



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**"LA COLECCION DE ESQUELETOS :
SU VALOR EN LA INVESTIGACION ORNITOLOGICA"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Licenciado en Biología

P R E S E N T A :

EMILIO HERNANDEZ MARTINEZ

México, D. F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	5
ANTECEDENTES	6
METODOLOGIA	9
RESULTADOS	15
DISCUSION	49
CONCLUSION	51
LITERATURA CITADA	53

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

	Pág.
CUADRO No. 1 Representación esquelética en la Colección Ornitológica.	20
CUADRO No. 2 Relación cualitativa de familias.	44
Figura No. 1 Incremento de ejemplares. Colectado por año.	38
Figura No. 2 Incremento de ejemplares. Número acumulativo.	39
Figura No. 3 Incremento de especies. Colectado por año.	40
Figura No. 4 Incremento de especies. Número acumulativo.	41
Figura No. 5 Incremento de familias. Colectado por año.	42
Figura No. 6 Incremento de familias. Número acumulativo.	43

INTRODUCCION:

La existencia de varias colecciones de aves en todo el mundo, ha permitido conocer la avifauna viviente, y teniendo en cuenta su representación tanto en pieles, esqueletos y ejemplares en soluciones preservadoras, se pueden satisfacer con ellas algunas de las múltiples necesidades de investigación.

Los inventarios realizados en las distintas colecciones, pueden ser utilizados en el manejo y aprovechamiento de los recursos; así, el análisis de estos inventarios muestra que si bien en taxones mayores las aves se encuentran bien representados, no así a nivel genérico y específico. En un estudio realizado por Zusi y colaboradores (1982), analizando las aves de diversas colecciones del mundo, puso de manifiesto que cerca de una tercera parte del número total de especies reconocidas, no se encuentran disponibles en esqueletos, por lo que ha hecho más lento el estudio de diversas áreas relacionadas con el desarrollo evolutivo y adaptativo, y así mismo sobre las relaciones filogenéticas entre los distintos grupos.

La taxonomía de las aves se basa en el colorido del plumaje, y algunas otras características morfológicas exteriores, pero existen familias en las que la identificación basándose en el plumaje de las especies de un mismo género, es bastante difícil, y en ocasiones se desconocen los plumajes juveniles.

Un claro ejemplo de este problema, se aprecia en los trabajos del Dr. A. R. Philips (1966 a, b), en la familia Tyrannidae, en el género Empidonax, en el que varias especies presentan similitud entre ellas; la secuencia de plumajes en las distintas edades no se encuentra muy bien descri

ta, y el problema es aún mayor cuando se trata de las distintas subespecies.

Dentro de la sistemática existe otro problema; las grandes lagunas en el registro fósil, no permiten trazar con claridad las filogenias de algunos grupos, pero las comparaciones osteológicas de grupos actuales, pueden contribuir a extenderlas mejor.

Desde la aparición de Archaeopteryx lithographica; al cual se considera como un antecesor de las actuales aves, y por sus características se le considera como el eslabón entre las aves y los reptiles, se desconocen sus descendientes inmediatos, y aún también sus ancestros debido a que existe un espacio geológico de 20 millones de años, en el que no hay registro fósil desde su aparición.

Por otra parte, debido a la falta de material tanto fósil como actual, algunos de los resultados de investigaciones científicas, han tenido mucha controversia en cuanto a las comparaciones de distintos puntos de vista, por ejemplo el grupo de los flamencos (Phoenicopteridae) se le relaciona con los patos (Anatidae), y con las garzas (Ciconiiformes), basándose en el análisis de éstos grupos, Olson y Feduccia (1980 a, b), pudieron observar que la mayoría de dichas similitudes son erróneas, y que si bien éstos grupos comparten ciertas características, éstas son pocas; la mayoría de las semejanzas son comparaciones de la forma de vida, alimentación y otros.

Con el estudio comparativo de los huesos, se ha podido desarrollar y fortificar una teoría de que existe una mayor afinidad filogenética entre los flamencos y el grupo de los Charadriiformes, que con los grupos anteriores, apoyado también en estudios miológicos, hematológicos, en los plume

nes de los polluelos y registro fósil.

Existen otros grupos de aves que han sido incluidos en órdenes donde sus relaciones están basadas en parecidos morfológicos y de hábitos, como sería el caso de la familia Cathartidae, incluida en el orden Falconiformes; por lo que las relaciones filogenéticas entre catártidos y las demás familias del Orden, han sido controversiales; Rea (en prensa), propone un posible desarrollo polifilético, y basándose en la osteología de los cráneos y otras partes postcra-neales, en la miología y en la pterilografía, los catártidos difieren de los demás Falconiformes, y es más posible una relación con los Ciconiiformes.

También en las investigaciones arqueológicas, y aún en los estudios etnozoológicos, se hace necesario el manejo de las colecciones de esqueletos, con las cuales se comparará el material obtenido, por lo que dichas colecciones constituyen un gran apoyo para la identificación de huesos obtenidos en las excavaciones.

La localización de huesos en las excavaciones arqueológicas, permite establecer la importancia que adquieren las aves con respecto al desarrollo de los distintos grupos étnicos, ya que las aves han tenido muy diversos usos, tanto a nivel comercial y doméstico, como para propósitos religiosos, junto con otros animales y plantas.

Un ejemplo más claro, lo da el estudio hecho en la isla de Cozumel, por Hamblin y Rea (1979), que en base al análisis de material esquelético de aves obtenido en la zona arqueológica, se pudo determinar el grado de importancia que tenía el comercio de las aves, y establecieron las regiones geográficas que intervenían en este comercio, obteniéndose una relación de usos de algunas de las especies

identificadas y confirmando así que había un sistema de intercambio de larga distancia.

En los distintos grupos étnicos, la utilización de material animal, es bastante considerable, y ello les proporciona utensilios para diversos usos, ya sean musicales, como herramientas, artículos de cocina y otros.

OBJETIVOS:

A fin de obtener un panorama más actualizado del estado actual de la colección de esqueletos de la Colección Ornitológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, y basándose en la importancia de dicho tipo de colección, se desarrolla el presente trabajo con los siguientes objetivos:

- Analizar la representación existente, cuantitativa, y cualitativamente a nivel de ejemplares, especies, y familias;

- Analizar la representación específica que se tiene de la República Mexicana.

- Evaluar los métodos mas frecuentemente utilizados en la preparación de esqueletos.

ANTECEDENTES:

La conservación de los vestigios del pasado o de las múltiples manifestaciones culturales, ha propiciado que desde tiempos remotos se hayan formado colecciones artísticas, científicas, arqueológicas, etc., las que en algunas ocasiones han llegado a tener grandes dimensiones, reuniendo cantidades impresionantes de material cultural.

Una colección representa un incuestionable banco de datos que abastece continuamente de información precisa y directa al investigador, en cualquier área del conocimiento que emprenda, y toma para ello en cuenta, las necesidades, corrientes y tendencias presentes y futuras.

Así, se tiene que a las actividades científicas biológicas, en un momento de su historia, se le dió suma prioridad a la descripción y clasificación taxonómica de las plantas y animales que habitan la tierra, dependiendo esta actividad casi por completo de las colecciones científicas, por lo que los museos de Historia Natural, eran y son un campo de investigación dominante.

La existencia de colecciones científicas, ha permitido brindar una amplia y ordenada serie de evidencias sobre el desarrollo del mundo viviente, dando cabida a la realización de comparaciones y comprobaciones de diversas hipótesis hechas en torno a los temas abordados.

Desafortunadamente, ésta concepción ideológica, no ha tenido en México el debido y justo arraigo, y por ello se deduce el que no haya trascendido, o en otras palabras, que no se hayan formado escuelas de tradición. Ya en las culturas prehispánicas, en particular el pueblo Mexica, se tuvieron buenas colecciones de animales y vegetales, así como va

liosos conocimientos científicos; de éstos, también se conoce que el coloniaje español dió fin a esas inquietudes, lo que ocasionó que fueran escasas las contribuciones a la ciencia.

En el presente siglo, se tiene que tras el período crítico de la Revolución Mexicana, la actividad científica no solo se interrumpió, sino que cuando se reinició, tomó cauces que eran nuevos para México.

Así en 1909. se independizaron del Museo Nacional, los organismos relacionados con las disciplinas biológicas; y con ellos se formó el Museo Nacional de Historia Natural, y el desarrollo de las disciplinas biológicas se centró en la enseñanza superior de la Biología, que se inicia en julio de 1911, como así lo asienta claramente De Gortari (1963), al comentar que "hasta ahora la investigación científica en México, ha sido una especie de producto secundario surgido indirectamente de la enseñanza superior".

En 1915, se agruparon todas las instituciones dedicadas al estudio de las Ciencias Naturales, para formar la Dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Agricultura y fomento, iniciando una amplia exploración biológica del país; mas sin embargo, para 1929, desaparece la Dirección y muchos de sus elementos pasaron al Instituto de Biología, que se creó en el seno de la Universidad Nacional Autónoma de México.

En este sentido, el Instituto de Biología, desde su fundación, se ha venido constituyendo como el elemento más importante en lo referente a la reunión de colecciones científicas en el país, pues se ha dedicado particularmente al estudio taxonómico de las plantas y animales mexicanos.

Un elemento importante dentro de esta organización

institucional, es la Colección Ornitológica, que se encuentra constituida en su estructura básica, por cuatro subcolecciones, dada la naturaleza misma del material ornitológico, y que son:

La subcolección de ejemplares en piel,
la subcolección de ejemplares en esqueleto,
la subcolección de nidos y huevos,
la subcolección de ejemplares en alcohol.

Por su cantidad y calidad de material, se estima como la más importante a la Subcolección de Pieles; sin embargo, es pertinente señalar que el orden jerárquico de importancia que se ha establecido, es consecuencia directa del origen que han tenido éstas subcolecciones, de ahí que al paso del tiempo, la de pieles se ha visto incrementada cuantitativa y cualitativamente, en comparación con las demás.

La subcolección de esqueletos, es considerada la segunda en importancia numérica y específica, y es la que constituye el objeto central de este estudio, en virtud de aceptarse de un modo general, que actualmente es una fuente de información poco explotada, ya que se ha podido observar que la información correspondiente a la estructura esquelética de las aves, así como la referente a la evolución de los distintos grupos de ésta clase y también aquella que se refiere a las técnicas de preparación y limpieza de huesos es deficiente según se pudo constatar en la revisión de " Biological Abstract ".

METODOLOGIA:

La metodología utilizada durante el desarrollo del presente trabajo, consta de dos partes con base en los distintos objetivos propuestos:

I.- Análisis del material esquelético de la Colección Ornitológica.

II.- Trabajo de campo y laboratorio.

I.- Análisis del material esquelético de la Colección Ornitológica.

Como parte del manejo de información de los esqueletos en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, se procedió a realizar un análisis de los resultados obtenidos en la revisión de los catálogos existentes, cuantificando así el material.

Existen para la subcolección de esqueletos, cuatro catálogos de registro que ordenan la información de distintas formas:

1.- Catálogo general de ingreso que recopila los datos generales del ejemplar y donde se le asigna un número específico -definitivo y único-, de acuerdo a un orden cronológico de colecta.

2.- Catálogo administrativo, agrupa a los ejemplares en forma filogenética.

3.- Cárdex específico, en forma de tarjetas cardex se registra los ejemplares agrupándolos en orden alfabético.

4.- Cardex geográfico, en forma de tarjetas cardex se registran los ejemplares agrupándolos en orden geográfico por estados.

En la revisión de los esqueletos existentes, se consideraron los datos anotados en cada una de sus etiquetas, obteniéndose así una serie de listas que al analizarse permitió la cuantificación del material, y determinar las condiciones de éste; si se encuentra parcial o completo, sus datos generales y localidad de procedencia, concretando la información en una serie de gráficas y cuadros que permiten visualizar las condiciones de ésta colección, así como su tasa de incremento, desde sus inicios hasta el desarrollo de éste trabajo.

II.- Trabajo de campo y laboratorio.

Durante el trabajo de campo, se ha hecho posible recurrir a diversas técnicas para la limpieza de los esqueletos pero la mayoría de las veces, es hasta el laboratorio donde se puede comenzar a preparar los huesos.

Basándose en la práctica, se utilizan técnicas combinadas para la limpieza, teniendo en consideración las condiciones del ejemplar, ya sea que los ejemplares lleguen en estado de descomposición, debido a fallas causadas en la preservación (congelación), o también por encontrarse contaminados con sales utilizadas en la preparación de pieles, o en ocasiones debido a que los ejemplares son juveniles y sus huesos no están bien osificados.

Las técnicas más frecuentemente usadas en la Colección Ornitológica, estarán marcadas con un asterisco *.

Se pueden señalar en forma general, dos tipos de métodos para la limpieza de esqueletos: Biológicos y Químicos.

Métodos Biológicos.-

Los métodos biológicos, están fundamentados en el uso de algunos insectos, los cuales, dentro de sus hábitos alimenticios, incluyen principalmente el consumo de carne de vertebrados.

*- La forma más común utilizada en el campo, es la de colocar los cuerpos de las aves lo más descarnados posible, cerca de colonias de himenópteros, ya se trate de hormigas, o avispa. Estos comienzan a devorar la carne restante hasta limpiar los huesos.

*- Otro método aunque de un aspecto poco agradable, es la de esperar a que algunos géneros de dípteros depositen sus huevecillos en la carne de los ejemplares y las larvas consumirán ésta. Este es un proceso que requiere aún más tiempo.

*- En el laboratorio se han mantenido colonias de insectos para la limpieza de esqueletos; los más adecuados, han sido los coleópteros de la familia Dermestidae, teniendo en mayor uso aquellos de los géneros Dermestes, Attagenus y Anthrenus. De éstos se han hecho estudios bastante profundos acerca de su biología; la mayor actividad de consumo de carne, la presentan las larvas y la forma en que se les va a proporcionar el alimento es preferentemente seca, a fin de evitar contaminación por hongos y bacterias, aunque también se les puede proveer de carne un poco húmeda, pero teniendo cuidado con los contaminantes antes mencionados. Coleman (1968), Douglas (1979), Timm (1982).

Métodos Químicos.-

Los métodos químicos, están basados en la utilización

de distintas soluciones a fin de poder remover el músculo del hueso; la concentración y tiempo de exposición es variable, según sea la resistencia, dureza y osificación del hueso del que se trate.

- Uno de los métodos consiste en una serie de pasos por distintas soluciones; el primer paso consiste en remover la piel, y la mayor cantidad de carne y posteriormente colocar el cuerpo en agua fría, a la que se ha agregado una cucharada de sal soda (óxido de sodio), y luego calentar gradualmente, hasta ebullición durante 20 minutos, pudiéndose se así remover los músculos más fácilmente.

Después, el esqueleto puede ser colocado en un recipiente cerrado que contenga una solución de hidróxido de amonio concentrado, a fin de limpiar de sangre los huesos y macerar aún más los restos de músculo. El tiempo de exposición será de 2 a 7 días, según el tamaño del esqueleto. Después el esqueleto se traspasa a un recipiente con una solución de hipoclorito de sodio, de 11 a 14 %, o de cloro, y con la ayuda de un cepillo de cerdas anticorrosivas, se limpian los residuos. Esta parte del proceso deberá hacerse en un lugar ventilado.

A fin de obtener una mayor blancura en los huesos, éstos se colocan en una solución de peróxido de hidrógeno, al 10 ó 30 %, durante 24 horas. Esto es suficiente para obtener una blancura óptima que no es necesaria para fines científicos, ya que en ocasiones pueden llegar a desaparecer marcas de suma importancia taxonómica. Después, el esqueleto es secado, ya sea con lámparas infrarrojas que dan buenos resultados, o por medio de secadores de aire a la temperatura ambiente. No se recomienda usar estufas o secadores de alta temperatura, ya que los huesos pueden sufrir serias averías y deformarse.

Cuando los huesos están secos, en ocasiones se notan rastros de grasa que puede ser quitada colocándolos en tetracloruro de carbono, el cual da excelentes resultados para disolver la grasa. Otro químico que puede ser usado en sustitución, es el cloruro de metileno, de menor actividad pero menos tóxico que el primero. El tiempo de exposición será de 4 a 7 días, y luego secar el esqueleto.

*- Otro proceso para la limpieza de esqueletos, consiste en colocar el esqueleto al cual se le ha removido la mayor cantidad de músculos en un recipiente con agua, y cerrarlo por espacio de 17 a 40 días, -o en ocasiones por más tiempo según el tamaño del ejemplar-. Esta técnica está basada en la descomposición del músculo por la acción de las bacterias y de cambios de agua cada 6 ó 7 días, para observar el grado de avance de la descomposición y vigilar que el esqueleto no se desarticule, si no se requiere así.

Posteriormente el esqueleto se cambia a una solución concentrada de hidróxido de amonio, por espacio de 3 días y luego secan los huesos. Estando seco el hueso, si ha quedado algún residuo del músculo o de sangre, éste es fácilmente removido, ya que por la acción del hidróxido de amonio se ha degradado y al secarse parece polvo, el cual se puede limpiar con un cepillo dental.

Si llegasen a quedar rastros de grasa, se utiliza el tetracloruro de carbono para removerla, por espacio de 4 a 7 días.

Los métodos de limpieza mencionados son utilizados en cualquiera de las clases de vertebrados, por lo que se hace necesario hacer una selección de las más adecuadas para el tratamiento en las aves.

La eficiencia de éstos métodos, fué evaluada experimentalmente tomando para esto especies similares, para ser tratados por distintas técnicas, y así poder hacer una evaluación de sus ventajas y desventajas de su uso.

Las especies con las cuales se experimentó son:

- | | | |
|---|-------------------------|----------------------------------|
| 3 | <u>Amazilia candida</u> | - Derméstidos |
| 3 | " " | - Maceración en agua |
| 3 | " " | - Maceración con óxido de sodio. |
| 3 | <u>Columbina inca</u> | - Derméstidos |
| 3 | " " | - Maceración en agua |
| 3 | " " | - Maceración con óxido de sodio. |
| 3 | <u>Columba livia</u> | - Derméstidos |
| 3 | " " | - Maceración en agua |
| 3 | " " | - Maceración con óxido de sodio. |

RESULTADOS:

Las técnicas experimentadas, permitieron un análisis objetivo de su uso.

a).- Derméstidos.-

Los ejemplares de las tres especies, se encontraron articulados en todas sus estructuras aún en la región de la cabeza. Después de estar 14 días en la colonia de Derméstidos, no presentan alteración en los huesos en ninguna de las especies, y se conservan unidos los huesecillos de la mandíbula en su sitio.

Los rastros de sangre fueron quitados por medio de la inmersión en amoníaco durante 2 días, sin que en los ejemplares se observara alguna deformación, y sin que el esqueleto se desarticulara.

b).- Maceración en agua.-

Amazilia candida: Dos de los ejemplares fueron tratados durante 10 días. Al final de éstos, se encontraban casi limpios, pero desarticulados; y el tercer ejemplar se trató durante 20 días observándose que la quilla tenía poca deformación, y en los demás huesos no hubo ninguna alteración.

Columbina inca: Los tres ejemplares estuvieron en el agua durante 20 días, ya que presentan mayor cantidad de músculo. Todos quedaron desarticulados, y solamente en un ejemplar se pudieron apreciar alteraciones en el esternón.

Columba livia: Fueron expuestos durante 20 días encontrándose también desarticulados sin que presentaran alguna alteración en el esqueleto.

c).- Maceración por óxido de sodio.-

Amazilia candida: La acción del calentamiento de la solución, ocasionó la deformación de la mayoría de los huesos, y en el caso de huesecillos pequeños, se observó un gran deterioro. Se perdieron algunas de las piezas.

Columbina inca: También hubo daños en el esqueleto. El esternón se deformó así como los huesos largos, se notó cierta corrosión en los extremos de los húmeros y de los fémures.

Columba livia: No hubo ninguna corrosión en los huesos, sólo que el agua caliente ocasiona que los huesos largos se deformen.

Al realizarse el análisis en la subcolección de esqueletos, se tomaron en cuenta diversos parámetros para su cuantificación y cualificación, a fin de obtener una relación del incremento durante el desarrollo de este trabajo.

Las fuentes de mayor ingreso de material, son las salidas de campo realizadas con el propósito de complementar la Colección Ornitológica hacia distintas entidades del país, con base en distintos proyectos de investigación, permitiendo así que al coleccionar ejemplares de diversos tipos de habitat, se represente más ampliamente la riqueza ornitológica del país, así también se tienen donaciones por parte de otros investigadores, tanto del Instituto de Biología, como de otras instituciones y así mismo de particulares.

La información obtenida corresponde del período en que se encuentra registrado el primer esqueleto en la Colección Ornitológica -en el año de 1963-, hasta el año de 1983 que es el año hasta donde se encuentran registrados en catálogo los ejemplares.

Se elaboró un cuadro donde se indica en primera instancia la familia y las especies representadas en esqueleto en orden filogenético, posteriormente, continúan tres columnas donde la primera presenta las entidades de las cuales procede el material. La segunda columna indica las condiciones del esqueleto. Esto es, completo si se presentan todos los huesos del cuerpo, o parcial si el número no estuviera completo, ya sea porque se trate de cuerpos de ejemplares en que se haya preparado la piel y algunos de sus huesos hayan quedado en ésta, o bien que sean huesos localizados en el campo.

La tercera columna presenta el tipo de técnica utilizada para la limpieza de los huesos en la Colección Ornitológica, las cuales sólo son tres. La del uso de dermatidos

(D), la que utiliza el agua (A), y la tercera -que es -
menos usada-, que limpia por medio de agentes químicos ----
(O).

Como una parte complementaria en los resultados, se e
laboraron una serie de gráficas que muestran el incremento-
registrado en los esqueletos a distintos niveles como fami-
lias y especies, así como también la de ejemplares colecta-
dos. Por consiguiente, en las gráficas se indican los incre-
mentos tanto anuales como globales desde su inicio.

Así también una relación cualitativa de cada una de -
las familias existentes en el país, las cuales se encuentran
agrupadas en el cuadro dentro de sus respectivos órdenes; -
el cuadro nos muestra la situación actual que prevalece en-
la colección. En la primera columna nos indica el número ==
de especies registradas en el mundo para la familia " spp "
la segunda columna representa el número de éstas especies *
que se localizan en el país " spp m "; en la siguiente co-
lumna indica cuántas de estas especies del país se encuen-
tran en la colección de esqueletos " spp e ", obteniéndose-
así el porcentaje de dicha representación " % " .

De tal manera que se puede apreciar un gran número de
especies y familias aún no representadas en esqueleto, y pa
ra algunas otras su representación es moderada.

Como resumen de los datos obtenidos en los cuadros == anteriores, se puede expresar que el material osteológico = de la colección, se encuentra en el estado siguiente:

Representación estatal:	22 Estados del país.
Representación taxonómica:	53 Familias y 230 Especies.
Tipos de material:	291 Esqueletos parciales 404 Esqueletos completos - <u>695</u>
Técnicas utilizadas:	65 - 9% Derméstidos 351 -55% Agua 4 -.6% Otros. - <u>420</u>

El porcentaje está basado en los ejemplares de la === colección que fueron tratados durante el período en que se realizó el presente trabajo; y el número restante es de === ejemplares con los que se contaba anteriormente, de los cua les se desconocen las técnicas que se utilizaron para su == limpieza.

- 1.-1.- Aguascalientes
- 2.-2.- Baja California Norte
- 3.-3.- Baja California Sur
- 4.-4.- Campeche
- 5.-5.- Coahuila
- 6.-6.- Colima
- 7.-7.- Chiapas
- 8.-8.- Chihuahua
- 9.-9.- Distrito Federal
- 10.-10.- Durango
- 11.-11.- Guanajuato
- 12.-12.- Guerrero
- 13.-13.- Hidalgo
- 14.-14.- Jalisco
- 15.-15.- México
- 16.-16.- Michoacán
- 17.-17.- Morelos
- 18.-18.- Nayarit
- 19.-19.- Nuevo León
- 20.-20.- Oaxaca
- 21.-21.- Puebla
- 22.-22.- Querétaro
- 23.-23.- Quintana Roo
- 24.-24.- San Luis Potosí
- 25.-25.- Sinaloa
- 26.-26.- Sonora
- 27.-27.- Tabasco
- 28.-28.- Tamaulipas
- 29.-29.- Tlaxcala
- 30.-30.- Veracruz
- 31.-31.- Yucatán
- 32.-32.- Zacatecas

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P	C	D	A	O
ARDEIDAE																																					
<i>Butorides striatus</i>																		▲																	2	.	
<i>Egretta thula</i>						▲																													1	1	
<i>Bubulcus ibis</i>																																			1		
<i>Egretta tricolor</i>																			▲																1		
<i>Nicticorax nicticorax</i>										▲																									1	1	
COCHLEARIDAE																																					
<i>Cochlearius cochlearius</i>						▲	▲												▲															1	2	1	
CICONIIDAE																																					
<i>Mycteria americana</i>																		▲																	1		
ANATIDAE																																					
<i>Cygnus olor</i>										▲																									1	1	
<i>Cygnus atratus</i>										▲																										1	1
<i>Anas crecca</i>																		▲																	1	1	
<i>Anas diaora</i>																		▲																		1	
<i>Aythya affinis</i>																																				1	
<i>Oxyura jamaicensis</i>															▲																					3	

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P	C	D	A	O		
<i>Sterna elegans</i>	▲																																				3		
<i>Sterna</i>																	▲																			1			
COLUMBIDAE																																							
<i>Zenaida macroura</i>															▲																					1			
<i>Zenaida asiatica</i>		▲															▲				▲													1	3	2			
<i>Columbina inca</i>						▲		▲		▲		▲	▲		▲	▲					▲							▲	▲	9	14	7			9				
<i>Columbina passerina</i>																	▲																4		4				
<i>Columbina talpacoti</i>																	▲												▲						3	2	1		
<i>Columbina</i>															▲																				2				
<i>Leptotila verreauxi</i>														▲	▲	▲																			1	7	3		
PSITTACIDAE																																							
<i>Ara macao</i>									▲																											1	1		
<i>Aratinga holochlora</i>																					▲															2	1	1	
<i>Aratinga nana</i>																																				1			
<i>Aratinga canicularis</i>																																				3	2	1	
CUCULIDAE																																							
<i>Piaya cayana</i>																																					1	1	1
<i>Crotophaga sulcirostris</i>												▲		▲		▲																				2	11	4	3

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P.C	D.A.	O
<i>Geococcyx velox</i>																			▲														1	1	
TYTONIDAE																																			
<i>Tyto alba</i>														▲	▲		▲																2	1	1
STRIGIDAE																																			
<i>Ciccaba virgata</i>															▲																		1		
<i>Micrathene whitneyi</i>									▲																								1	1	
CAPRIMULGIDAE																																			
<i>Chordeiles acutipennis</i>												▲																					1		
<i>Caprimulgus vociferus</i>																			▲														1		
TROCHILIDAE																																			
<i>Colibri thalassinus</i>																																	4	4	
<i>Cyanthus sordidus</i>																																	2	2	
<i>Cyanthus latirostris</i>											▲	▲																					3	2	4
<i>Hylocharis leucotis</i>	▲							▲																									4	1	4
<i>Amazilia candida</i>																																	▲	3	2
<i>Amazilia cyanocephala</i>													▲																				1	1	
<i>Amazilia beryllina</i>															▲																		5	1	6

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P	C	D	A	O																												
<i>Amazilia rutila</i>																				▲														1	1																														
<i>Amazilia violiceps</i>											▲										▲													2		2																													
<i>Lampornis clemenciae</i>													▲									▲											4		4																														
<i>Lampornis amethystinus</i>																						▲											1		1																														
<i>Eugenes fulgens</i>												▲		▲								▲										3	1		4																														
<i>Helimaster constantin</i>																						▲																																											
<i>Calothorax lucifer</i>									▲																								1		1																														
<i>Archilocus colubris</i>																						▲											1		1																														
<i>Calypte costae</i>				▲																													1																																
<i>Selasphorus platycercus</i>	▲																																1		1																														
<i>Selasphorus rufus</i>	▲														▲							▲										▲	3	1		4																													
<i>Selasphorus asin</i>																						▲										1			1																														
TROGONIDAE																																																																	
<i>Trogon citreolus</i>														▲								▲												2		1																													
<i>Trogon elegans</i>	▲																																1			1																													
ALCEDINIDAE																																																																	
<i>Chloroceryle americana</i>																																			2		2																												

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P	C	D	A	O																												
<i>Empidonax affinis</i>	▲											▲			▲																	▲	8	1		8																													
<i>Empidonax difficilis</i>												▲					▲			▲													2	3		5																													
HIRUNDINIDAE																																																																	
<i>Progne subis</i>																					▲														1																														
<i>Hirundo rustica</i>	▲																															▲	3			3																													
CORVIDAE																																																																	
<i>Calocitta formosa</i>																						▲												4		1																													
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	▲																																5	1		6																													
PARIDAE																																																																	
<i>Parus sclateri</i>											▲																							2	2																														
<i>Parus wollbeweri</i>	▲																																1			1																													
<i>Auriparus flaviceps</i>	▲	▲																														▲	1	4		2																													
<i>Psaltriparus minimus</i>									▲																							2																																	
<i>Psaltriparus melanotis</i>	▲																															2	1			3																													
SITTIDAE																																																																	
<i>Sitta carolinensis</i>	▲									▲																							3	1		3																													

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P	C	D	A	O
CERTHIDAE																																					
<i>Certhia americana</i>								▲					▲																					2	1		
TROGLODYTIDAE																																					
<i>Campylorhynchus megalop</i>															▲																		2		2		
<i>Campylorhynchus zonatus</i>																																		1			
<i>Campylorhynchus brunnei- capillus</i>																																		▲	2	2	
<i>Campylorhynchus gularis</i>												▲		▲																				3	1	4	
<i>Thryothorus sinaloa</i>																																			1		
<i>Thryothorus pleurostictus</i>																																			3		
<i>Thryothorus albinucha</i>																																		1		1	
<i>Thryothorus felix</i>														▲																				1	1	1	
<i>Thryomanes bewickii</i>																																		▲	4	1	5
<i>Troglodytes aedon</i>																																			1		
MIMIDAE																																					
<i>Toxostoma longirostre</i>																																			1		1
<i>Toxostoma curvirostre</i>																																			▲	7	7
<i>Melanotis caerulescens</i>													▲		▲		▲																	6	3	8	
<i>Dumetella carolinensis</i>																																				1	

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P	C	D	A	O	
TURDIDAE																																						
<i>Turdus migratorius</i>									▲				▲		▲		▲																		1	3	1	
<i>Turdus assimilis</i>															▲		▲								▲										4	1	5	
<i>Turdus grayi</i>													▲								▲														1	1	1	
<i>Myadestes townsendi</i>													▲																						1		1	
<i>Myadestes obscurus</i>	▲						▲										▲																		1	3	2	
<i>Hylocichla mustelina</i>																																				1		
<i>Catharus occidentalis</i>																																				1		
<i>Catharus aurantirostris</i>							▲						▲		▲																				4	2	5	
<i>Sialia mexicana</i>	▲																																		4	1	5	
SYLVIIDAE																																						
<i>Polioptila caerulea</i>			▲												▲		▲								▲										2	3	2	
<i>Polioptila albiloris</i>																						▲														1		
<i>Regulus calendula</i>	▲							▲		▲			▲																							1	7	4
BOMBYCILLIDAE																																						
<i>Bombycilla cedrorum</i>									▲								▲																			3		
PTILOGONATIDAE																																						
<i>Ptilogonys cinereus</i>																	▲																			1		

FAMILIA/ESPECIE

LANIIDAE

Lanius ludovicianus

VIREONIDAE

Vireo huttoni

Vireo solitarius

Vireo olivaceus

Vireo flavoviridis

Hylophylus decurtatus

PARULIDAE

Mniotilta varia

Vermivora celata

Vermivora ruficapilla

Vermivora virginiae

Dendroica towsendii

Dendroica auduboni

Dendroica nigrescens

Dendroica occidentalis

Seiurus motacilla

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P	C	D	A	O
<i>Lanius ludovicianus</i>															▲					▲													2	1	2		
<i>Vireo huttoni</i>	▲									▲		▲	▲																				3	4	6		
<i>Vireo solitarius</i>	▲																▲															2		2			
<i>Vireo olivaceus</i>																					▲												2				
<i>Vireo flavoviridis</i>							▲														▲								▲				7	2			
<i>Hylophylus decurtatus</i>							▲																										1				
<i>Mniotilta varia</i>										▲											▲												2		1		
<i>Vermivora celata</i>										▲																							3				
<i>Vermivora ruficapilla</i>										▲																						▲	1	10	8		
<i>Vermivora virginiae</i>																																	4		4		
<i>Dendroica towsendii</i>																																4	3	6			
<i>Dendroica auduboni</i>																																	3		3		
<i>Dendroica nigrescens</i>																																	2		2		
<i>Dendroica occidentalis</i>																																	2		2		
<i>Seiurus motacilla</i>																																		3		3	

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P.	C.	D.	A.	O.
<i>Oporornis tolmiei</i>															▲																			1		1	
<i>Geothlypis trichas</i>						▲																												1		1	
<i>Wilsonia pusilla</i>	▲																				▲											▲	3	6		9	
<i>Wilsonia canadensis</i>																																	1		1		
<i>Myioborus pictus</i>	▲												▲																				2	1		2	
<i>Myioborus miniatus</i>							▲					▲			▲																		3	2	1	3	
<i>Euthlypis lachrymosa</i>																																	1		1		
<i>Ergeticus ruber</i>												▲			▲		▲																1	2	1	1	
<i>Basileuterus rufifrons</i>													▲																				4	1		4	
PLOCEIDAE																																					
<i>Passer domesticus</i>																																	3	3	3	3	
ICTERIDAE																																					
<i>Molothrus aeneus</i>																																		3			
<i>Molothrus ater</i>	▲																																▲	4	1	5	
<i>Quiscalus mexicanus</i>											▲																						1	1		2	
<i>Euphagus cyanocephalus</i>																																		1		1	
<i>Icterus galbula</i>									▲																									2			
<i>Icterus spurius</i>																																	2			2	

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P.	C.	D.	A.	C.	
<i>Icterus parisorum</i>																															▲	1		1				
<i>Icterus graduacauda</i>																				▲													1	1				
<i>Icterus gularis</i>																				▲										▲	2		1					
<i>Icterus cucullatus</i>												▲																				1		1				
<i>Icterus sciateri</i>																	▲		▲												3	9	3	7				
THRAUPIDAE																																						
<i>Diglossa baritula</i>																				▲												1		1				
<i>Cyanerpes</i>																															▲		1					
<i>Thraupis abbas</i>																															▲		1					
<i>Piranga rubra</i>																															▲		1					
<i>Piranga flava</i>																																	1		1			
<i>Habia rubica</i>																															▲		1					
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>									▲			▲																					3	2	1			
<i>Euphonia hirundinacea</i>																																▲		3		3		
FRINGILLIDAE																																						
<i>Saltator atriceps</i>																																		2		2		
<i>Cardinalis cardinalis</i>																																▲		1				
<i>Pheucticus melanocephalus</i>												▲		▲		▲		▲															1	7	2	2		

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P	C	D	A	O	
<i>Guiraca caerulea</i>	▲										▲	▲	▲	▲																			6	1	1	6		
<i>Cyanocopsa parellina</i>														▲																			1	3				
<i>Passerina cyanea</i>	▲																▲																1	5		5		
<i>Passerina versicolor</i>															▲																			2	2			
<i>Passerina leclancherii</i>															▲																			5	1			
<i>Carpodacus mexicanus</i>									▲		▲				▲		▲																	6	6	2	8	
<i>Sporophila torqueola</i>																		▲																2	4		5	
<i>Volatinia jacarina</i>															▲		▲																	1	1		1	
<i>Atlapetes brunneinucha</i>																		▲																1	1			
<i>Atlapetes viranticeps</i>																																		1	1		1	
<i>Pipilo fuscus</i>	▲									▲																							▲	9	5		10	
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>																																		1			1	
<i>Carduelis psaltria</i>	▲																																▲	4	5		5	
<i>Oriturus superciliosus</i>																																			1			
<i>Passerculus sandwichia</i>																																		2				
<i>Aimophila ruficauda</i>																																		1	1			
<i>Amphispiza bilineata</i>																																			4			
<i>Junco phaeonotus</i>	▲										▲		▲		▲		▲																	9	8	3	9	
<i>Spizella passerina</i>	▲																																	3			3	
<i>Spizella pallida</i>																																			3			1

FAMILIA/ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	P	C	D	A	O	
Spizella brewerii															▲																					1	1	
Spizella wortheri																																		▲	8	5	2	6
Melospiza lincolni																																					1	
Melospiza melodia															▲																						2	2

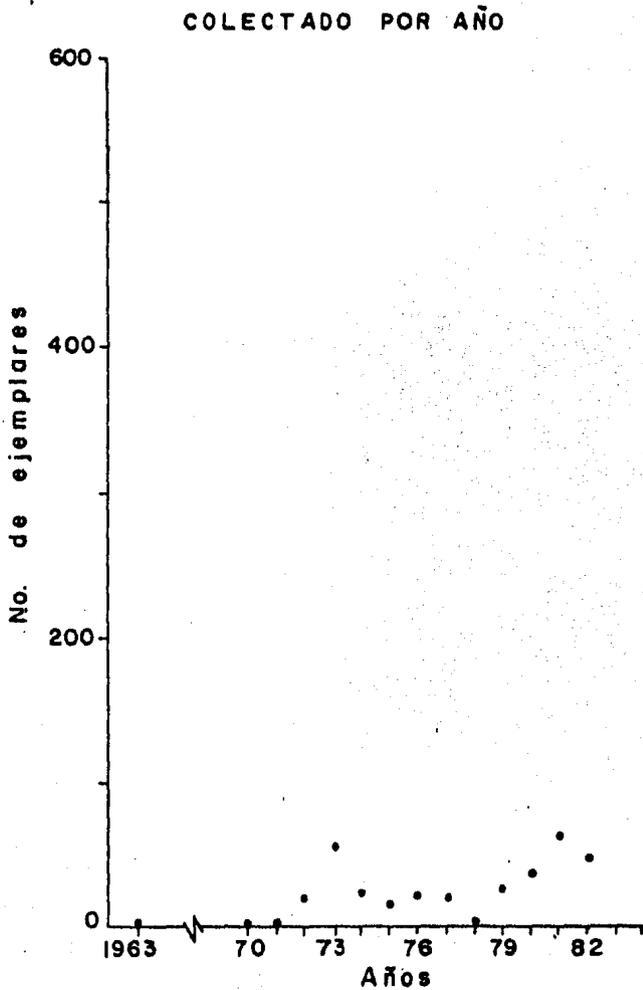


Fig. 1 Incremento de Ejemplares.

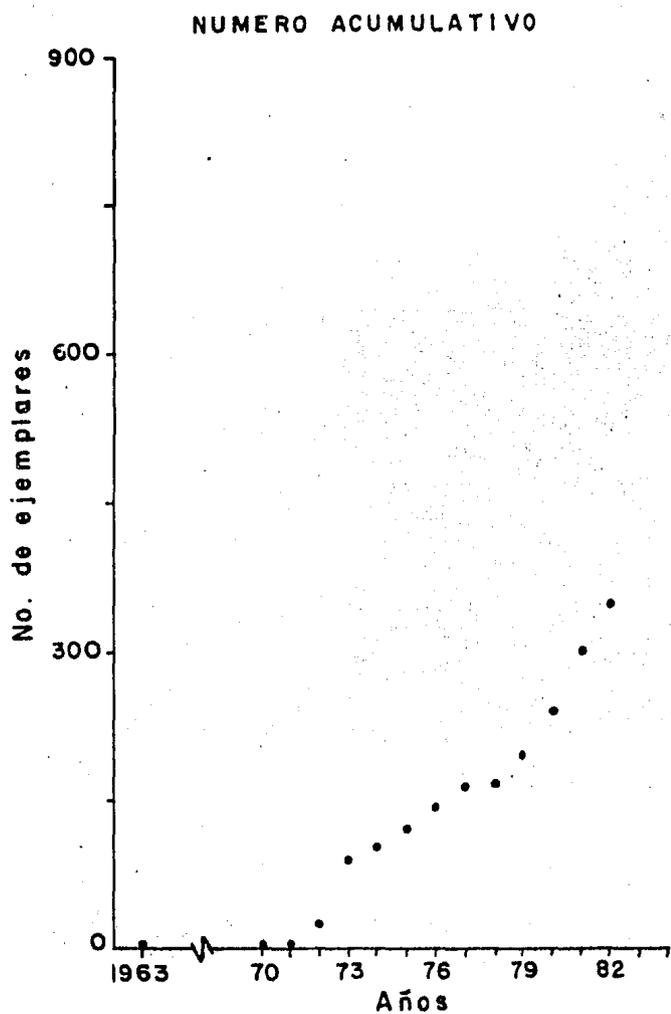


Fig. 2 Incremento de Ejemplares.

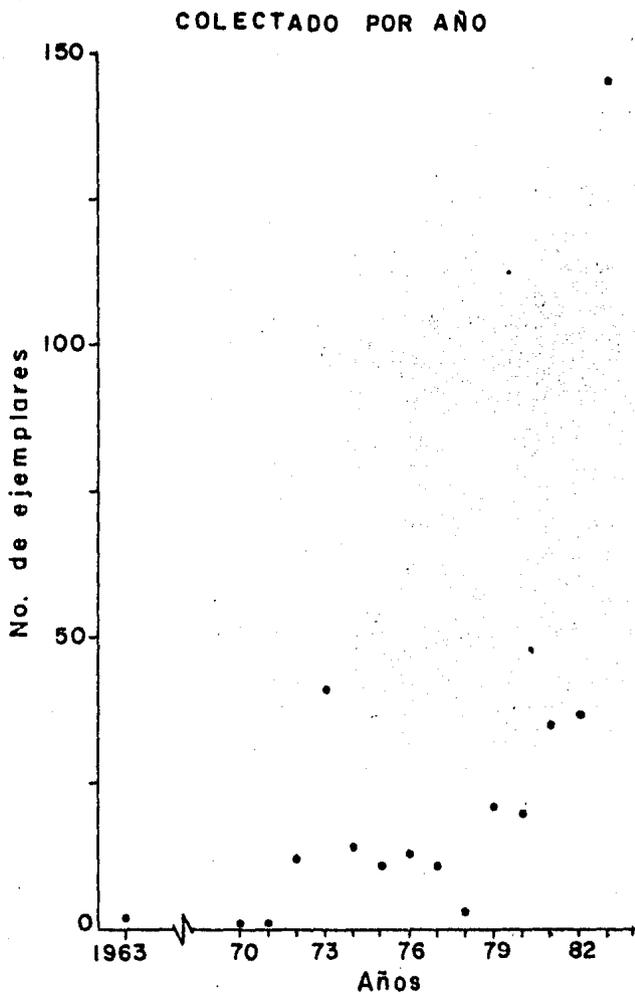


Fig. 3 Incremento de Especies.

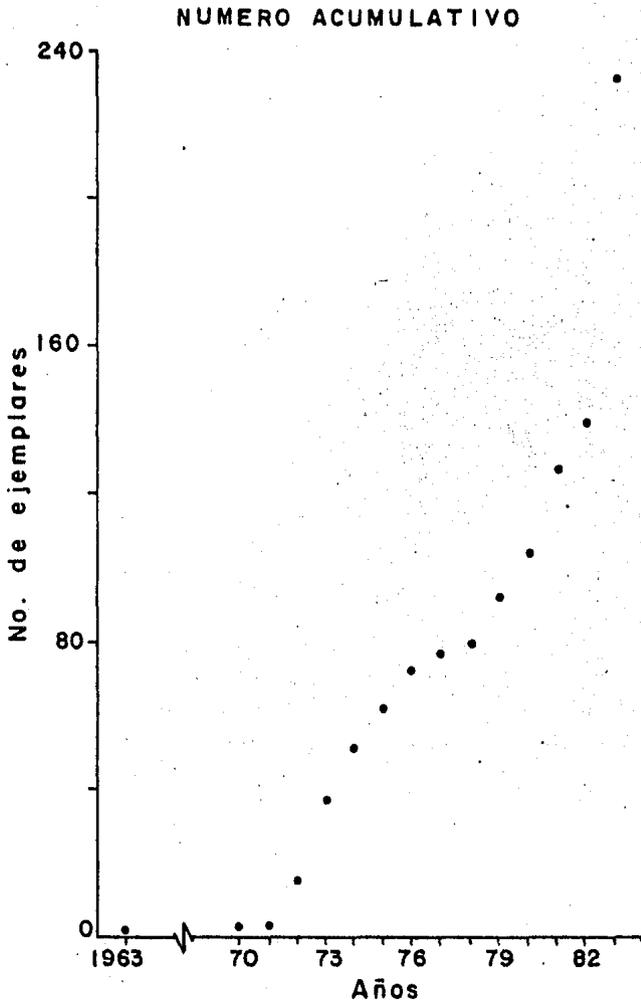


Fig. 4 Incremento de Especies.

COLECTADO POR AÑO

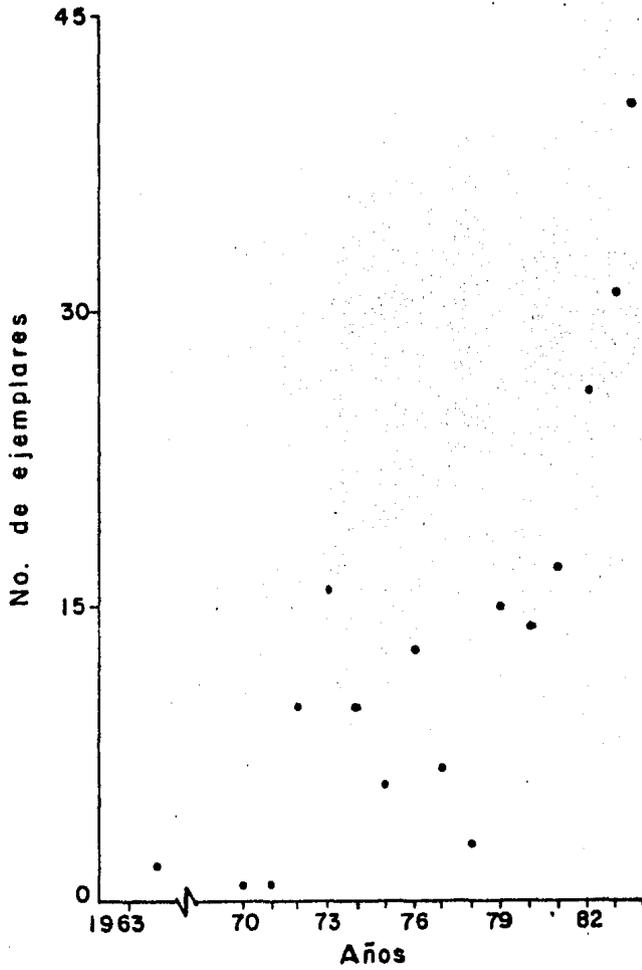


Fig. 5 Incremento de Familias.

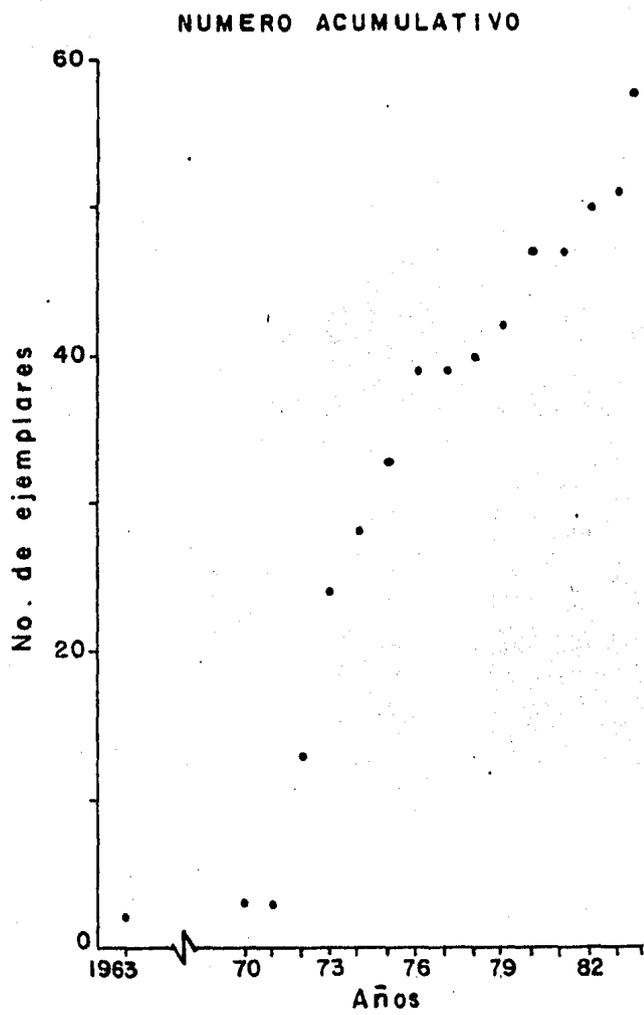


Fig. 6 Incremento de Familias.

CUADRO No. 2. RELACION CUALITATIVA DE FAMILIAS.

ORDEN/FAMILIA	spp	spp n	spp e	%
TINAMIFORMES				
Tinamidae	46	4	--	--
GAVIIFORMES				
Gaviidae	4	3	--	--
PODICIPEDIFORMES				
Podicipitidae	19	5	1	20
PROCELLARIFORMES				
Diomedeidae	13	1	--	--
Procellariidae	53	5	1	20
Hydrobatidae	20	6	--	--
PELECANIFORMES				
Phaethontidae	3	1	1	33
Pelecanidae	7	2	1	50
Sulidae	7	5	2	40
Phalacrocoracidae	30	4	1	25
Anhingidae	4	1	--	--
Fregatidae	5	2	1	50
CICONIIFORMES				
Ardeidae	62	16	5	31
Cochlearidae	1	1	1	100
Ciconiidae	17	2	1	50
Threskiornithidae	31	3	--	--

ORDEN/FAMILIA	spp	spp m	spp e	%
PHOENICOPTERIFORMES				
Phoenicopteridae	4	1	--	--
ANSERIFORMES				
Anatidae	146	35	4	11
FALCONIFORMES				
Cathartidae	7	4	1	25
Accipitridae	211	37	5	13
Pandionidae	1	1	--	--
Falconidae	61	12	--	--
GALLIFORMES				
Cracidae	44	6	1	17
Phasianidae	183	15	2	13
Meleagrididae	2	2	1	50
GRUIFORMES				
Gruidae	14	1	--	--
Aramidae	1	1	--	--
Rallidae	124	15	2	14
Heliornithidae	3	1	--	--
Eurypidae	1	1	--	--
CHARADRIIFORMES				
Jacaniidae	7	1	--	--
Haematopodidae	6	1	--	--
Charadriidae	62	8	1	13

ORDEN/FAMILIA	spp	spp n	spp e	%
Scolopacidae	81	28	4	14
Recurvirostridae	7	2	--	--
Phalaropodidae	3	3	--	--
Burhinidae	9	1	--	--
Stercorariidae	5	1	--	--
Laridae	86	23	6	26
Rhynchopidae	3	1	--	--
Alcidae	21	3	--	--
COLUMBIFORMES				
Columbidae	280	24	6	25
PSITTACIFORMES				
Psittacidae	328	19	4	21
CUCULIFORMES				
Cuculidae	127	11	3	27
STRIGIFORMES				
Tytonidae	10	1	1	100
Strigidae	126	26	2	7
CAPRIMULGIFORMES				
Nyctibiidae	5	1	--	--
Caprimulgidae	72	11	2	18

ORDEN/FAMILIA	spp	spp n	spp e	%
APODIFORMES				
Apodidae	71	9	--	--
Trochilidae	315	51	19	37
TROGONIFORMES				
Trogonidae	36	8	2	25
CORACIFORMES				
Alcedinidae	90	5	1	20
Momotidae	8	6	1	16
PICIFORMES				
Galbulidae	15	1	--	--
Bucconidae	32	2	--	--
Ramphastidae	38	3	2	66
Picidae	206	25	8	32
PASSERIFORMES				
Dendrocolaptidae	50	12	4	33
Furnariidae	217	8	--	--
Formicariidae	230	9	--	--
Pipridae	53	4	--	--
Cotingidae	79	10	1	10
Tyrannidae	362	61	19	31
Alaudidae	76	1	--	--
Hirundinidae	74	12	2	16
Corvidae	103	22	2	9
Paridae	46	8	5	62
Sittidae	41	3	1	33

ORDEN/FAMILIA	app	app m	app e	%
Certhidae	6	1	1	100
Chamaeidae	5	1	--	--
Cinclidae	4	1	--	--
Trogloditidae	53	32	10	31
Mimidae	30	17	4	23
Turdidae	304	26	9	34
Sylviidae	333	8	3	38
Motacillidae	54	2	--	--
Bombycillidae	3	1	1	100
Ptilogonatidae	5	2	1	50
Laniidae	70	1	1	100
Sturnidae	106	1	--	--
Cyclarhidae	2	1	--	--
Vireolaniidae	14	2	--	--
Vireonidae	25	18	5	31
Parulidae	120	68	18	26
Ploceidae	141	1	1	100
Icteridae	92	33	11	33
Thraupidae	233	30	8	26
Fringillidae	125	102	27	26

DISCUSION:

Es importante considerar que la calidad del material-esquelético está también determinada por las técnicas de limpieza de éstos.

De las técnicas descritas en la metodología, las primeras son meramente accidentales, ya que depende de la presencia de insectos en el campo.

Las técnicas de uso de derméstidos, maceración por agua y de uso de químicos que fueron experimentadas para valorar su utilización en esqueletos de aves, mostraron que los mejores resultados se obtuvieron del uso de los derméstidos, y en menor grado de la de maceración por agua.

En éstos métodos, se permitió la recuperación de todas las partes, aún los huesecillos más pequeños sin dañarlos y también la limpieza de aquellos ejemplares juveniles cuyo esqueleto no se encuentra bien osificado.

La técnica de maceración por agua, es más frecuentemente utilizada en la Colección Ornitológica, debido a que aunque el uso de derméstidos es mucho mejor, no se pueden limpiar suficientes cuerpos, ya que las colonias de derméstidos no son grandes, y en la Colección, el material es abundante, por lo que se tiene que usar más el primer método.

La otra técnica en que se utilizaron agentes químicos fué descartada, ya que en la literatura y en la práctica se encontró que el uso de agentes químicos es utilizado en ejemplares de gran tamaño y generalmente en mamíferos, y por lo tanto al limpiar un esqueleto de ave (más frágil y de menor tamaño), se corre el riesgo de dañar seriamente los huesos.

Por otra parte, los datos obtenidos del análisis realizado a partir de los ejemplares presentes, muestran que la colección tiene un importante incremento de material, y a pesar de que recientemente se ha comenzado a ordenar de forma más adecuada su representación, esta no es del todo completa.

A nivel nacional, no se pudo establecer una comparación del material esquelético, ya que algunas instituciones no tienen dichas colecciones, y otras como la Escuela de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, se inicia apenas en estas actividades y su material está compuesto de pocos ejemplares locales del estado.

Tomando en cuenta la publicación de Zusi y colaboradores (1982) sobre el inventario de diversas colecciones en el mundo, se puede deducir que en la actualidad la Colección Ornitológica tiene una regular representación esquelética del país y en cuanto al número, se encuentra en el rango promedio alto con respecto a las instituciones de dicho inventario.

Esto es, que la Colección Ornitológica presenta un buen registro de esqueletos, y que al tenerse más colectas, este material aumentará tanto en número como en especies incrementando así la calidad de éste.

El hecho de captar también cuerpos parciales, está considerando que existen diversos huesos que no quedan incluidos en la piel cuando ésta es preparada, y que dichas partes como los huesos largos presentan distintos rasgos de suma importancia taxonómica, ya que se pueden considerar que son los menos afectados a sufrir un cambio morfológico a través de la evolución de los grupos de aves, por lo que su forma refleja más fielmente las estructuras de tipo primitivo.

CONCLUSION:

El esqueleto de las aves presenta ciertos problemas para su limpieza, siendo necesaria la selección adecuada de las técnicas para este fin; de éstas, se utilizan en la Colección Ornitológica dos que han dado buen resultado: El uso de derméstidos, que es la mejor pero limitada al tamaño de la colonia, y la de maceración con agua en la que se puede limpiar grandes lotes, pero con el inconveniente de estar vigilando los esqueletos a fin de no tener alteraciones en su morfología. Ambas técnicas son adecuadas en la limpieza de esqueletos de aves.

Los resultados obtenidos del uso de químicos, concuerdan con datos de la literatura en base a que son utilizados en esqueletos de mamíferos, cuyo esqueleto es de mayor resistencia, mayor dureza y poco frágil; y que al ser utilizados en huesos de aves, tienen que ser esqueletos grandes y bien osificados. Aún así, hay el riesgo de alteraciones en las estructuras. De los análisis realizados en los catálogos se desprende la idea de que aunque falta completar más ampliamente dicha colección, ésta se encuentra en buena posición con respecto a otras colecciones en el mundo, basando esta cualificación en el inventario realizado por Zusi et al., en el cual se pone de manifiesto que la importancia de los esqueletos es primordial y que su uso va en aumento, para corroborar hipótesis, o en el mayor número de los casos, para la identificación de diversos taxones en los cuales se presentan abundantes dudas.

Dentro de la literatura no se encontró ningún informe de otro inventario realizado sobre colecciones de aves.

Al realizarse la identificación de los ejemplares por medio de los esqueletos, es posible tener un mejor panorama de las características de cada especie, y aún poder encon-

trar algunos detalles que pudieran diferenciar las subespecies entre sí, ya que en ocasiones solo el canto y en menores casos, el plumaje pueden marcar esta diferencia.

Es por esto que la colección de esqueletos proporciona un excelente marco de referencia para los estudios osteológicos y taxonómicos primordialmente, y al tener mayores series sinópticas, permitirá responder a tantas dudas y poder conocer el desarrollo evolutivo del sistema óseo a través de las huellas en su estructura.

La utilización de los esqueletos en la investigación científica, no debe ser única, sino que debe ser apoyada y complementada por otras disciplinas científicas que amplíen la visión del campo ornitológico, Brush (1983), Castanet (1981), Pettingill (1966).

LITERATURA CONSULTADA.

- 1.- AUSTIN, G. T. et al. (+ 16 coautores). 1981. Ornithology science. Auk 98: 634-637.
- 2.- BERGER, A. J. 1955. Suggestions regarding alcoholic -- specimens and skeletons of birds. Auk 72: 300-303.
- 3.- BLAKE, E. R. 1949. Preserving birds for study. Chicago Nat. Hist. Mus. Fieldiana: Technique No. 7.
- 4.- BLAKE, E. R. 1969. Birds of México. The University of Chicago Press. U.S.A. 644 pp.
- 5.- BRODKORB, P. 1960. How many species of birds have existed?. Bull. Fla. State Mus., Biol. Sci. 5: 41-53.
- 6.- BRODKORB, P. 1971. Origin and evolution of birds. Avian Biology 1: 19-55.
- 7.- BRUSH, A. and H. H. Witt. 1983. Intraordinal relationships of the Pelecaniformes and Cuculiformes: electrophoresis, of feather keratins. Ibis 125: 181-199.
- 8.- CASTANET, J. 1981. Some remarks on the skeletochronological method in higher vertebrates (birds and mammals)- Bull. Soc. Zool. Fr. 105 (2): 371-376.
- 9.- COLEMAN, E. J. and J. R. Zbijewska. 1968. Defleshing -- of skulls by beetles. Turtlox News 46: 204-205.
- 10.- DORST, J. 1976. Las aves en su medio ambiente. Ediciones Destino, Barcelona España. 486 pp.
- 11.- DOUGLAS, K. J. 1979. A general review for Laymen of -- the Smithsonian Institution's. Facilites and procedures

for the preparation of skeletons from recent zoological remains. Senior Osteologist.

- 12.- DOUGLAS, K. J. 1979. A general review for Laymen of the Smithsonian Institution's. Bugging Skeletons. Senior - Osteologist.
- 13.- EDWARDS, E. P. 1972. A field guide to the birds of México. Ernest P. Edwards, Sweet Briar, Va. U.S.A. 300 pp.
- 14.- EGERTON, C. P. 1968. Method for the preparation and -- preservation of articulated skeletons. Turttox News 46: 156-157.
- 15.- GORTARI, E. 1963. La ciencia en la historia de México. Fondo de Cultura Económica, México. 462 pp.
- 16.- HAMBLIN, N. L. and A. M. Rea 1979. La avifauna arqueológica de Cozumel. Boletín de la Escuela de Ciencias - Antropológicas de la Universidad de Yucatán 37: 21-49.
- 17.- HARDY, R. 1945. Dermestid beetles for cleaning skulls-- and skeletons in small quantities. Turttox News 23: --- 69-70.
- 18.- LIGON, J. D. 1967. The relationships of the cathartid-vultures. Occasional papers Mus. Zool. Univ. Mich. --- No. 651: 26 pp.
- 19.- LUCAS, F. A. 1950. The preparation on rough skeletons-- Amer. Mus. Nat. Hist. N.Y. Science Guide No. 59.
- 20.- MATTHEWS, W. H. 1962. Fossils, and introduction to pre historic life. Barnes and Noble Books, U.S.A. 337 pp.

- 21.- MAYR, E., E. G. Linsley and R. L. Usinger. 1953. Methods and principles of systematic zoology. Mc. Graw-Hill Book Co. Inc. N.Y., U.S.A. : 63-71.
- 22.- NORRIS, R. A. 1961. A new method for preserving birds-specimens Auk 78: 436-440.
- 23.- OLSEN, S. J. 1979. Osteology for the archeologist. Pea body Mus. Papers No. 56 (3, 4, 5): (1-18).
- 24.- OLSON, S. L. and A. Feduccia. 1980. Relationships and evolution of flamingos (Aves: Phoenicopteridae). Smith Contr. Zool. No. 316.
- 25.- PALMIERI, J. R. 1968. The preparation of bird and mammalian skulls. Carol. Biol. Supply Co. 31 (6): 21-22.
- 26.- PETTINGILL, O. S. Jr. 1970. Ornithology in laboratory and field. Burgess Publishing Co. Minn. U.S.A. 524 pp.
- 27.- PHILLIPS, A. R. 1966. Biosystematics of sibling species of flycatchers in the Empidonax hammondi-oberholseri-wrightii complex. Auk 83: 321-326.
- 28.- PHILLIPS, A. R., M. A. Howe and W. E. Lanyon 1966. --- Identification of the flycatchers of eastern North America, with special emphasis on the genus Empidonax. -- Bird Banding 37: 153-171.
- 29.- REA, A. M. Cathartid affinities, a brief overview. Inpress.
- 30.- ROMER, A. S. 1973. Anatomía comparada. Editorial Interamericana, México. 435pp.

- 31.- RUSSELL, W. C. 1947. Biology of the dermestid beetle - with reference to skull cleaning. J. Mammalogy 28 (3): 284-287.
- 32.- SCHMITT, M. D. 1966. How to prepare skeletons. Ward's - Natural Science Part. No. 213-0174.
- 33.- SETZER, H. W. 1968. Directions for preserving mammals - for museum study. Smithsonian Institution Information - Leaflet No. 380: 1-19.
- 34.- TIEMEIER, O. W. 1940. The dermestid method of cleaning skeletons. Univ. Kansas Sci. Bull. 26 (10): 377-383.
- 35.- TIMM, R. M. 1982. Dermestids. Field Mus. Nat. Hist. -- Bull. February.
- 36.- VAN-TYNE, J. 1952. Principles and practices in collecting taxonomic work. Auk 69 (1): 27-33.
- 37.- VAN-TYNE, J. and A. J. Berger. 1971. Fundamentals of - Ornithology. Dover Publications Inc. N.Y., U.S.A. 808-pp.
- 38.- WENDT, H. 1972. Antes del diluvio. Editorial Noguer, - Barcelona España. 460 pp.
- 39.- ZUSI, R. L., D. S. Wood and M. A. Jenkinson 1982. Remarks on a world-wide inventory of avian anatomical -- specimens. Auk 99: 740-757.