

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias

*Para Víctor con cariño
y por el significado que
da a los trabajos para
una biología mejor.
Sinceramente
Félix
11/3/81*

UNA METODOLOGIA PARA ESTUDIOS DE AVIFAUNA

Tesis Profesional

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR

POR EL TITULO DE BIOLOGO, PRESENTA

D. F. E. D.
DE EXAMENES
PROFESIONALES
Y GRADOS

Félix R. Aguilar-Ortiz

México, D. F.

1 9 8 1



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



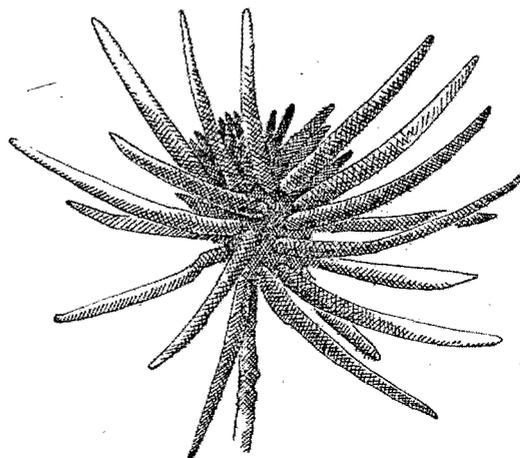
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNA METODOLOGIA PARA ESTUDIOS
DE AVIFAUNA



FELIX AGUILAR-ORTIZ

FAC. DE CIENCIAS
MEXICO, D.F.

U N A M
1981

"los árboles que no dan flores, dan nidos;
y un nido es una flor con pétalos de pluma;
un nido es una flor color de pájaro
cuyo perfume entra por los oídos"

Fernán Silva.

Dibujo por Edmundo Saavedra,
tomado de la fotografía de
F. Aguilar-Ortíz:
Amazilia sp. visitando una
flor de *Erythrina americana*.

A MI MADRE:

CON CARÍÑO,
ADMIRACION Y
RESPECTO.

*a todos los que luchan con la
fuerza de su alma para amar
y vencer a la vida.*

AGRADECIMIENTOS:

Antes que nada, quiero expresar mis agradecimientos a todas aquellas personas que influyeron directa o indirectamente para el logro de esta tesis.

En primer lugar, mi más alto reconocimiento al Dr. Arturo Gómez Pompa, director de esta tesis, no tan solo por la ayuda brindada sino también por su interés en apoyar y desarrollar la investigación de aves en el Instituto que dignamente dirige. Asimismo, al Dr. Mario Ramos, por su información bibliográfica y valiosas críticas al manuscrito que estimularon al final del trabajo el mejoramiento del mismo.

Al M. en C. Víctor M. Toledo, por la ayuda brindada a lo largo de mi formación como Biólogo y atinadas críticas al inicio y al final de este trabajo. Al M. en C. Cornelio Sánchez, por el estímulo y apoyo que puso a mi alcance, agradeciendo también de él y del M. en C. Gonzalo Gaviño las sugerencias al manuscrito.

A los Biólogos, Lia Mallard, Arturo Argueta, Roberto Aviña y Luis Sancholuz por sus opiniones al comienzo del trabajo. Así como también al Sr. Pedro Mota, por su desinteresada ayuda y provechosas apreciaciones al trabajo de campo.

A los compañeros Biólogos, Fabián Lozano y Fernando Ramírez por sus atinadas observaciones y al Lic. Francisco Mora, por ceder parte de su valioso tiempo en la corrección del manuscrito.

A la Srita. Bertha Ulloa, por su paciencia en la no fácil tarea de mecanografiar cuantas veces fuese necesario el manuscrito y por último

A la Pas. de Biól. Luz Ma. Covarrubias, por su invaluable y sincero apoyo en los momentos difíciles y sus ideas en los confusos..

El presente estudio se realizó en el Programa de Estudios Ecológicos Básicos del INIREB, gracias al financiamiento otorgado por CONACyT (Beca No. 14760).

I N D I C E

	PÁGS.
<u>INTRODUCCION</u>	1
1.- ANTECEDENTES	1
<u>DISEÑO METODOLOGICO</u>	5
1.- OBJETIVOS	5
2.- FUNDAMENTACION TEORICA	6
3.- APLICACION PRACTICA	32
4.- RESULTADOS POSIBLES	49
<u>PERSPECTIVAS</u>	53
1.- DISCUSION	53
<u>CONCLUSIONES</u>	60
LITERATURA	62
RESUMEN	

INTRODUCCION

	PÁGS.
1.- ANTECEDENTES	1

1.- ANTECEDENTES

México es uno de los países con mayor riqueza y diversidad de avifauna debido a:

- 1°.- Su situación biogeográfica, al formar parte de dos grandes regiones, la Neártica y la Neotropical;
- 2°.- Su situación geográfica, al presentar cuatro rutas migratorias, la del Atlántico, la del Golfo, la del Centro y la del Pacífico (Jarman, 1972);
- 3°.- Por tener una accidentada topografía y variedad de climas, lo cuál trae consigo una gran diversidad de nichos en diferentes ecosistemas.

Por todo lo anterior más del 11% de todas las aves del mundo se encuentran en nuestro país (Peterson y Chali, 1973).

Paradójicamente a este atractivo, la Ornitología de México se ha desarrollado de manera paupérrima, lenta y fragmentaria a causa de varios motivos como son: la falta de investigadores nacionales bien preparados, carencia de investigación básica y aplicada, ausencia de planes nacionales de enseñanza y difusión, etc. lo cuál ha originado una indiferencia de esta disciplina con los problemas ecológicos y socioeconómicos del país, derivándose de todo lo anterior - una gran dependencia con el extranjero (Ramos y Aguilar-Ortiz, 1980). Casales (1979) en su análisis sobre la bibliografía ornitológica de nuestro país reporta 1147 investigaciones llevadas a cabo de 1910 a 1978. De ellas, 1005 (87.7% del total) han sido realizadas por extran

jeros y 142 (12.3%) por mexicanos, de las cuales 40 (aprox. 30% del total) han sido hechas por dos personas: *M. Alvarez del Toro* y *E. Caballero*. La mayoría de los estudios realizados han sido principalmente taxonómicos (revisiones sistemáticas, descripción de especies o subespecies, adición de nuevas, formación de colecciones, etc.) o dirigidos a obtener inventarios regionales o estatales, los cuales han originado obras de gran importancia como son los Check-List para las aves de México de *Friedmann, et al.*, (1950) y *Miller, et al.*, (1957); el de *Sutton* (1951) y varias guías para la identificación de las aves mexicanas (*Blake, 1972; Davis, 1972; Edwards, 1972; Peterson y Chalif, 1973; etc.*). A pesar de esto, todavía queda mucho por investigar acerca de la ecología y conducta de las aves de México debido a que para la gran mayoría de ellas poco se conoce sobre su distribución, migraciones, utilización de recursos, abundancia, nidación, efecto dañino en agroecosistemas, etnozooloía, etc. (*Phillips, 1960*).

La Ornitología de México a causa de su estado y situación actual no ha formado una infraestructura de trabajo tanto teórico como práctica que contribuya a su propio desarrollo. Por su riqueza ornitológica, nuestro país ha sido bastante atractivo para un buen número de investigadores extranjeros, de los cuales solo muy pocos (*R. Dickerman y A. Phillips*) se han preocupado por la enseñanza de personal nacional, pero ninguno en la formación seria que necesita un ornitólogo. Esto en parte, ha contribuido a formar una de las limitaciones más fuertes para el desarrollo de la Ornitología Nacional: la falta de personal capacitado que no tan solo siente las principales líneas de trabajo para el estudio de las aves de México y para el desarrollo de esta disciplina sino que también sepa aprovechar y aplicar los resultados aportados de las investigaciones extranjeras.

Es de sobra conocido que uno de los aspectos claves en

la investigación es el uso de metodologías apropiadas que nos permitan obtener resultados satisfactorios de acuerdo a los objetivos planteados. Sin embargo y a pesar de su gran importancia, pocas son las ramas de la Biología del país que se han preocupado por estudios de este tipo.

En México, el avance más significativo se ha dado en el área de ecología vegetal con los trabajos derivados del método propuesto por *Miranda, et al.*, 1957; y en el área florística con el uso de computadoras lo han dado los trabajos de *Gómez-Pompa y Nevlíng*, 1973; *Gómez-Pompa, et al.*, 1972; 1973; 1975; 1978 y *Avendaño*, 1978; los cuales encaminan esfuerzos para manejar los datos florísticos - con base en un banco de datos .

El aspecto metodológico de la Zoología del país ha sido muy desatendido y descuidado, originando investigaciones poco definidas en sus planteamientos generales y con resultados que dejan bastante que desear en cuanto a su aplicación se refiere. Esto es un hecho crítico que prevalece si no para toda la Zoología, si para vertebrados terrestres y "resulta difícil aceptar que en un país con gran riqueza de aves, se pueda presentar una tesis con un tema metodológico cuando se espera con avidez por lo menos, cualquier mínimo inventario" (*Toledo, com. per.*).

Resulta difícil creer que a pesar del gran avance de la Ornitología mundial no se haya encontrado en la extensa literaria llevada a cabo, un diseño metodológico para un estudio de avifauna que integrara y manejará en forma ordenada diversos aspectos biológicos. Muchos son los estudios de avifauna, pero y de acuerdo con *Mengel (1965)*, todos ellos se relacionan con determinados aspectos de su ecología (distribución, abundancia, estacionalidad, alimentación, etc.), conducta (nidación, ~~gregalidad~~, etc.), etc., sin que haya hasta donde se conoce, una integración de ellos. Por tal

Gregorio Somo

motivo la presentación de este trabajo, a "grosso modo" se puede dividir en dos partes. La primera comprende tres puntos: El primero se refiere a la fundamentación teórica de la metodología, la cuál integra cuatro niveles comprendiendo cada uno diferentes aspectos. Ellos se discuten y se comparan con los utilizados por otros investigadores en diversos estudios. El segundo punto tiene como finalidad explicar por medio de una especie y con "una salida de campo" la — aplicación práctica y recabación de datos de esta metodología, para finalmente en el tercer punto dar los posibles resultados a obtener a partir de ella. La segunda parte representa la discusión y perspectivas de investigación que se pueden dar a partir de ella, la — cuál se hace desde un punto de vista personal y por lo tanto parcial por el hecho de no haber encontrado algún trabajo similar.

DISEÑO METODOLOGICO

	PÁGS.
1.- OBJETIVOS	5
2.- FUNDAMENTACION TEORICA	6
2.1. DISCUSION DE LOS ASPECTOS.	9
3.- APLICACION PRACTICA	32
3.1. RECOMENDACIONES PARA EL TRABAJO DE CAMPO.	34
a). Generales	34
b). Específicas	37
3.2. POSIBLES LIMITACIONES.	38
3.3. EXPLICACION DEL DISEÑO CON "UNA SALIDA".	39
4.- RESULTADOS POSIBLES	49

1.- OBJETIVOS

El origen de esta metodología se remonta a mediados de 1976 cuando se comienza el estudio sobre las aves de la Región de Xalapa, Ver. y la principal causa que motivó diseñarla fué la dificultad para manejar, ordenar, integrar y comparar un gran número de datos para cerca de 300 especies posibles de encontrar (Aguilar-Ortiz, 1981b), en cuatro tipos de vegetación primaria (Ortega, 1978) dentro de una pequeña región de 20 Km. de diámetro. De esa necesidad partieron sus objetivos, que son los siguientes:

- 1.- Integrar y manejar de manera sencilla y ordenada diversos aspectos de tipo biológico, básicos en un estudio de avifauna.
- 2.- Obtener un banco de información que se pueda utilizar y aplicar en investigaciones - posteriores.

El presente estudio se enmarca dentro de los objetivos del INIREB y del Proyecto Ornitología de dicho Instituto que es la - de obtener inventarios y conocimiento ecológico de los recursos naturales a partir de diseños metodológicos que se puedan manejar en forma sencilla y aplicarse de manera general (Ramos y Aguilar-Ortiz, 1980).

2.- FUNDAMENTACION TEORICA

Las aves son, dentro de los ecosistemas terrestres el grupo de vertebrados con mayor diversidad y abundancia, llevando a cabo en ellos como cualquier otro grupo natural, funciones y formas de conducta específicas. Algunas de ellas son polinizadoras, otras insectívoras o frugívoras, algunas se alimentan de granos y semillas, otras son carnívoras y ciertas son carroñeras; unas son residentes, otras migratorias; las hay abundantes y también muy raras; defienden territorios, exhiben formas de cortejo, la mayoría construyen nidos y casi todas cuidan a sus crías, algunas presentan formas de conducta bastante complejas y hay por ciertas personas del campo, un conocimiento empírico bastante profundo.

¿Cómo manejar estos aspectos en forma sencilla y ordenada?

La presente metodología está fundamentada en cuatro niveles básicos, apoyados cada uno de ellos en diversos aspectos de tipo biológico (Fig. 1).

Estos aspectos fueron originados e integrados con base por un lado, a ensayos y experiencia de campo acumulada por más de tres años en diversas regiones y ecosistemas de México (Tabla 1) y por otro, a la literatura consultada.

UNA METODOLOGIA PARA ESTUDIOS DE AVIFAUNA

FUNDAMENTACION

NIVELES	ASPECTOS
1. TAXONOMICO	NOMENCLATURA
2. ECOLOGICO	HABITAT ESTRATIFICACION ABUNDANCIA ESTACIONALIDAD ALIMENTACION EFECTO AMBIENTAL HUMANO
3. ETOLOGICO	SOCIABILIDAD REPRODUCCION
4. ETNOZOOLOGICO	NOMBRES COMUNES USOS PARTE USADA CONSIDERACION

Fig. 1.- Principales aspectos de integración biológica en un estudio de avifauna.

LUGAR	FECHAS	VEGETACIONES
REGION DE XALAPA, VER.	SEP. 1976-SEP. 1979	Pinar, Bosque Caducifolio, Cafetal, Selva Baja Caducifolia, Acuática, Veg. Secundaria.
CHAMELA, JAL.	AGO., OCT., 1976 FEB., MAYO, 1977 DIC., ENE., 1977-78	Selva Mediana Subperennifolia, Selva Baja Caducifolia, Veg. Secundaria.
PATZCUARO, MICH.	OCT., 1978	Pinar, Bosque Caducifolio, Acuática, Veg. Secundaria.
LOS TUXTLAS, VER.	ENE., MAYO, 1979	Selva Alta Perennifolia, Veg. Secundaria.
SIERRA DE SANTA MARTA, VER	FEB., 1979	Ecotonia Selva Alta Perennifolia con Bosque Caducifolio.
ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA, B.C.	JUNIO-JULIO, 1979	Matorral Sarcocauliscente.

Tabla 1.- Regiones y vegetaciones en donde fue utilizada y ensayada esta metodología.

2.1. DISCUSION DE LOS ASPECTOS.

El nivel TAXONOMICO (fig. 2), comprende la ubicación sistemática del ave a nivel de especie, género y familia. Este nivel es obvio y prioritario debido a lo que representa para la ciencia trabajar con nombres científicos. El orden y nomenclatura para las aves de México se puede tomar de *Friedmann, et al.*, (1950), *Miller, et al.*, (1957); *Peterson y Chaliq* (1973), A.O.U. (1957), aun que se recomienda el de *Peters*, (1931-1970) por el hecho de tratar de estandarizar la taxonomía de aves a nivel mundial.

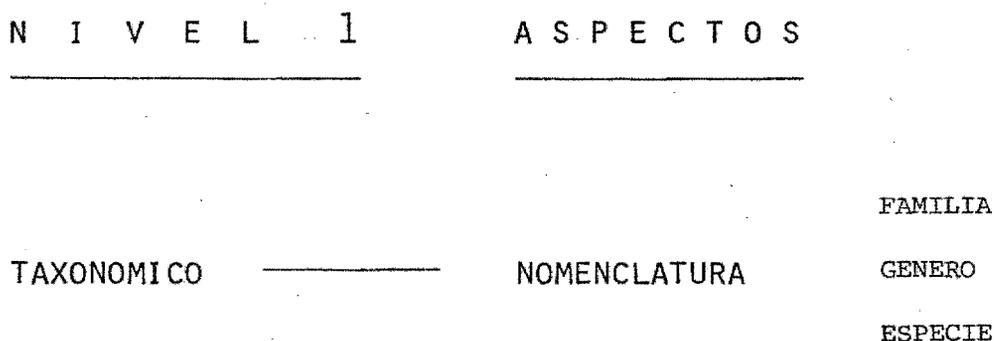


Fig. 2.- Clasificación del nivel Taxonómico.

El nivel ECOLOGICO (fig. 3), es el más amplio y comprende de el habitat del ave por vegetación, el estrato en el cuál se alimenta, su abundancia, su estacionalidad, la clase de recursos que utiliza y el posible efecto de la acción humana sobre ella.

A S P E C T O S

	PRIMARIA	Pinar Bosque Caducifolio Encinar Selva Baja Caducifolia Selva Mediana Subperennifolia Selva Alta perennifolia Matorral Acuática (Tular, Manglar, etc). Etc.
HABITAT	VEGETACION	
	SECUNDARIA	Agroecosistemas Acahuales Potreros Urbana Etc.
ESTRATIFICACION		Terrestres Herbáceos Arbustivos Arborícola - inferior Arborícola - medio Arborícola - superior
ABUNDANCIA		Abundante Común Poco común No común Más o menos rara Rara Muy rara
ESTACIONALIDAD		Residente Invernante Migratoria de Otoño Migratoria de Primavera Visitante estacional Indeterminada
ALIMENTACION		Frugívora Nectarívora Granívora Insectívora Carnívora Piscívora Carroñera
EFFECTO AMBIENTAL HUMANO		Destrucción Aumento Habitat Dispersión

Fig. 3.- Clasificación del nivel Ecológico.

El Habitat es el lugar en donde habita el ave y lleva a cabo sus funciones. Para la mayoría, es la vegetación primaria (pinares, bosques, selvas, lacustres, etc.) y secundaria (agroecosistemas, acahuales, potreros e inclusive áreas verdes de zonas urbanas); para una minoría son ambientes completamente transformados como ciudades. Es muy importante conocer la estructura y composición florística de la vegetación en la cual el ave habita por el hecho de que muchas de ellas pueden estar en dos o más vegetaciones de características muy distintas, lo cual seguramente modificará los patrones conductuales y ecológicos de ellas. Por este motivo se recomienda para determinar la vegetación, consultar las obras más importantes que clasifican la vegetación de México (Miranda y Hernández X., 1963; Gómez-Pompa, 1965; Rzedowski, 1978; Flores, et al., 1971 y Leopold, 1952).

Situar a las especies dentro de uno o varios habitats dentro de una región es decididamente un problema ecológico (Monroe, 1968; Lack, 1933; Hilden, 1965; Emlen, 1956). Muchos de los estudios sobre distribución de aves en vegetaciones con diferente composición y estructura florística se han enfocado sobre diversidad (Karr, 1971; Terborgh, 1977; Blondel, et al., 1973; Cody, 1970; Orians, 1969; Howell, 1971; Karr y Roth, 1971; Recher, 1969; etc.) tratando de obtener una medida biológica de ella (MacArthur y MacArthur, 1961; MacArthur, et al., 1966; etc.). En esta metodología el sentido no es con ese propósito sino el de conocer y relacionar a las aves con los diferentes habitats en los cuales ellas se encuentran.

El término de "avifauna" según (Griscom, 1932) se refiere a la suma total de especies y subespecies de aves "tanto residentes como migratorias" (McWhirter y Beaver, 1977) que habitan una determinada área, por lo general delimitada políticamente. Esta área en muchas ocasiones se le ha denominado región y la distribución de

la avifauna en ella se ha hecho de dos maneras: muchos autores (Griscom, 1932; Dickey y Van Rossen, 1938; Slud, 1964; Sumichrast, 1870, 1873; Loetscher, 1941; Lowery y Dalquest, 1951; Wetmore, 1943; Meyer de Schaunsee y Phelps, 1978; Land, 1970; etc), la han hecho con base a franjas de clima, las cuales Holdridge (1947, 1967) ha denominado "Life Zone", término que se refiere a una franja climática basada en altitud y latitud. Según Griscom (1932) para los trópicos hay tres franjas: la zona tropical que comprende desde el nivel del mar hasta los 1300 m., la zona subtropical de los 900 a los 1800 y la zona templada los 1500 a los 4000. Es importante mencionar que cada franja presenta vegetaciones y clima característico. Otros autores (Ridgely, 1976; Paynter, 1955; Alvarez del Toro, 1964; Andrie, 1964; Russell, 1964; McWhirter y Beaver, 1977, etc.) cuando las "zonas de vida" no presentan una marcada zonación, la distribución la hacen con base a uno y/o varios tipos de vegetación o habitats particulares; por ejemplo y con base a los principios de Holdridge, Carr (1950) hace una clasificación de los habitats de Honduras relacionados con la distribución de los animales, Monroe (1968) en ese mismo país relaciona diferentes vegetaciones con la distribución de las aves, McWhirter y Beaver (1977) define en Michigan tres ambientes (acuático, acuático-terrestre y terrestre) en donde clasifica a 19 habitats y los relaciona con la distribución de las aves. Ridgely (1976) en Panamá enfatiza las características propias que tienen 13 habitats para determinados grupos de aves.

Para hacer un inventario completo de las aves de una región no tan solo es importante la vegetación primaria sino que actualmente es necesario tomar muy en cuenta la vegetación secundaria. En este campo son pocos los trabajos llevados a cabo: algunos se han enfocado sobre la relación de las aves con cultivos agrícolas (Dolbeer, et al., 1978; Bull, et al., 1976; Murton y Westwood, 1974; Warbach, 1978; etc.), otros sobre aves de agroecosistemas como cafetales y ca

caotales (Terborgh y Weske, 1969; Aguilar-Ortiz, 1981) y de zonas urbanas (Gavareski, 1976; Vale y Vale, 1976; Emlen, 1974; Savard, 1978; Lancaster, 1976; etc).

Dada la gran variedad de habitats que se pueden encontrar en una región, este aspecto debe ser trabajado relacionando directamente al ave con el tipo de vegetación o vegetaciones en las cuales ella se encuentra.

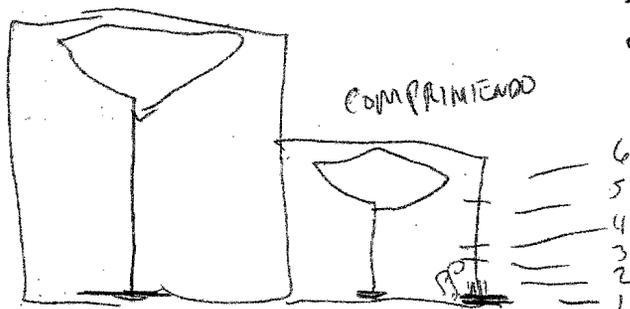
Estratificación. La mayoría de los estudios sobre estratificación han sido dirigidos a describir y tipificar la vegetación de un área, pero en tiempos recientes han recibido una considerable atención ecológica por su relación con la distribución y alimentación de ciertos grupos de aves (Colquhoun y Morley, 1943; Hartley, 1953; Slud, 1960; Harrison, 1962; Pearson, 1971; Lovejoy, 1974; etc).

De acuerdo con Harrison (1962), la estratificación son categorías ecológicas basadas en el nivel en el cual el ave se alimenta y no en el canto, exhibición del cortejo u otra actividad similar. Harrison (op. cit.) recomienda para determinar la estratificación tomar en cuenta la altura de la vegetación en la cual el ave se alimenta, originando así una correlación directa entre la estructura de la vegetación y la utilización de los recursos (Pearson, 1971; Aguilar-Ortiz, 1981). Según MacArthur, et al., (1966) las aves reconocen para los bosques tropicales cuatro niveles de estratificación y para los templados, tres. Lovejoy (1974) en las selvas altas del Amazonas encontró de 7 a 8.

Concretizando, la estratificación se refiere al nivel -

en la vegetación en el cual el ave se alimenta y se trabaja solo en vegetaciones con marcada estratificación como selvas, bosques, pinares, cafetales mixtos, etc. Sin embargo, en estas vegetaciones encontramos ciertas aves como golondrinas y vencejos que se alimentan exclusivamente en el aire; la estratificación de estas aves será aérea. Para los ecosistemas de ambientes acuáticos como lagunas, manglares, etc., es necesario relacionar la actividad de ellas con las características propias de cada habitat. Para esta metodología, se dan 6 categorías:

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| 1.- TERRESTRES | : | Si la actividad alimenticia la llevan a cabo sobre el suelo. |
| 2.- HERBACEOS | : | Si es sobre hierbas, gramíneas, etc. |
| 3.- ARBUSTIVOS | : | Sobre arbustos no mayores a 2.5 mts. |
| 4.- ARBORICOLA INFERIOR | : | Parte inferior de los árboles (aprox. primer tercio de la estructura de la vegetación de abajo hacia arriba). |
| 5.- ARBORICOLA MEDIO | : | Parte media de los árboles (segundo tercio y hasta un metro antes del dosel de los árboles). |
| 6.- ARBORICOLA SUPERIOR | : | Parte alta de los árboles (no menor a 1 metro hacia abajo del dosel). |



ARTIFICIAL
FORZADO
MUY RIGIDO
FORMULAS
MATEMATICAS

La abundancia es uno de los aspectos en las comunidades más estudiados y a la vez menos determinados por la dificultad para estimar y cuantificar sus poblaciones. La importancia de estimar los números de aves ha sido atendida desde hace tiempo (para una visión histórica, ver *Kendeigh, 1944*) pero *Lack (1937)* le dió un sentido ecológico al utilizarla como una fuerte herramienta para el estudio de las comunidades y su relación con la estabilidad y estructura dinámica de poblaciones, etc. (*May, 1975; Shields, 1979*).

Muchos han sido los estudios de abundancia y ellos se han dirigido principalmente hacia los siguientes aspectos: diversidad (*Orians, 1969; May, 1975; Karr, 1976; MacArthur, et al., 1962; Lovejoy, 1974; etc.*); modelos teóricos (*Yapp, 1956*); importancia ecológica de ella en comunidades (*Lack, 1937; Kendeigh, 1944; Davis, — 1963; Enemar, 1959; MacArthur, 1957, 1960; etc.*); determinación de ella por técnicas de transectos (*Emlen, 1971, 1977; Rotenberry y Wiens, 1976; Svensson, 1979; Robbins, 1978; Howell, 1951; Dice, 1930; Burnham, et.al., 1980; Shields, 1979; Edwards y Tashian, 1959; Kolb, 1965; Nosedal, 1980; Jarvinen, 1976; Jarvinen y Väisänen, 1975, 1976; Jarvinen, et.al., 1976; etc.*); abundancia de las aves migratorias en los trópicos (*Karr, 1976; Tramer, 1974; Ramos y Warner, 1980; Smith, 1980; Rappole, et.al., 1979; etc.*); censos durante la época de reproducción (*Jarvinen, 1976; Emlen, 1977; Hall, 1964; Stewart y Kantrud, 1972; etc.*); durante el invierno (*Webster, 1966; Robbins, 1972; — Brewer, 1972, 1978; Kolb, 1965; Thiollay, 1977, 1979; etc.*); por medio de redes (*Karr, 1979; MacArthur y MacArthur, 1974; Rappole y Warner, 1980; Rappole, et.al., 1979; Ridgely, 1976; etc.*); consecuencias de las condiciones ambientales sobre los censos (*Shields, 1977*); estandarización de métodos para trabajarla (*Robbins, 1970; Interna*tional Bird Census Committee, 1969, 1970, 1970a; etc.); etc.

Según *May (1975)*, la abundancia se define como el número total de individuos de una especie por unidad de área y la mejor manera de estimarla es el de contar en un cierto tiempo a todos los individuos (*Burnham, et al., 1980*). La abundancia de las aves en muchas comunidades, pero principalmente en las templadas y tropicales es difícil de cuantificar a causa de su diversidad, modos de vida y variación del número de individuos. A grandes rasgos hay dos maneras para estimarla: por transectos y por medio de redes.

El método de transecto involucra seleccionar un área y definir en ella una línea o transecto que el observador recorre haciendo las observaciones de aves a una misma hora y en un cierto tiempo (*Shields, 1979; Dice, 1930*). Este método presenta una gran cantidad de técnicas y todas ellas por tener limitaciones, estiman diferente el tamaño de las poblaciones (*Robbins, 1970, 1978; Emlen, 1971, 1977; Burnham, et al., 1980*). Las técnicas más comunes son las siguientes:

- * El "mapeo por puntos" o del "macho que canta" que se utiliza solo en la estación reproductora y que consiste en anotar todos los cantos y sus distancias laterales a lo largo de un transecto (*Robbins, 1970*).
- * El método de "Home-range" o del territorio que utiliza bandadas de color para cuantificar a los individuos (*Emlen, 1977*).
- * Los conteos visuales y/o auditivos en cuadrantes.
- * La técnica de la Audubon Field Notes que sirve en el invierno para estimar el tamaño de las poblaciones y la cual consiste en recorrer una área en 90 minutos, haciendo cada 61 mts. una pausa de 1.5 minutos (*Kolb, 1965*).
- * Los censos de casi todo el día o "censo del día largo" que

como indica se lleva a cabo por muchas horas (Brewer, 1972, 1978).

Prácticamente todas estas técnicas utilizan una determinada área, un transecto, el mismo tiempo de inicio y duración, una velocidad constante e involucran censar un alto número de aves observadas o escuchadas cuando el investigador camina (Shields, 1979; — Emlen, 1971).

El número de registros para cada técnica durante los censos está en función de la densidad de la población (aves por unidad de área, Emlen, 1977) y este número puede servir para estimar la abundancia relativa de las especies (May, 1975: número total de individuos de una especie en relación al de otras especies).

Hay dos factores que influyen en la estimación de las poblaciones: los extrínsecos los cuales dependen de la experiencia de campo del investigador, su velocidad de avance en el transecto, estructura y complejidad del habitat, condiciones ambientales, estacionalidad, periodicidad de las salidas, etc. y los intrínsecos que se relacionan con las características propias y/o hábitos ecológicos y conductuales de las aves, por ejemplo tamaños, colores, cantos, movimientos, relaciones inter e intraespecíficas, interacción con competidores y predadores, etc. Es por estas razones que todas las técnicas en transectos tienen sus complicaciones y limitaciones (Burnham, et al., 1980; Robbins, 1970, 1978; Emlen, 1971, 1977) por que trabajan con aves con diferentes ecologías y conductas (Rappole y Warner, 1980), por ejemplo algunas subestiman las especies crípticas, de estratos bajos y densos y/o muy altos (Terborgh y Weske, — 1969; Emlen, 1977; Pearson, 1971 y Karr, 1971) o a especies con gran

des territorios como ciertas rapaces y formicáridos (Rappole y Warner, 1980) y otras subestiman las especies conspicuas (Emlen, 1977).

Ante estos problemas y con base a la experiencia de campo, Ridgely (1976) y Brewer (1972) recomiendan que en ciertas ocasiones y para beneficio del estudio, la abundancia puede ser levemente modificada y Emlen (1977) cree conveniente, no importa la técnica utilizada, se debe subestimar a las especies de alto porcentaje y sobrestimar a las de bajo. Ellos en el fondo tocan el requisito que se necesita para censar las poblaciones de aves: tener una buena experiencia de campo y conocimiento de la biología de ellas (Jarvinen y Väisänen, 1976; Karr, 1979; Burnhan, et. al., 1980).

Dado lo amplio del tema y a las opiniones tan fundamentadas como contradictorias que se tienen para cada técnica, se recomienda concretamente consultar a Robbins, 1978; Shields, 1979 y Burnhan, et. al., 1980; los cuales hacen un análisis comparado de las ventajas y desventajas de cada técnica.

La otra manera de censar aves es por medio de redes (Karr, 1979; Rappole, et. al., 1979; Rappole y Warner, 1980; Ramos y Warner, 1980; etc.) y "el uso de ellas puede dar una gran variedad de datos sobre la composición y abundancia de las comunidades de aves" (Karr, 1979), aunque tenga sus desventajas como sería por ejemplo, el de sobreestimar a las especies de estratos bajos y subestimar a las de altos (Slud, 1960). Sin embargo es una manera sensata para cuantificar la abundancia de especies de estratos bajos y crípticas (Ridgely, 1976). Cuando se trabaje en comunidades poco diversas, Karr (1971) recomienda aumentar el tamaño del área de estudio, por ejemplo los pastizales los trabaja con 20 has., en cambio

los bosques y selvas lo hace con 2.

Ante este panorama para determinar la abundancia, algunos investigadores recomiendan la combinación de los dos métodos, es decir por medio tanto de registros visuales y/o auditivos como de redes (Karr, 1971; Rappole y Warner, 1980), lo cual es una manera apropiada de compensar las desventajas.

La técnica para censar aves que utiliza esta metodología es por medio de conteos visuales y/o auditivos llevados a cabo recorriendo un transecto dentro de una vegetación. Para que ello se lleve a cabo, es necesario determinar los siguientes puntos: tamaño del área, selección del transecto o recorrido, tiempo del censo, velocidad del observador y clave de abundancia.

El tamaño del área se hace con base a obtener una muestra representativa de la avifauna de una vegetación que pueda ser extrapolable a otras áreas con características similares. Orians (1969) en su estudio para determinar el número de especies en selvas altas utilizó una área de 1.2 has.; Pearson (1971) sobre estratificación de aves para la misma vegetación utilizó 9; Terborgh y Weske (1969) sobre colonización de habitats secundarios utilizaron de 2 a 5; Waide, et.al., (1980) utilizaron de 3 a 20 en 21 áreas para hacer la distribución de las aves migratorias en la Península de Yucatán; DesGranges (1980) utilizó 9 en su estudio sobre la estructura de las comunidades de aves en bosques templados del Canadá; Rappole y Warner (1980) y Ramos y Warner (1980) escogieron de 2 a 9 en sus investigaciones ecológicas sobre las aves de los Tuxtlas, Ver. La presente metodología considera apropiada un área de 3 a 4 has.

El segundo punto, la selección del transecto o recorrido se hace simplemente con base a las características topográficas y florísticas de la vegetación del área muestreada.

El tercer punto, el tiempo del censo se refiere al período que se necesita para llevar a cabo las observaciones sobre diversos aspectos de la avifauna y trabajar la abundancia relativa de las especies. *Dice* (1930) recomienda una hora como unidad de tiempo para medir la abundancia pero de acuerdo con *Howell* (1951), es un período relativamente corto para dicho fin. *Orians* (1969) por ejemplo utiliza en selvas altas cuatro horas. El tiempo utilizado en esta metodología para llevar a cabo las observaciones y el trabajo de abundancia en ecosistemas con gran diversidad de especies, como selvas y bosques, es de 4 horas, recomendando reducir este número cuando se trabaje en ecosistemas poco diversos como pastizales o zonas áridas.

El siguiente punto, la velocidad del observador debe ser a paso lento, constante y silencioso a lo largo de todo el transecto, con frecuentes paradas en ciertos sitios para observar, escuchar y/o anotar los datos de las aves (*Shields*, 1979; *Jarvinen y Väisänen*, 1976).

El último punto tiene como propósito obtener una muestra representativa de la abundancia relativa de la avifauna de una vegetación. Es importante un censo de avifauna porque nos permite tener un mayor conocimiento sobre la estructura y dinámica de una comunidad de aves (*Lack*, 1937; *Kendeigh*, 1944; *Jarvinen y Väisänen*, 1976). Sin embargo sus categorías son difícil definirlas porque las poblaciones de aves presentan grandes fluctuaciones para una o varias vegetaciones. El problema es fácil de explicar pero difícil de cuanti-

ficar, por ejemplo una ave puede ser muy común en una vegetación o región y en otra muy rara. Por tal motivo es recomendable para cuantificar sus poblaciones, utilizar un sistema convencional de números que indique la abundancia relativa de las especies de aves (Peterson, 1960).

Prácticamente hay dos caminos para determinar las categorías de abundancia: El primero se hace con base a la frecuencia de ocurrencia del ave en la vegetación, expresada en porcentaje. Edwards y Tashian (1959) para las aves de Catemaco, Ver. y Necedal (1980) para las de la Región de Lacanjá-Chansaya, Chis. la obtienen de la siguiente manera:

$$F.O. = \frac{\text{No. de días registrada en su habitat}}{\text{Días de trabajo}} \times 100$$

Una desventaja que tiene este método es que no aporta datos precisos sobre las fluctuaciones de las poblaciones a través del año, sin embargo es apropiada porque indica la frecuencia y/o afinidad de ellas en diversos habitats, así como también su estacionalidad.

El otro camino es el de las claves numéricas y a pesar de ser mucho más difícil de trabajar porque utiliza cantidades o en su defecto términos que dan una idea de ella, es más ventajoso que el anterior porque cuantifica y estima mejor el tamaño de las poblaciones.

Prácticamente hay dos grupos de claves y se puede decir que todas sus categorías utilizan diferentes números para cuantifi--

car la abundancia de las poblaciones. El primer grupo no utiliza - cantidades cuantificables sino que expresa una idea de cantidad dada diariamente, en ciclos anuales o en períodos de tiempo mucho más largos. Por ejemplo, la clave que utiliza *Ridgely (1976)* en su estudio sobre las aves de Panamá presenta siete categorías que además de dar una idea de cantidad para 13 habitats, relaciona la presencia de las aves con las estaciones del año; por ejemplo, una ave abundante es - aquella que se registra con grandes números en todos los habitats y estaciones; una muy común es aquella que se registra en todos los sitios y estaciones pero no con grandes números; una común es aquella que se registra con números pequeños en un 75% de todos los habitats y estaciones, etc. *MacWhirter y Beaver (1977)* para las aves de un Condado de Michigan utilizan solo tres categorías (regular, irregular y rara) que las relacionan con las estaciones de muchos años; - por ejemplo, una regular residente de verano es una ave que está presente todo el verano, una irregular residente es aquella que no se encuentra todos los años, pero cuando se presenta está todo el año, etc. En general ellos dan para las tres categorías 22 subcategorías. *Stiles (1978)* en su estudio sobre una comunidad de colibríes utilizó seis, relacionando su frecuencia con una idea de cantidad, por ejemplo, abundante significa muchos colibríes observados diariamente, común varios vistos por día, ocasional registrado una o pocas veces al año, etc.

El otro grupo, es el de las claves que utilizan cantidades que cuantifican diariamente a las aves. Por ejemplo, *Alsop (1978)* para las aves de Knox County, Tenn., utilizó seis categorías; para él, una ave abundante representa más de 25 individuos por día, común de 5 a 25 individuos, etc. *Peterson (1960)* en su guía de campo para las aves de Texas utilizó nueve y para él, una ave abundante representa de 100 a 500 individuos observados por día, común de 5 a 100 por día, no común menos de 5 y para todo el año menos de 25, etc.

Andrle (1964) en su estudio sobre las aves residentes de la Sierra de los Tuxtles, Ver. utilizó también nueve y para él, una especie abundante, es aquella que se registra todos los días en considerable número, por lo general más de 150 individuos, una muy común significa de 75 a 150 todos los días, común representa de 15 a 75, etc.

La gran diferencia en cantidades para las categorías de las claves anteriores radica en que ellas han sido aplicadas en distintas regiones y ecosistemas y por lo tanto en avifaunas con diferentes ecologías y por tal motivo, a pesar de presentar diferentes cantidades, todas son válidas. Sin embargo, es claro que censos muy largos, es decir de todo un día, aumentan los errores para estimar la abundancia de las aves.

La tabla 2 representa la clave numérica de abundancia de esta metodología, la cual ha sido ensayada por más de tres años en diversas regiones y ecosistemas de México, llegando a la conclusión de que sus números son los más adecuados para trabajar por espacio de cuatro horas la abundancia de aves en vegetaciones que presentan una gran diversidad de especies, como pinares, bosques, selvas, cafetales mixtos, etc. Recomendándose cuando se trabaje en ecosistemas poco diversos como zonas áridas o vegetación acuática, reducir el número de horas o aumentar el número de individuos.

1.- ABUNDANTE	:	Más de 15 individuos registra <u>dos</u> en una vegetación por <u>cuatro</u> horas.
2.- COMUN	:	de 10 a 15
3.- POCO COMUN	:	de 6 a 10
4.- NO COMUN	:	de 4 a 6
5.- MAS O MENOS RARA	:	3
6.- RARA	:	2
7.- MUY RARA	:	1

Tabla 2.- Clave numérica de abundancia diseñada para esta metodología.

Al término del trabajo de campo la abundancia relativa de las aves residentes para una vegetación se obtiene de la suma total del número de individuos de cada especie registrados por salida para esa vegetación, entre el número de salidas efectuadas en ella. Para las especies invernantes es entre el número de salidas efectuadas a una vegetación durante su estancia, generalmente comprendida de Noviembre a Marzo. Para las migratorias de paso es entre el número de salidas efectuadas desde su primer hasta su último registro del viaje de otoño y/o de primavera. En el caso de las visitantes estacionales es entre el número de salidas en que fueron registradas a través del año.

La estacionalidad se refiere al estado de residencia - anual que presenta el ave en una o varias vegetaciones dentro de una región. Prácticamente hay dos grandes "status" dependiendo de su residencia total, parcial y/o de su reproducción: las aves residentes y las invernantes, teniendo cada uno diferentes categorías. En el primero por ejemplo, una ave es residente permanente para una localidad cuando tiene una presencia diaria a través de todo el año (Karr, 1977; Enemar, 1959; etc.), una residente fuera de la estación reproductiva (Buskirk, 1976) es una ave que se desplaza a otros lugares a reproducirse, siendo para esas localidades, una residente en crianza (Stiles, 1980).

En lo que refiere a las invernantes, sus categorías en los trópicos en relación a las residentes se determina por su ausencia completa para los meses de junio y julio. Para dicha zona presenta tres categorías: invernante, migratoria de otoño y migratoria de primavera. La ecología y conducta de estas aves en la Región Neotropical está profundamente tratada en *Keast y Morton (Eds.), 1980*. Estas tres categorías pueden presentar varias subcategorías, por ejemplo, *McWhirter y Beaver (1977)* dan 22 para las aves de una área de Michigan, relacionando estas con su abundancia por estación. La presente metodología comprende 6:

AVE RESIDENTE

Ave que habita todo el año una región y ahí se reproduce.

INVERNANTE

Ave que inverna en la región, de Noviembre a Marzo.

MIGRATORIA DE OTOÑO

Ave que hace una corta estancia en la región de Septiembre a Octubre - dentro de su ruta migratoria hacia el Sur.

MIGRATORIA DE PRIMAVERA

Ave que hace una corta estancia en la región de Abril a Mayo dentro de su ruta migratoria hacia el Norte.

VISITANTE ESTACIONAL

Ave que se supone residente para lugares alejados a la región y que puede llegar a esta en diversas épocas del año influenciada por motivos climáticos y/o ecológicos o también una residente regional con desplazamientos locales influenciados por factores climáticos y/o ecológicos.

INDETERMINADA

Ave que se supone pertenece a alguna de las categorías anteriores, pero que se omite de ellas por carecer de mayor información.

El aspecto de alimentación está basado en la clase de recursos que utiliza el ave en el ecosistema. Esta función por su importante papel en el equilibrio de los ecosistemas, ha sido una de las más estudiadas. Muchas investigaciones se han centrado en el efecto que tiene la estacionalidad de los recursos sobre las comunidades de aves (Snow, 1966; Karr 1976a; Smythe, 1970; Foster, 1973; Foster, 1978; Stiles, 1978; Leck, 1972; Toledo, 1975; Wolf, 1970; etc.), otras sobre el papel ecológico y estrategias adaptativas de las aves insectívoras (Dickson, et.al., 1979; Schoener, 1972; Morse, 1970, 1971; etc.), aspectos conductuales (Turner, 1965; Schoener, 1968; Fitzpatrick, 1980; etc.), tendencias evolutivas (Morton, 1973; Pínowski y Kendeigh, 1977; Snow, 1966, 1971; etc.), utilización de -

recursos (Feisinger, 1976, 1978; Feisinger y Colwell, 1978; Wagner, 1964; Baird, 1980; Alberdi, 1976; etc.), dispersión de semillas (Souza, 1969; Trejo, 1975; Howe, 1977; Proctor, 1968; Cruden, 1966; Aguirre, 1978; etc.), efectos sobre cultivos agrícolas (Dolbeer, et.al., 1978), etc.

Prácticamente es nulo el conocimiento que se tiene sobre la clase de recursos que utilizan las aves más comunes de México y ya no se diga lo difícil que es lograrlo. Sin embargo a largo plazo se puede llegar a conocer los recursos más importantes que ellas utilizan. El camino que plantea esta metodología para recabar información sobre este aspecto, es por medio de los hábitos alimenticios de las aves, los cuales presentan en los ecosistemas una amplia gama, por ejemplo, nectarívoras, frugívoras, insectívoras, etc. (Harrison, 1962; Buskirk, 1976; Willis, 1980; Hutto, 1980). A partir de esto se pretende recabar información regional sobre la clase específica de recursos que ellas utilizan para de esta manera ir formando poco a poco un banco de datos.

El efecto ambiental humano (Alvarez del Toro, 1975) se refiere al efecto directo o indirecto que tiene la actividad humana sobre las poblaciones de aves, es decir si les aumenta y/o dispersa el habitat como son los asentamientos humanos, obras hidráulicas, — pastizales, etc. o se los destruye como es la tala de bosques y selvas. Este aspecto está relacionado con la abundancia y debe ser trabajado a mediano o largo plazo comparando los datos de los primeros años con los obtenidos al final del trabajo (de 3 a 5 años), con la finalidad de observar si ellos cambian. Por ejemplo, se conoce por un lado que algunos agroecosistemas como cafetales o cacautales — atraen una gran diversidad de aves (Terborgh y Weske, 1969; Aguilar-Ortiz, 1981) y por otro que el aumento de la población humana y sus necesidades ha incrementado la destrucción de bosques y selvas a pe

sar de ser ellos, un recurso natural no renovable (Gómez-Pompa, *et. al.*, 1972), siendo por este motivo muy importante, estar atento a un futuro incierto. Dado este grave problema para los ecosistemas tropicales de México, Ramos (1980) ha iniciado una investigación enfocada a conocer cuales son los requerimientos ecológicos básicos que necesitan a nivel de nicho las aves de selvas primarias y áreas disturbadas, utilizando para ello, una metodología adecuada a dicho fin.

El nivel ETOLOGICO (fig. 4), comprende solo dos aspectos: la sociabilidad que se refiere al tipo de organización social del ave en el ecosistema y la cuál comprende las modalidades siguientes (Powell, 1979; Rappole y Warner, 1980): gregaria (más de dos individuos de la misma especie, pero no en pareja), semigregaria (aves solitarias intraespecíficas y gregarias interspecíficamente), en pareja y solitaria. Este aspecto ha cobrado un inusitado interés en las comunidades tropicales y templadas por el hecho de conocer más sobre la conducta social y ecológica de las especies residentes e invernantes y principalmente de las bandadas mixtas (Buskirk, 1976; Moynihan, 1962; Powell, 1977, 1979, 1980; Keast y Morton, 1980; Ramos y Warner, 1980; Morse, 1970; etc). El otro aspecto, la reproducción representa la continuidad del individuo y de la especie en el ecosistema. La ecología y conducta durante la época de reproducción de muchas aves tropicales ha sido excelentemente tratada por Skutch (1954, 1960 y 1969) en sus obras sobre la Historia Natural de muchas aves de Centro América y por Wetmore (1965, 1968 y 1972) sobre las aves de Panamá. La importancia de las adaptaciones en la reproducción y supervivencia de la crianza está profundamente tratada por Lack (1968) y la formación de la pareja y el cuidado de las crías hasta su independencia por Skutch (1976). Cuando la ocasión lo permita, es indicado recabar datos sobre el territorio, canto, cortejo, construcción del nido, incubación, crianza, etc.

N I V E L 3A S P E C T O S

	Gregaria
	Semigregaria
SOCIABILIDAD	En pareja
	Solitaria
ETOLOGICO	
	Cortejo
	Construcción del nido
REPRODUCCION	Incubación
	Crianza

Fig. 4.- Clasificación del nivel Etológico.

El último nivel, el ETNOZOOLOGICO (fig. 5), cobra relevancia por un lado, por la gran riqueza en conocimiento y utilización que tienen algunas gentes de campo sobre las aves y por otro, por la acelerada destrucción de los ecosistemas que no tan solo trae consigo pérdida ecológica sino también de conocimiento. Cuatro son los aspectos fundamentales: los nombres comunes del ave; el uso que se le destina (comercial, medicinal, ceremonial, etc.); la parte que se utiliza (carne, plumas, pico, etc.) y la consideración (benéfica, dañina, etc.) que tiene la gente sobre ella.

N I V E L 4A S P E C T O S

	NOMBRES COMUNES	
		Comercial
		Medicinal
	USOS	Ceremonial
		Cinegético
		Alimento
ETNOZOOLOGICO		
		Carne
		Plumas
	PARTE USADA	Pico
		Patas
		Huesos
	CONSIDERACION	Benéfica
		Dañina
		Otras

Fig. 5.- Clasificación del nivel
Etnozoológico.

Los nombres comunes reflejan una parte de este conocimiento dando en algunos casos un significado taxonómico empírico (*Atqueta*, 1979; *Hartig*, 1979; etc.) tan acertado en ocasiones como el proporcionado por el de la cultura occidental (*Bauchet y Pujol*, 1975; *Cuevas*, 1979; *Berlin*, 1973; *Berlin, et.al.*, 1973; *Diamond*, 1966; — etc). Los siguientes aspectos están muy arraigados al desarrollo y cultura de ciertos pueblos de México a causa de su fuerte interacción en usos (*Toledo, et.al.*, 1978; *Kelly y Palerm*, 1952; *Quiñones y Castro*, 1975; *Martín Del Campo*, 1950; etc.) y consideraciones antropoló

gicas (Hamglin y Rea, 1979; Beltrán, 1968; Barrera, 1974; Pohl, 1976; Von Winning, 1977; etc).

Dada la situación actual del conocimiento nacional para las aves de México y la importancia que revisten los materiales de colecta con fines científicos, de enseñanza y/o divulgativos, se ha ce necesario para mejor futuro de la disciplina, respaldar cualquier estudio de avifauna con colecciones (Ramos, 1980a; Juárez, et.al., - 1980) y hasta donde sea posible con ficheros fotográficos (Aguilar-Ortiz, 1981a) de las aves estudiadas.

COLECCION

FICHERO FOTOGRAFICO

	CATALOGOS		FOTOGRAFIAS
Piel	(A)	Especie	(I)
Esqueletos	(B)	Utilización de recursos	(II)
Nidos	(C)	Cortejo	(III)
Huevos	(D)	Construcción del nido	(IV)
Utilización de recursos	(E)	Nidos	(V)
Semillas	(F)	Huevos	(VI)
Ectoparasitos	(G)	Crianza	(VII)
Grabación	(H)	Etc.	
Etc.			

Las respuestas a las interrogantes planteadas las dará el mismo trabajo de campo, siendo necesario antes de iniciarlo, llevar a cabo lo siguiente:

- 1.- Una revisión literaria
- 2.- Seleccionar el área de estudio y
- 3.- Hacer la descripción físico-biótica de ella.

La revisión literaria tiene como finalidad conocer cuáles y de que tipo han sido los trabajos de aves u otros similares - llevados a cabo en el área, obteniendo así nuestro estudio una mayor fundamentación la cual permitirá al final del mismo, mejores conclusiones.

La selección del área se hace con base en los objetivos planteados para el estudio y a las condiciones físico-bióticas que presenta.

La descripción físico-biótica del área deberá contener hasta donde sea posible los siguientes datos.

MEDIO AMBIENTE FISICO

- Localización geográfica
- Dimensiones
- Altitud
- Topografía
- Geología
- Suelo
- Hidrografía
- Clima

MEDIO AMBIENTE BIOTICO

- Vegetación y especies importantes
- Estratificación y abundancia
- Fenología de la comunidad
- Conocimiento general de las comunidades animales.

Es importante no olvidar aspectos socio-económicos de los asentamientos humanos cercanos a la muestra, por su posible influencia directa o indirecta sobre las comunidades de aves.

Contando ya con una fundamentación teórica, conocimiento general del área de estudio y un registro para aves se puede iniciar formalmente nuestra investigación de campo. Tres materiales son indispensables: binoculares, guías para la identificación de las aves en el campo y una libreta de notas (registros de campo). Unos binoculares de 7x50 ó 10x50 son más que aceptables y para la identificación de las especies son necesarias las guías de campo de Peterson y Chalif, 1973; Davis, 1972; Edwards, 1972; Robbins, et.al., 1966; *etc.*

3.1. RECOMENDACIONES PARA EL TRABAJO DE CAMPO.

Prácticamente las maneras para observar a las aves tienen un método general (Mengel, 1965), por ejemplo, casi todos los observadores caminan despacio a través de un mismo transecto, observando y escuchando a las aves deteniéndose a menudo en ciertos sitios - (Stiles, 1978; Pearson, 1971; Orians, 1969; Edwards y Tashian, 1959; Ridgely, 1976; Ramos, 1974; Nocedal, 1980; *etc.*), sin embargo es pertinente dar más detalles al respecto:

a). GENERALES

- Antes de aplicar formalmente esta metodología se reco—mienda llevar a cabo un cierto número de salidas con el objeto de practicarla y tener mayor conocimiento tanto

de la avifauna a estudiar como de la identificación de sus especies.

- Al comenzar las observaciones es necesario tener en mente lo siguiente:

- * Una idea clara de que lo observado sea un ave y no cualquier otra cosa.
- * Relacionar al ave con la vegetación y el lugar que ocupa en ella.
- * Que es lo que el ave hace y como lo hace.

El primer punto se relaciona básicamente con la identificación del ave y la cuál para un buen número de ellas se basa en su morfología, es decir forma del pico, alas, cola, disposición de los dedos, colores, etc. (Pettingill, 1970; Donst, 1976).

El segundo punto relaciona al ave con la vegetación y esto es importante por dos motivos:

- a). Por ser el lugar en donde ella habita, por ejemplo un pinar, bosque, selva, acahual, potrero, etc.
- b). Ocupar dentro de ella sitios específicos como — podría ser la parte superior de los árboles, — parte media, arbustos, zonas densas, ramas ex puestas, etc.

El tercer punto relaciona la función del ave en el eco sistema y la forma de como la lleva a cabo, por ejemplo, cuando se está alimentando de un determinado recurso (néctar, frutos, insectos, semillas, etc.) como lo está haciendo (sostenida en el aire, perchan

do, desplazándose rápida o lentamente por el tronco o ramas, en forma recta o alrededor de él, hacia arriba o hacia abajo, etc). Es importante cuando no se está alimentando, observar otros aspectos de su conducta como es su tipo de vuelo (recto, ondulante, rápido, lento, planeado, etc.), canto (si es posible onomatopeya de él o en su defecto relacionarlo con un sonido conocido), etc.

- Las salidas a las áreas de estudio se deben hacer periódicamente y lo más frecuente posible (Svensson, 1979).
- Las observaciones deben comenzar a una misma hora o al poco tiempo de la salida de los primeros rayos del sol (en el caso de días nublados, cuando haya una buena visibilidad). Antes de iniciarlas, se deben tomar datos de las condiciones ambientales. Se debe recorrer con paso lento, constante y silencioso el mismo transecto y a menudo detenerse en ciertos sitios para observar, es cuchar y/o anotar los datos de las aves (Dice, 1930; — Shields, 1979; Jarvinen y Väisänen, 1976; Guerrero, — 1972; etc).
- Es muy importante que el observador no varíe su velocidad de avance porque si lo hace varía su probabilidad para registrar las aves. Si la aumenta, disminuye el número de registros y también la posibilidad de detectar especies raras o inconspicuas; si la disminuye, aumenta la densidad (Shields, 1979).
- Antes de comenzar los censos, es necesario recordar que el propósito de ellos es el de obtener una muestra representativa de una comunidad de aves para una determinada localidad (Jarvinen y Väisänen, 1976).
- Una vez que el estudio se ha iniciado, el tiempo empleado en el trabajo de abundancia nunca debe ser cambiado y es importante recordar que en ecosistemas poco diver-

sos, es mejor reducirlo.

- Las observaciones y los censos nunca deben hacerse con mucha lluvia y/o viento porque ellos afectan la frecuencia y actividad de las aves [Stewart y Kantrud, 1972; - Jarvinen y Väisänen, 1976].
- En zonas de vegetación emergente como juncuales, ciperáceas, etc. y abiertas como potreros, pastizales, etc., los censos deben hacerse caminando en "zig-zag" y haciendo mucho ruido [Stewart y Kantrud, 1972].

b). ESPECIFICAS

- El tiempo por salida en esta metodología para hacer las observaciones de aves es de cuatro horas y ello representa hacer un inventario de aproximadamente 40 a 50 especies en un ecosistema complejo como una selva alta, - bosque caducifolio, cafetal mixto, etc. Es claro que - este número depende de varios factores como son la experiencia de campo que tenga el observador, condiciones - ecológicas del área de estudio, clima, estacionalidad, etc.
- Cada registro de campo representa a una especie y su manejo se va agilizando y afinando junto con las propias observaciones.
- Cuando se identifique a una ave se debe de inmediato - anotar en el registro la siguiente secuencia: nombre de la especie, nota concreta del aspecto observado, número de salida, localidad y fecha.
- Todas las especies identificadas deben tener por lo menos una nota, siendo recomendable que la primera que se haga esté relacionada con la diagnosis o característi-

cas que facilitaron la identificación del ave.

- La nota que se escribe en el registro debe ser concreta y clara porque posteriormente en la ficha de la especie se utilizará para describir detalladamente el aspecto observado. Una nota clara y concreta optimiza y afina las observaciones de campo.
- Si se vuelve a encontrar a la especie en otro sitio de la misma salida, se anexará si creemos pertinente otra nota en su registro.
- Al concluir la salida se llena con la información recabada la parte faltante de los registros (la que no comprende las notas).

3.2. POSIBLES LIMITACIONES.

Como todo método, este diseño no escapa a la regla de las limitaciones y estas más bien dependen de la habilidad y experiencia de campo de la persona que lo utiliza. Algunas limitaciones comunes son las siguientes:

- El período de las observaciones: por lo general se lleva a cabo de las 6 a las 10 hrs. con lo cual se excluye toda o una buena parte de la actividad de ciertos grupos de aves (rapaces nocturnas, caprimúlidos, catártidos, accipítridos, etc.) con hábitos decididamente no mañaneros. Por lo tanto, se recomienda hacer varias salidas (sin alterar las definidas) a diferentes horas del día para compensar esta deficiencia.
- El censo de la abundancia: es el problema más común y difícil de determinar por los hábitos y fluctuaciones de las aves en los ecosistemas. Por ejemplo ¿Cómo cen

sar los registros visuales y/o auditivos de una gran cantidad de aves que se presentan al mismo tiempo?. Ante esto es difícil responder, sin embargo por un lado, se aconseja, no hacerlo si no se tiene una buena experiencia de campo y por otro, cuando se haga, se deben comparar los resultados con los aportados por el trabajo de redes para determinarla mejor.

Con base a estos antecedentes se plantearon las salidas al campo.

3.3. EXPLICACION DEL DISEÑO CON "UNA SALIDA".

Con el objeto de explicar el método de trabajo y aplicación práctica de este diseño se escoge a una especie (*Sphyrapicus varius*: Picidae) del estudio de la avifauna xalapeña la cual servirá como modelo para mostrar con "una salida de campo" la recabación de datos, los cuales se adaptan para mayor comprensión del diseño, en cada uno de los niveles teóricos.

SALIDA 1.

Se visita la muestra Cafetal en la localidad de Coatepec, Ver. Nos encontramos por primera vez a esta especie, la observamos y en el registro escribimos una nota concreta que nos recuerde su morfología y/o la clave que dió identificación (fig. 7).

REGISTRO DE CAMPO PARA AVES INIREB.

Sal. 1 Especie Sphyrapicus varius

n. común _____ Local. 1 Km. NW Teocelo

Veget. (estrat.-abun.) _____

veget./frec. _____

alimentación () Sociabilidad

gregar. () en par. () solit. ()

nidación () Etnozoología

usos () parte usada ()

cazada () consideración ()

Colect. () catal. () fotog. ()

Fecha Nov. 1, 1977 Notas _____- Garganta roja, alas raya blanca(identif.)

Fig. 7.- Registro de *S. varius* después de su primera observación.

Es importante mencionar que en muchas ocasiones las aves sólo están por escasos momentos, insuficientes para recabar mayor información ecológica o etológica, en cambio cuando el ave ya fué identificada y tiempo después bien conocida, nuestras observaciones se agilizan, afinan y profundizan más hacia un determinado aspecto que nos pueda interesar.

Se continúan las observaciones recorriendo el transecto definido y al poco tiempo en una área densa observamos a un macho en la parte alta de un chalahuite [*Inga leptoloba*] y a una hembra muy - cerca del suelo los cuales estaban dándole vueltas al tronco, para - después volar en forma característica a otro árbol de la misma espe- cie. Anexamos en el registro estos datos (fig. 8). Y continuamos - nuestras observaciones.

REGISTRO DE CAMPO PARA AVES INIREB.

Sal. 1 Especie *Sphyrapicus varius*

n.común _____ Local. 1 Km. NW Teocelo

Veget. (estrat.-abun.) _____

veget./frec. _____

alimentación () Sociabilidad

gregar. () en par. () solit. ()

nidación () Etnozoología

usos () parte usada ()

cazada () consideración ()

Colect. () catal. () fotog. ()

Fecha Nov. 1, 1977 Notas _____

- Garganta roja, alas raya blanca

(identif.) _____

- ♂ parte alta, ♀ cerca del suelo, chala-

huite. Vuelo. _____

Fig. 8.- Datos anexados al registro de *S. varius* después de su segunda observación.

Al poco tiempo, en la parte baja de un jinicuil (I. jinicuil) observamos a un macho picotear la corteza y recorrer el tronco de forma singular, es decir posa en ocasiones quietamente y se desplaza en forma transversal al tronco y una vez que le dió vuelta, repite dicha actividad un poco más arriba. Esta conducta nos llama la atención y ya cuando el ave había volado nos acercamos al árbol para curiosear lo que ella había hecho y nos llevamos la sorpresa que tiene la costumbre de hacer en la corteza de este género de árboles, pequeños hoyos alrededor del tronco perfectamente ordenados, dentro de los cuales escurre savia y/o se esconden insectos. Tomamos fotografías, anotamos concretamente estos datos (fig. 9) y continuamos nuestras observaciones.

REGISTRO DE CAMPO PARA AVES INIREB.

Sal. 1 Especie Sphyrapicus varius

n.común Local. 1 Km. NW Teocelo

Veget. (estrat.-abun.)

veget./frec.

alimentación () Sociabilidad

gregar. () en par. () solit. ()

nidación () Etnozoología

usos () parte usada ()

cazada () consideración ()

Colect. () catal. () fotog. (X)

Fecha Nov. 1, 1977 Notas

- Garganta roja, alas raya blanca

(identif.)

- ♂ parte alta, ♀ cerca del suelo, chala-

huite. Vuelo.

- Jinicuil; desplazamiento y hoyos (Fot).

Fig. 9.- Datos anexados al registro de *S. varius* después de su tercera observación.

Casi al mismo tiempo de concluir la salida, nos encontramos a un señor que se dedica al comercio de aves, lo entrevistamos y nos dice de esta especie lo siguiente: que se llama Querequillo por ser similar en forma y hábitos al Quereque (*Melanerpes formicivorus*), que es un pájaro benéfico porque come orugas "chichuminas", que perjudican sus frutales (las orugas se fotografiaron y colectaron). Dicha información la anotamos en el registro de ella, quedando de la siguiente manera (fig. 10).

REGISTRO DE CAMPO PARA AVES INIREB.

Sal. 1 Especie *Sphyrapicus varius*
 n.común Querequillo Local. 1 Km. NW Teocelo
 Veget. (estrat.-abun). _____

veget./frec. _____

alimentación () Sociabilidad
 gregar. () en par. () solit. ()
 nidación () Etnozoología
 usos () parte usada ()
 cazada () consideración ()
 Colect. () catal. (X) fotog. (X)
 Fecha Nov. 1, 1977 Notas _____

- Garganta roja, alas raya blanca
 (identif.) _____

- ♂ parte alta, ♀ *cerca del suelo, chalahuite. Vuelo. _____

- Jinicuil: desplazamiento y hoyos (Fot). _____

- Según Pedro Mota (Los Carriles, Coatepec):
 * Querequillo por ser similar a
M. formicivorus
 * Aliment: orugas "chichuminas" (Fot., Col.) _____

- Benéfica. _____

Fig. 10.- Datos anexados al registro de *S. varius* después de la entrevista con el Sr. Pedro Mota.

Una vez que el período para las observaciones ha concluido, se llena con la información recabada la parte faltante - de los registros de campo de las especies identificadas. El de esta ave quedaría de la siguiente manera (fig. 11):

REGISTRO DE CAMPO PARA AVES INIREB.

Sal. 1 Especie *Sphyrapicus varius*
n.común Querequillo Local. 1 Km. NW Teocelo
Veget. (estrat.-abun). Cafetal (4,5-4)

veget./frec. Caf. (4°/15')

alimentación (X) Sociabilidad
gregar. () en par. () solit. (X)
nidación () Etnozoología
usos () parte usada ()
cazada () consideración (X)
Colect. () catal. (X) fotog. (X)
Fecha Nov. 1, 1977 Notas _____
- Garganta roja, alas raya blanca
(identif.)
- ♂ parte alta, ♀ cerca del suelo, chalahuite, Vuelo.
- Jinicuil: desplazamiento y hoyos (Fot).
- Según Pedro Mota (Los Carriles, Coatepec):
* Querequillo por ser similar a
M. formicivorus
* Aliment: orugas "chichuminas" (Fot., Col.)
- Benéfica.
♂ colect. Red 5, Fot. en caja.

Fig. 11.- Registro de campo de *S. varius* concluido para la salida 1.

La explicación del registro sería la siguiente: número de salida, nombre de la especie, nombre común, localización del área. Estratificación y abundancia en la vegetación: en el Cafetal se registraron 4 individuos que ocuparon los estratos bajo y medio, por lo que se escribe: Cafetal (4,5-4). La frecuencia del ave en la vegetación tiene como objetivo interpretar mejor el trabajo final de abundancia, este dato se refiere al número de veces en el cuál diferentes individuos de una especie se presentan en una vegetación, expresando este número en intervalos de 5 minutos en relación al tiempo total de la salida. Una ave que solo se presenta una vez tiene una frecuencia de 5', dos individuos al mismo tiempo es también 5' y dos en diferente intervalo, 10', etc. En el caso de bandadas que sólo se presentan una vez, su frecuencia es 5' y su abundancia sería el número de individuos que componen la bandada. Es importante hasta donde sea posible, omitir el error de tomar la frecuencia de los mismos individuos. Por lo tanto, en el caso de *S. varius*, la frecuencia es de 15' porque hubo dos individuos que se presentaron al mismo tiempo.

Continuando con la explicación de los datos recabados, el aspecto de alimentación se marcó porque se obtuvo información de algunos recursos que utiliza, siendo en este caso las orugas "chichu minas"; en sociabilidad se anotó su tipo de organización social; en etnozología la consideración que se tiene de ella y por último la marca en catálogos y fotografías indica que se colectaron y fotografiaron ciertos recursos que utiliza.

Durante esta salida se pusieron redes y se atrapó un macho, que se fotografió con la técnica de la caja fotográfica (Aguilar-Ortiz, 1981a) y el cuál será posteriormente sacrificado para obtener su piel. Estos datos se anexaron al registro.

Una vez que se completa la información de campo para todas las especies, se regresa al gabinete (o campamento) para vaciarla en forma detallada a la ficha de cada especie (fig. 12). Esta ficha contiene por lo tanto, la fundamentación teórica de la metodología más la información de campo recabada para la especie a lo largo de la investigación.

I N I R E B

FICHA DE ESPECIE

ORNITOLOGIA

Especie *Sphyrapicus varius* (Linnaeus). Yellow-bellied Sapsucker.nombre común Querequillo Familia Picidae

Región/estado _____ Vegetación (estrat-abun) _____

veget. (No. de sal.-regist.) _____

veget. hrs. (trabaj.-regist) _____

veget. (estacionalidad) _____

aliment. sal. _____

e.a.h. _____ Sociabilidad _____

nidación _____ Usos _____

parte usada _____ consideración _____

Colección catálogos _____

fotografías _____

Notas (1) Nov. 1, 1977. 1 Km. NW Teocelo. Cafetal. * El macho se distingue de la hembra por presentar roja la frente y la garganta y de similares por la raya blanca sobre las secundarias.

* En una zona densa del cafetal y sobre el tronco de un chalahuite (*Inga leptoloba*) se observaron a dos individuos, el macho estaba en la parte alta y la hembra muy cerca del suelo. Ellos le dieron algunas vueltas al tronco para después volar en forma "un poco rara" a otro árbol de la misma especie.

* Al poco tiempo y en la parte baja de un jinicuil (*I. jinicuil*) se observó la conducta de picoteo de un macho: posaba quietamente y movía la cabeza de un lado a otro, "amartillando" de 3 a 5 veces la corteza del jinicuil para después a un lado hacer lo mismo hasta completar una vuelta al tronco y repetir a unos 30 cm más arriba dicha conducta, la cuál ocasiona que la corteza de muchos árboles de chalahuite y jinicuil presente pequeños hoyos perfectamente ordenados y alrededor del tronco, dentro de los cuales escurre savia y/o se esconden insectos (Fotog.)

* Ya casi al finalizar las observaciones se entrevistó al Sr. Pedro Mota, un campesino que vive en Coatepec en la calle de los Carri-les y nos dijo lo siguiente: que se llama Querequillo por ser similar en forma y hábitos (morfología, habitat y conducta de alimentación) al Quereque (*M. formicivorus*), que es un pájaro bené-fico porque se alimenta de orugas "chichuminas" que perjudican sus frutales y porque elimina de los árboles insectos dañinos (las orugas fueron fotografiadas y colectadas). Se colectó a un macho en la red 5, el cuál se fotografió en la caja. Su piel posterior-mente ya preparada, se incorporó a la colección (No. de catal. 431).

Fig. 12.- Ficha de especie con la información recabada para la salida 1.

Una vez hecho lo anterior, el siguiente paso es archivar el registro de campo en un sobre que corresponde a la especie, anotar en la hoja de frecuencia de salida (fig. 13) los datos de ella y por último, hacer los comentarios generales de la salida (fig. 14) los cuales serán de suma importancia porque proporcionarán las bases para las discusiones y conclusiones. Estos comentarios se hacen en relación a algo que nos llamó la atención para esa salida, es decir si observamos muchas o pocas aves y a que se podría deber, si notamos una abundancia alta de una especie, si un recurso era altamente utilizado por determinadas especies, si había muchas aves migratorias de paso, si se presentaba en ciertos lugares del bosque - una mayor abundancia, etc.

UNA METODOLOGIA PARA ESTUDIOS DE AVIFAUNA

FRECUENCIA DE SALIDA

SALIDA		FECHA	LOCAL.	VEGET./HRS.	CONDIC. AMBIENT.
No. hrs.					
1	4	Nov. 1, 1977	1 Km. NW Teocelo, Ver.	Cafetal/4	6:00 Temprano: nublado con frío; más tarde: solea- do, poco viento.

Fig. 13.- Frecuencia de salida.

UNA METODOLOGIA PARA ESTUDIOS DE AVIFAUNA

COMENTARIOS POR SALIDA

(1) Nov. 1, 1977. 1 Km. NW Teocelo, Ver. Cafetal. Se observaron muchos parúlidos en los límites del Cafetal en donde colinda con el cultivo de cítricos. Muchas aves como *P. morio*, *C. aurifrons*, *T. grayi*, *M. momota*, *A. prasinus* y *T. abbas* se alimentan del fruto del "Ixpepe" (*Threma micrantha*). Se registraron algunos "pepes de cola blanca" y siempre se observaron solitarios. Prácticamente casi todos los árboles de encino, chalahuite y jinicuil presentan marcas hechas por *S. varius*. ¿Cuál será la ecología y etología de este hecho?

Fig. 14.- Comentarios por salida.

Una vez que se logran estos pasos se podrán llevar a cabo otras salidas.

Continuamos con nuestras salidas a los distintos tipos de vegetación y supongamos que concluimos un ciclo estacional o anual de trabajo de campo y queremos integrar la información recabada en los registros de las especies y obtener los resultados. ¿Qué es lo que se debe hacer?.

4.- RESULTADOS POSIBLES

Los resultados que se pueden obtener para las especies a partir de este diseño, están en función de los datos recabados en los registros durante el trabajo de campo. La mayoría de los datos para esta especie, son presentados con base a la segunda etapa de recabación de datos (1977-1978) que se hizo para la avifauna xalapense, siendo importante aclarar que algunos de ellos han sido adaptados para mejor comprensión del diseño. Para lograrlos es necesario llevar a cabo lo siguiente:

Sacar los registros que se encuentran almacenados en los sobres con el objeto de hacer los recuentos numéricos de las especies, los cuales se obtienen del promedio de los datos que no están a nivel de notas, logrando un dato final que se vacía a la ficha de especie (desde ahora, ficha final de especie, fig. 15) la cual contiene ahora información para los cuatro niveles, más todas las notas de campo recabadas para la especie durante el período de estudio.

La interpretación de los datos de la ficha final de esta especie sería la siguiente:

El nivel TAXONOMICO, contiene información de la especie y la familia del ave más los nombres comunes recabados por el nivel Etnozoológico en la región de estudio.

El ECOLOGICO, contiene su distribución por vegetación - en una determinada región (la de Xalapa), en donde habita tres tipos de vegetación primaria y dos secundarias ocupando usualmente el estrato medio; siendo su abundancia en cuatro de ellas muy rara y en - una más o menos rara. Con el objeto de interpretar mejor los resultados de abundancia, la frecuencia del ave por vegetación se maneja por salidas (*Edwards y Tashian, 1959*) y tiempo, aclarando que el número de ellas, está relacionado con una vegetación y con el estado - de residencia de las especies, por lo tanto para esta ave sería su número de salidas efectuadas de Noviembre a Marzo. En relación a su estacionalidad, los datos de campo nos indican que es una invernante para todas las vegetaciones. En lo que respecta a su alimentación, la información queda almacenada a nivel de salidas ya que para algunas especies ésta puede ser bastante numerosa. El efecto ambiental humano no cuenta con información por el hecho de apoyarse con datos obtenidos en periodos de tiempo más largos.

El nivel ETOLOGICO, contiene información del tipo de organización social. No se recabaron datos para el de nidación.

El último nivel, el ETNOZOOLOGICO, contiene información acerca de la consideración que la gente tiene para esta especie, la

cual queda almacenada a nivel de salida y los nombres comunes de ella anotados al comienzo de la ficha.

En Colección se tiene catalogada su piel, esqueleto y - varios recursos que utiliza así como fotografías de ella y también - de algunos recursos.

De esta manera la ficha final de especie integra por un lado, datos ecológicos, etológicos y etnozoológicos y por otro, las notas de campo obtenidas para ella a lo largo del estudio, quedando así concluidas las etapas de recabación de información e integración de datos.

Es importante señalar la gran cantidad de datos que se pueden obtener, integrar y comparar a partir de este diseño metodológico para las aves de una determinada región o vegetación. Recordar por ejemplo, que la Región de Xalapa presenta cerca de 300 especies.

Por último, es necesario mencionar que esta metodología sólo ha sido trabajada por el autor y colaboradores y que por tal motivo sería muy valioso conocer los puntos de vista y resultados que logren otras personas con el objeto de discutirla y mejorarla. Por tal motivo y también por no haber encontrado un trabajo similar, la siguiente discusión se hace desde un punto de vista personal enfocada en la importancia que puede tener la aplicación general de este - diseño en relación a obtener y planificar en forma más ordenada el conocimiento para las aves de México.

PERSPECTIVAS

1.- DISCUSION

PAGS.

53

1.- DISCUSION

Una vez que las etapas de recabación de información e integración de datos quedan concluidas, las estrategias de investigación a seguir para estudios posteriores quedan abiertas con base en lo siguiente.

La ficha final de especie representa la clave principal, por el hecho de que está diseñada para vertir los resultados a bancos de datos. Estos bancos permitirán manejar la información en forma rápida y sencilla. A partir de esto, dos caminos se presentan para los resultados:

- 1.- Un tomo final de la avifauna que contenga para cada especie información resumida de los aspectos recabados (fig. 16).

Como apéndice a dicho tomo, se hace un cuadro comparativo de las especies (fig. 17) el cuál tiene como finalidad mostrar y comparar en forma clara la información obtenida y

- 2.- La ficha de especie destinada a la computadora (fig. 18).

El tomo final da información resumida de aspectos ecológicos, etológicos y etnozoológicos de las aves que habitan una determinada vegetación y/o región, disminuyendo así una de las fuertes limitantes que ha impedido el desarrollo de la Ornitología de México: carecer por parte de nacionales de un inventario de su avifauna, - "siendo indiscutible el hecho de que difícilmente entenderemos el -



100.- *Sphyrapicus varius* (Linnaeus). Yellow-bellied Sapsucker. Querequillo, Carpintero encinero.

IDENTIFICACION Macho: dorsalmente frente roja, corona negra, lados de la cabeza blancos con una ancha raya negra que atravieza la región del ojo, espalda y alas barradas de blanco y negro teniendo la última una distintiva raya blanca que parte de la base de las primarias y secundarias; ventralmente, garganta roja, pechera negra y el resto café claro con los flancos rayados de negro. Iris café. Pico negro y patas negro cobrizas. Hembra similar al macho, de coloración pardusca y sin rojo en frente y garganta.

DISTRIBUCION REGIONAL Habita prácticamente toda la región a excepción de las tierras bajas.

VEGETACION Y ABUNDANCIA En los pinares, bosque caducifolio y cafetales es muy rara; en los encinares, en donde se le observa con más frecuencia, es más o menos rara. Ocasionalmente visita las arboledas de la ciudad.

HABITOS Solitaria y de estratificación arborícola medio; en algunas ocasiones desciende muy cerca del suelo. Por lo general se le encuentra en el tronco de los árboles y raramente en sus ramas. Tiene la costumbre de hacer en la corteza de ciertos árboles pequeños hoyos perfectamente ordenados y transversales al tronco.

UTILIZACION DE RECURSOS Sorbe la savia que escurre de los pequeños hoyos que marca en los árboles de casuarina, *Casuarina cunninghamiana*; grebilea, *Grebillea robusta*; chalahuite, *Inga leptoloba*; jinicuil, *I. jinicuil*; encinos, *Quercus polymorpha*, *Q. xalapensis*; marangola, *Clethra mexicana*. Consume varias clases de arañas, himenópteros y orugas de coleópteros e insectos (chichuminas), a las cuales busca en la corteza de los árboles o en los pequeños hoyos que hace en ellos. No se ha observado alimentarse de frutos.

NIDACION No anida en la región.

ESTACIONALIDAD Es una invernante que llega aproximadamente en la 2a. quincena de Septiembre para migrar antes de la 2a. quincena de Abril.

EFECTO AMBIENTAL HUMANO

ETNOZOOLOGIA El hombre común se origina de su parecido en forma, hábitos y habitat a *Melanerpes formicivorus*; se considera benéfica porque elimina de los árboles organismos dañinos.

COLECCION Se cuenta con catálogos de piel, esqueleto y utilización de recursos, así como con fotografías de la especie y de algunos recursos que utiliza.

SUGERENCIAS DE INVESTIGACION POSTERIOR Estudio ecológico sobre alimentación y etológico sobre su preferencia para marcar y utilizar determinados árboles.

Fig. 16.- Resumen de especie.

avance de cualquier disciplina biológica del país si no contamos con inventarios de sus recursos, los cuales son de gran importancia por ser los cimientos de apoyo a futuras investigaciones" (Gómez-Pompa, 1978). Estas (parte final, fig. 16) después de un estudio de avifauna, constituyen una de las líneas de trabajo a seguir para el estudio de las aves de México.

El cuadro comparativo de las especies representa un apéndice a dicho tomo cuyo propósito es plantear y comparar en forma clara un sin fin de interrogantes como: cuáles son las aves de una vegetación?, cuáles son las compartidas con otras?, cuáles son las exclusivas de una o más vegetaciones?, qué porcentaje de estratificación tiene una vegetación con otra?, cuáles son las aves más abundantes y las más raras?, cuáles son las migratorias de otoño para el estrato medio del cafetal?, cuáles son las relaciones numéricas de la avifauna residente y migratoria?, qué datos tenemos acerca de los recursos que utilizan?, para cuáles especies se cuenta con datos de nidación?, cuáles son las más importantes desde un punto de vista etnozoológico?, qué aves tenemos colectadas o fotografiadas?, etc.

Como se puede deducir, muchas son las interrogantes que se pueden plantear a partir de este cuadro, además de proporcionar un manejo numérico de los datos de avifauna por vegetación (Tabla 3), los cuales se podrían utilizar en investigaciones posteriores. Por ejemplo, en el segundo recuento de la avifauna xalapeña (Sep. 1977-Sep. 1978) se encontró para el Cafetal lo siguiente (Aguilar-Ortiz, 1981): 136 especies que representan un 50.93% del total encontrado en la Región de Xalapa. A nivel de avifauna compartida, es decir aves que se encuentran tanto en el Cafetal como en otras vegetaciones, se tiene que de las 136 spp. (100%), casi la totalidad de ellas

COMPARTIDA CON 1 V E G E T A C I O N No. spp./%

VEGET.	No. DE		No. Spp.		NO EXCLUSIVA				EXCLUSIVA			
	SPP.	% REGIONAL	EXCLUS.	%	PINAR	BC	CAF.	SBC	PIN.	BC	CAF.	SBC
CAF	136	50.93	1	.7	46/33.8	120/88.2	0	80/58.8	1/ .7	26/19.1	0	14/10.2
BC	138	51.68	0	0	57/41.3	0	117/84.7	81/58.6	14/10.1	0	21/15.2	5/ 3.6
SBC	133	49.81	33	24.8	25/18.7	81/60.9	91/68.4	0	0	5/ 3.7	16/12.0	0
PIN	93	34.83	35	37.6	0	57/61.2	43/46.8	25/26.8	0	14/15.0	1/ 1.0	0

Tabla 3.- Sumario numérico de la avifauna xalapeña.
(Período Sep. 1977 - Sep. 1978).

(120 spp/88.2%) se encuentran en el Bosque Caducifolio, un número menor (80 spp./58.8%) en la Selva Baja y solo 46 (33.8%) en el Pinar. A nivel de avifauna compartida exclusiva, es decir aves que solamente se encuentran en dos vegetaciones se tiene lo siguiente: de las 136 spp (100%) solo 26 (19.1%) se comparten exclusivamente con el Bosque Caducifolio, 14 (10.2%) con la Selva Baja y sólo 1 (.7%) con el Pinar. Estos números indican de manera general la afinidad que las aves del Cafetal tiene por otras vegetaciones, presentando el mayor índice de compatibilidad, tanto a nivel de avifauna compartida como exclusiva con el Bosque Caducifolio, lo cuál posiblemente refleje la similitud estructural y florística que existe entre ellas, coincidiendo así con los resultados florísticos logrados por *Gómez-Pompa y Jiménez (1976)* y *Jiménez y Correa (1980)*.

Esta metodología permite manejar en forma sencilla y ordenada una gran cantidad de datos para un gran número de especies, - estando totalmente de acuerdo con *Avendaño (1978)* en que "una de las ventajas que se obtienen con el empleo de este tipo de diseños, son" las siguientes:

- 1.- No es necesario esperar a que el inventario esté terminado para disponer de la información, sino que ésta podrá utilizarse conforme se vaya creando el banco de datos.
- 2.- Cuando los datos ya se encuentran almacenados, se simplifica el trabajo de muchas investigaciones dado que se cuenta con un banco de información de una determinada localidad que puede apoyar investigaciones posteriores.

El otro camino de los resultados, la ficha para la computadora (fig. 18) representa un inicio y un fundamento real y muy sólido para planear en forma ordenada la investigación ornitológica de México, siendo para ello necesario conocer los problemas y logros más importantes obtenidos en otras disciplinas, como fueron los alcanzados en ecología vegetal y florística.

FICHA DE ESPECIE

COMPUTADORA

No.Rec.Inf./1/ 100 Especie/2/ *Sphyrapicus varius* (Linnaeus). Yellow-
bellied Sapsucker.

Nombre común/3/ Querequillo, Carpintero encinero Familia/4/ Picidae
 Región/Estado/5/ Xalapa/Veracruz Vegetación (estrat-abund)/6/ Pinar
(5-7), Bosque Caducifolio (4,5-7), Encinar (4,5-5), Cafetal (5-7),
Urbana (5-7).

Vegetación (estacionalidad)/7/ Pin. (inv), BC (inv), Enc. (inv), Caf.
(inv), Urb. (inv).

Alimentación/8/ Savia (*Casuarina cunninghaneana*, *Grebillea robusta*,
Inga leptoloba, *I. finicuil*, *Quercus polymorpha*, *Q. xalapensis*, *Clethra*
mexicana), arañas, orugas (chichumiñas), insectos, coleópteros,
himenópteros.

Efecto ambiental humano/9/ _____ Sociabilidad/10/ Solitaria
 Nidación/11/ _____ Usos/12/ _____

Parte usada/13/ _____ Consideración/14/ Benéfica
 Catálogos/15/ Piel (431) Esqueleto (25) Utilización de recursos (488,
787, 944, 956, 989, 993, 998). Fotografías/16/ Especie (478,
945, 1238, 1445), Utilización de recursos (55, 98, 113, 125, 235, 256).

Sugerencias de investigación posterior/17/ Estudio ecológico sobre alimenta-
ción y etológico sobre su preferencia para marcar y utilizar determinados ár-
boles.

Fecha de estudio/18/ Nov. 1977 - Nov. 1978.

Elaboró/19/ Félix Aguilar-Ontz.

Fig.- 18.- Ficha de especie destinada a
 la computadora.

CONCLUSIONES

El principal logro que se origina de este trabajo, es el de haber obtenido un diseño metodológico para un estudio de avifauna.

Muchos de los puntos a concluir ya fueron planteados a lo largo de este trabajo, por lo que se hará un resumen de lo que se considera más importante:

Cualquier investigación de aves debe fundamentarse en un marco teórico y práctico que utilice una metodología apropiada que permita obtener resultados satisfactorios y de acuerdo a los objetivos planteados. La parte teórica está basada en el conocimiento que se tiene acerca de lo que se va a investigar y la práctica en las herramientas que se van a utilizar.

Cuando se defina lo anterior y por lo tanto se diseñen las estrategias más idóneas para llevar a cabo el estudio, es necesario al inicio hacer una revisión literaria y una descripción físico-biótica del área de estudio.

Es recomendable que las investigaciones comprendan por lo menos un ciclo anual con el objeto de manejar resultados totales, siendo importante hacer por estación una interpretación de los datos recabados para después compararlos.

Cuando las observaciones de campo se inician, es muy importante no modificar los parámetros establecidos para el estudio (localización de la muestra, frecuencia de las salidas, hora de inicio, tiempo de las observaciones, recorrido de los transectos, clave de abundancia, etc.).

Con base a la experiencia obtenida a lo largo de tres años de trabajo de campo en diversas regiones de México, se concluye que la clave de abundancia de esta metodología, es bastante apropiada y funcional en ecosistemas con gran diversidad de especies como selvas, bosques, etc., sin embargo en los poco diversos y por lo tanto con mayor abundancia de individuos por especie, por ejemplo, zonas áridas, pastizales, etc., se recomienda reducir el número de horas.

Por último, este trabajo tiene como filosofía, por un lado apoyar la inquietud de las personas que se inician en el estudio de las aves, y por otro contribuir al desarrollo de la Ornitología mexicana a través de un planteamiento, que si se aplica de manera general, puede incrementar rápida y ordenadamente nuestro conocimiento de las aves de México. Quizá así elaboremos mejores estrategias de investigación y/o conservación para beneficio del medio ambiente, del hombre y de nuestras futuras generaciones.

LITERATURA

- AGUILAR-ORTIZ, F. 1981. Estudio Ecológico de las Aves del Cafetal. INIREB. En prensa. 30 p.
- AGUILAR-ORTIZ, F. 1981a. La caja fotográfica para aves: una nueva técnica de campo en la Ornitología de México. Manusc. en preparación. INIREB.
- AGUILAR-ORTIZ, F. 1981b. Las Aves de la Región de Xalapa, Ver. Manusc. en preparación. INIREB.
- AGUIRRE L., G. 1978. El papel de las aves en la dispersión de las semillas entre las zonas abiertas a la ganadería y la Selva Alta Berennifolia, en Balzapote, Ver. In: N. Vidal, et al. (Eds.). Memorias y Primer Simposio Nacional de Ornitología. 31 julio-2 Agosto, 1976. Tuxtla Gutierrez, Chis. p. 3-11.
- ALBERDI, M. 1976. Estudio preliminar sobre algunos aspectos de la biología de *Phytolacca rivinoides*, Kunth and Bouché. Tesis profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. 75 p.
- ALSOP, F., III. 1978. A check-list of birds of Knox County, Tenn. Tennessee Ornithological Society. 4 p.
- ALVAREZ DEL TORO, M. 1964. Lista de las Aves de Chiapas. Endémicas, Emigrantes y de Paso. Instituto de Hist. y Artes de Chiapas, 12: 9-74.
- ALVAREZ DEL TORO, M. 1975. Documento acerca del impacto que sobre el medio ecológico causan las obras hidráulicas en el Sureste: Proyecto y recomendaciones para aminorarlo. Manusc. inédito. Inst. de Historia Natural, Chis.
- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION. 1957. Check-list of North American Birds. 5th. Ed. Baltimore. A.O.U. 691 p.
- ANDRLE, R. 1964. A biogeographical investigation of the Sierra de Tuxtla in Veracruz, Mexico. Ph. D. Thesis. Louisiana State Univ. University Microfilms, Ann Arbor., Mich. 236 pp.
- ARGUETA V., A. 1979. Etnozoología P'orhepecha en el Lago de Pátzcuaro, Mich. In: III Congreso Nacional de Zoología. 4-7 de Diciembre de 1979. Aguascalientes, Ags.
- AVENDANO R., S. 1978. Un ensayo de procesamiento de datos de las plantas útiles de México. Tesis profesional. Fac. de Biología, U.V. 19 p.
- BAIRD, J. 1980. The selection and use of fruit by birds in a Eastern Forest. Wilson Bull., 92 (1):63-73.

- BARRERA, A. 1974. Huitzilxóchitl, *Biología*, 4(2):63-64.
- BAUCHET, S. and R. PUJOL. 1975. Étude Ethnozoologique de la chasse et de pièges les Isongo de la forest centrafricaine, *L'Homme et l'Animal*. 1er. Colloque de Ethnozoologie. I.I.E. París. 181-192 p.
- BELTRAN, E. 1968. Una ave en nuestro escudo. *In: IMRNR (Ed.)*. Las Aves en México. p. 1-3. Edic. del IMRNR, A.C.
- BERLIN, B. 1973. Folk systematics in relation to biological classification and nomenclature. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 4:259-272.
- BERLIN, B.; D. BREEDLOVE and P. RAVEN. 1973. A general principles classification and nomenclature in folk biology. *Amer. Antropol.*, 75:214-242.
- BLAKE, E. R. 1972. *Birds of Mexico for Field Identification*. 7th. Impression. The University of Chicago Press. Ltd., 644 p.
- BLONDEL, J.; C. FERRY and B. FROCHOT. 1973. Avifaune et végétation; essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41:61-84.
- BREWER, R. 1972. An Evaluation of winter bird population studies. *Wilson Bull.*, 84(3):261-277.
- BREWER, R. 1978. A comparison of three methods of estimating winter bird populations. *Bird Banding*, 49(3):252-261.
- BULL, A.; C. MEAD and K. WILLIAMSON. 1976. Bird-life on a Norfolk Farm in relation to Agricultural Changes. *Birds Study*, 23(3):163-182.
- BURNHAM, K.; D. ANDERSON and J. LAAKE. 1980. Estimation of Density from Line Transect Sampling of Biological Populations. *Wildlife Management*, 44(2):1-202.
- BUSKIRK, W. 1976. Social System in a Tropical Forest Avifauna. *Amer. Natur.*, 110(972):293-310.
- CARR, A., Jr. 1950. Outline for a classification of animals habitats in Honduras. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 94:563-594.
- CASALES D., J. 1979. ANÁLISIS de la bibliografía ornitológica publicada para México en el período comprendido de 1910-1978. Tesis profesional. Fac. de Ciencias Biológicas, U.A. del Estado de Morelos, 196 p.
- CODY, M. 1970. Chilean bird distribution. *Ecology*, 51:455-464.
- COLQUHOUN, M. and A. MORLEY. 1943. Vertical zonation in Wood-land Bird Communities. *J. Anim. Ecol.*, 12:75-81.

- CRUDEN, R. 1966. Birds as agents of long distance dispersal for distinct plant groups in the temperate Western Hemisphere. *Evolution*, 20(4):517-532.
- CUEVAS S., S. 1979. Ornitofauna Amusga: un análisis etnosemántico. Tesis de Maestría. Esc. Nac. de Antrop. e Hist. México. 123 p.
- DAVIS, D. 1963. Estimating the numbers of game populations. In: H. Mosby (Ed.). *Wildlife Investigations Techniques*. P. 89-118. Wild. Soc.
- DAVIS, I. 1952. Breeding-bird census from tropical woods 7 mi. south Catemaco, Veracruz. *Audubon Field Notes*, 6:314-315.
- DAVIS, I. 1972. A field Guide to the Birds of Mexico and Central America. University of Texas Press. Austin and London. 282 p.
- DESGRANGES, J.-L. 1980. Avian community structure of six forest stands in La Maurice National Park, Quebec. *Canadian Wildlife Service, Occ. paper no. 41:1-32*.
- DIAMOND, J. 1966. Zoological Classification System of a Primitive people. *Science*, 151:1102-1104.
- DICE, L. 1930. Methods of indicating relative abundance of birds. *Auk*, 47:22-24.
- DICKEY, D. and J. VAN ROSSEN. 1938. The birds of El Salvador. *Field Mus. Nat. Hist. Zool., Ser. No. 23:1-609*.
- DICKSON, J.; R. CONNOR; R. FLEET; J. JACKSON and J. KNOLL (EDS.). 1979. *The Role of Insectivorous Birds in Forest Ecosystems*. Academic Press. 381 p.
- DOLBEER, R.; P. WORONECKI; A. STICKLEY, Jr. and S. WHITE. 1978. Agricultural impact of a Winter Population of Blackbirds and starlings. *Wilson Bull.*, 90(1):31-44.
- DORST, J. 1976. *La Vida de las Aves. Tomo II. La observación de aves.* p. 668-672. Ed. Destino. España.
- EDWARDS, E. and R. TASHIAN. 1959. Avifauna of the Catemaco basin of southern Veracruz, Mexico. *Condor*, 61(5):325-337.
- EDWARDS, E. 1972. *A Field Guide to the Birds of Mexico*. Sweet Briar, Virginia 24595, U.S.A. 300 p.
- EMLEN, J. 1956. A method for describing and comparing avian habitats. *Ibis*, 98:565-576.
- EMLEN, J. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. *Auk*, 88:323-342,

- EMLEN, J. 1974. An Urban Community in Tucson Arizona; Derivation, Structure, Regulation. *Condor*, 76(2):184-197.
- EMLEN, J. 1977. Estimating breeding season bird densities from transect counts. *The Auk*, 94(3):455-468.
- ENEMAR, A. 1959. On the determination of the size and composition of passerine bird population during the breeding season. A methodological study. *Var fagelvald, Suppl.* 2:1-114.
- FEISINGER, P. 1976. Organization of a tropical guild of nectarivorous birds. *Ecological Monographs*, 46(3):257-291.
- FEISINGER, P. 1978. Ecological interactions between plants and humming birds in a successional tropical community. *Ecological Monographs*, 48(3):269-287.
- FEISINGER, P. and R. COLWELL. 1978. Community organization among Neotropical Nectar-feeding birds. *Amer. Zool.*, 18:779-795.
- FITZPATRICK, J. 1980. Foraging behavior of Neotropical Tyrant Flycatchers. *Condor*, 82(1):43-57.
- FLORES, G.; J. JIMENEZ; X. MADRIGAL; F. MONCAVO y F. TAKAKI. 1971. Memoria del Mapa de Tipos de Vegetación de la República Mexicana. S.R.H., 59 p.
- FOSTER, M. 1978. Total Frugivory in Tropical Passerines: a reappraisal. *Tropical Ecology*, 19(2):131-154.
- FOSTER, R. 1973. Seasonality of fruit production and seed fall in a Tropical Forest Ecosystem in Panama. Ph. D. Diss., Duke University. 156 p.
- FRIEDMANN, H.; L. GRISCOM and R. T. MOORE. 1950. Distributional Checklist of the Birds of Mexico. Part I. Pacific Coast Avifauna, 29: 1-202.
- GAVARESKI, C. 1976. Relations of Park Size and Vegetation to Urban Bird Populations in Seattle, Washington. *Condor*, 78(3):375-382.
- GUERRERO, J. 1972. Estudio ornitofaunístico de un transecto ecológico del Cañón de Meleros, centro de Nuevo León, México. Tesis profesional. Fac. de Ciencias Biológicas. Univ. Autónoma de Nuevo León.
- GOMEZ-POMPA, A. 1965. La vegetación de México. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, 29: 76-120.
- GOMEZ-POMPA, A.; A. BUTANDA; A. SCHEINVAR y A. MUHLIA. 1972. Sistema bibliográfico electrónicamente computado para el estudio de la Flora de Veracruz. *An. Inst. de Biología*, 43(1):1-10.
- GOMEZ-POMPA, A.; C. VAZQUEZ-YANES and S. GUEVARA. 1972. The Tropical Rain Forest: A non renewable resource. *Science*, 177:762-765.

- GOMEZ-POMPA, A. y A. BUTANDA. 1973. El uso de computadoras en la Flora de Veracruz. Colección de trabajos publicados o en proceso de publicación. México., D.F. UNAM. Inst. de Biología, Depto. de Botánica. 162p.
- GOMEZ-POMPA, A. and L. NEVLING, Jr. 1973. The uses of electronic data processing method in the Flora of Veracruz Program. Contr. Gray Herb., 203:49-64.
- GOMEZ-POMPA, A.; J. TOLEDO y M. SOTO. 1975. Electronic data processing of Herbarium Specimens data for the Flora of Veracruz Program. Anal. Inst. Biol. UNAM Ser. Botánica, 41:1-2.
- GOMEZ-POMPA, A. y E. JIMENEZ. 1976. Recomendaciones preliminares basadas en el estudio ecológico de las zonas cafetaleras de Veracruz, Puebla, Hidalgo y Tamaulipas. Informe del INIREB entregado al INMECAFE a través de CECODES. (Circulación restringida). INIREB 97p.
- GOMEZ-POMPA, A. 1978. El papel de la Botánica en el desarrollo de México. Manusc. inédito. INIREB. 11p.
- GOMEZ-POMPA, A.; J. TOLEDO y M. SOTO. 1978. Proyecto para la integración de la información sobre los recursos vegetales de México: Flora de México. In: II Congreso Latinoamericano de Botánica. Brazil. 1978.
- GRISCOM, L. 1932. The distribution of bird-life in Guatemala. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 64:1-439.
- HALL, G. 1964. Breeding bird census why and how. Audubon Field Notes, 18:413-416.
- HANGLIN, N. y A. REA. 1979. La avifauna arqueológica de Cozumel. Bol. de la Esc. de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán, 37:21-49. Julio-Agosto.
- HARRISON, J. 1962. The distribution of feeding habitats among animals in a Tropical Rain Forest. J. Anim. Ecol., 31:53-63.
- HARTIG, H. M. 1979. Las Aves de Yucatán. Fondo Editorial de Yucatán. 102p.
- HARTLEY, P. 1953. An Ecological Study of feeding habits of the English Titmice. J. Anim. Ecol., 22:61-288.
- HILDEN, O. 1965. Habitat selection in birds: a review. Ann. Zool. Fenn., 2:53-75.
- HOLDRIDGE, L. 1947. Determination of world plant formations from simple climatic data. Science, 105:367-368.

- HOLDRIDGE, L. 1967. Life Zone Ecology. Revised ed., Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 206p.
- HOWE, H. 1977. Bird activity and seed dispersal of tropical wet forest tree. *Ecology*, 58(3):539-550.
- HOWELL, J. 1951. The roadside census as a method of measuring bird populations. *Auk*, 68:334-357.
- HOWELL, T. 1971. An ecological study of the birds of the lowland pine savannah and adjacent rain forest in northeastern Nicaragua. *Living Bird*, 10:185-242.
- HUTTO, R. 1980. Winter Habitat Distribution of Migratory Land Birds in Western Mexico, with Special reference to Small Foliage - Gleaning Insectivores. In: *Keast and Morton (Eds.)*. *Migrant Birds in the Neotropics*. p. 181-203. Smithsonian Institution Press.
- INTERNATIONAL BIRD CENSUS COMMITTEE. 1969. Recommendations for an International Standard for a Mapping Method in Bird Census Work. *Bird Study*, 16:249-255.
- INTERNATIONAL BIRD CENSUS COMMITTEE. 1970. Recommendations for an International Standard for a Mapping Method in Bird Census Work. *Swedish Nat. Sci. Res. Council., Ecol. Res. Comm. Bull.*, 9:49-52.
- INTERNATIONAL BIRD CENSUS COMMITTEE. 1970a. Recommendations for an International Standard for a Mapping Method in Bird Census Work. *Aud. Field Notes*, 24:722-726.
- JARMAN, C. 1972. Atlas of Animal migration. The John Day Co.. p. 40.
- JARVINEN, O. and R. VÄISÄNEN. 1975. Estimating relative densities of breeding birds by the Line Transect Method. I. *Oikos*, 26:316-322.
- JARVINEN, O. 1976. Estimating relative densities of breeding birds by the Line Transect Method. II. Comparison between two methods. *Ornis Scandinavica*, 7:43-48.
- JARVINEN, O. and R. VÄISÄNEN. 1976. Finnish Line Transect Censuses. *Ornis Fenn.*, 53:115-118.
- JARVINEN, O.; R. VÄISÄNEN and Y. HAILA. 1976. Estimating relative densities of breeding birds by the Line Transect Method. III. Temporal constancy of the proportion of main belt observations. *Ornis Fenn.*, 53:40-45.
- JIMENEZ A., y C. Correa. 1980. Producción de materia orgánica en el Bosque Caducifolio de la zona cafetalera de Xalapa, Ver. INIREB. Manusc. en revisión. 12p.
- JUAREZ L., C.; S. ARRIAGA y F. LOZANO. 1980. Instructivo para estudios ornitológicos en el campo y en el laboratorio. Fac. de Ciencias, UNAM. 87p.

- KARR, J. 1971. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. *Ecol. Monogr.*, 41(3):207-233.
- KARR, J. and R. ROTH. 1971. Vegetation structure and avian diversity in several new world areas. *Amer. Natur.*, 105:423-435.
- KARR, J. 1976. On the relative abundance of migrants from the North Temperate Zone in Tropical Habitats. *Wilson Bull.*, 88:433-458.
- KARR, J. 1976a. Seasonality, Resource availability and community diversity in Tropical Bird Communities. *Amer. Natur.*, 110(976): 973-994.
- KARR, J. 1977. Ecological correlates of rarity in a tropical forest bird community. *Auk*, 94(2):240-247.
- KARR, J. 1979. On the use of mist nets in the study of bird communities. *Inland Bird Banding*, 51(1):1-10.
- KEAST, A. and E. MORTON (Eds.). 1980. *Migrant Birds in the Neotropics. Ecology, Behavior, Distribution and Conservation.* Smithsonian Institution Press. 576p.
- KELLY, I. and A. PALERM. 1952. The Tajin Totonac. Part 1. Appendix D: Birds. *Inst. of Social Anthropology, Pub. No. 13.* p.347-352.
- KENDEIGH, S. 1944. Measurement of bird populations. *Ecol. Monogr.*, 14:67-106.
- KOLB, H., Jr. 1965. The Audubon Winter Bird Population Study. *Aud. Field Notes*, 19:432-434.
- LACK, D. 1933. Habitat selection in birds, with special reference to the effects of afforestation on the Breckland avifauna. *J. Anim. Ecol.*, 2:239-262.
- LACK, D. 1937. A review of bird census work and bird population problems. *Ibis*, 79:369-395.
- LACK, D. 1968. *Ecological adaptations for breeding in birds.* Chapman and Hall. 409p.
- LAND, H. 1970. *Birds of Guatemala.* Livingston Publishing Co. 381 p.
- LANKASTER, R. 1976. Bird communities in relation to the structure of urban habitats. Unpubl. M. Sc. Thesis. Dep. Zool. Univ. BC. Vancouver. 119p.
- LECK, C. 1972. Seasonal changes in feeding pressures of fruit and nectar eating birds in Panama. *Condor*, 74:54-60.

- LEOPOLD, S. 1952. Zonas de Vegetación en México. Bol. Soc. Mex. Geog. y Est., 73:47-93.
- LOETSCHER, F., Jr. 1941. Ornithology of the Mexican State of Veracruz with an annotated List of the birds. Unpublished Doctoral Thesis, Cornell Univ., Ithaca. 989 p.
- LOVEJOY, T. 1974. Bird diversity and abundance in Amazon Forest Communities. Living Bird, 13:127-191.
- LOWERY, G., Jr. and W. Dalquest. 1951. Birds from the State of Veracruz, Mexico. University of Kansas Publications Museum of Natural History, 3(4):531-649.
- MacARTHUR, R. 1957. On the relative abundance of bird species. Proc. Nat. Acad. Sci., 43:293-295.
- MacARTHUR, R. 1960. On the relative abundance of species. Amer. Nat., 94:25-36.
- MacArthur, R. and J. MacARTHUR. 1961. On bird species diversity. Ecology, 42(3):353-357.
- MacARTHUR, R.; J. MacARTHUR and J. PREER. 1962. On bird species diversity. II. Prediction of Bird Census from Habitat Measurements. Amer. Nat., 96 (888): 167-174.
- MacARTHUR, R.; H. RECHER and M. CODY. 1966. On the relation between habitat selection and species diversity. Amer. Nat., 100:319-332.
- MacARTHUR, R. and A. MacARTHUR. 1974. On the use of mist nest for population studies of birds. Proc. Nat. Acad. Sci., 71:3230-33.
- MARTIN DEL CAMPO, R. 1950. Arte plumaria e industria del hilado de plumas entre los aztecas. Bol. Soc. Mex. Geog. Edo., 70(1-3): 243-249.
- MAY, R. 1975. Patterns of species abundance and diversity. In: M. Cody and J. Diamond (Eds.). Ecology and Evolution of Communities. The Belknap Press of Harvard University Press. p. 81-120.
- McWHIRTER, D. and D. BEAVER. 1977. Birds of the Capital Count Area of Michigan. Publications of the Museum Michigan State University, 5(5):353-442.
- MENGEL, R. 1965. The birds of Kentucky. A.O.U. Ornithological Monographs No. 3:1-581.
- MEYER DE SCHAUNSEE, R. and W. PHELPS, Jr. 1978. A Guide to the Birds of Venezuela. Princeton University Press. 424 p.

- MILLER, A.; H. FRIEDMANN; L. GRISCOM and R. T. MOORE. 1957. Distributional Check-List of the Birds of Mexico. Part II. Pacific Coast Avifauna, 33:1-436.
- MIRANDA, F. y E. HERNANDEZ X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx., 28:29-179.
- MIRANDA, F.; A. GOMEZ-POMPA y E. HERNANDEZ X. 1967. Un método para la investigación ecológica de las regiones tropicales. An. Inst. Biología, 38(1):101-110.
- MONROE, B., Jr. 1968. A distributional survey of the Birds of Honduras. A.O.U. Monographs No. 7:1-458.
- MORSE, D. 1970. Ecological aspect of some mixed species foraging flock of birds. Ecol. Monogr., 40:119-168.
- MORSE, D. 1971. The insectivorous bird as an adaptative strategy. Ann. Rev. Ecol. Syst., 3:177-200.
- MORTON, E. 1973. On the evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in tropical bird. Am. Nat., 107:8-23.
- MOYNIHAN, M. 1962. The organization and probable evolution of some mixed-species flocks of neotropical birds. Smithsonian Misc. Coll., 143:1-143.
- MURTON, R. and N. WESTWOOD. 1974. Some effects of Africultural change on the English Avifauna. Brit. Birds, 67:41-67.
- NOCEDAL M., J. 1980. Avifauna de la Región de Lacanjá-Chansaya, Selva Lacandona, Chiapas. Tesis profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. 93p.
- ORIAN, G. 1969. The number of bird species in some Tropical Forest. Ecology, 50(5):783-801.
- ORTEGA O., R. 1978. Estudio de la Vegetación y la Flora de una Corriente de Lava (mal país) al NE, del Cofre de Perote. Tesis profesional. Fac. de Biología, U. V. 80p.
- PAYNTER, R. Jr. 1955. The Ornithogeography of the Yucatán Peninsula. Peabody Museum of Natural History, Yale University, Bull., 9:1-347.
- PEARSON, D. 1971. Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. Condor, 73(1):46-55.
- PETERS, J. 1931-1970. Checklist of Birds of the World. Cambridge, Mass. Harvard University Press. 13(6 15) vols. hasta 1972.
- PETERSON, R. 1960. A Field Guide to the Birds of Texas. Houghton Mifflin Company Boston. 304p.

- PETERSON, R. T. and E. L. CHALIF. 1973. A Field Guide to Mexican Birds. Houghton Mifflin Co. Boston. 298p.
- PETINGILL, O. S., Jr. 1970. Ornithology in Laboratory and Field. 4th. Ed. Burgess Publishing Company. p. 229-244.
- PHILLIPS, A. 1960. La Ornitología Mexicana en los últimos cincuenta años. Rev. Soc. Mex. de Hist. Nat., 21(2):375-389.
- PINOWSKI, J. and C. KENDEIGH (Eds.). 1977. Granivorous Birds in Ecosystems: Their evolution, populations, energetics, adaptations, impact and control. Cambridge University Press. 431p.
- POHL, M. E. 1976. Ethnozoology of the Maya: an analysis of fauna from five sites in the Peten, Guatemala. Thesis Doctoral. Harvard University, Cambridge, Mass.
- POWELL, G. 1977. Socioecology of mixed species flocks in a Neotropical Forest. Unpublished Ph. D. dissertation, Davis, University of California.
- POWELL, G. 1979. Structure and dynamics of interspecific flocks in a Neotropical Mid-elevation Forest. Auk, 96:375-390.
- POWELL, G. 1980. Migrant Participation in Neotropical Mixed Species Flocks. In: Keast and Morton (Eds.). Migrant Birds in the Neotropics. p.477-483. Smithsonian Institution Press.
- PROCTOR, V. 1968. Long distance dispersal of seeds by retention in digestive tract of birds. Science, 160:321-322.
- QUINONES, L. y G. CASTRO. 1975. Aves canoras y de ornato. Bosques y Fauna, 12(6):3-9. S.A.G.
- RAMOS O., M. 1974. Estudio Ecológico de las Aves del Pedregal de San Angel, D.F. (México). Tesis profesional. Fac. de Ciencias UNAM. 108p.
- RAMOS, M. and D. WARNER. 1980. Analysis of North American Subspecies of Migrant Birds Wintering in Los Tuxtlas, Southern Veracruz, Mexico. In: A. Keast and E. Morton (Eds.). Migrant Birds in the Neotropics. p.173-180. Smithsonian Institution Press.
- RAMOS O., M. 1980. Efectos de la deforestación en las aves en un área tropical de México. Proyecto de investigación. Manusc. inédito. INIREB. 18pp.
- RAMOS O., M. y F. AGUILAR-ORTIZ. 1980. Filosofía, Objetivos y Metas del Proyecto Ornitología del INIREB. Manusc. inédito. INIREB. 11p.

- RAMOS O., M. 1980a. Manual de Normas, Procedimientos y Prácticas Curatoriales de la Colección Nacional de Aves del INIREB. Manusc. mimeog. INIREB. 88p.
- RAPPOLE, J.; M. RAMOS; R. OEHLENSCHLAGER; D. WARNER and Ch. BARKAN. 1979. Timing of migration and route selection in North America Song birds. In: L. Drawe (Ed.). Proceeding of the First Welder Wildlife Foundation Symposium. Welder Wildlife Foundation Contribution B-7. December. p.199-214.
- RAPPOLE, J. and D. WARNER. 1980. Ecological Aspects of Migrant Bird Behavior in Veracruz, México. In: A. Keast and E. Morton (Eds.). Migrant Birds in the Neotropics. p.353-393. Smithsonian Institution Press.
- RECHER, H. 1969. Bird species diversity and habitats diversity in Australia and North America. Amer. Natur., 103:75-80.
- RIDGELY, R. 1976. A Guide to the Birds of Panama. Princeton University Press. 394p.
- ROBBINS, C. S.; B. BRUNN and H. ZIM. 1966. A guide to field identification birds of North America. Golden Press. 340p.
- ROBBINS, C. 1970. Recommendations for an International Standard for a Mapping Method in Bird Census Work. Aud. Field Notes, 24:723-726.
- ROBBINS, C. 1972. An Appraisal of the Winter Bird-Population Study Technique. Amer. Birds, 26:688-692.
- ROBBINS, C. S. 1978. Census techniques for forest birds. In: Richard DeGraaf. (Tech. Coord.) Management of Southern Forest for Nongame Birds. U.S. Dept. Of Agriculture. Report SE -14. p.142-163.
- ROBERTS, R. 1979. The Evolution of avian food-storing behavior. Amer. Nat., 114(3):418-438.
- ROTENBERRY, J. and J. Wiens. 1976. A method for estimating species dispersion from transect data. Amer. Midl. Nat., 95:64-78.
- RUSSELL, S. 1964. A distributional study of the birds of British Honduras. A.O.U., Ornithological Monographs No. 1:1-195.
- RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa. 432p.
- SAVARD, J.-P. 1978. Birds in Metropolitan Toronto: distribution, relationships with habitat features and nesting sites. Unpubl. M. Sc. Thesis. Dep. Zool. Univ. Toronto. 221p.
- SCHOENER, T. 1968. Sizes of feeding territories among birds. Ecology, 49(1):123-141.

- SHOENER, T. 1971. Theory of feeding strategies. *Ann. Review of Ecol. and Syst.*, 2:369-404.
- SHIELDS, W. 1977. The effect of time of day on avian census results. *Auk*, 94:380-383.
- SHIELDS, W. 1979. Avian census techniques: An Analytical Review. In: Dickson, J.; et. al. (Eds.). *The role of Insectivorous Birds in Forest Ecosystems*. Academic Press. p. 23-51.
- SKUTCH, A. 1954. Life Histories of Central American Birds. Vol. I. *Pacific Coast Avifauna*, 31:1-448.
- SKUTCH, A. 1960. Life Histories of Central American Birds. Vol. II. *Pacific Coast Avifauna*, 34:1-503.
- SKUTCH, A. 1969. Life Histories of Central American Birds. Vol. III. *Pacific Coast Avifauna*, 35:1-580.
- SKUTCH, A. 1976. Parent Bird and their young. University of Texas Press. Austin and London. 503p.
- SLUD, P. 1960. The birds of Finca "La Selva", Costa Rica: A Tropical Wet Forest Locality. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 121:53-148.
- SLUD, P. 1964. The birds of Costa Rica. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 128:1-430.
- SMITH, N. 1980. Hawk and Vulture Migrations in the Neotropics. In: Keast and Morton (Eds.). *Migrant Birds in the Neotropics*. p.51-65. Smithsonian Institution Press.
- SMYTHE, N. 1970. Relationships between Fruiting seasons and seed dispersal methods in a Neotropical Forest. *Amer. Natur.*, 104:25-35.
- SNOW, D. 1966. A possible selective factor in the evolution of Fruiting Season in a Tropical Forest. *Oikos*, 15:274-281.
- SNOW, D. 1971. Evolutionary aspects of fruit eating by birds. *Ibis*, 113:194-202.
- SOSA, M. 1969. Influencia de las aves en la vegetación de la Laguna del Majahual en Los Tuxtlas, Ver., México. *Bol. Soc. Bot. Mex.*, 30:97-112.
- STEWART, R. and H. KANTRUD. 1972. Population estimates on breeding birds in North Dakota. *Auk*, 89(4):766-788.
- STILES, E. 1978. Avian communities in temperate and tropical alder forest. *Condor*, 80(3):276-284.

- STILES, G. 1978. Temporal organization of flowering among the Hummingbird Food plants of a tropical wet forest. *Biotropica*, 10(3):194-210.
- STILES, G. 1980. The annual cycle in a tropical wet forest hummingbird community. *Ibis*, 122(3):322-343.
- SUMICHRAST, F. 1870. Distribución Geográfica de las Aves del Estado de Veracruz y Lista de las Especies Emigrantes. *La Naturaleza*, 1:298-312.
- SUMICHRAST, F. 1873. Distribución Geográfica de las Aves del Estado de Veracruz y Lista de las Especies Emigrantes. *La Naturaleza*, 2:29-39.
- SUTTON, G. 1951. *Mexican Birds*. Norman, Univ. Okla. Press, 15:1-282.
- SVENSSON, S. 1979. Census efficiency and number of visits to study plot when estimating bird densities by the territory mapping method. *J. Appl. Ecol.*, 16(1):61-68.
- TERBORGH, J. and J. WESKE. 1969. Colonization of Secondary habitats by Peruvian Birds. *Ecology*, 50:765-782.
- TERBORGH, J. 1977. Bird species diversity on an andean elevation gradient. *Ecology*, 58:1007-1019.
- THIOLLAY, J. 1977. La migration d'automne sur la cote orientale du Mexique. *Alauda*, 45(4):344-346.
- THIOLLAY, J. 1979. L'Importance D'un Axe de Migration: La Cote est du Mexique. *Alauda*, 47(4):235-245.
- TOLEDO M., V. 1975. La Estacionalidad de las Flores utilizadas por los Colibríes en una Selva Tropical Húmeda en México. *Biotropica*, 7(1):63-70.
- TOLEDO M., V.; J. CABALLERO; A. ARGUETA; P. ROJAS; E. AGUIRRE; J. VICCON; S. MARTINEZ y M. DIAZ. 1978. El uso múltiple de la selva basado en el conocimiento tradicional. *Biótica*, 3(2):85-101.
- TRAMER, E. 1974. Proportions of Wintering North American Birds in disturbed and undisturbed Dry Tropical Habitats. *Condor*, 76:460-464.
- TREJO P., J. 1975. Estudio sobre la diseminación de las semillas por aves en la Región de Los Tuxtlas, Ver. Tesis profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. 37p.
- TURNER, E. 1965. Social Feeding in Birds. *Behavior*, 24:1-46.
- VALE, T. and G. VALE. 1976. Suburban bird populations in West-Central California. *J. of Biogeography*, 3(2):157-165.

- VON WINNING, H. 1977. El Buho en la Iconografía de Teotihuacan y en la Simbólica Mesoamericana. In: los procesos de cambio (XV Mesa Redonda). Soc. Mex. Antrop. y U. de Guanajuato. Pag. 130. Guanajuato, Gto. Agosto.
- WAGNER, H. 1964. Food and feeding habits of Mexican Hummingbirds. Wilson Bull., 58:69-93.
- WAIDE, R.; J. EMLÉN and E. TRAMER. 1980. Distribution of Migrant Birds in the Yucatan Peninsula: A Survey. In: *Keast and Morton (Eds.)*. Migrant Birds in the Neotropics. p.165-171. Smithsonian Institution Press.
- WARBACH, O. 1978. Bird populations in relation to changes in land use. J. Wildlife Management, 22:23-28.
- WEBSTER, J. 1966. An analysis of Winter Bird-Population Studies. Wilson Bull., 78:456-461.
- WETMORE, A. 1943. The Birds of Southern Veracruz, Mexico. Proc. U.S. Nat. Mus., 93(3164):215-340.
- WETMORE, A. 1965. The Birds of ^{the} Republic of Panama. Part I. Smithsonian Miscellaneous Collections, 150(1):1-483.
- WETMORE, A. 1968. The Birds of the Republic of Panama. Part 2. Smithsonian Miscellaneous Collections, 150(2):1-605.
- WETMORE, A. 1972. The Birds of the Republic of Panama. Part 3. Smithsonian Miscellaneous Collections, 150(3):1-631.
- WILLIS, E. 1980. Ecological Roles of Migratory and Resident Birds on Barrá Colorado Island, Panama. In: *Keast and Morton (Eds.)*. Migrant Birds in the Neotropics. p.205-225. Smithsonian Institution Press.
- WOLF, L. 1970. The impact of seasonal flowering on the biology of some tropical hummingbirds. Condor, 72:1-14.
- YAPP, W. 1956. The theory of line transects. Bird study, 3(2):93-104.

RESUMEN

Uno de los aspectos claves en la investigación científica es el uso de metodologías apropiadas que nos permitan obtener resultados satisfactorios y de acuerdo a los objetivos planteados.

El presente trabajo comprende un diseño metodológico para estudios de avifauna, que ha sido ensayado por más de tres años en varias regiones de México, con el objeto de integrar y manejar en forma sencilla y ordenada diversos aspectos de tipo biológico.

Esta metodología está fundamentada en dos partes: la teórica y la práctica. La primera se basa en cuatro niveles de integración biológica que son el Taxonómico, el Ecológico, el Etológico y el Etnozoológico. La segunda se apoya en registros de campo para aves que funcionan a manera de "cuestionarios".

Con el objeto de explicar el método de trabajo y aplicación práctica de este diseño se escoge a una especie (*Sphyrapicus varius*: Picidae) del estudio de la avifauna jalapeña la cual sirve como modelo para mostrar con "una salida de campo" la recabación de datos para los cuatro niveles teóricos.

Los pasos de esta metodología después de la recabación de los datos de campo son los siguientes: la información obtenida en los registros se vacía a una ficha que representa a la especie y se almacena en un sobre, para después anotar los datos de salida y hacer los comentarios de ella.

Los resultados se originan de los registros de campo y son presentados con base en la segunda etapa de recabación de datos (1977-1978) que se hizo para la avifauna jalapeña. Se dan posibles caminos de aplicación para ellos y ventajas a partir de su uso. Finalmente, se discute la importancia que puede tener este tipo de diseño en relación a obtener un conocimiento más ordenado para las aves de México.