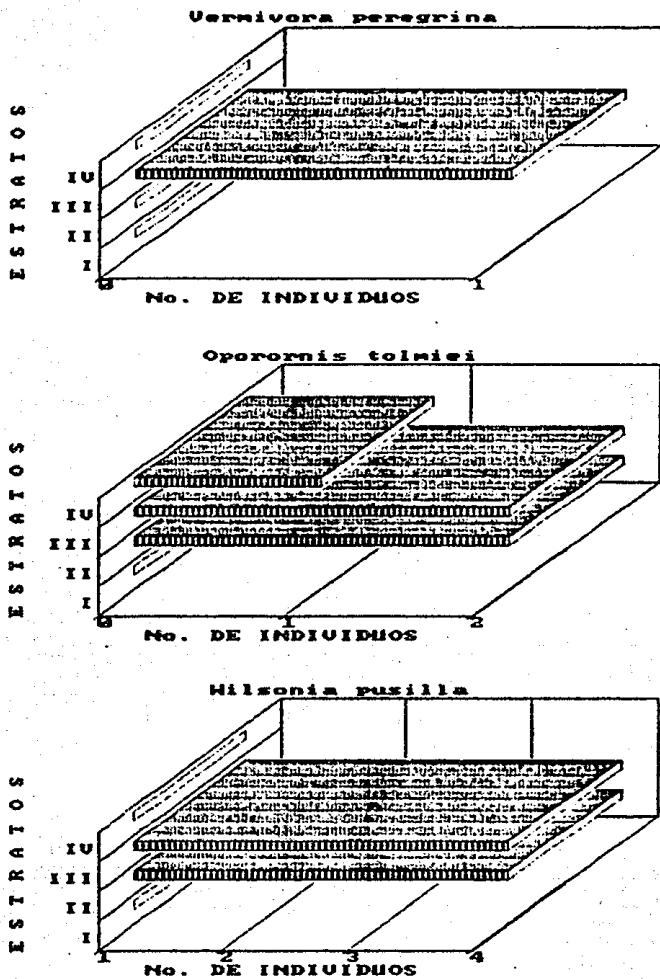
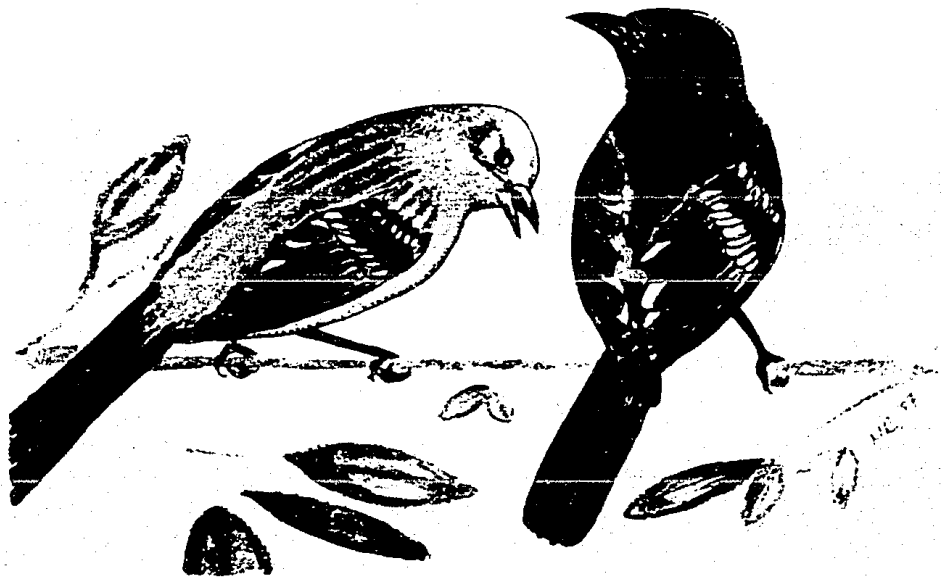


Figura no. 21 Relación del número de individuos de cada especie y su distribución en los diferentes estratos de Citharexylum mocinnii (VERBENACEAE).

V. DISCUSSION



Piranga bidentata

V. DISCUSION

5.1 ESTUDIOS EN BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA

Se han realizado muchos estudios acerca de la ecología de aves en las zonas templadas, olvidándose de la ecología de las aves en los trópicos. Pero en relación a la interacción planta-animal (particularmente aves), curiosamente la situación es a la inversa (Willson, 1986) y la mayoría de trabajos existentes, incluyendo trabajos de morfología de aves en relación a esta interacción han sido hechos en sistemas tropicales (Moermond, 1985; Moermond y Denslow, 1983, 1985; -- Denslow y Moermond, 1982; Norberg, 1979, 1981, 1983; Fretwell, 1969 y -- Levey, 1987). Sin embargo y a pesar de ésto, nos encontramos que son realmente escasos los estudios realizados en Bosque Mesófilo de Montaña y por consiguiente existe una pobreza de conocimientos en estas zonas y más aún en el Bosque de Niebla de Chiapas, México.

En la zona de "El Triunfo", durante el período de estancia, se detectaron 106 especies de aves lo cual indica una gran riqueza si comparamos con el estudio de Miller (1963) en un Bosque de Niebla andino, que reporta 167 especies de aves en un año de observación y captura. Para el "Triunfo" existe una lista no publicada con un número de cerca de 300 especies de aves realizada por Cloud en 1984.

De otros autores que han estudiado el Bosque Mesófilo de -- Montaña, la mayoría son listados avifaunísticos o particularizando -- acerca de la biología de una especie como es el caso de los publicados por González-García (1984) y Wheelwright (1983) acerca de Oreophasis derbianus y Pharomachrus mocinno respectivamente, donde se tratan aspectos de alimentación pero dentro de un contexto general. Tal vez el -- trabajo de Hilty (1980) es el que al tratar la abundancia e impacto que reciben los arboles frutales por parte de las especies de aves migratorias en Bosque Mesófilo de Montaña en Colombia, se acerca un poco a las intenciones del presente.

5.2 ESTUDIO DE LA COMUNIDAD EN GENERAL

Un mayor número de especies se localizan en la vegetación - secundaria, las especies migratorias se presentan ahí también en mayor proporción, podría ser que este ambiente cambiante ofreciera una gran variedad de recursos para albergar tal cantidad de aves y existe mezcla de especies asociadas a ambientes secundarios más aquellos asociados a ambientes primarios.

El mayor porcentaje de aves solitarias se encontró en bosque (31.13%) y el mayor porcentaje de aves gregarias en acahual (9.43%). Es más común encontrar mayor número de especies gregarias en acahual que especies gregarias en bosque y es más común observar especies solitarias en bosque que en acahual. La posible explicación sería que la tendencia al gregarismo están en función de los recursos que las aves consumen, es por ello que cuando están dispersos, las especies tienden a ser solitarias, mientras que cuando los recursos son abundantes o muy localizados, las especies de aves tienden a reunirse, ésto va aunado a un comportamiento social complejo.

5.3 FRUGIVORIA, MORFOLOGIA Y TECNICAS DE ALIMENTACION DE LAS AVES .

La frugivoría está muy bien desarrollada en muchas familias de aves, la mayoría de ellas son Passeriformes. Las familias de passerinos con un gran número de especies frugívoras son: Muscicapidae, -- Mimidae y Emberizidae. Además es bien conocido que esta lista se ve -- aumentada con las aves que consumen frutos durante la migración, ya -- que los frutos forman parte importante de la dieta de algunas aves i -- vernantes en los trópicos (Leck, 1972; Livingston, 1972; Hilty, 1980; Willson, 1983) y fuera de los trópicos (Jordano 1981-1985; Jordano y -- Herrera, 1981; Izahaki y Safriel, 1985).

En un estudio realizado por Willson (1986) en Norte América, prueba que el tamaño y la distribución de frugívoros no difiere de -- aquellos no frugívoros en la mayoría de los casos y en donde aparecen -- diferencias es en el tamaño del cuerpo. Hay pocos frugívoros de cuer -- po más pequeño que los no frugívoros. En el Bosque de Niebla en Chia -- pas, México, así como en gran parte del trópico, existe un rango bas -- tante amplio en el promedio de pesos del cuerpo de las aves frugívoras. Particularizando en las aves que se alimentan de Citharexylum mocinnii en "El Triunfo" tenemos un rango que va de los 17 g en Chlorospingus -- ophthalmicus hasta el peso de un pavón Oreophasis derbianus que es de 5-6 Kg aprox.. Por lo tanto no es posible hablar de una correlación -- en frugivoría (Herrera, 1984; Moermond y Denslow, 1985; Willson, 1986; obs. pers.).

Los resultados obtenidos entre la relación morfológica en -- especial del pico y el método de tomar frutos, concuerdan con el traba -- jo de Moermond y Denslow (1985). El hecho de que Myadestes obscurus tome los frutos casi en la misma proporción desde la percha que al vue -- lo, se relaciona con la forma de su pico ya que es más ancho, corto y plano que el de las otras especies consideradas, lo que facilita tomar los frutos al vuelo. Ptilogonys cinereus, Piranga bidentata y Catharus ustulatus cuentan con picos anchos y planos pero son más largos (en -- proporción a su cuerpo) que el de Myadestes obscurus, estas especies -- utilizan la técnica de tomar frutos desde la percha en mayor proporción

debido probablemente a la longitud de sus picos. Moermond y Denslow - (1985), mencionan que las aves con picos largos, altos y anchos, toman frutos desde la percha preferiblemente o totalmente. Esto confirma a Coccothraustes abeillei, Pheucticus chrysopeplus y Pheucticus ludovicianus cuyos picos tienen esas características. Un punto importante a considerar en trabajos posteriores, es la medida de la abertura ("gape") del pico; Wheelwright (1985), demostró que las aves comedoras de frutos tienen "aberturas limitadas", esto es, el tamaño del fruto que pueden tomar está limitado por el tamaño de sus aberturas.

Moermond et al (1986), en un estudio en La Selva en Costa Rica así como en experimentos de laboratorio, establecieron dos grupos distintivos en cuanto a morfología y conducta de forrajeo. Un grupo de aves de alas cortas y anchas, abertura del pico ancha, pico corto y plano así como musculatura comparativamente pequeña (Cotingidae, Pipridae, Trogonidae y Tyrannidae). El segundo grupo se caracteriza por tener un pico largo, profundo y patas fuertes (Ramphastidae, Emberizidae y Thraupinae). Estas diferencias en morfología están correlacionadas en como el ave se alimenta y en su selección de frutos. Santana (1984) también encontró marcadas diferencias en la morfología y alimentación entre tucanes y quetzales, sobre todo en cuanto a las patas y a la carga alar. También Rickelfs (1977) discute diferencias morfológicas específicas entre las especies de aves que se alimentan en Miconia y las que se alimentan en Stemmadenia en un estudio realizado en Costa Rica. Sin embargo, según los resultados del presente trabajo, no podemos hablar de una relación directa entre la morfología del ala y tarso y el método de tomar frutos. Es probable que ésto se deba a que las características de las aves frugívoras observadas tiendan a estar en un cierto rango de tamaño, hablando tanto de carga alar como de longitud del tarso.

Un punto no tratado aquí, que es importante mencionar para redondear conceptos generales, es el de la fisiología. La variación individual en la dieta y digestión han sido poco estudiados pero es razonable esperar una variación individual considerable. En laboratorio,

varios frugívoros exhiben variación individual en la eficiencia de degradación de azúcares (Martínez del Río, com. pers.). Si las preferencias siguen tales diferencias en el forrajeo o habilidades digestivas, es un punto importante a estudiar que contribuiría al entendimiento de la distribución de frugívoros y de la historia de vida de éstos.

Siguiendo a Moermond y Denslow (1985) y Levey (1987), los frutos son consumidos de varios modos: tragados enteros, consumidos en pedazos (cuando se trata de frutos muy grandes) o macerados, esto es, con manejo del fruto en el pico. En el presente trabajo se manejó el término "fruto tragado entero" como tal y "fruto tragado en partes" -- cuando era tragado después de la maceración. Las especies que tomaron enteros los frutos: Ptilogonys cinereus, Myadestes obscurus, Catharus ustulatus, Aulacorhynchus prasinus y Turdus plebejus pertenecen a las familias Ptiligonatidae, Muscicapidae (Turdinae) y Ramphastidae. Moermond (1983) agrega también a Cotingidae, Pipridae y Trogonidae; -- Leck (1969) añade algunos vireos en esta lista.

Si entendemos que macerar las frutas es exprimirlas en algunos casos o separar la pulpa de las semillas y manejarla hasta una posición óptima para ser tragada (Moermond y Denslow, 1985; Levey, 1987), tenemos que pertenecen a este grupo Piranga bidentata, Chlorospingus ophthalmicus, Pheucticus ludovicianus, Pheucticus chrysopheplus y -- Coccothraustes abeillei que son Thraupinae, Emberizinae y Fringillidae. Moermond (1983) añade Cardinalinae.

Cabe aclarar aquí que el mismo problema que existe al hacer una clasificación, la dicotomía establecida entre las aves que maceran el fruto y las aves que se lo tragan entero no es completa y por tanto existen especies que combinan técnicas (obs, pers.). La diferencia entre los dos grupos puede estar bien definida por las plantas que tienen semillas mayores de 4 mm (Levey, 1987), pero todo esto depende también de el tamaño de la abertura del pico y del tamaño del cuerpo.

Otro tipo de técnica de alimentación consiste en llegar a la fuente de alimentación en grupos ("flocks"). Existe muy poca información en la literatura acerca de las aves que se alimentan en grupos,

el hecho de que una especie llegue al árbol después de otra puede ser atribuido al azar o a que un ave es probablemente atraída por la otra (tanto en relaciones intra como interespecíficas) (Leck, 1971). Las aves con alta abundancia poblacional pueden visitar los árboles frutales durante fracciones de segundo (Howe, 1977); además, el incorporar datos de intervalo en minutos entre las sucesivas visitas proporciona una mejor medida de la intensidad de atracción y esto puede dar un enfoque de organización social (Leck, 1969; Howe, 1977; Cruz, 1981), así como una estrategia de explotación de frutos.

Las aves que acudieron al árbol de "perla" para alimentarse, lo realizaron en grupo o de manera individual. En el caso en que las aves visitaron el árbol en forma gregaria, estas visitas fueron frecuentes con una permanencia de corta duración y se registró mayor "captura" de frutos parcialmente maduros (color anaranjado) por parte de estas aves; cabe aclarar que la gran parte de los frutos en el árbol eran -- parcialmente maduros. Por otro lado, las especies de aves que llegaron al árbol en forma individual, lo realizaron en visitas de larga duración "capturando" en su mayor parte frutos maduros (negros), debido a que pueden dedicar más tiempo a buscarlos teniendo mayor probabilidad de encontrarlos. Esta diferencia en la cantidad de frutos parcialmente maduros, puede ser una estrategia del árbol para atraer, o en su caso repeler, las especies de aves que jugarán el papel de dispersores, -- esto será discutido posteriormente.

Las frutas son generalmente pobres en nutrientes y ricas en volumen de agua (Moermond y Denslow, 1985). Parte importante de estudios posteriores a éste, podría ser el análisis nutricional del fruto, así como pruebas de germinación de semillas cuyos frutos presentaran diferentes coloraciones. Esto comprobaría si la semilla de un fruto de color naranja es igualmente viable que la de un fruto color negro.

Por otro lado, en el presente estudio, se utilizó el concepto de "impacto" o tasa de remoción de frutos por estrato del árbol (ver método), si vemos la distribución de especies por estrato, es Ptilogonys cinereus y Myadestes obscurus, que comparten una técnica de consumo de

frutos semejante, visitan los estratos III y IV. El resto de especies de aves visitan en su mayor parte los estratos II y III. Por consiguiente, es el estrato III el que mayor impacto recibe, lo cual se explica pues es el estrato III el que además contiene el mayor número de frutos.

Por la cantidad de individuos y el número promedio de frutos que consumen por día, podemos ver que las aves que se alimentan de frutos en partes (Chlorospingus ophthalmicus, Pheucticus chrysopleus, -- Piranga bidentata, Coccothraustes abeillei y Pheucticus ludovicianus) en conjunto causan menos de la cuarta parte de la disminución de frutos que Ptilogonys cinereus, Myadestes obscurus y Catharus ustulatus.

Las aves que se encuentran reportadas como especies frugívoras para la zona, que no fueron observadas alimentándose en Citharexylum mocinnii se encuentran en el Apéndice 2. La idea de Morton (1973) -- parece aplicable: dice que cuando los frutos se vuelven abundantes, la competencia por ella viene a ser insignificante hasta cuando hay muchas aves comiendo "juntas". Por lo tanto, partiendo de la premisa de que la distribución de frutos en los árboles de "perla" es abundante en -- marzo y abril, las aves tendrían menor presión para competir por un árbol que estuviera fuera del bosque o del límite que por uno dentro del bosque. Además un ave podría preferir alimentarse en un lugar "protegido" (dentro del bosque) que en uno abierto ya sea de la especie mencionada o de cualquier otra. Otra alternativa podría ser que no todos los frugívoros necesariamente se alimentan de perla ya que existe variación espacial y de individuo a individuo.

De la gráfica de estratificación, surge la pregunta de ¿por qué una especie no excluye a la otra si se alimentan de lo mismo en el mismo lugar. Basándonos en los conceptos de McArthur (en Krebs, 1978), podemos postular que las especies se reparten el recurso sin excluirse debido a que unas llegan en grupo y permanecen poco tiempo (Ptilogonys cinereus), otras llegan en parejas con un tiempo más prolongado de permanencia (Myadestes obscurus) y por último existen especies que llegan solitarias y permanecen mucho tiempo (Coccothraustes abeillei). --

Además, las aves se alimentan con diferentes técnicas y en diferentes zonas del estrato, o simplemente el fruto es muy abundante y no es limitante, con lo que no habría necesidad de invocar la existencia de -- competencia y explicaría esta coexistencia sin interacciones intra e -- interespecíficas, ésto o cierto grado de tolerancia.

5.4 INTERACCION AVE-PLANTA VERSUS PLANTA-AVE

En conjunto con lo discutido hasta ahora, podemos dividir a las especies de aves que se alimentan en el árbol de "perla" en dos -- grupos:

i) El primero lo constituyen las especies que toman el fruto al vuelo, se lo tragan entero. Morfológicamente, poseen un pico ancho, corto y aplanado. La mayor parte de los frutos que ingieren son parcialmente maduros. La mayor parte de veces llegan al árbol en grupos y permanecen poco tiempo, llegan a los estratos más altos del árbol y causan el mayor impacto. Entre estas especies encontramos a --- Ptilogonys cinereus, Myadestes obscurus y Catharus ustulatus.

ii) El segundo grupo está formado por las especies que toman el fruto desde la percha, se lo tragan separando la pulpa de las semillas (macerando). Morfológicamente, poseen un pico profundo, estrecho y largo. Prefieren frutos maduros, permanecen mucho tiempo en el árbol e inclusive defecan varias veces durante su permanencia. Llegan solitarios y a todos los estratos, pero a pesar de ésto, el impacto que -- causan al árbol es mucho menor que los del grupo 1.

Cada uno de los grupos tiene sus ventajas y desventajas en el método para alimentarse. Las especies que toman frutos macerando-- los (grupo 2) pierden mucho menos tiempo procesando las semillas debido a que lo hacen externamente. Además como demostró Levey (1987) la ausencia de semillas en el tracto digestivo permite una alta ingestión de frutos. Los que tragan el fruto entero (grupo 1), por otro lado, requieren mucho menos tiempo en el manejo de frutos en el pico y las -- semillas son procesadas y defecadas o regurgitadas en algunos casos. Este sería un proceso más lento pero, como sugiere Sorensen (1984) en

su trabajo con Turdus merula éste, prefiere regurgitar semillas ya que ésto le permite un incremento de la pulpa tomada. En resumen, la compensación debida a la ventaja de la maceración de frutos, al tener altas tasas de ingestión de los mismos pero tirando semillas con pulpa, es la no ingestión de tanta pulpa como los que se tragan el fruto entero. Todo esto es en cuanto a las aves.

En cuanto a la planta, diferencias en el número de semillas ingeridas por los dos grupos puede afectar la dispersión.

Si tomamos como premisa que las plantas pueden responder en tiempo evolutivo a presiones de selección y éstas operan durante todos los estados de vida de una planta (Howe, 1984), un camino para estimar la importancia evolutiva de las plantas junto con los dos grupos antes mencionados es probar las presiones de selección a la que las plantas son sometidas. Si consideramos que los frutos de Citharexylum mocinnii tiene dos semillas relativamente grandes (5 mm), el árbol atraerá preferentemente a las especies que tragan el fruto entero y permanecen poco tiempo (grupo 1) ya que los que maceran el fruto es poco probable que puedan dispersar sus semillas. Podemos plantear la hipótesis de que la planta tiene un mecanismo para atraer a las aves del primer grupo y desanimar a las aves del segundo grupo, como podría ser la exhibición de -- frutos parcialmente maduros en mayor proporción que la de maduros, o la colocación del fruto en infrutescencias terminales con ramas delgadas. Otro tipo de desaliento no analizado en Citharexylum mocinnii puede -- ser que la pulpa contenga compuestos amargos (alcaloides) ya que los que se tragan entero el fruto no lo prueban (Levey, 1987). De hecho de alguna forma se observan las ideas anteriores en la cantidad de impacto -- recibido por cada uno de los grupos.

Las especies de aves que caen dentro del grupo 2 podrían ser los dispersores sólo en caso de ingerir frutos con muchas semillas pequeñas ya que se tragarían algunas y por consiguiente son retenidas más tiempo en el ave (Moermond y Denslow, 1985). Así las pequeñas semillas pueden verdaderamente ser dispersadas más lejos que las grandes semillas. No obstante, ésto acarrea también problemas ya que las semillas pueden ser depositadas en otro hábitat inadecuado para la germinación (Levey, --

1987). Esta observación también es aplicable al grupo 1. Llegamos a la conclusión, por lo tanto que la observación de remoción de fruta de un árbol no predice exactamente el éxito de la dispersión.

El presente trabajo apoya la afirmación de que la coevolución de aves frugívoras y plantas (coevolución difusa) especialmente hacia la especialización ocurre a un nivel taxonómico más amplio que el de especie o género (Wheelwright, 1983; Howe, 1981, 1984, ; Herrera, 1984; Levey, 1987).

La clave para entender las diferencias entre aves comedoras de frutos se encuentra en las restricciones que impone la morfología sobre la conducta (Snow, 1980).

En general, es interesante mencionar la importancia que tienen los árboles en pie y la actividad de los frugívoros en el restablecimiento de las selvas. Los árboles en pie, como el observado, son importantes por ser una percha en el paso de las aves de un ambiente a otro, lo que provoca que las aves dispersoras del interior del bosque defequen las semillas y permita la colonización de muchas plantas en claros y zonas abiertas.

5.5 PROBLEMAS DE OBSERVACION

Para dos especies de aves Melanotis hypoleucus y Pheucticus chrysopeplus su observación tuvo algún grado de dificultad. La primera especie tiene 32 registros de observación en el árbol, sin embargo, sólo una vez se le observó consumir frutos. Es posible que lo que sucediera fue que Melanotis hypoleucus generalmente llegaba por la parte posterior del árbol y prefería situarse cerca del tronco donde el follaje abundante no permitía observar si se alimentaba o no. Pheucticus chrysopeplus tiende a tomar los frutos en pedazos, como podría esperarse por la forma de su pico. El consumo de frutos enteros representa un porción muy baja con respecto a los 13 consumidos en partes (macerados). Esto confirmaría la excepción a la regla y habla de la ausencia de rigidez en el establecimiento de dicotomías, sin embargo, se necesitaría un mayor número de observaciones para aclarar este punto.

El método utilizado para calcular la abundancia de las aves de la zona, no es muy preciso debido a que existen varios factores que lo impiden: (i) tamaño del ave (un ave pequeña se oculta con mayor facilidad que un ave grande aunque fuese más activa, un ave grande puede ser más evidente por su tamaño pero no por su actividad); (ii) tipo de hábitat (para poder encontrar varias especies es necesario internarse en sitios donde la perturbación y la presión humana son mínimos, muchas veces esos lugares son inaccesibles); (iii) tendencias al agrupamiento (es más difícil observar un ave solitaria que en grupos); (iv) distancia a la cual se asustan (hay aves que son más nerviosas que otras y huyen antes que puedan ser observadas); (v) frecuencia de cantos y llamadas (existen aves que cantan o emiten sonidos frecuentemente, otras no lo hacen, por lo tanto la presencia de las primeras puede advertirse mejor); (vi) rapidez en el aprendizaje de cantos y llamados por parte del investigador (ese factor influyó en la determinación de la abundancia puesto que al inicio del trabajo, cuando aún no se conocían los cantos, se detectaron menos aves que al finalizar la estancia); (vii) rapidez en el reconocimiento y experiencia del observador (conforme avanza la experiencia del observador, aumenta la velocidad en el reconocimiento).

Refiriéndonos a las cuatro especies migratorias que se encuentran en bosque se tiene que a Myiarchus tuberculifer, Dendroica virens y Wilsonia canadensis, se les observó una vez, quizá su llegada apenas empezaba y no se puede asegurar que sea una ubicación accidental o su lugar habitual de arribo.

Acerca de los migratorios ubicados en ambos tipos de vegetación Buteo swainsoni fue observado desde el acahual y el bosque pues se trataba de una migración numerosa. Las otras especies Wilsonia pusilla, Dendroica townsendi, son aves que llegan en grandes números y podemos suponer que ocupan todo el ambiente disponible. Por último, Pheucticus ludovicianus que está incluido como migratorio en los dos tipos de vegetación, en realidad tendría que estar como migratorio de bosque exclusivamente puesto que fue visto en un árbol de frutas al borde del bosque, estos arboles pertenecen a la vegetación originaria.

5.7 PROPOSICIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES

Con base en los datos obtenidos, se cumplió con los objetivos planteados, sin embargo, estos resultados arrojan preguntas que -- podrían convertirse en futuros trabajos. Algunos serían:

Determinar la fenología de fructificación y los tamaños del fruto de las diferentes especies de arboles en la zona.

Establecer la fenología y abundancia de Citharexylum mocinnii para así determinar su importancia dentro de la comunidad.

Conocer cual es el futuro de una semilla después de ser remota vida del árbol parental, ¿es realmente dispersada?

El conocer la dieta y habilidades digestivas de las especies de aves contribuirá al entendimiento de la distribución geográfica de las especies de arboles frutales por lo tanto de los frugívoros.

Es posible que estudios más profundos de anatomía, fisiología y morfología de las aves, por ejemplo: musculatura, degradación de azúcares y medidas de la abertura del pico de las aves frugívoras nos brindarán mayor información sobre técnicas de alimentación y a lo que conlleva.

Sería importante realizar análisis nutricionales del fruto así como pruebas de germinación de semillas en diferentes estadios de madurez del fruto. ¿Qué consecuencias traería si un fruto llamado --- aquí parcialmente maduro, tuviera una semilla fértil?

Determinar que efecto tienen los grupos mixtos de aves o los no mixtos sobre las demás especies durante el consumo de frutos. Igualmente con las especies migratorias.

VI. CONCLUSIONES

- El Bosque Mesófilo de Montaña o Bosque de Niebla localiza do en la Sierra de Chiapas, México, requiere mayor atención tanto para la realización de estudios científicas como para su conservación.

- Al realizar observaciones de las aves del área y conocer aspectos de su biología como fue planteado en los objetivos, se encuentra que las aves solitarias estan en mayor proporción en el bosque y - las aves gregarias se encuentran en mayor proporción en acahual; así -- mismo, se observó mayor diversidad en vegetación secundaria tanto de es pecies de aves residentes como de migratorias.

- Se determinó un total de 29 especies de aves que visitaron el árbol de "perla" Citharexylum mocinnii de las cuales 12 se alimentaron de sus frutos.

- Existe un rango bastante amplio en el promedio de peso del cuerpo entre las aves frugívoras por lo tanto no es posible hablar de - una correlación frugívoro/no frugívoro. Así tampoco se puede hablar de una relación directa entre la morfología del ala y tarso y el método de tomar el fruto, ya que estas aves se encuentran en un rango similar de tamaños. Los patrones de morfología encontrados, son válidos únicamente para el árbol estudiado.

- Con base en la morfología del pico se definieron dos grupos de aves que se alimentaron en el árbol de "perla" cuya pauta conduc tual es contraria, proporcionando ventajas y desventajas tanto para sí como para la planta explotada.

- Se sugiere que uno de los grupos tiene grandes probabilidad es de actuar como principal dispersor de semillas del árbol de "perla", al contrario del otro grupo que actuaría fundamentalmente como depreda

dor aunque, es claro que la observación de remoción de fruta de un árbol no predice exactamente el éxito de la dispersión.

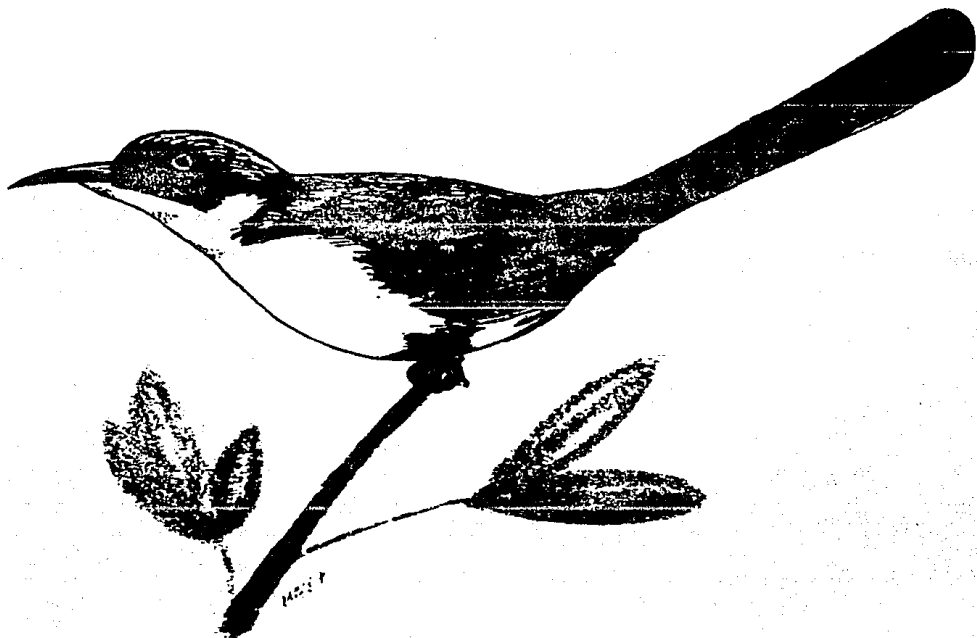
- El árbol de "perla" debe tener algún mecanismo para atraer o repeler a las especies de aves que se alimenten de él, esto se demuestra con el índice de impacto o tasa de remoción de frutos propuesto.

- Si se considera una época de abundancia de frutos, la competencia disminuye y las aves preferirán un árbol dentro del bosque a uno en el límite o fuera de él; así mismo, las aves serán atraídas al árbol mientras éste presente gran número de frutos.

- A un nivel bastante general, podemos mencionar que la coevolución (coevolución difusa) de aves frugívoras y plantas ocurre a un nivel taxonómico más amplio que el de especie o género. Sería necesario mayor estudio al respecto.

- Finalmente, se ve que el árbol parece ser un buen sistema para estudiar ya que es una especie importante en la colonización de -- zonas abiertas.

VII . APENDICES



Melanotis hypoleucus

7.1 APENDICE No. 1

LISTA DE LAS ESPECIES DE AVES OBSERVADAS EN LA RESERVA NATURAL "EL TRIUNFO", ESTADO DE CHIAPAS, MEXICO DEL 28 DE MARZO AL 26-DE ABRIL DE 1984.*

ESPECIE (FAMILIA)	BM	VS	ES
<u>Bubulcus ibis</u> (ARDEIDAE)		I	m
<u>Buteo nitidus</u> (ACCIPITRIDAE)	E		r
<u>Buteo swainsoni</u> (ACCIPITRIDAE)	I	I	m
<u>Buteo albonotatus</u> (ACCIPITRIDAE)		I	r
<u>Buteo jamaicensis</u> (ACCIPITRIDAE)	E	E	r
<u>Micrastur ruficollis</u> (FALCONIDAE)	E		r
<u>Penelopina nigra</u> (CRACIDAE)	E		r
<u>Oreophasis derbianus</u> (CRACIDAE)	I		r
<u>Dactylortyx thoracicus</u> (PHASIANIDAE)	E		r
<u>Columba fasciata</u> (COLUMBIDAE)	C	C	r
<u>Geotrygon albifacies</u> (COLUMBIDAE)	C		r
<u>Geotrygon montana</u> (COLUMBIDAE)	I		r
<u>Aratinga holochlora</u> (PSITTACIDAE)	I		r
<u>Bolborhynchus lineola</u> (PSITTACIDAE)		C	r
<u>Strix fulvescens</u> (STRIGIDAE)	E		r
<u>Chordeiles minor</u> (CAPRIMULGIDAE) ó			
<u>Chordeiles acutipennis</u> (CAPRIMULGIDAE)		X	r
<u>Cypseloides niger</u> (APODIDAE)		C	m
<u>Steptoprocne zonaris</u> (APODIDAE)		I	r
<u>Chaetura vauxi</u> (APODIDAE)		I	m
<u>Campylopterus hemileucurus</u> (TROCHILIDAE)	E	E	r
<u>Colibri thalassinus</u> (TROCHILIDAE)		C	r
<u>Abeillia abeillei</u> (TROCHILIDAE)	I		r
<u>Hylocharis leucotis</u> (TROCHILIDAE)		E	r
<u>Lampornis viridipallens</u> (TROCHILIDAE)	C	E	r
<u>Lampornis amethystinus</u> (TROCHILIDAE)	I		r
<u>Lampornis clemenciae</u> (TROCHILIDAE)	C	E	r
<u>Eugenes fulgens</u> (TROCHILIDAE)		I	r
<u>Atthis ellioti</u> (TROCHILIDAE)		E	r
<u>Trogon mexicanus</u> (TROGONIDAE)	C		r
<u>Trogon collaris</u> (TROGONIDAE)	E		r
<u>Pharomachrus mocinno</u> (TROGONIDAE)	C		r
<u>Aspatha gularis</u> (MOMOTIDAE)	E		r
<u>Aulacorhynchus prasinus</u> (RAMPHASTIDAE)	C	E	r
<u>Melanerpes formicivorus</u> (PICIDAE)	E		r
<u>Picoides villosus</u> (PICIDAE)	C		r
<u>Piculus rubiginosus</u> (PICIDAE)	E		r
<u>Anabacerthia variegaticeps</u> (FURNARIDAE)	C		r
<u>Automolus rubiginosus</u> (FURNARIDAE)	E		r
<u>Sclerurus mexicanus</u> (FURNARIDAE)	I		r

ESPECIE (FAMILIA) Continuación.	BM	VS	ES
<u>Xiphorhynchus erythropygus</u> (DENDROCOLAPTIDA	E		r
<u>Lepidocolaptes affinis</u> (DENDROCOLAPTIDAE)	E		r
<u>Cercomacra tyrannina</u> (FORMICARIDAE)	I		r
<u>Grallaria guatemalensis</u> (FORMICARIDAE)	E		r
<u>Zimmerius vilissimus</u> (TYRANNIDAE)	C	I	r
<u>Rhynchocyclus brevirostris</u> (TYRANNIDAE)	E		r
<u>Mitrephanes phaeocercus</u> (TYRANNIDAE)	C	E	r
<u>Contopus borealis</u> (TYRANNIDAE)		I	m
<u>Contopus virens</u> (TYRANNIDAE)		E	m
<u>Epidonax minimus</u> (TYRANNIDAE)		E	m
<u>Epidonax oberholseri</u> (TYRANNIDAE)		I	m
<u>Epidonax flavescens</u> (TYRANNIDAE)	E	E	r
<u>Myiarchus tuberculifer</u> (TYRANNIDAE)	I		m
<u>Tyrannus forficatus</u> (TYRANNIDAE)		I	m
<u>Pachyrhamphus aglaiae</u> (TYRANNIDAE)	A		r
<u>Notiochelidon pileata</u> (HIRUNDINIDAE)		I	r
<u>Stelgidopteryx serripennis</u> (HIRUNDINIDAE)		I	m
<u>Cyanolyca pumilo</u> (CORVIDAE)	C	E	r
<u>Troglodytes aedon</u> (TROGLODYTIDAE)		E	r
<u>Troglodytes rufocillatus</u> (TROGLODYTIDAE)	E		r
<u>Henicorhina leucophrys</u> (TROGLODYTIDAE)	A	E	r
<u>Myadestes obscurus</u> (MUSCICAPIDAE)	A	C	r
<u>Hylocichla mustelina</u> (MUSCICAPIDAE)		E	m
<u>Catharus aurantiirostris</u> (MUSCICAPIDAE)	X		r
<u>Catharus frantzii</u> (MUSCICAPIDAE)	E	E	r
<u>Catharus dryas</u> (MUSCICAPIDAE)	E	E	r
<u>Catharus ustulatus</u> (MUSCICAPIDAE)		C	m
<u>Catharus minimus</u> (MUSCICAPIDAE)		I	m
<u>Turdus inuscatus</u> (MUSCICAPIDAE)	A	E	r
<u>Turdus plebejus</u> (MUSCICAPIDAE)	C	E	r
<u>Turdus grayi</u> (MUSCICAPIDAE)	E	C	r
<u>Dumetella carolinensis</u> (MIMIDAE)	E		m
<u>Melanotis hypoleucus</u> (MIMIDAE)		C	r
<u>Bombcilla cedrorum</u> (BOMBICILLIDAE)		I	m
<u>Ptilogonys cinereus</u> (PTILOGONATIDAE)		A	r
<u>Vireo huttoni</u> (VIREONIDAE)		I	r
<u>Vireo gilvus</u> (VIREONIDAE)		X	m
<u>Vireo philadelphicus</u> (VIREONIDAE)		I	m
<u>Vermivora peregrina</u> (EMBERIZIDAE)		E	m
<u>Vermivora celata</u> (EMBERIZIDAE)		E	m
<u>Parula pitiaiyumi</u> (EMBERIZIDAE)		I	r
<u>Parula superciliosa</u> (EMBERIZIDAE)	C		r
<u>Dendroica townsendi</u> (EMBERIZIDAE)	I	C	m
<u>Dendroica virens</u> (EMBERIZIDAE)	I		m
<u>Helmitheros vermivorus</u> (EMBERIZIDAE)	I		m
<u>Oporornis formosus</u> (EMBERIZIDAE)		I	m
<u>Oporornis tolmiei</u> (EMBERIZIDAE)		E	m

ESPECIE (FAMILIA) Continuación.	BM	VS	ES
<u>Wilsonia pusilla</u> (EMBERIZIDAE)	A	A	m
<u>Wilsonia canadensis</u> (EMBERIZIDAE)	X		m
<u>Cardellina rubrifrons</u> (EMBERIZIDAE)		X	m
<u>Myioborus miniatus</u> (EMBERIZIDAE)	A	C	r
<u>Basileuterus belli</u> (EMBERIZIDAE)	A		r
<u>Chlorophonia occipitalis</u> (EMBERIZIDAE)	C		r
<u>Euphonia elegantissima</u> (EMBERIZIDAE)		E	r
<u>Piranga ludoviciana</u> (EMBERIZIDAE)		X	m
<u>Piranga bidentata</u> (EMBERIZIDAE)	E	E	r
<u>Chlorospingus ophthalmicus</u> (EMBERIZIDAE)	A	C	r
<u>Pheucticus chrysoperplus</u> (EMBERIZIDAE)	C	A	r
<u>Pheucticus ludovicianus</u> (EMBERIZIDAE)	E	E	m
<u>Atlapetes gutturalis</u> (EMBERIZIDAE)	E	E	r
<u>Atlapetes brunneinucha</u> (EMBERIZIDAE)	A		r
<u>Sporophila torqueola</u> (EMBERIZIDAE)	X		r
<u>Zonotrichia capensis</u> (EMBERIZIDAE)		A	r
<u>Diglossa baritula</u> (EMBERIZIDAE)		E	r
<u>Dives dives</u> (EMBERIZIDAE)		C	r
<u>Molothrus aeneus</u> (EMBERIZIDAE)		I	r
<u>Coccothraustes abeillei</u> (FRINGILLIDAE)	C	E	r

*CLAVE DE ABUNDANCIAS (Según Gary Stiles)

- A = Abundante Especie fácilmente detectable en grandes números a través de observaciones diarias y durante el transcurso de varios días.
- C = Común Especie observada diariamente en números más bajos en grupos pequeños o en pocos grupos grandes.
- E = Escaso Especie en la que se observan uno o pocos individuos generalmente no todos los días.
- I = Irregular Especie impredecible, no observable generalmente a intervalos largos de tiempo. Sin patrón definido - de ocurrencia.
- X = Accidental Especie muy rara que si se llega a observar es un dato importante.

BM = Bosque Mesófilo de Montaña.
 VS = Vegetación secundaria (acahual).
 ES = Estacionalidad.
 m = Migratorio.
 r = Residente.

7.2 APENDICE No. 2

LISTA DE AVES REPORTADAS PARA EL "TRIUNFO" QUE POSIBLEMENTE SEAN FRUGIVORAS Y QUE NO SE LES OBSERVO ALIMENTARSE EN EL ARBOL DE -- "PERLA" Citharexylum mocinnii (VERBENACEAE)* EN ABRIL DE 1984.

 ESPECIE (FAMILIA)

Penelopina nigra (CRACIDAE)**
Oreophasis derbianus (CRACIDAE)**
Columba fasciata (COLUMBIDAE)**
Geotrygon albifacies (COLUMBIDAE)
Geotrygon montana (COLUMBIDAE)
Aratinga holochlora (PSITTACIDAE)
Bolborhynchus lineola (PSITTACIDAE)
Pharomachrus mocinno (TROGONIDAE)‡
Trogon mexicanus (TROGONIDAE)‡
Trogon collaris (TROGONIDAE)‡
Asphata gularis (MOMOTIDAE)
Melanerpes formicivorus (PICIDAE)
Piculus rubiginosus (PICIDAE)
Myiarchus tuberculifer (TYRANNIDAE)
Pachyramphus aglaiae (TYRANNIDAE)
Cyanolyca pumilo (CORVIDAE)
Catharus aurantirostris (MUSCICAPIDAE)
Catharus frantzii (MUSCICAPIDAE)
Catharus dryas (MUSCICAPIDAE)
Catharus minimus (MUSCICAPIDAE)
Hylocichla mustelina (MUSCICAPIDAE)
Turdus infuscatus (MUSCICAPIDAE)
Turdus grayi (MUSCICAPIDAE)
Dumetella carolinensis (MIMIDAE)
Chlorophonia occipitalis (EMBERIZIDAE)
Euphonia elegantissima (EMBERIZIDAE)
Piranga ludoviciana (EMBERIZIDAE)
Atlapetes gutturalis (EMBERIZIDAE)
Atlapetes bruneinucha (EMBERIZIDAE)
Diglossa baritula (EMBERIZIDAE)

* Reporte del censo llevado a cabo todo el mes de abril en la misma zona

** Fernando González-García Observaciones personales de alimentación en -- el árbol de perla pero dentro del bosque.

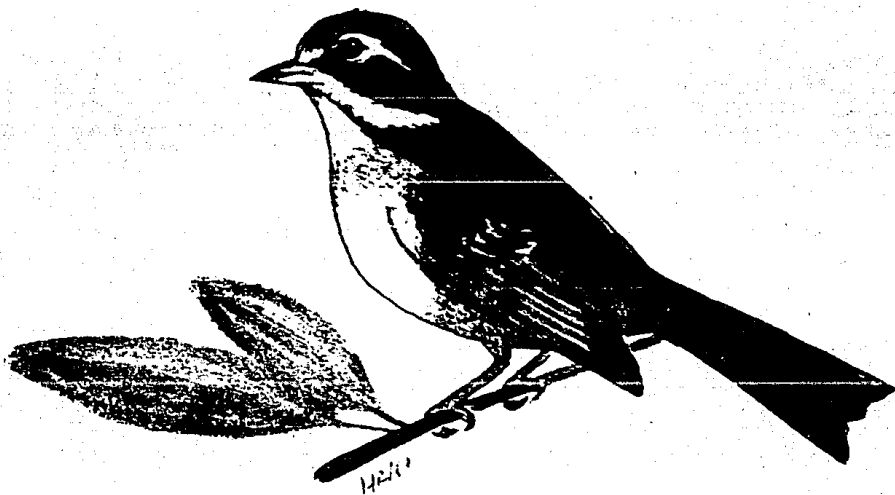
‡ Observaciones personales de alimentación en árbol de perla pero en el interior del bosque.

7.3 APENDICE No. 3

DATOS MERISTICOS PROMEDIO DE LAS AVES QUE LLEGARON A ALIMENTARSE
CON MAYOR FRECUENCIA DE FRUTOS DEL ARBOL DE PERLA Citharexylum -
mocinni EN LA RESERVA NATURAL "EL TRIUNFO" CHIAPAS, MEXICO.

ESPECIE	PESO (gr)	AREA ALAR (cm ²)	CARGA ALAR (g/cm ²)	TARSO (mm)	CUERDA ALAR (mm)	LARGO PICO (mm)	ANCHO PICO (mm)	ALTO PICO (mm)
<u>Myadestes obscurus</u>	34	330.70	0.10	20.30	102.60	11.9	6.98	4.70
<u>Catharus ustulatus</u>	30	280.49	0.11	29.88	94.49	12.5	5.45	4.66
<u>Ptilogonys cinereus</u>	33	257.30	0.13	17.50	90.50	10.3	7.56	4.96
<u>Piranga bidentata</u>	32	298.64	0.11	20.25	97.50	17.4	13.25	9.25
<u>Chlorospingus ophthalmicus</u>	17	151.00	0.11	21.10	69.33	12.3	9.03	6.20
<u>Pheucticus ludovicianus</u>	44	330.06	0.13	20.72	102.50	17.7	12.50	13.30
<u>Pheucticus chrysopheplus</u>	67	432.48	0.15	24.62	117.33	24.6	16.30	18.80
<u>Coccothraustes abeillei</u>	47	334.91	0.14	20.32	103.25	20.8	18.60	15.53

VIII . REFERENCIAS



Chlorospingus ophthalmicus

VIII. REFERENCIAS

- Alvarez del Toro, M. 1976. DATOS BIOLOGICOS DEL PAVON Oreophasis derbianus. Pub. Univ. Aut. de Chiapas. 43-54
- Alvarez del Toro, M. 1980. LAS AVES DE CHIAPAS. Pub. Gob. de Chiapas.
- Alvarez del Toro M. 1986. ASI ERA CHIAPAS. Pub. Gob. de Chiapas. 393-428
- American Ornithologists'Union. 1983. CHECK-LIST OF NORTH AMERICAN BIRDS. - American Ornithologists'Union 6th edition.
- Andrle, R.F. 1967. THE HORNED GUAN IN MEXICO AND GUATEMALA. Condor 69: 93-109
- Andrle, R.F. 1968. BIOLOGY AND CONSERVATION OF THE HORNED GUAN. Amer. -- Philosoph. Soc. Year-Book: 276-277
- Andrle, R.F. 1969. QUEST FOR THE HORNED GUAN. Science Vol. 49: 40-43
- Baird, J.W. 1980. THE SELECTION AND USE OF FRUIT BY BIRDS IN AN EASTERN -- FOREST. Wilson Bull. 92: 63-73
- Berthold, P. 1976. THE CONTROL AND SIGNIFICANCE OF ANIMAL AND VEGETABLE -- NUTRITION IN OMNIVOROUS SONGBIRDS. Ardea 64: 140-154
- Buskirk, W.H. 1976. SOCIAL SYSTEMS IN A TROPICAL FOREST AVIFAUNA. American Naturalist 110: 293-310
- Cody, M.L. 1974. COMPETITION AND THE STRUCTURE OF BIRD COMMUNITIES. Princeton New Jersey. Princeton University Press 1-54
- Cruz, A. 1981. BIRD ACTIVITY AND SEED DISPERSAL OF A MONTANE FOREST TREE - (Dunalia arborescens) IN JAMAICA. Supplement to Biotropica 13: 34-44
- Davis, W.B. 1944. NOTES ON SUMMER BIRDS OF GUERRERO. Condor 46: 9-14
- Denslow, J. 1985. SPATIAL COMPONENTS OF FRUIT DISPLAY: THEIR ROLE IN A SEED DISPERSAL STRATEGY. Resúmenes del Simposio-Taller de Frugivoría y Dispersión de Semillas del 3-6 - de junio 1985. Estación Biológica de los Tuxtlas Instituto de Biología de la U.N.A.M. 7
- Denslow, J.;T.C. Moermond & D.J. Levey. 1986. SPATIAL COMPONENTS OF FRUIT - DISPLAY IN UNDERSTORY TREES AND SHRUBS. en: Estrada y Fleming (eds.) Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk Publ., Dordrecht 37-44

- Denslow, J.S. & T.C. Moermond. 1982. THE EFFECT OF ACCESSIBILITY ON RATES OF FRUIT REMOVAL FROM NEOTROPICAL SHRUBS, AN EXPERIMENTAL STUDY. *Oecologia* 54: 170-176
- Dirzo, R. & C. Dominguez. 1986. SEED SHADOWS, SEED PREDATION AND THE ADVANTAGES OF DISPERSAL. en: Estrada y Fleming (eds.) *Frugivores and seed dispersal*. Dr. Junk Publ., Dordrecht. 237-249
- Edwards, E.P. & R.L. Lea. 1955. BIRDS OF THE MONSERRATE AREA, CHIAPAS, MEXICO *Condor* 57: 31-54
- Eguiarte, L.E. & C. Martínez del Río. 1985. FEEDING HABITS OF THE CITREOLINE TROGON IN A TROPICAL DECIDUOUS DURING THE DRY SEASON. *Auk* 102: 872-874
- Eisenmann, E. 1961. FAVORITE FOODS OF NEOTROPICAL BIRDS: FLYING TERMITES AND Cecropia CATKINS. *Auk* 78: 636-637
- Estrada, A. ; R. Coates-Estrada & C. Vazquez-Yanes. 1984. OBSERVATIONS ON - FRUITING AND DISPERSERS OF Cecropia obtusifolia AT LOS TUXTLAS, MEXICO. *Biotropica* 16: 315-318
- Foresta, H. de; P. Charles-Dominique; Ch. Erard et M.F. Prévost. 1984. ZOOCHORIE ET PREMIERS STADES DE LA REGENERATION NATURELLE APRES COUPE EN FORET GUAYANAISE. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 39: 369-400
- Foster, M.S. 1978. TOTAL FRUGIVORY IN TROPICAL PASSERINES, A REAPPRAISAL. - *Tropical. Ecol.* 19: 131-154
- Foster, M.S. & R. Mc Diarmid. 1983. NUTRITIONAL VALUE OF THE ARIL OF Trichilia cuneata, A BIRD-DISPERSED FRUIT. *Biotropica* 15:26-31
- Fretwell, S.D. 1969. ECOTYPIC VARIATION IN THE NON-BREEDING SEASON IN MIGRATORY POPULATIONS: A STUDY OF TARSAL LENGTH IN SOME FRINGILLIDAE. *Evolution* 23: 406-420
- Goldman. E.A. 1951. BIOLOGICAL INVESTIGATIONS IN MEXICO. *Smith.Misc.Coll.* 115
- González-Espinoza, M. & Quintana-Ascencio. 1986. SEED PREDATION AND DISPERSAL IN A DOMINANT DESERT PLANT: Opuntia, ANTS, BIRDS AND MAMMALS. en: Estrada & Fleming (eds.). *Frugivores and seed dispersal*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht. 273-284
- González-García, F. 1984 ASPECTOS BIOLOGICOS DEL PAVON Oreophasis derbianus G.R.Gray (AVES: CRACIDAE) EN LA RESERVA NATURAL "EL TRIUNFO" MUNICIPIO DE ANGEL ALBINO CORZO, CHIAPAS, MEXICO. Tesis Profesional, Universidad Veracruzana. 83p.

- Grant, P.R. 1965. THE ADAPTATIVE SIGNIFICANCE OF SOME SIZE TRENDS IN ISLAND BIRDS. *Evolution* 19: 355-367
- Grant, P.R. 1966. FURTHER INFORMATION ON THE RELATIVE LENGTH OF THE TARSAE IN LAND BIRDS. *Postilla* 98: 1-13
- Grant, P.R. 1972. BILL DIMENSIONS OF THE THREE SPECIES OF Zosterops ON -- NORFOLK ISLAND. *Systematic Zoology* 21: 289-291
- Grant, P.R. 1979. ECOLOGICAL AND MORFOLOGICAL VARIATION OF CANARY ISLAND BLUE TITS Parus caeruleus (AVES: PARIDAE). *Biological Journal of the Linnean Society* 11: 103-129
- Grant, R.R. 1982. VARIATION IN THE SIZE AND SHAPE OF DARWIN'S FINCH EGGS. *Auk* 99: 15-23
- Grant, P.R. 1982. VARIATION IN THE TARSUS LENGHT OF BIRDS IN ISLAND AND -- MAINLAND REGIONS. *Evolution* 25: 599-614
- Greenberg, R. 1981. FRUGIVORY IN SOME MIGRANT TROPICAL FOREST WOOD WARBLERS. *Biotropica* 13: 215-223
- Hails, C.J. 1979. A COMPARISON OF FLIGHT ENERGETICS IN HIRUNDINES AND OTHER BIRDS. *Comp. Biochem. Physiol. A.* 63: 581-586
- Herrera, C.H. 1981. ARE TROPICAL FRUITS MORE REWARDING TO DISPERSERS THAN - TEMPERATE ONES? *The Am. Nat.* 118: 896-907
- Herrera, C.M. 1984. ADAPTATION TO FRUGIVORY OF MEDITERRANEAN AVIAN SEED DIS- PERSERS. *Ecology* 65: 609-617
- Herrera, C.M. & P. Jordano. 1981. Prunus mahaleb AND BIRDS: THE HIGH EFICIEN- CY SEED DISPERSAL SYSTEM OF A TEMPERATE FRUITING TREE, *Ecological Monographs*. 51: 203-218
- Hilty, S.L. 1980. RELATIVE ABUNDANCE OF NORTH TEMPERATE ZONE BREEDING MIGRANTS IN WESTERN COLOMBIA AND THEIR IMPACT AT FRUITING TREES. *Migrant Birds in the Neotropics*. Allen Keast & E.S. Morton (eds.) Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 265-271
- Howe, H.F. 1977. BIRD ACTIVITY AND SEED DISPERSAL OF A TROPICAL WET FOREST TREE. *Ecology* 58: 539-550
- Howe, H.F. 1981. DISPERSAL OF A NEOTROPICAL NUTMEG (Virola sebifera) BY BIRDS *Auk* 98: 88-98
- Howe, H.F. 1984. COSTRAINTS ON THE EVOLUTION OF MUTUALISMS. *The Am. Nat.* 123: 764-777

- Howe, H.F. & G.F. Estabrook. 1977. ON INTRAESPECIFIC COMPETITION FOR AVIAN DISPERSERS IN TROPICAL TREES. *Amer. Nat.* 3:817-832
- Howe, H.F. & R.B. Primak. 1975. DIFERENTIAL SEED DISPERSAL BY BIRDS OF THE TREE Csearia nitida (FLACOURTIACEAE). *Biotropica* 7: 278-283
- Howe, H.F. & I. Smallwood. 1982. ECOLOGY OF SEED DISPERSAL. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13: 201-228
- Howe, H.F. & Van der Kerckhove. 1979. FECUNDITY AND SEED DISPERSAL OF A -- TROPICAL TREE. *Ecology* 60: 180-189
- Howe, H.F. & G.A. Van der Kerckhove. 1980. NUTMEG DISPERSAL BY TROPICAL -- BIRDS. *Science* 210: 925-927
- Howe, H.F. & G.A. Van der Kerckhove. 1981. REMOVAL OF WILD NUTMEG (Virola - surinamensis) CROP BY BIRDS. *Ecology* 62:1093-1106
- Izahaki, I. & V.N. Safriel. 1985. WHY DO FLESHY FRUIT PLANTS OF THE MEDITERRANEAN SCRUB INTERCEPT FALL BUT NOT SPRING PASSAGE OF SEED DISPERSING MIGRATORY BIRDS? *Oecologia* 67: 40-43
- James, F.C. 1982. THE ECOLOGICAL MORPHOLOGY OF BIRDS: A REVIEW. *Ann. Zool. Fenici* 19: 265-275
- Jordano, P. 1981. ALIMENTACION Y RELACIONES TROFICAS ENTRE LOS PSEUDOSCORPIONES EN PASO OTOÑAL POR UNA LOCALIDAD DE ANDALUCIA -- CENTRAL. Doñana, *Acta Vertebrata*, 8: 103-124
- Jordano, P. 1982. MIGRANT BIRDS ARE THE MAIN SEED DISPERSERS OF BLACK BERRIES IN SOUTHERN SPAIN. *Oikos* 38: 183-193
- Jordano, P. 1983. FIG-SEED PREDATION AND DISPERSAL BY BIRDS. *Biotropica* 15: 38-41
- Jordano, P. 1983. CORRELACIONES ECOLOGICAS DEL CONSUMO DE FRUTOS POR LOS -- PSEUDOSCORPIONES DURANTE LA MIGRACION OTOÑAL. *Alytes* 1:55-69
- Jordano, P. 1984. SEED WEIGHT VARIATION AND DIFERENTIAL AVIAN DISPERSAL IN -- BLACKBERRIES Rubus ulmifolius. *Oikos* 43: 149-153
- Jordano, P. 1985. EL CICLO ANUAL DE LOS PSEUDOSCORPIONES FRUGIVOROS EN EL MEDITERRANEO DEL SUR DE ESPAÑA: IMPORTANCIA DE SU INVERNADA Y VARIACIONES INTERANUALES. *Ardeola* 32: 69-94
- Jordano, P. & C.M. Herrera. 1981. THE FRUGIVOROUS DIET OF BLACKCAP POPULATIONS Sylvia atricapilla WINTWING IN SOUTHERN -- SPAIN. *Ibis* 123: 502-507

- Kantak, G.E. 1979. OBSERVATIONS ON SOME FRUIT-EATING BIRDS IN MEXICO. *Auk* 96: 183-186
- Kantak, G.E. 1981. TEMPORAL FEEDING PATTERNS OF SOME TROPICAL FRUGIVORES. *Condor* 83: 185-187
- Krebs, J.R. 1978. ECOLOGY: THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF DISTRIBUTION AND ABUNDANCE. Second edition. Harpen and Row. New York
- LaBastille; D.G. Durrell. 1972. BEHAVIOR AND FEATHER STRUCTURE OF THE QUETZAL *Auk* 89: 339-348
- LaBastille. 1973. ESTABLISHMENT OF A QUETZAL CLOUD-FOREST RESERVE IN GUATEMALA *Biol. Conserv.* 5: 60-62
- Lawton, R. & V. Dryer. 1980. THE VEGETATION OF THE MONTE VERDE CLOUD FOREST RESERVE. *Brenesia* 18: 101-116
- Leck, C.F. 1969. OBSERVATIONS OF BIRDS EXPLOITING A CENTRAL AMERICAN FRUIT TREE. *Wilson Bull.* 81: 264-269
- Leck, C.F. 1971 a. MEASUREMENT OF SOCIAL ATTRACTIONS BETWEEN TROPICAL PASSE RINE BIRDS. *Wilson Bull.* 83: 278-283
- Leck, C.F. 1971 b. OVERLAP IN THE DIET OF SOME NEOTROPICAL BIRDS. *Living Bird* 10: 89-106
- Leck, C.F. 1972. THE IMPACT OF SOME NORTH AMERICAN MIGRANTS AT FRUITING TREES IN PANAMA. *Auk* 89: 842-850
- Leck, C.F. 1972. SEASONAL CHANGES IN FEEDING PRESSURES OF FRUIT AND NECTAR EATING BIRDS IN THE NEOTROPICS. *Condor* 74: 54-60
- Levey, D. 1986. METHODS OF SEED PROCESSING BY BIRDS AND SEED DEPOSITION PATTERNS. en: Estrada y Fleming (eds.) *Frugivores and seed dispersal*. Dr. W. Junk Pub., Dordrecht. 147-158
- Levey, D. 1987. SEED SIZE AND FRUIT-HANDLING TECHNIQUES OF AVIAN FRUGIVORES. *The American Naturalist* 129: 471-485
- Livingston, R.B. 1972. INFLUENCE OF BIRDS, STONES AND SOIL ON ESTABLISHMENT OF PASTURE JUNIPER, *Juniperus communis*, AND RED CEDAR *J. virginiana* IN NEW ENGLAND PASTURES. *Ecology* 53: 1141-1147
- Luna, M.I. 1984. NOTAS FITOGEOGRAFICAS SOBRE EL BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA EN MEXICO UN EJEMPLO EN TEOCELO COSAUTLAN-IXHUACAN VERACRUZ, MEXICO. Tesis Profesional, U.N.A.M. 151p.
- Martin, P.S. 1955. ZONAL DISTRIBUTION OF VERTEBRATES IN A MEXICAN CLOUD-FOREST *Amer. Natur.* 89: 347-361

- McDiarmid, R.W.: R.E. Ricklefs & M.S. Foster. 1977. DISPERSAL OF Stemmadenia donnellsmithii (APOCYNACEAE) BY BIRDS. *Biotropica* 9: 9-25
- McKey, D. 1975. THE ECOLOGY OF COEVOLVED SEED DISPERSAL SYSTEMS. en Gilbert and Raven (eds.) *Coevolutions of Animals and Plants* Univ. Texas Press, Austin 159-191
- Miller, A.H. 1963. SEASONAL ACTIVITY AND ECOLOGY OF THE AVIFAUNA OF AN AMERICAN EQUATORIAL CLOUD FOREST. Univ. Cal. Publ. Zool. 66: 1-78
- Miranda, F. 1975. LA VEGETACION DE CHIAPAS. Primera parte. Ediciones del Gob. de Chiapas.
- Moermond, T.C. 1983. SUCTION-DRINKING IN TANAGERS AND ITS RELATION TO FRUIT HANDLING. *Ibis* 125: 545-549
- Moermond, T.C. & J.S. Denslow. 1983. FRUIT CHOICE IN NEOTROPICAL BIRDS: EFFECTS OF FRUIT TYPE AND ACCESSIBILITY ON SELECTIVITY. *J. Anim. Ecol.* 52: 407-420
- Moermond, T.C. & J.S. Denslow. 1985. NEOTROPICAL AVIAN FRUGIVORES: PATTERNS OF BEHAVIOR, MORPHOLOGY AND NUTRITION, WITH CONSEQUENCES FOR FRUIT SELECTION. *Ornithological Monographs* No. 36 The American Ornithologists' Union -- Washington, D.C. 865-897
- Moermond, T.C.: J.S. Denslow; D.J. Levey & E. Santana. 1986. THE INFLUENCE OF MORPHOLOGY ON FRUIT CHOICE IN NEOTROPICAL BIRDS. en: Estrada y Fleming (eds.) *Frugivores and seed dispersal*. Dr. W. Junk Pub. Dordrecht. 137-146
- Morton, E.S. 1973. SOBRE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE COMER FRUTOS EN LA EVOLUCION DE AVES TROPICALES. en: Alba y Rubinoffi (eds.) *Evolución en los Trópicos*. Edit. Univers. Panamá. 113-123.
- Nash, D.L. & M. Nee. 1984. FLORA DE VERACRUZ. Fascículo 41 Publ. por el Inst. Nal. de Rec. Biot. (INIREB) Xalapa, Veracruz, México 41: 44-47
- Navarro, A.G. 1986. DISTRIBUCION ALTITUDINAL DE LAS AVES EN LA SIERRA DE ATOYAC, GUERRERO. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. México. 85p
- Norberg, V.M. 1979. MORPHOLOGY OF THE WINGS, LEGS AND TAIL OF THE THREE CONIFEROUS FOREST TITS, THE GOLD CREST AND THE TREE CREEPER IN RELATION TO LOCOMOTOR PATTERN AND FEEDING STATION SELECTION. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 287: 131-165

- Norberg, V.M. 1981. FLIGHT MORPHOLOGY AND AND THE ECOLOGICAL NICHE IN SOME BIRDS AND BATS. Symp.Zool.Soc.Lond. 48: 173-197
- Norberg, V.M. 1983. OPTIMAL LOCOMOTION MODES OF FORAGING BIRDS IN TREES. Ibis 125:1172-180
- Ornelas, J.F.; L. Navarijo y M.C. Arizmendi. No pub. LAS AVES MEXICANAS:ENDE MISMO Y EXTINCION.
- Osterhaus, M.B. 1962. ADAPTATIVE MODIFICATIONS IN THE LEG STRUCTURE OF SOME NORTH AMERICAN WARBLERS. The Amer. Midland Natur. 68: 474-486
- Pennycuick, C.J. 1975. MECHANICS OF FLIGHT. en: Farner y King (eds.) Avian Biology vol. 5
- Parker, T.A. III: S. Hilty & M. Robbins. 1976. BIRDS OF EL TRIUNFO CLOUD -- FOREST MEXICO, WITH NOTES ON THE HORNED GUAN AND -- OTHER SPECIES. Amer. Birds 30: 779-782
- Peterson, R.T. & E.L. Chalif. 1973. A FIELD GUIDE TO MEXICAN BIRDS AND ADJACENT CENTRAL AMERICA. Houghton Mifflin Co. Boston.
- Pratt, T.K. & E.W. Stiles. 1983. HOW LONG FRUIT EATING BIRDS STAY IN THE PLANTS WHERE THEY FEED: IMPLICATIONS FOR SEED DISPERSAL. Amer. Nat. 122: 797-805
- Pruett-Jones, M.A. & S.G. Pruettt-Jones. 1985. FOOD CACHING IN THE TROPICAL -- FRUGIVORE, MCGREGOR'S BOWEBIRD (Amblyornis -- macgregoriae) Auk 102: 334-341
- Regal, P.J. 1977. ECOLOGY AND EVOLUTION OF FLOWERING PLANT DOMINANCE. Science 196: 622-629
- Ricklefs, R.E. 1977. A DISCRIMINANT FUNCTION ANALYSIS OF ASSEMBLAGES OF FRUIT EATING BIRDS IN CENTRAL AMERICA. Condor 79: 228-231
- Ridway, R. & Friedmann. 1901-1946. THE BIRDS OF NORTH AND MIDDLE AMERICA. -- Smith. Inst. Bull. 50
- Robinson, S.K. & R.T. Holmes. 1982. FORAGING BEHAVIOR OF FOREST BIRDS: THE -- RELATIONSHIPS AMONG SEARCH TACTICS DIET, AND HABITAT STRUCTURE. Ecology 63: 1918-1931
- Robbins, Ch.; B. Bruun & H.S. Zim. 1983. A GUIDE TO FIELD IDENTIFICATION BIRDS OF NORTH AMERICA. Golden Press. New York.
- Rzedowski, J. 1978. VEGETACION DE MEXICO. Editorial Limusa. México.
- Santana, C.E. & B.G. Milligan. 1984. BEHAVIOR OF TUCANETS, BELLBIRDS, AND -- QUETZALS FEEDING ON LAURACEAS FRUITS. Biotropica 16: 152-154
- Savile, D.B. 1957. ADAPTATIVE EVOLUTION IN THE AVIAN WING. Evolution 11:212-224

- Skutch, A.F. 1944. LIFE HISTORY OF THE QUETZAL. Condor 46: 213-235
- Scott, P.E. & R.F. Martin. 1984. AVIAN CONSUMERS OF Bursera, Ficus AND Ehretia FRUIT IN YUCATAN. Biotropica 16: 319-323
- Smythe, N. 1970. RELATIONS BETWEEN FRUITING SEASONS AND SEED DISPERSAL METHODS IN A NEOTROPICAL FOREST. Am. Nat. 104: 25-35
- Snow, D.W. 1980. REGIONAL DIFFERENCES BETWEEN TROPICAL FLORAS AND THE EVOLUTION OF FRUGIVORY. en: Levey, D.J. 1987. Amer. Nat. 129: 471-475
- Snow, D.W. 1981. a. COEVOLUTION OF BIRDS AND PLANTS. en: Greenwood (ed.) The evolving biosphere. Cambridge Univ. Press 169-178
- Snow, D.W. 1981. b. TROPICAL FRUGIVORES AND THEIR FOOD PLANTS: A WORLD SURVEY Biotropica 13: 1-14
- Snow, D.W. & B.K. Snow. 1986. SOME ASPECTS OF AVIAN FRUGIVORY IN A NORTH TEMPERATE AREA RELEVANT TO TROPICAL FOREST. en: Estrada y Fleming (eds.) Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk Publ. Dordrecht. 159-164
- Sorensen, 1984. NUTRITION, ENERGY, AND PASSAGE TIMES: EXPERIMENTS WITH FRUIT PREFERENCE IN EUROPEAN BLACKBIRDS. J. Anim. Ecol. 53: 545-557
- Stapanian, M.A. 1986. SEED DISPERSAL BY BIRDS AND SQUIRRELS IN THE DECIDUOUS FOREST OF THE UNITED STATES. en: Estrada y Fleming (eds.). Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk Publ., Dordrecht 225-236
- Stiles, F.C. 1985 a. ON THE ROLES OF BIRDS IN THE DYNAMICS OF NEOTROPICAL FOREST ICBP Technical Publication 4: 49-59
- Stiles, F.C. 1985 b. CONSERVATION OF FOREST BIRDS IN COSTA RICA: PROBLEMS AND PERSPECTIVES. ICBP Technical Publication 4: 141-168
- Storer, R.W. 1969. WHAT IS A TANAGER? Living Bird 8: 127-136
- Terborgh, J. 1986. COMMUNITY ASPECTS OF FRUGIVORY IN TROPICAL FOREST. en: -- Estrada y Fleming (eds.) Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk Publ. Dordrecht. 371-384
- Terborgh, J. & J.M. Diamond. 1970. NICHE OVERLAP IN FEEDING ASSEMBLAJES OF NEW GUINEA. Wilson Bull. 81: 29-52
- Thomas, D.K. 1979. FIGS AS A FOOD SOURCE OF MIGRATING GARDEN WARBLERS IN SOUTHERN PORTUGAL. Bird Study 26: 187-191

- Trainer, J.M. & T.C. Will. 1984. AVIAN METHODS OF FEEDING ON Bursera simaruba (BURSERACEAE) FRUITS IN PANAMA. Auk 101: 193-195
- Wheelwright, N.T. 1983. FRUITS AND ECOLOGY OF RESPLANDENT QUETZAL. Auk 100: 286-301
- Wheelwright, N.T. 1985. FRUIT SIZE, GAPE WIDTH, AND THE DIETS OF FRUIT-EATING BIRDS. Ecology 66: 808-818
- Wheelwright, N.T. 1986. A SEVEN-YEAR STUDY OF INDIVIDUAL VARIATION IN FRU --
 PRODUCTION IN TROPICAL BIRD-DISPERSED TREE IN THE
 FAMILY LAURACEAE. en: Estrada y Fleming (eds.)
 Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk Publ. --
 Dordrecht. 19- 35
- Wheelwright, N.T. & G.H. Orians. 1982. SEED DISPERSAL BY ANIMALS, CONTRAST WITH
 POLLEN DISPERSAL, PROBLEMS OF TERMINOLOGY, AND --
 CONSTRAINTS ON COEVOLUTION. The Amer. Nat. 119:
 402-413
- Wheelwright, N.T.; W.A. Haber; K.G. Murray & C. Guindon. 1984. TROPICAL FRUIT
 EATING BIRDS AND THEIR FOOD PLANTS: A SURVEY OF A
 COSTA RICAN LOWER MONTANE FOREST. Biotropica 16:
 173-192
- Willson, M.F. 1983. PLANT REPRODUCTIVE ECOLOGY. Wiley-Interscience, New York
- Willson, M.F. 1986. AVIAN FRUGIVORY AND SEED DISPERSAL IN EASTERN NORTH
 AMERICA. en: Johnston (ed.) Current Ornithology. -
 Plenum Press. New York and London Vol. 3: 223-279