

136
2 y^o



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ANALISIS COMPARATIVO DEL NICHU TROFICO
DE LA GARZA CHAPULINERA *Bubulcus ibis* EN DOS
REGIONES DE MEXICO: (ALTIPLANO MERIDIONAL Y
PLANICIE COSTERA DEL GOLFO).

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A :

MARTHA ELBA NERI VITELA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D.F.

1996



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

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

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

"Análisis comparativo del nicho trófico de la garza chapulinera
Bubulcus ibis en dos regiones de México: (Altiplano Meridional
y Planicie Costera del Golfo)".

realizado por MARTHA ELBA NERI VITELA

con número de cuenta 7728356-6 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

✓ Director de Tesis M. EN. C. ELVIA JOSEFINA JIMENEZ FERNANDEZ *Elvía Jimenez*
Propietario

✓ Propietario BIOL. CARLOS JUAREZ LOPEZ *C. Juárez*

✓ Propietario M. EN. C. OSCAR GUSTAVO RETANA GUIASCON *O. Retana*

✓ Suplente BIOL. SABEL RENE REYES GOMEZ *S. Reyes*

✓ Suplente BIOL. RAUL GONZALEZ ALPIZAR *R. Alpizar*

Consejo Departamental de Biología

COORDINACION GENERAL
DE BIOLOGIA

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	6
OBJETIVOS GENERALES	6
OBJETIVOS PARTICULARES	6
ANTECEDENTES	8
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	10
ALTIPLANO MEXICANO	10
Geomorfología	10
Mineralización	12
Edafología	12
Hidrografía	12
Clima	12
Vegetación	12
COSTA DEL GOLFO	13
<i>Localidades de Veracruz</i>	13
<i>-Eje Neovolcánico</i>	13
Geomorfología	15
Edafología	15
Hidrografía	15
Clima	15
Vegetación	15
<i>-Planicie Costera de Sotavento</i>	16
Geomorfología	16
Edafología	16
Hidrografía	18
Clima	18
Vegetación	18
<i>-Planicie costera del sureste</i>	19
Geomorfología	19
Edafología	19
Hidrografía	19
Clima	19
Vegetación	20
MATERIAL Y METODO	22
RESULTADOS	29

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE <i>BUBULCUS IBIS</i> DEL ALTIPLANO Y LA LLANURA COSTERA DEL GOLFO.	31
RESULTADOS DE LOS ÓRDENES DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE MACHOS Y HEMBRAS DEL ALTIPLANO.	43
RESULTADOS DE LOS ÓRDENES DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE MACHOS Y HEMBRAS DE LA COSTA.	44
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS ÓRDENES DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE MACHOS DEL ALTIPLANO.	45
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS ÓRDENES DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE LAS HEMBRAS DEL ALTIPLANO.	46
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS ÓRDENES DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE LOS MACHOS DE LA COSTA.	47
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS ÓRDENES DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE LAS HEMBRAS DE LA COSTA.	48
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS FAMILIAS DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE <i>BUBULCUS IBIS</i>	49
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS FAMILIAS DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE MACHOS Y HEMBRAS DEL ALTIPLANO.	50
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS FAMILIAS DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE MACHOS Y HEMBRAS DE LA COSTA.	51
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS FAMILIAS DE INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE LOS MACHOS DEL ALTIPLANO.	52
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS FAMILIAS DE INSECTOS ENCONTRADAS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE LAS HEMBRAS DEL ALTIPLANO.	53
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE LOS MACHOS DE LA COSTA.	54
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS FAMILIAS DE INSECTOS ENCONTRADAS EN LOS CONTENIDOS ALIMENTARIOS DE LAS HEMBRAS DE LA COSTA.	55
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ACTUALIZACIÓN DE LA LITERATURA DE LOS AÑOS 1980 A 1992.	64
DISCUSION	66
CONCLUSIONES	74
LITERATURA CITADA	76
ANEXO	84

AGRADECIMIENTOS

A la M. en C. Elvia Josefina Jiménez Fernández, por la dirección en la elaboración de este trabajo; las facilidades brindadas para llevarlo a cabo; sus aportaciones en el mejoramiento del mismo, pero sobre todo por su paciencia en todo momento para haberlo culminado.

Al Biólogo Carlos Juárez López por el apoyo que se me dió tanto material, bibliográfico, como personal en el Laboratorio de Vertebrados Terrestres de la Facultad de Ciencias de la U. N. A. M., para poder realizar la presente tesis.

A los Biólogos Raúl González Alpizar, Sabel René Reyes Gómez y al M. en C. Oscar Gustavo Retana Guiascón, por las sugerencias aportadas para enriquecer el trabajo escrito, así como la ayuda y asesoramiento científico que se me proporcionó.

A los investigadores del Instituto de Ecología A. C., en especial a los del proyecto de Biosistemática de Insectos, por su valiosa ayuda en al determinación de los organismos encontrados en los contenidos alimentarios. A los compañeros y amigos Biólogos del Laboratorio de Vertebrados Terrestres de la Facultad de Ciencias de la U. N. A. M., que de una ú otra forma colaboraron en el análisis y determinación del material colectado.

Al Ingeniero Tulio Humberto Neri Vitela por su asesoría y orientación en el manejo de la computadora, así como por la ayuda material brindada, las cuales hicieron posible consumir este escrito.

A mis padres, por haberme tenido confianza y de quienes siempre recibí una palabra de estímulo y de apoyo para seguir adelante. A mis hermanos y tíos, porque aparte de su cariño, han sido ejemplo de trabajo y perseverancia.

A mis amigos y compañeros quienes son fuente de empuje y superación, especialmente a Marisa por impulsarme a terminar lo que se había comenzado.

RESUMEN

El presente trabajo llevado a cabo en el Laboratorio de Vertebrados Terrestres del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la U. N. A. M., tuvo por objetivo el estudio del análisis de las tendencias alimentarias de la garza chapulinera *Bubulcus ibis*, quien se ha caracterizado por ser una especie depredadora y oportunista que toma del medio los organismos que encuentra, básicamente artrópodos entre los que predominan los ortópteros.

Se analizaron 63 contenidos alimentarios de *B. ibis*, procedentes principalmente de sistemas agropecuarios: 17 del Altiplano Mexicano a 1750 m.s.n.m., con clima templado y cultivos de trigo sorgo y maíz; 26 de la Costa del Golfo de México de 0 a 200 m.s.n.m. con un clima tropical y pastizales donde abunda el ganado y 20 de otras localidades.

El contenido alimentario de todos los ejemplares fue separado, pesado y determinado hasta el nivel taxonómico de orden, y en el caso de los insectos hasta el nivel taxonómico de familia. Se hizo un análisis general en el que se encontraron 17 Taxa (3 órdenes de la clase Arachnida; 1 de la Crustácea; 9 de la Insecta; 1 de la Amphibia; 1 de la Reptilia; y 1 de la Mammalia), a los cuales se agregó el Phylum Nematoda. Los órdenes Orthoptera con 48.20 %, Araneida con 5.11 % Diptera con 4.66 % y Coleoptera con 4.27 % fueron los de mayor biomasa. En base al número de organismos, peso y frecuencia de las Taxa se aplicó el Índice de Importancia Alimentaria (I'_{α}) de Martín Acosta Cruz y de acuerdo a éste el orden Orthoptera con un valor de 1.825, fue el más importante, seguido de los órdenes Diptera con una Importancia alimentaria de 1.064 y Araneida con 0.943.

En el análisis comparativo del contenido alimentario entre garzas de las dos regiones: Altiplano Meridional y Costa del Golfo, se encontró que para el primer sitio consumen 12 Taxa (1 orden de la clase Arachnida; 8 de la Insecta; 1 de la Reptilia; 1 de la Mammalia y el Phylum Nematoda). La mayor biomasa la tuvieron los órdenes Orthoptera (65.02 %); Squamata (3.42 %) y Araneida (1.99 %). Por lo que se refiere al I'_{α} los órdenes Orthoptera (2.386); Araneida (0.786) y Coleoptera (0.630) fueron los de mayor importancia. En cuanto a las garzas de la costa del Golfo, estas consumen 16 Taxa (3 órdenes de la Clase Arachnida; 1 de la Decapoda; 9 de la Insecta; 1 de la Amphibia; 1 de la Reptilia y el Phylum Nematoda). La mayor biomasa consumida la tuvieron los órdenes Orthoptera con 34.57 %; Diptera con 5.78 % y Hemiptera con 3.54 %. Los valores de I'_{α} más altos fueron los de los órdenes Orthoptera (1.729); Diptera (1.343) y Araneida (0.994).

En cuanto a lo anterior y teniendo en cuenta que el valor de I'_{α} se encuentra entre 0 y 3 se concluyó que el orden Orthoptera es un artículo alimentario importante en la dieta de estas garzas.

INTRODUCCION

México como gran parte de los países en subdesarrollo, ha crecido desmesuradamente lo que ha dado por resultado la transformación drástica de los ecosistemas naturales por el desarrollo de zonas agropecuarias o urbanas, como una consecuencia de abastecer cada día más las apremiantes necesidades de alimento y vivienda. La creciente mancha urbana aunada a los asentamientos irregulares, así como la irresponsabilidad debida en gran parte a la ignorancia y la indiferencia, han propiciado la proliferación de plagas, no sólo de pequeños mamíferos en donde los roedores tienen un papel altamente significativo, sino también de gran cantidad de insectos, muchos de los cuales año con año son responsables de cuantiosas pérdidas para la agricultura y otra parte han hecho de los basureros y la suciedad su hábitat natural, considerándoseles fauna nociva por ser vectores en muchos casos de múltiples enfermedades no sólo para el hombre, sino para otros seres vivos.

El origen de las plagas se debe a que la mayoría de las poblaciones animales y vegetales reciben la influencia directa del hombre por diversas causas, principalmente como consecuencia de la agricultura, la cual puede definirse como "interferencia con la naturaleza". En condiciones naturales no existen plagas [Fitofilo, 1977].

Nuestro país es rico en cuanto a recursos naturales pero pobre en lo que se refiere a su estudio, conocimiento y manejo, para un mejor aprovechamiento y uso racional, lo cual ha propiciado el grave problema de la devastación ecológica. Guichard, R. C. (1986), menciona que en nuestro país hay una desarticulación entre la ciencia básica y las actividades agropecuarias, por lo cual no existen programas integrales para el conocimiento de la fauna; los programas existentes son locales y no tienen vínculo entre sí. Tampoco se han hecho estudios sobre la avifauna en determinadas regiones agropecuarias, pasando inadvertida la importancia del papel biológico que tienen algunas especies como controladores de plagas de insectos en zonas de cultivo y la función que cumplen dentro de la cadena alimenticia en los ecosistemas.

Hurtubia, J. *et. al.* (1980), define al ecosistema como una "unidad estructural, funcional y de organización, consistente en organismos (incluido el hombre) y las variables ambientales (bióticas y abióticas) de un área determinada. El ecosistema pasa a ser la unidad de estudio de la Ecología... Siendo ésta el campo del conocimiento humano y el medio ambiente (natural, modificado o creado por el) total". Otro concepto actual para

definir el término ecosistema según la ley del equilibrio ecológico es: "La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados" [Diario Oficial de la Federación, enero 28 1988].

Partiendo de estas definiciones podemos decir que los sistemas agropecuarios son ecosistemas creados por el hombre, quien ha sabido aprovecharlos y manejarlos adecuadamente aún cuando los recursos económicos han sido limitados.

El monocultivo, la inestabilidad de las comunidades artificiales y la falta de enemigos naturales que ataquen a las plagas previniendo su número excesivo son causantes de la parcial o total destrucción de las zonas de cultivo. (*Op. Cit*).

Por todo lo anteriormente expuesto, el control Biológico de las plagas se presenta como la alternativa más adecuada, pues el uso indiscriminado de pesticidas causa resistencia en la especie plaga y baja el número de enemigos naturales, por lo que no sólo no se controla a las poblaciones dañinas sino que se introducen en el ambiente sustancias contaminantes que agravan aún más el desequilibrio ecológico. Esparza, G. J. *et. al.* (1992), menciona que los insectos son un recurso alimentario para numerosas especies de vertebrados; en muchos de los casos llegan a influenciar la dinámica poblacional y el éxito reproductivo de éstos.

La garza chapulinera *Bubulcus ibis* objeto de este trabajo, es una ave depredadora la cual debe su nombre gracias a que los estudios hechos en México sobre sus tendencias alimentarias han demostrado su preferencia por los artrópodos, de los cuales el Orden Orthoptera es el más abundante y de éste la familia Acrididae (que tiene subfamilias reportadas como plagas de la vegetación y zonas de cultivo [Borror, D. J. 1970]), conocidos comúnmente como chapulines son un artículo muy importante en su alimentación [Márquez, M. C. 1972]. En otros trabajos como el de Mc Killigan, N. G. (1984), también se reporta la observación de que *B. ibis* tiene un alto rango alimentario, pero que la mayor parte de los organismos que consume son ortópteros y especialmente de la familia Acrididae.

Esta especie es una acompañante común del ganado bovino, por lo que se le conoce en América como: cattle egret; garza ganadera; garcilla bueyera; garza garrapatera y en México como garza chapulinera. (*Op. Cit*), describe a esta relación como "mutualismo facultativo". Es muy común verla acompañar a otro tipo de ganado como el caballar y caprino [Jiménez, F. E. 1981]. En Africa se le observa alimentarse de los insectos que

saltan cuando las cebras, ciervos y otros animales salvajes pastorean. [Burger, J. y M. Gochfeld 1990].

Los datos reportados sobre esta garza, coinciden en que por ser una especie introducida de Africa se ha dispersado rápida y fácilmente en todo el Continente Americano. hecho que se debe básicamente a que no tiene enemigos ni competidores naturales. [Vaca, Z. E. 1977], aunque Courser, W. D. y J. Dinsmore (1971), observaron que el halcón de cola roja *Buteo jamaicensis*, después de golpear atrapó a una garza chapulinera de un grupo de 6 ó 7 ejemplares. Asimismo Arent, W. J. (1987), observó a una joven *Iguana iguana* alimentarse de huevos de la garza en Fox' s Bay Montserrat West Indies, aunque considera que es una depredación oportunista y poco común.

Torres, F. O. *et al* (1984), reporta que esta especie se ha extendido en Cuba rápidamente, debido a que tiene un amplio espectro alimenticio, sin fuertes competidores ni depredadores; así mismo se le considera como eficiente controladora de algunos invertebrados plagas de cultivos y que no representa un peligro actualmente para las especies endémicas de vertebrados.

La garza no sólo ha conquistado nuevos nichos, sino también nuevos hospederos como reportan Stewart, B. S. y S. Kovach (1982), quienes observan a cinco garzas inmaduras entre pequeños grupos de crianza de los elefantes marinos del norte *Mirounga angustirostris* en la isla de San Nicolás, California, alimentándose de las moscas *Fucellia costalis* y *Coelopa vanduzeei* que cubrían los cuerpos de éstos. También se les vio alimentarse entre grupos de leones marinos *Zalophus californianus*, capturando moscas de sus cuerpos o de los cadáveres de sus cachorros, desplazando a la gaviota del oeste *Larus occidentalis*, quien se alimentaba de los restos de los mismos pinnípedos. Los autores antes mencionados argumentan que el éxito de la colonización del Nuevo Mundo por esta especie se debe a su forrajeo oportunista del medio y del uso de fuentes alimenticias diferentes a las de otras garzas. Por ejemplo en el exlago de Texcoco Estado de México se observó a 700 garzas alimentándose de dípteros de las familias Muscidae (*Musca domestica*), Calliphoridae y Sarcophagidae [Jiménez, F. E. 1983].

En México hacen falta más estudios sobre la avifauna, no se conoce el papel ecológico de los vertebrados en zonas de cultivo, considerándoseles en muchos casos como nocivos, sin definir a las especies realmente dafinas en la esfera social [Guichard, R. C. 1986], por lo que resulta muy interesante estudiar el comportamiento biológico de *Bubulcus ibis* en nuestro país tanto en ecosistemas naturales, agroecosistemas y zonas urbanas.

Este escrito contribuye con otros trabajos sobre vertebrados asociados a sistemas agropecuarios y especialmente con los que se han enfocado a *Bubulcus ibis*, para no sólo conocer más integralmente a las especies, sino basados en este conocimiento, crear y diseñar proyectos y programas de protección y control de las especies según sea su papel biológico.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- 1.0 Estudio del análisis alimentario de la garza chapulinera *Bubulcus ibis*, para conocer el papel que desempeñan en los agroecosistemas.
- 2.0 Comparar el tipo de alimento de *Bubulcus ibis* en dos zonas de estudio: La Llanura costera del Golfo y el Altiplano Mexicano.
- 3.0 Actualizar la literatura que se ha publicado sobre *B. ibis*.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.1 Identificación de los organismos encontrados en las mollejas de *B. ibis*, determinando el nivel taxonómico hasta orden.
- 1.2 Identificación de los insectos consumidos por *B. ibis*, determinando los niveles taxonómicos de orden y familia.
- 1.3 Analizar cualitativa y cuantitativamente (I^a a índice de importancia alimentaria), los contenidos alimentarios para determinar sus preferencias alimentarias y la importancia de éstas.

- 2.1 Conocer las variantes (índices de diversidad y similitud), entre el alimento consumido por ejemplares capturados en la Planicie Costera (Golfo de México) y del Altiplano Mexicano.
- 2.2 Determinar las diferencias en el tipo de alimentación ligadas al sexo de la garza.

- 3.1 Investigar el número de trabajos hechos en México y otros países sobre la garza chapulinera *Bubulcus ibis*, de los años 1980 a 1990.
- 3.2 Saber qué temas se han tratado sobre la Biología de *Bubulcus ibis* y cuáles se han enfocado en sus hábitos alimentarios.
- 3.3 Contribuir con el Laboratorio de Vertebrados Terrestres del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la U. N. A. M. en la actualización y recopilación de bibliografía referente a *B. ibis* y sus hábitos alimentarios.

ANTECEDENTES

A la garza chapulinera *Bubulcus ibis* originaria de Africa se le observa por primera vez en América en 1937 (Blake, 1939) y en nuestro país en 1956 [Ligas, F. S. 1958 Fla. Nat. 31:25] en Quintana Roo. Desde entonces y hasta la fecha se han escrito un sin número de trabajos de los cuales la gran mayoría de los primeros fueron reportes de investigadores extranjeros quienes básicamente dan a conocer nuevas localidades en las cuales se ha observado a *B. ibis*.

Denham, R. (1959), menciona haber visto una garza chapulinera en la Isla de Cozumel, Quintana Roo alimentándose cerca de un caballo que pastaba. Wolf, R. (1961), también observa garzas chapulineras en dos localidades diferentes, al sureste de Tabasco y al este de Villahermosa asociados con el ganado vacuno. Posteriormente Dickerman, R. W. (1964), reporta la primera colonia de garzas anidando en México, cerca de Minatitlán, Veracruz. Edwards, M. H. (1965), escribe sobre la presencia de *B. ibis* en Baja California en 1964 y 1967. Zimmerman, D. A. (1973), Power (1973) y Parfitt (1976), reportan localidades de *B. ibis* al norte de la República Mexicana; en el centro de Baja California y en Coahuila respectivamente. Lozano, G. F. (1977), contribuye con un estudio sobre las relaciones de temperatura y precipitación con la presencia y actividades de *B. ibis* en dos regiones de Veracruz: La de los Tuxtlas y la de la "Mancha". Juárez, L. C. y F. Lozano (1978), confirman la localización de un segundo lugar de nidificación de la garza chapulinera en el Estado de Guanajuato.

Se encontraron nueve trabajos realizados en nuestro país sobre el tipo de alimento, que consume esta especie. Vázquez, T. M. (1971), en su tesis profesional "Algunos aspectos ecológicos y la alimentación de la garza *Bubulcus ibis* (Lineo) en la región de la Mancha, Actopan Veracruz" analiza por primera vez el importante papel ecológico que esta ave tiene en las zonas agrícolas ganaderas y sus tendencias alimentarias. Vázquez, T. M. y C. Márquez (1972), enfatizan la importancia de esta garza en los ecosistemas agrícolas. En este mismo año Márquez presenta un trabajo para el Congreso Nacional de Entomología, en donde se remarca la alimentación de *Bubulcus ibis* a base de insectos y en especial de ortópteros. Juárez, L. C. *et al.* (1972), hacen un estudio sobre la biología de *Ardeola ibis* en el Estado de Veracruz dando un enfoque especial al análisis de contenidos alimentarios. En 1976 Juárez, L. C. y E. Vaca analizan cualitativa y cuantitativamente los contenidos alimentarios de esta garza en los Tuxtlas Veracruz. Vaca, Z. E. (1977), reporta al Rancho

"La Mora" municipio de Abasolo, Guanajuato como una nueva localidad en México para *Bubulcus ibis*. En este mismo año en su tesis profesional hace un amplio estudio sobre la biología de esta especie, dando mayor enfoque a sus tendencias alimentarias. En los años de 1979, 1981 y 1982 se llevaron a cabo en el Laboratorio de Vertebrados Terrestres de la Facultad de Ciencias tres Biologías de Campo en: Yuriria, Guanajuato; Yuriria, Guanajuato y en la Costa de Veracruz respectivamente, cuyo objeto fue el estudio de la garza chapulinera *Bubulcus ibis* en el Bajío Mexicano, donde también se analiza el tipo de alimento que consume. Vaca, Z. E. (1980), hace una revisión bibliográfica minuciosa de 34 autores de Europa, Asia, Africa y América, quienes analizan el tipo de alimentación de la garza, comparando éstos con los resultados obtenidos en estudios hechos en México. Jiménez, F. E. (1981), en su tesis profesional contribuye al conocimiento de la Biología general y época de reproducción de *B. ibis* en Yuriria, Guanajuato. Asimismo analiza y compara las tendencias alimentarias de adultos en dos localidades de México. La revista Cenzontle (1981), tiene reunidos los trabajos hechos sobre *B. ibis* en México de los años 1978 a 1981, algunos mencionados anteriormente. Desde entonces y hasta el momento de empezar a escribir la presente tesis, el último trabajo que se había editado sobre *B. ibis* en México es el de Mora, M. A. (1992), quien estudia las preferencias alimentarias de esta garza por el tipo de suelo y vegetación en Mexicali, Baja California.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

Altiplano Mexicano

Las localidades del Altiplano Mexicano se encuentran en la región geomórfica denominada Altiplanicie Meridional, con una altitud media de 2000 m, limitada por las Sierras Madres Oriental y Occidental, al sur por la Cordillera Neovolcánica y al Norte por un parteaguas transversal (formado por la Serranía de las Breñas y Zacatecas), en dirección Noroeste a Suroeste, que parte de la Sierra Madre Occidental y concluye en la Sierra Madre Oriental. Pertenecen a la región biogeográfica Neártica y por la distribución de su flora y fauna se ubican dentro de la provincia biótica Montañense Neovolcanense [Tamayo, L. 1991].

Yuriria, Guanajuato.- Ciudad cabeza de municipio del mismo nombre, a 1882 m.s.n.m. a los 20° 12' 50" de latitud norte y 101° 08' 18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Al norte se encuentra el Lago de Yuriria (al sur del Bajío), a 1733 m.s.n.m., ocupa la parte baja de una cuenca cerrada rodeada por evidencias volcánicas que fue comunicada artificialmente por el agustino Fray Diego de Chávez en 1548 con el río Lerma. Rodeado al suroeste por el cerro Prieto, la Mesa de San Agustín al oeste y el cerro Blanco al norte. Estas dos últimas evidencias lo separan del Valle de Santiago. Mide 17 Km de este a oeste, por 7 Km de anchura máxima, es uno de los principales depósitos de agua del estado, tiene varias islas, la mayor situada al este de la del Sauzal (*Op. Cit*).

Abasolo, Guanajuato.- Municipio de Abasolo. Extensión 532 Km² y 1760 m.s.n.m.. Fundada en 1532, limita con: Romita Irapuato, Pueblo Nuevo, Valle de Santiago, Huanimano, Pénjamo, Cuerámara y el Estado de Michoacán al sur. Región montañosa, con la serranía de Huanimano y las montañas Peralta, Ojo de agua, Murralla, Capapetiro y Peñuela entre otras [Diccionario Porrúa, 1976]. (Ver figura 1).

Geomorfología

Estas dos localidades se encuentran en la parte sur del Estado de Guanajuato y corresponden a la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, que se formó a fines del Terciario y principios del Cuaternario. En esta porción corre el Río Lerma, se ubican el Lago de Yuriria y parte del Lago Cuitzeo. Su litología esta constituida por derrames y



Figura 1.- Localización del lago de Yuriria y el Municipio de Abasco Guanajuato, que forman parte del Altiplano Mexicano y en las cuales fueron colectadas garzas chapullneras *Bubulcus ibis*.

brechas basálticas y tobas andesíticas, que cubren a rocas volcánicas y andesíticas principalmente.

Mineralización

Yuriria es una paleocuenca lacustre formada por efusiones de lava, por aparatos volcánicos y por fallas conocidas como bajíos (cuencas cerradas). Así en el Pleistoceno también esta región era lacustre; de las 9 principales paleocuecas lacustres 2 presentan ese carácter: Yuriria y Cuitzeo. Entre los minerales que se encuentran están: Perlita (roca riolítica de silicato de aluminio, diatomita (roca originada por diatomeas), sales de sodio (compuesto natural). También se explotan piedras preciosas como ágata, topacio y ópalo.

Edafología

En los bajíos se presentan vertisoles pélicos, negros o gris oscuro.

Hidrografía

El lago de Yuriria forma parte de la cuenca del río Lerma, que se convirtió en vaso regulador al quedar comunicado con el río mediante canales; almacena 225.8 millones de m³. Yuriria está conectado con el Lago Cuitzeo por medio de un dren.

Clima

El clima tanto en Yuriria como en Abasolo que clasificado como (A) C (w₀) (w), es un clima semicálido subhúmedo, con lluvias en verano, el subtipo menos húmedo de los semicálidos subhúmedos, tiene una temperatura media anual de 18° C y menor de 21° C con precipitaciones entre 660 y 800 mm anuales aproximadamente [Ecoplán del Estado de Guanajuato, 1980].

Vegetación

Cubierta vegetal denominada mezquital, comprende una serie un tanto heterogénea de comunidades de difícil delimitación, que agrupa elementos tanto del mezquite como algunos otros tipos del bosque espinoso. El mezquital se presenta generalmente en lugares planos, de pendientes nulas o muy suaves y suelos profundos caracterizados por un manto freático.

La flora que conforma esta comunidad constituye bosques abiertos representados por árboles delgados que se ramifican desde niveles bajos, provistos de hojas y folíolos

pequeños. Abundan los elementos espinosos, incluyendo algunas cactáceas; las herbáceas son escasas. En el estrato superior se encuentran especies como *Prosopis laevigata* (mezquite); *Ipomea sp.* (casahuate). En estrato medio *Opuntia sp.* (nopal); *Prosopis laevigata* (mezquite); *Celtis pallida* (granjeno); *Acacia sp.* (huizache) y en el estrato inferior *Bouteloua sp.*; *Aristida sp.*; *Hilaria sp.* y *Cenchrus sp.* [Síntesis Geográfica de Guanajuato, 1980].

En el Bajío, desde tiempos prehispánicos fueron desmontados grandes superficies cubiertas por mezquital y por algunas otras especies espinosas, debido a las buenas condiciones que presentaban las tierras para la agricultura de temporal y aún a la de regadío. Dándose productos enfocados a la exportación como: la fresa, ajo, cebolla, col de Bruselas y espárrago y otros al consumo nacional como el jitomate y chile verde. De los cultivos más representativos tenemos: maíz, alfalfa, frijol, sorgo, avena, lenteja, garbanzo, papa, avena forrajera, cebada, camote, lenteja y garbanzo entre otros. [Ecoplán del Estado de Guanajuato, 1980].

Bordo Xochiaca, Estado de México.- Se ubica en la Cuenca de México enclavado en el Municipio de Ciudad Nezahualcóyotl en una de tantas colonias que se han estado formando en el Vaso del Antiguo Lago de Texcoco. Ciudad. Nezahualcóyotl se sitúa en los límites del Estado de México y el Distrito Federal, a 2400 m de altitud. El Bordo Xochiaca forma parte del exlago de Texcoco convertido actualmente en un tiradero de basura [Tamayo, L. 1991]. (Ver figura 2).

Costa del Golfo

Las localidades de colecta del Golfo, pertenecen a la región biogeográfica Neotropical y a la provincia biótica Atlatlíquense Veracruzense, y a 3 provincias fisiográficas (*Op. Cit.*).

Localidades de Veracruz

-Eje Neovolcánico.- Vega Alatorre Municipio Vega Alatorre se encuentra a los 96° 39.1' de longitud oeste y los 20° 1.7' de latitud norte a 30 m.s.n.m., y Xalapa de Enríquez a los 96° 49.5' de longitud oeste y los 19° 32.1 de latitud norte, a 1440 m.s.n.m.. [Síntesis Geográfica nomenclator y anexo geográfico del Estado de Veracruz, 1990]. (Ver figura 3).



Figura 2.- Localización del Bordo Xochilaca Estado de México, que forma parte del exlago de Texcoco y actualmente convertido en basurero, fue otro punto del Altiplano en donde se colectaron garzas chapullneras *Bubulcus ibis*.

Geomorfología

Las localidades de Xalapa y Vega Alatorre se ubican en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico que se extiende del Océano Pacífico al Golfo de México, con una longitud de 880 Km. Su litología constituida por materiales ígneos extrusivos (como basaltos, riolitas, andesitas y tobas), se formó a fines del mesozoico y principios del cenozoico. [Tamayo, L. 1991].

Edafología

En Vega Alatorre existen suelos adecuados para las actividades agropecuarias como los del tipo Cambisol vértico. [Ecoplán del estado de Guanajuato, 1980]. En Xalapa los suelos son Cambisoles y Luvisoles, estos últimos ricos en nutrientes y de fertilidad moderada. Hacia el oeste son andosoles negros derivados de cenizas volcánicas y luvisoles rojos y arcillosos. [Síntesis geográfica nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Veracruz, 1980].

Hidrografía

En esta región se encuentran las cuencas formadas por los ríos Misantla y Actopan. También se encuentra la cascada de Naolinco [Ecoplán del estado de Veracruz, 1980].

Clima

El clima según Köpen modificado por García es en Vega Alatorre $Aw_1(x')$, tipo cálido subhúmedo con lluvias de verano % de lluvia invernal mayor a 10.2, precipitación del mes más seco menor de 60mm temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18° C. En Xalapa es A(C) (fm) tipo semicálido húmedo con lluvias todo el año precipitación del mes más seco mayor de 40 mm el porcentaje de lluvia invernal menor de 18, temperatura media anual mayor de 18° C, temperatura del mes más frío entre 3 y 18° C. [Síntesis geográfica nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Veracruz, 1980].

Vegetación

En Vega Alatorre existen extensas zonas de pastizal cultivado y en los alrededores de la Laguna Grande hay manglar. En Xalapa existen manchones de selva baja caducifolia, y en la periferia hay bosques de pino-encino y mesófilo de montaña. Entre las especies del

estrato arbóreo se encuentran el ocozote *Liquidambar macrophylla*, encino *Quercus affinis*, y especies de pino como *Pinus pseudostrabus*, en el estrato arbustivo se encuentra el ocozetate *Cyathea mexicana* y *Senecio grandiflorus*, entre otros. En el estrato herbáceo están presentes los musgos, helechos, líquenes, bromeleáceas y orquidáceas. En la vegetación secundaria se encuentran *Bursera simaruba* y *Acacia pennatula*. Existe la agricultura de riego siendo, el café un producto muy importante de exportación. También aunque en menor proporción se cultiva el plátano (*Op. Cit*).

-Planicie Costera de Sotavento.- Las localidades de las lagunas de Palma Sola, del Farallón y la laguna de "La Mancha", Municipio de Actopan, se ubican en la región de la "Mancha". La laguna de "La Mancha" se localiza a los 96° 23.1' de longitud oeste y 19° 35.1' de latitud norte, a 10 m.s.n.m.. La laguna de Alvarado Municipio de Alvarado se encuentra a los 95° 49' de longitud y 18° 25.2' de latitud, al nivel del mar. La laguna de Catemaco Municipio de Catemaco se ubica a los 95° 6.7' de longitud y los 18° 25.2' de latitud a 350 m.s.n.m. (*Op. Cit*). (Ver figura 3).

Geomorfología

Estas lagunas se ubican en la provincia fisiográfica llamada Planicie Costera de Sotavento, la cual se extiende al suroeste del Golfo de México, siguiendo 250 Km. de litoral. Comprende desde la punta de Villa Rica al noroeste del puerto de Veracruz, hasta las estribaciones de la Sierra Madre de Oaxaca, quedando limitada al sur por la Sierra Madre de Oaxaca, al poniente por la Cordillera Neovolcánica y al oriente por el meridiano de 95° longitud oeste. Se formó por levantamientos tectónicos del cenozoico, cubiertos por depósitos aluviales, con períodos de sedimentación precenozoicos y de principios del cretácico [Tamayo, L. 1991].

Edafología

En la región de "La Mancha" el suelo es rico en nutrientes y de fertilidad moderada como el luvisol vítrico. En Alvarado los suelos son buenos para cultivos que toleren el exceso de agua como el Gleysol mólico. Al Noreste de la laguna de Catemaco son frecuentes los suelos como los acrisoles y nitosoles, también hay suelos susceptibles a la erosión como los andosoles [Síntesis geográfica nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Veracruz, 1980].

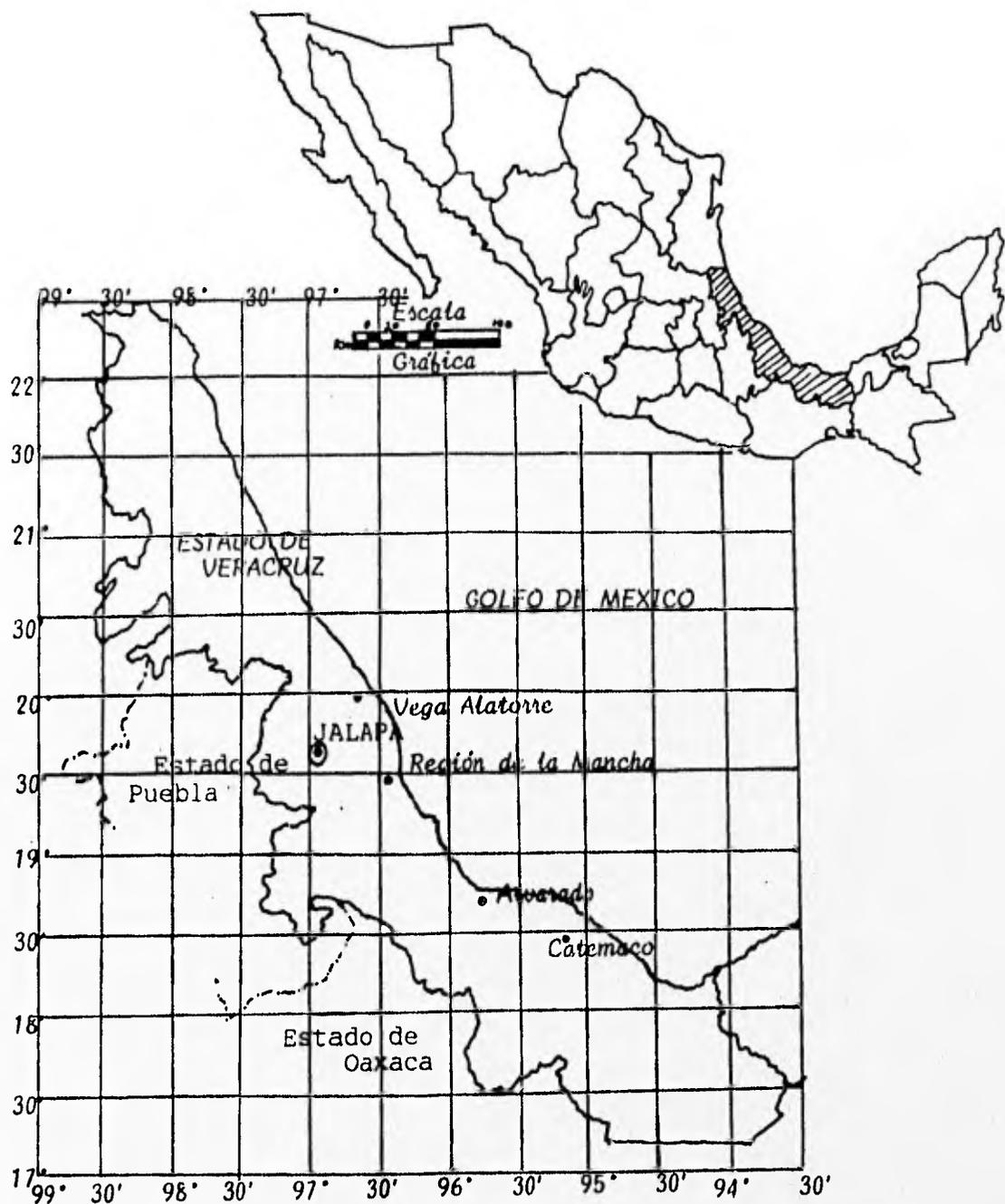


FIGURA 3.- Localidades de la costa del Golfo de México en el Estado de Veracruz que pertenecen a las provincias fisiográficas del Eje Neovolcánico y Planicie Costera del Golfo en donde fueron colectadas garzas chapulineras *Bubulcus ibis*.

Hidrografía

En esta zona se encuentran las cuencas de los ríos Actopan, La Antigua y Jamapa. También hay numerosas lagunas como Laguna Verde, Grande, Chica, Farallón, La Mancha, Mandinga, Camaronera, Alvarado y la Laguna de Catemaco [Ecoplán de Estado de Veracruz, 1980].

Clima

Según la clasificación climática de Köppen modificada por García las lagunas de la región de la "Mancha" tienen un clima Aw_1 (w), cálido subhúmedo con lluvias en verano, % de lluvia invernal menor de 5, precipitación del mes seco menor de 60 mm, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18° C. La laguna de Alvarado tiene un clima Aw_2 (w), cálido subhúmedo (el más húmedo de los subhúmedos) con lluvias en verano, precipitación del mes más seco menor de 60 mm., el porcentaje de lluvia invernal menor de 5, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18° C. La laguna de Catemaco tiene un clima Af (m), cálido húmedo con lluvias todo el año, precipitación del mes más seco mayor de 60 mm., % de lluvia invernal menor de 18, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18° C [Síntesis geográfica nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Veracruz, 1980].

Vegetación

En las lagunas de la región de la Mancha se encuentra el estrato arbóreo representado por el manglar como *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle prieto), el arbustivo por *Mimosa pigra* arces rojos (*Acer rubrum*), sauces (*Salix longipes*), *Cephalanthus occidentalis* y *Sambucus simpsonii*. El estrato herbáceo (en zonas perturbadas), se constituye de *Batis maritima*. Hay plantas acuáticas como *Pistia stratiotes* (lechuga de agua). En la laguna de Alvarado se encuentra manglar aunque se ve rodeada por selva baja caducifolia con especies como *Bursera simaruba*, *Ipomea sp* etc. y especies de vegetación secundaria como *Acacia penatula* y *Cecropia obtusifolia* entre otras. También existen zonas dedicadas a la agricultura de temporal y a pastizales inducidos. La laguna de Catemaco se encuentra rodeada en su mayor parte de selva perennifolia secundaria, en el estrato arbóreo las especies que dominan son: guarumbo (*Cecropia obtusifolia*), mala mujer (*Cnidioscolus aconitifolius*), apachite (*Sabal mexicana*), coyol (*Scheelea liebmanni*), etc.

La selva alta perennifolia en el estrato arbóreo tiene géneros como *Ficus* y *Brosimum*. Los suelos se usan también para la agricultura de temporal (*Op. cit.*).

-Planicie costera del sureste.- Balancán de Domínguez Tabasco Municipio. de Balancán se localiza a los 91° 32.3' de longitud oeste y 17° 48.2' de latitud norte a 20 m.s.n.m. [Síntesis geográfica nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Tabasco, 1980]. (Ver figura 4).

Geomorfología

Balancán se ubica en la provincia fisiográfica llamada Planicie costera del sureste, la cual se extiende en la porción meridional del Golfo de México; limitada al poniente por la región de sotavento, al oriente por la Plataforma Yucateca y al sur por la Sierra Atravesada y la Meseta Central de Chiapas. Con una longitud de 350 Km. y 125 de ancho. A finales del Mesozoico apareció la Meseta Central de Chiapas y en el Pleistoceno se levantó la Plataforma Yucateca [Tamayo, L. 1991].

Edafología

En Balancán el tipo de suelo es Gleysol eútrico, suelos que pueden dedicarse a actividades agropecuarias que toleren exceso de agua por medio de obras de drenaje; su fertilidad va de moderada a alta [Síntesis geográfica nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Tabasco, 1980].

Hidrografía

Balancán se ubica en una región llana, con agua abundante proveniente del río Usumacinta (y algunos afluentes), cuya ramificación central llamada río San Pedro pasa al sur de Balancán para desembocar en el Golfo de México. [Diccionario Porrúa, 1976].

Clima

El tipo de clima según Köppen modificado por García E. es Am (f) tipo cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, % de lluvia invernal mayor de 10.2. El mes más lluvioso es septiembre con volumen de precipitación de 339 mm, abril es el mes más seco con valor medio de precipitación de 54.7 mm y temperatura media anual 26° a 28° C [Síntesis geográfica nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Tabasco, 1980].

Vegetación

En Balancán hay selva mediana subperennifolia que es una comunidad secundaria arbórea. En los estratos superior y medio hay especies como: *Bursera simaruba*, *Zuelandia guidonia*, *Vitex gaumeri* y *Lonchocarpus sp.* En la sabana dominan las gramíneas, aunque también se encuentran especies arbóreas como: nanche (*Byrsanina crassifolia*), tachicón (*Curatella americana*) y los géneros *Quercus* y *Paurotis*. También hay elementos del tular como: *Typha latifolia* el quento o popote u hojilla (*Thalia geniculata*) y pastos nativos como *Paspalum vaginatum*. En el pastizal inducido predominan las herbáceas como: camalote *Pennisetum nervosum*, jaragua *Hiparrhenia rufa*, zacate guinea *Panicum maximum* y zacate amargoso *Exanapus compresus* (*Op. cit.*).

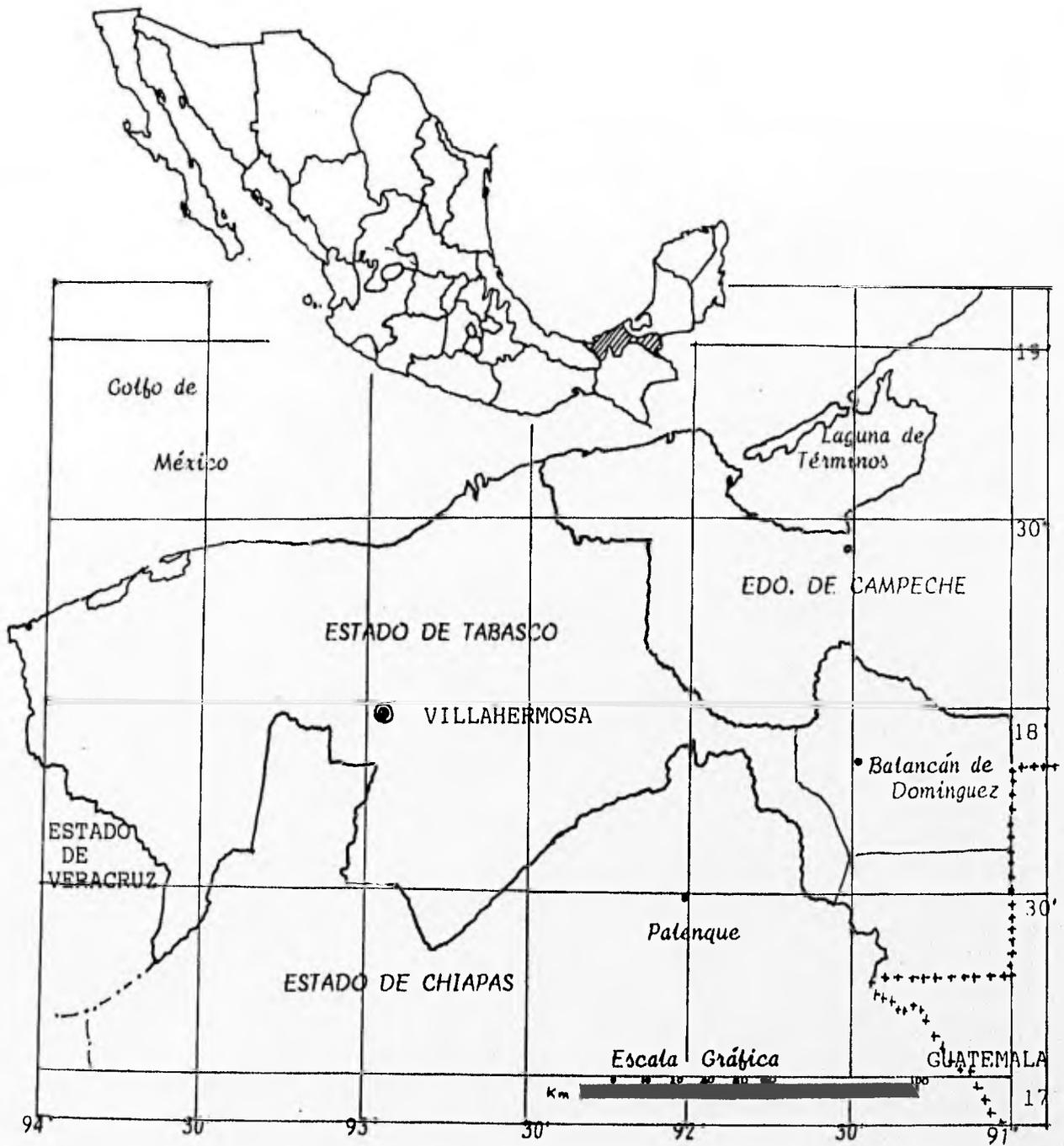


Figura 4.- Ubicación de Balancán de Domínguez en el Estado de Tabasco perteneciente a la provincia fislográfica de la llamada Planicie Costera del Sureste, la cual también fue sitio de colecta de garzas chapulíneras *Bubulcus ibis*.

MATERIAL Y METODO

El material de trabajo fue previamente capturado entre 1979 y 1983, para ello se utilizó escopeta calibre 12 y 16 con cartuchos de mostacilla del 6 y 7.

La captura se efectuó principalmente en localidades: del Altiplano Mexicano (15 de Yuriria, Guanajuato; 2 de Abasolo, Guanajuato y 1 del exlago de Texcoco, Estado de México) y de la Planicie costera del Golfo de México (9 de Palma Sola Ver.; 9 de diferentes localidades entre Alvarado y Catemaco, Veracruz; 7 de Alvarado, Veracruz; 5 de la Mancha Municipio de Actopan, Veracruz; 4 de la Laguna del Farallon, Veracruz; 1 de Vega Alatorre, Veracruz; 1 a 12 K al oeste de Xalapa, Veracruz; 3 de Balancán, Tabasco) y 1 de Salina Cruz, Oaxaca: que aunque no se localiza en el Golfo de México, se incluyó para fines comparativos en los contenidos de la costa, siendo un total de 63 garzas contando 2 que no fue posible determinar su procedencia y 3 sin sexo identificado de Coateteleo, Morelos.

La mayor parte del material fue previamente preparado por la técnica de la taxidermia para colección científica y las pieles depositadas en el Museo Alfonso L. Herrera de la Facultad de Ciencias de la U. N. A. M.. El contenido alimentario se fijó con formol al 10 % y se guardó en alcohol al 70 %.

Otros ejemplares se prepararon durante la elaboración del trabajo de tesis con la misma técnica de los anteriores [Juárez, L. C. *et. al.* 1978], para colección científica, siendo depositados en el mismo museo. El contenido alimentario se obtuvo al hacer, la taxidermia, cortando desde el inicio del esófago hasta la molleja, este se fijó durante una semana en formol al 10 % y se pasó posteriormente en alcohol al 70 % donde se conservó para su análisis.

El análisis del contenido alimentario se efectuó de la siguiente manera:

a) Utilizando tijeras o bisturí, se hizo un corte longitudinal para la extracción del contenido alimentario, el cual se vació en una probeta graduada para la obtención del volumen desplazado.

b) El contenido se filtró y se colocó en una caja de petri para la separación y determinación taxonómica, ayudados de agujas de disección y del microscopio

estereoscópico. Para la identificación y clasificación de artrópodos se tomaron como base las estructuras duras del cuerpo como élitros y prosoma y en el caso de los ortópteros el tercer par de patas [Ruiz, X. y L. Jover 1981], tomando como base guías [Borror, D. J. and R.E. White 1970; Borror, D. J. and D. M. De Long 1971 y Vázquez, García L. 1987] y el asesoramiento de especialistas en los mismos, tanto del Instituto de Ecología A. C., como del Laboratorio de Acarología. En la identificación de los vertebrados también se recurrió a guías [Casas, A. G. y C. S. Mc Coy 1978 y Hall, E. R. 1981], y a la experiencia de los compañeros del Laboratorio de Vertebrados Terrestres de la Facultad de Ciencias de la U. N. A. M..

El tipo de alimentación fue determinado hasta la categoría taxonómica de orden. En la clase Insecta los órdenes: Orthoptera, Dermaptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera fueron determinados hasta familia, debido a que el número de individuos ingeridos fue más abundante y frecuente, aparte de encontrarse mejor conservados para su determinación. Los fragmentos muy pequeños que dada sus desintegración no fue posible identificar se agruparon en la categoría de restos. Cabe aclarar que para la aplicación del Índice de Importancia alimentaria de Martín Acosta (I^a), se tomó en cuenta hasta la categoría taxonómica de orden, exceptuando a los ortópteros, en los cuales se aplicó este índice hasta familia. Los órdenes y familias fueron también cuantificados en base a su número y peso, lo cual dió un resultado porcentual.

Conociendo la categoría taxonómica de los artrópodos, se contó el número de organismos ingeridos por ejemplar, tomando como referencia las cabezas o cuerpos con cabeza. Este criterio también se utilizó en el caso de los vertebrados.

Una vez secos y separados los organismos por taxones, se guardaron en sobres de papel para ser pesados en la balanza analítica (peso seco), hasta milésima de gramo por tratarse en muchas ocasiones de masas demasiado pequeñas. También fueron puestos en sobrecitos, las semillas y otros materiales (ligas de hule), encontrados en los contenidos alimentarios.

Realizado el análisis del tipo de alimento, se hicieron grupos de estudio (partiendo de lo general a lo particular), para conocer de manera más específica la alimentación de la especie.

De acuerdo a lo anterior se hicieron los siguientes grupos:

General.- Los 63 contenidos sin tomar en cuenta localidad ni sexo.

Altiplano.- Los 17 contenidos de localidades del altiplano en las que se identificó el sexo.

Costa.- Los 26 contenidos de la costa en las que se identificó el sexo.

En los tres anteriores grupos se incluyeron los nemátodos a nivel de Phylum por ser muy difícil su determinación. En los siguientes grupos ya no se incluyen los nemátodos y tan sólo se trabajó con los grupos taxonómicos identificados hasta orden.

Altiplano machos.- Los 9 contenidos del altiplano con individuos machos.

Altiplano hembras.- Los 8 contenidos del altiplano con individuos hembras.

Costa machos.- Los 13 contenidos de la costa con individuos machos.

Costa hembras.- Los 13 contenidos de la costa con individuos hembras.

Se hicieron otros grupos para el análisis de los órdenes de insectos (sin tomar en cuenta los demás taxones ni los restos), por ser la clase de artrópodos más representativa y posiblemente la más importante en la alimentación.

El número de contenidos es el mismo respectivamente que en la clasificación anterior.

Ordenes de insectos del altiplano machos y hembras.

Ordenes de insectos de la costa machos y hembras.

Ordenes de insectos del altiplano machos.

Ordenes de insectos del altiplano hembras.

Ordenes de insectos de la costa machos.

Ordenes de insectos de la costa hembras.

Se hicieron grupos para analizar las familias del orden Orthoptera consumidas (sólo se incluyó este orden por considerársele muy importante alimentariamente), de acuerdo a la localidad y el sexo de las garzas, teniendo la siguiente clasificación:

Familias de ortópteros general.

Familias de ortópteros altiplano machos y hembras.

Familias de ortópteros costa machos y hembras.

Familias de ortópteros altiplano machos.

Familias de ortópteros altiplano hembras.

Familias de ortópteros costa machos.

Familias de ortópteros costa hembras.

Los datos de número de organismos por taxón; peso de los mismos y frecuencia, así como porcentajes fueron obtenidos con el programa de hoja de cálculo LOTUS 123 versión 3.30

Conociendo el peso seco por taxones y el número de individuos del material ingerido se utilizó la fórmula para la obtención del Índice de importancia alimentaria de Martín Acosta Cruz que es la siguiente:

$$I'_{a} = V'_{ij} + N'_{if} + F_{ij}$$

donde:

$$V'_{ij} = V_{ij} / \sum V_{ij}$$

$$N'_{ij} = N_{ij} / \sum N_{ij}$$

$$F_{ij} = N_{ij} / N_j$$

I'_{a} = índice de importancia alimentaria;

V_{ij} = volumen o peso del mismo artículo alimentario de la j ma especie;

$\sum V_{ij}$ = volumen total del contenido estomacal en la muestra;

N_{ij} = número de elementos del i mo artículo alimentario en la j ma especie;

$\sum N_{ij}$ = número total de elementos detectados en la muestra;

N_{ij} = número de contenidos estomacales donde se presenta el j mo artículo alimentario de la j ma especie;

N_j = número total del contenido estomacal de la jma especie.

Los valores de V_{ij} , N_{ij} , y F_{ij} están entre 0 y 1, por lo cual el Índice de importancia alimentaria va de 0 hasta el máximo 3. Lo cual quiere decir que si un artículo alimentario está cercano al 0 es de poca importancia; y por el contrario si se aproxima al 3 es muy probable que sea importante en la alimentación.

Se obtuvo el porcentaje de alimento consumido por taxón de acuerdo al número de individuos.

Conocidos los datos anteriores se aplicaron varios índices de diversidad para saber cuál de las dos regiones de estudio era más rica en cuanto a abundancia de especies. A nivel general (incluidos los 63 contenidos estomacales); Altiplano (contenidos de machos y hembras) y Costa (contenidos de machos y hembras). Estos índices fueron los siguientes:

Diversidad de Simpson:

$$D_s = 1 - I$$

$$D_s = 1 - \sum ni (ni - 1) / N(N - 1)$$

donde:

ni = abundancia de una especie

N = número total de individuos

Dominancia de Simpson:

$$I = \sum ni (ni - 1) / N(N - 1)$$

ni = abundancia de una especie

N = número total de individuos

Diversidad de Shanon (H')

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

donde:

p_i = número de individuos de la especie i

$$p_i = n_i / N$$

Se aplicaron índices de similitud a nivel general, en donde se comparó el alimento consumido en ambas localidades altiplano y costa. También se usaron estos índices entre individuos del mismo sexo y diferente localidad.

Coefficiente de Jaccard:

$$CC_J = c / s_1 + s_2 - c$$

o su equivalente:

$$CC_J = c / S$$

donde:

s_1 y s_2 = son el número de especies en las comunidades 1 y 2 respectivamente

c = es el número de especies comunes en ambas comunidades

Cociente de Similitud (también conocido como coeficiente de Sorensen):

$$CC_S = 2c / s_1 + s_2$$

Porcentaje de Similaridad:

$$PS = \sum [\text{el porcentaje más bajo}] \text{ sobre todas las especies.}$$

$$PS = \sum [x_i \text{ o } y_i \text{ el que tenga menor porcentaje}]$$

donde:

x_i = es el porcentaje de composición especies y en la primera comunidad

y_i = es el porcentaje de composición de especies en la segunda comunidad

Estos índices se encuentran en un programa estadístico de computación llamado Análisis V.I.I. Ecológico (M. E. N. U.).

Se hizo una investigación de la bibliografía existente sobre *Bubulcus ibis* de los años 1980 a 1990, mediante los siguientes pasos:

a) Se acudió al Laboratorio de vertebrados terrestres de la U. N. A. M. de donde se sustrajo toda la bibliografía referente a esta garza; separando la comprendida entre los años 1980 y 1990.

b) En la Biblioteca del Instituto de Biología de la U. N. A. M., se consultaron los tomos del Biological Abstracts de los años 1982 (por no estar los anteriores) a 1990. También se consultaron los del Animal Behaviour Abstracts de los mismos años.

c) Se acudió al Centro de investigaciones de Ciencias y Humanidades (C. I. C. H.) de la U. N. A. M., en donde se pidió una revisión bibliográfica por computadora, dando palabras claves sobre *B. ibis* y sus hábitos alimentarios. Basados en esta revisión, se solicitaron del extranjero los artículos relacionados con el tema.

d) Del Instituto de Ecología A. C. también se obtuvieron artículos en relación a *Bubulcus ibis*. y sus hábitos alimentarios por parte de los investigadores de aquella Institución.

RESULTADOS

En el resultado del análisis de los 63 contenidos alimentarios (ver tabla 1 y figura 5), se encontró que *Bubulcus ibis* en México consume organismos de 17 taxa (3 órdenes de la Clase Arachnida; 1 de la Crustacea; 9 de la Insecta; 1 de la Amphibia; 1 de la Reptilia y 1 de la Mammalia; incluyendo al Phylum Nematoda), sumando un total de 12577 organismos con un peso seco de 192.141 gr. Los más abundantes en cuanto a número de individuos fueron los de los órdenes Diptera, Orthoptera y los Homoptera, sin embargo, el peso, frecuencia y número de individuos consumidos en los tres órdenes anteriores, muestra que el orden Orthoptera tiene más importancia alimentaria (I'_{α}), puesto que presentó el 1.825, seguido de los órdenes Diptera con 1.065, Araneida con 0.943 y Coleoptera con 0.79. En cuanto al porcentaje por número de organismos consumidos, los órdenes Diptera (36.66%), Orthoptera (26.51%) y Homoptera (16.83%), fueron los más abundantes. Los órdenes Orthoptera (48.20 gr); Araneida (5.11 gr) y Diptera (4.66 gr), fueron los de mayor biomasa.

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' α	% (No.)	% (gr)
1	NEMATODA	14	0.013	0.111	0.001	9.2E-05	0.112	0.11	0.01
2	PHALANGIDA	2	0.01	0.015	0.0002	7.08E-05	0.016	0.02	0.01
3	ACARINA	183	2.026	0.142	0.014	0.014	0.171	1.46	1.05
4	ARANEIDA	815	9.818	0.809	0.064	0.069	0.943	6.48	5.11
5	DECAPODA	3	0.786	0.031	0.0002	0.005	0.037	0.02	0.41
6	ODONATA	7	0.109	0.047	0.0005	0.0008	0.048	0.06	0.06
7	ORTHOPTERA	3334	92.615	0.904	0.265	0.655	1.825	26.51	48.20
8	DERMAPTERA	32	0.722	0.095	0.002	0.005	0.102	0.25	0.38
9	HEMIPTERA	232	3.409	0.651	0.018	0.024	0.693	1.84	1.77
10	HOMOPTERA	2117	2.209	0.476	0.168	0.015	0.66	16.83	1.15
11	COLEOPTERA	502	8.202	0.698	0.039	0.058	0.796	3.99	4.27
12	LEPIDOPTERA	207	2.8	0.396	0.016	0.019	0.433	1.65	1.46
13	DIPTERA	4611	8.947	0.634	0.366	0.063	1.064	36.66	4.66
14	HYMENOPTERA	506	0.191	0.349	0.04	0.001	0.39	4.02	0.10
15	ANURA	2	3.835	0.031	0.0002	0.0271	0.059	0.01	2.00
16	SQUAMATA	8	3.679	0.047	0.0006	0.026	0.074	0.06	1.91
17	RODENTIA	2	2.233	0.031	0.0002	0.015	0.047	0.02	1.16
18	RESTOS		50.537						26.30
TOTAL	17	12577	192.141						100.01
MEDIA		739.82	8.329						

Tabla 1.- Número de taxones encontrados en los 63 contenidos alimentarios de *Bubulcus ibis*. Número de organismos (N ij); peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N'_{ij} = N_{ij} / \sum N_{ij}$; $V'_{ij} = V_{ij} / \sum V_{ij}$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria I'_{α} . Así como los porcentajes del número de organismos consumidos y peso de los mismos.

Indice de importancia alimentaria

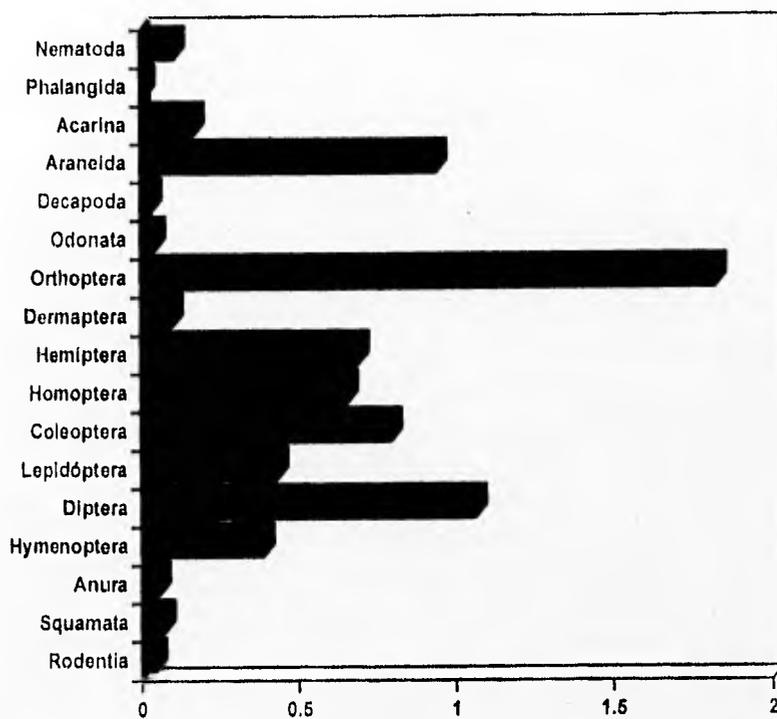


Figura 5.- Se muestra el Índice de importancia alimentaria de acuerdo al número de taxones encontrados en los 63 contenidos alimentarios de *Bubulcus ibis*. Observándose que el valor más alto fue del orden Orthoptera con 1.825.

Resultados del análisis de los contenidos alimentarios de *Bubulcus ibis* del Altiplano y la Llanura costera del Golfo.

En los 17 contenidos de machos y hembras del Altiplano (ver tabla 2 y figura 6), se obtuvo que en esta región la garza consume organismos de 12 Taxas diferentes (1 orden de la Clase Arachnida; 8 de la Clase Insecta, 1 orden de la Reptilia y 1 de la Rodentia, añadiendo también al Phylum Nematoda), que sumaron 1295 organismos con un peso de 65.235 gr. Los órdenes Orthoptera y Diptera con 873 y 243 organismos consumidos respectivamente, fueron los más abundantes en la dieta de estas aves contando con el mayor número de organismos. En los órdenes Orthoptera (42.415 gr); Squamata (2.233 gr) y Araneida (1.299 gr), se encontró el mayor peso. Por lo que se refiere al I' a el orden Orthoptera fue el más importante con un valor de 2.386 seguido del orden Araneida con 0.786 y el Coleoptera con 0.630.

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' a	% (No.)	% (gr)
1	NEMATODA	4	0.002	0.117	0.003	4.19E-05	0.120	0.31	0.003
2	PHALANGIDA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
3	ACARINA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
4	ARANEIDA	69	1.299	0.705	0.053	0.027	0.786	5.33	1.99
5	DECAPODA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
6	ODONATA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
7	ORTHOPTERA	873	42.415	0.823	0.674	0.888	2.386	67.41	65.02
8	DERMAPTERA	16	0.098	0.235	0.012	0.002	0.249	1.24	0.15
9	HEMIPTERA	13	0.043	0.588	0.010	0.0009	0.599	1.00	0.06
10	HOMOPTERA	5	0.007	0.117	0.003	0.0001	0.121	0.39	0.01
11	COLEOPTERA	43	0.45	0.588	0.033	0.009	0.630	3.32	0.69
12	LEPIDOPTERA	13	0.412	0.235	0.010	0.008	0.253	1.00	0.63
13	DIPTERA	243	0.459	0.411	0.187	0.009	0.609	18.76	0.70
14	HYMENOPTERA	9	0.016	0.117	0.006	0.0003	0.124	0.69	0.02
15	ANURA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
16	SQUAMATA	5	2.233	0.058	0.003	0.046	0.109	0.39	3.42
17	RODENTIA	2	0.304	0.117	0.001	0.006	0.125	0.15	0.47
18	RESTOS		17.497						
TOTAL	12	1295	65.235						
MEDIA		107.92	5.436						

Tabla 2.- Número de taxones encontrados en los 17 contenidos alimentarios de *Bubulcus ibis* del altiplano. Número de organismos (N ij); peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$; $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria I' a. Así como los porcentajes del número de organismos consumidos y peso de los mismos.

Indice de importancia alimentaria

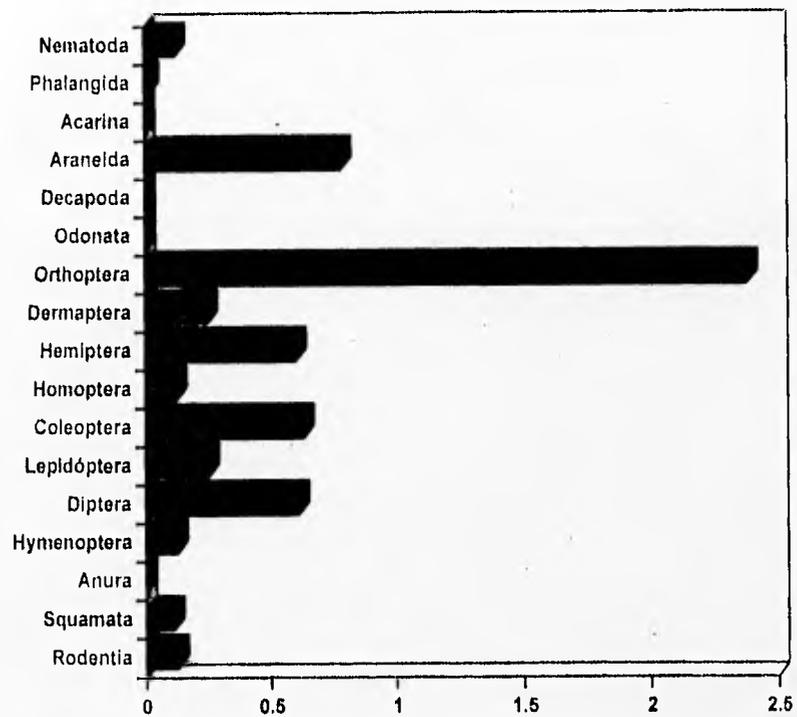


Figura 6. Se muestra el Índice de importancia alimentaria de acuerdo al número de taxones encontrados en los 17 contenidos alimentarios de machos y hembras de *Bubulcus ibis* del altiplano, observando que el valor más alto en esta localidad fue del orden Orthoptera con 2.386.

Los 26 contenidos analizados de la región de la costa (machos y hembras), muestran que *Bubulcus ibis* consume 16 taxa (3 órdenes de la Clase Arachnida; 1 de la Clase Decapoda; 9 de la Insecta; 1 de la Reptilia; 1 de la Squamata y una de la Rodentia), que sumaron 5994 organismos con un peso de 74.75 gr. Los órdenes Diptera (2570 organismos), Orthoptera (1232) y Homoptera (854), fueron los más numerosos. Los órdenes Orthoptera (25.848 gr), Diptera (4.323 gr) y Araneida (2.452), fueron los de mayor biomasa. En lo referente a la importancia alimentaria (I'_{ij}), los órdenes: Orthoptera (1.729), Diptera (1.343) y Araneida (0.994), fueron los más importantes (ver tabla 3 y figura 7).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I'_{ij}	% (No.)	% (gr)
1	NEMATODA	9	0.009	0.153	0.001	0.0002	0.155	0.15	0.01
2	PHALANGIDA	2	0.01	0.038	0.0003	0.0002	0.039	0.03	0.01
3	ACARINA	172	1.983	0.269	0.029	0.045	0.344	2.87	2.65
4	ARANEIDA	314	2.452	0.884	0.053	0.056	0.994	5.24	3.28
5	DECAPODA	1	0.052	0.038	0.0001	0.001	0.039	0.02	0.06
6	ODONATA	6	0.104	0.076	0.001	0.002	0.080	0.10	0.13
7	ORTHOPTERA	1232	25.848	0.923	0.209	0.597	1.729	20.55	34.57
8	DERMAPTERA	16	0.624	0.076	0.002	0.014	0.094	0.27	0.83
9	HEMIPTERA	85	2.652	0.739	0.014	0.061	0.814	1.42	3.54
10	HOMOPTERA	854	0.594	0.538	0.144	0.013	0.197	14.25	0.79
11	COLEOPTERA	234	1.965	0.730	0.039	0.045	0.815	3.90	2.62
12	LEPIDOPTERA	68	1.248	0.812	0.011	0.028	0.852	1.13	1.66
13	DIPTERA	2570	4.323	0.807	0.436	0.099	1.343	42.88	5.78
14	HYMENOPTERA	429	0.124	0.653	0.072	0.002	0.729	7.16	0.16
15	ANURA	1	2.341	0.038	0.0001	0.054	0.092	0.02	3.13
16	SQUAMATA	1	0.052	0.038	0.0001	0.001	0.039	0.02	0.06
17	RODENTIA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
18	RESTOS		30.369						
TOTAL	16	5994	74.75						
MEDIA		374.625	4.671						

Tabla 3.- Número de taxones encontrados en los 26 contenidos alimentarios de los machos y hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Número de organismos (N ij); peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N'_{ij} = N_{ij} / \sum N_{ij}$; $V'_{ij} = V_{ij} / \sum V_{ij}$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria I'_{ij} . Así como los porcentajes del número de organismos consumidos y peso de los mismos.

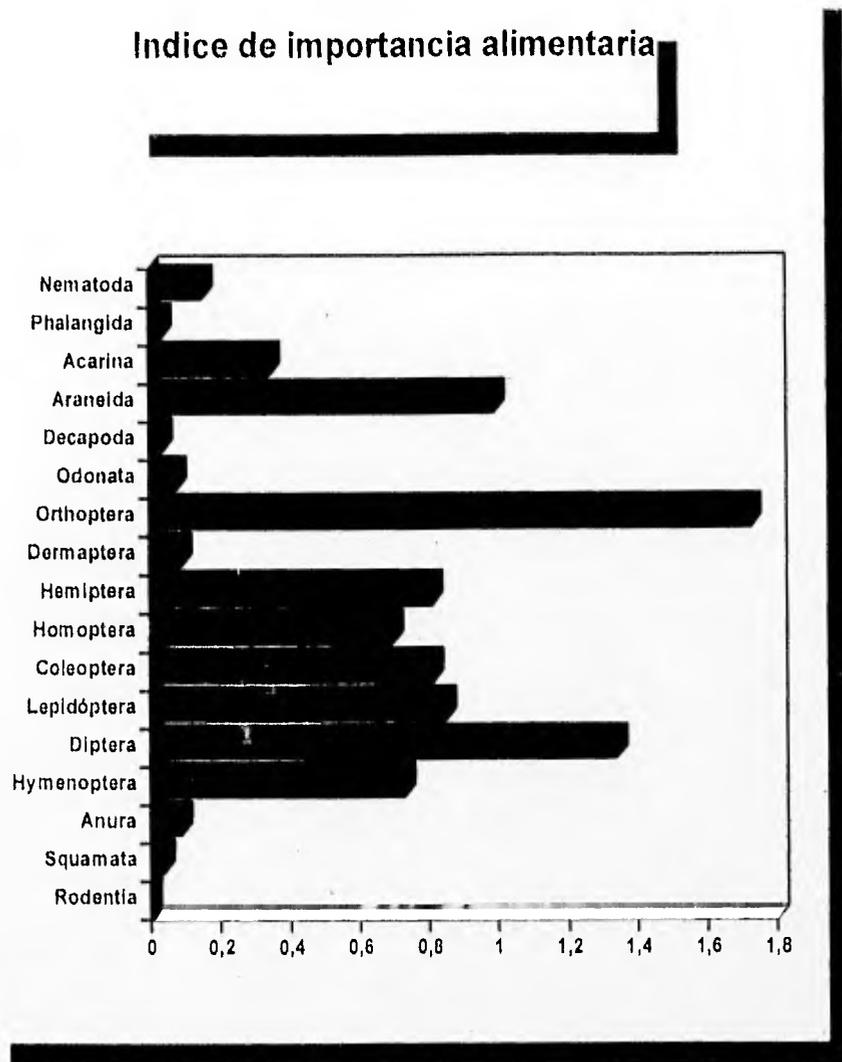


Figura 7. Se presenta la importancia alimentaria de acuerdo al número de taxones encontrados en los 26 contenidos *Bubulcus ibis* de la costa machos y hembras, observando que el valor más alto en esta localidad fue del orden Orthoptera con 1.729.

En el análisis de los 9 contenidos alimentarios de los machos del Altiplano se encontraron 11 Taxones: 1 orden de la Clase Arachnida; 8 de la Insecta; 1 de la Reptilia y 1 de la Mammalia que sumaron 671 organismos con un peso de 42.914 gr. Los órdenes Orthoptera (553 organismos); Araneida (33) y Coleoptera (26), fueron los más abundantes. Los órdenes Orthoptera con 2.702; Araneida con 0.957 y Coleoptera, tuvieron los valores más altos en cuanto a importancia alimentaria (ver tabla 4 y figura 8).

	TAXON	N _{ij}	V _{ij} (gr)	F _{ij}	N' _{ij}	V' _{ij}	I' _a	% (No.)	% (gr)
1	PHALANGIDA	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
2	ACARINA	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
3	ARANEIDA	33	0.642	0.888	0.049	0.019	0.957	4.92	1.49
4	DECAPODA	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
5	ODONATA	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
6	ORTHOPTERA	553	29.543	1	0.824	0.878	2.702	82.41	68.84
7	DERMAPTERA	5	0.057	0.333	0.007	0.001	0.342	0.75	0.13
8	HEMIPTERA	6	0.03	0.444	0.008	0.0008	0.454	0.89	0.06
9	HOMOPTERA	1	0.001	0.111	0.001	2.97E-05	0.112	0.15	0.002
10	COLEOPTERA	26	0.341	0.444	0.038	0.010	0.493	3.87	0.79
11	LEPIDOPTERA	10	0.396	0.333	0.014	0.011	0.360	1.49	0.92
12	DIPTERA	21	0.084	0.444	0.031	0.002	0.478	3.13	0.19
13	HYMENOPTERA	9	0.016	0.222	0.013	0.0004	0.236	1.34	0.03
14	ANURA	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
15	SQUAMATA	5	0.304	0.111	0.007	0.009	0.127	0.75	0.70
16	RODENTIA	2	2.233	0.222	0.002	0.066	0.291	0.30	5.20
17	RESTOS		9.267						
TOTAL	II	671	42.914						
MEDIA		61	3.901						

Tabla 4.- Número de taxones encontrados en los 9 contenidos alimentarios de los machos de *Bubulcus ibis* del Altiplano. Número de organismos (N_{ij}), peso (V_{ij}) y frecuencia (F_{ij}). Los valores de N'_{ij}=N_{ij}/ΣN_{ij}; V'_{ij}=V_{ij}/ΣV_{ij} y la frecuencia (F_{ij}), para la obtención del Índice de importancia alimentaria (I'_a). Así como los porcentajes del número de organismos consumidos y peso de los mismos.

Indice de importancia alimentaria

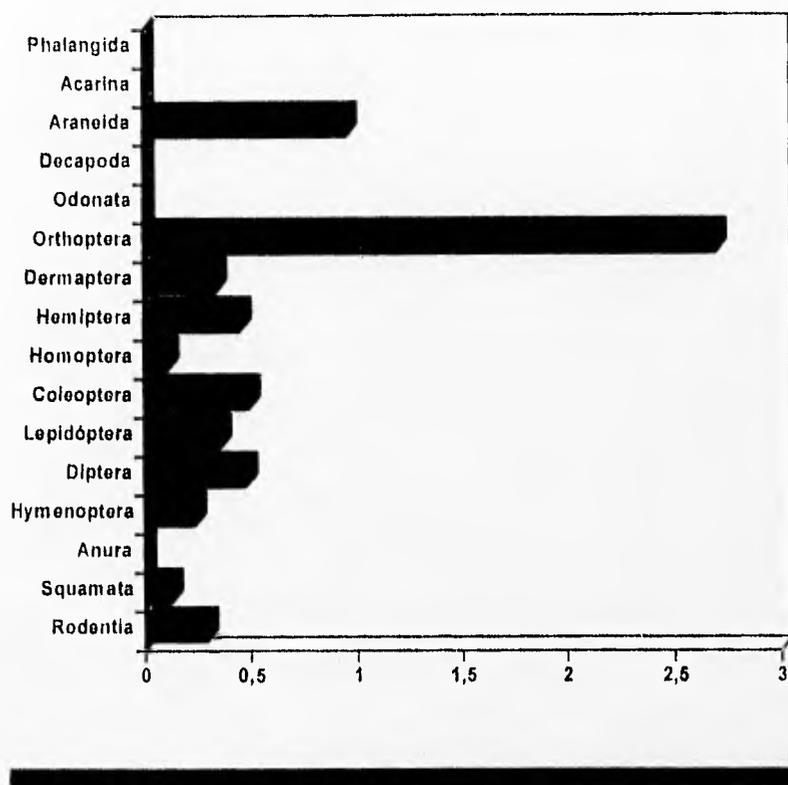


Figura 8.- Se presenta la importancia alimentaria de acuerdo al número de taxones encontrados en los 9 contenidos alimentarios de los machos y hembras de *Bubulcus ibis* del altiplano, observando que el valor más alto en esta localidad fue del orden Orthoptera con 2.702.

En los 8 contenidos alimentarios de las hembras del Altiplano se encontró que consumen organismos de 8 Taxones (1 orden de la Clase Arachnida y 7 de la Clase Insecta), con un total de 620 organismos y un peso de 22.319 gr. De éstos, los órdenes Orthoptera con 320 organismos, Diptera con 222 y Araneida con 36 fueron los más abundantes. Los ortópteros con un valor de 2.054 fueron los más importantes alimentariamente, seguidos de los coleópteros con 0.785 y hemípteros con 0.762 (ver tabla 5 y figura 9).

	TAXON	N _{ij}	V _{ij} (gr)	F _{ij}	N' _{ij}	V' _{ij}	I' _a	% (No.)	% (gr)
1	PHALANGIDA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
2	ACARINA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
3	ARANEIDA	36	0.657	0.5	0.058	0.913	1.471	5.81	12.94
4	DECAPODA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
5	ODONATA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
6	ORTHOPTERA	320	12.872	0.625	0.516	0.913	2.054	51.61	57.67
7	DERMAPTERA	11	0.041	0.125	0.017	0.002	0.145	1.77	0.18
8	HEMIPTERA	7	0.013	0.75	0.011	0.0009	0.762	1.13	0.05
9	HOMOPTERA	4	0.006	0.125	0.006	0.0004	0.131	0.65	0.02
10	COLEOPTERA	17	0.109	0.75	0.027	0.007	0.785	2.74	0.48
11	LEPIDOPTERA	3	0.016	0.125	0.004	0.001	0.130	0.48	0.07
12	DIPTERA	222	0.375	0.375	0.358	0.026	0.759	35.81	1.68
13	HYMENOPTERA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
14	ANURA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
15	SQUAMATA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
16	RODENTIA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
17	RESTOS		8.230						
TOTAL	8	620	22.319						
MEDIA		77.5	2.789						

Tabla 5.- Número de taxones encontrados en los 8 contenidos alimentarios de las hembras de *Bubulcus ibis* del Altiplano. Número de organismos (N_{ij}), peso (V_{ij}) y frecuencia (F_{ij}). Los valores de N'_{ij}=N_{ij}/ΣN_{ij}; V'_{ij}=V_{ij}/ΣV_{ij} y la frecuencia (F_{ij}), para la obtención del Índice de importancia alimentaria (I'_a). Así como los porcentajes del número de organismos consumidos y peso de los mismos.

Indice de importancia alimentaria

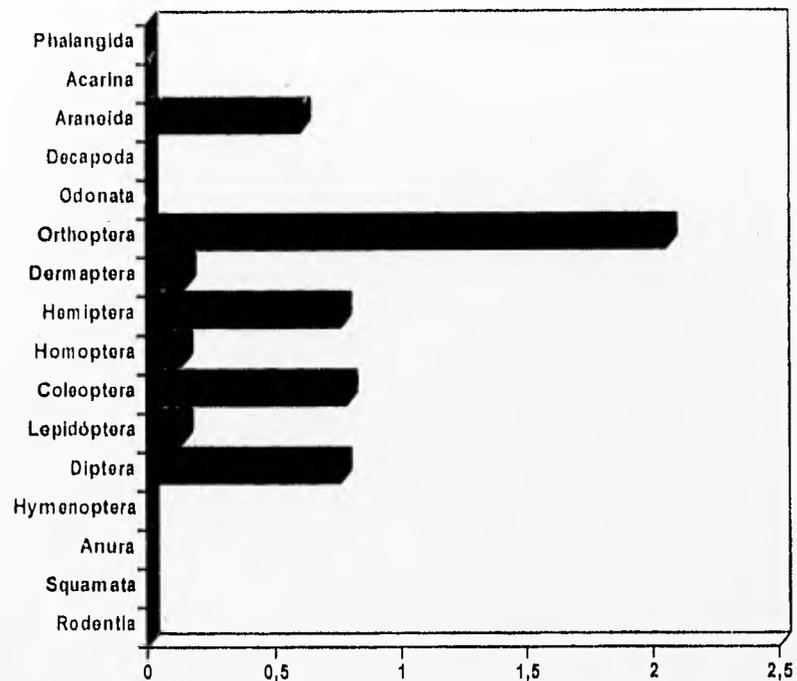


Figura 9.- Taxones encontrados en los 8 contenidos alimentarios de las hembras de *Bubulcus ibis* del altiplano, observando que el valor más alto lo tuvo el orden Orthoptera y fue 2.054.

En el análisis de los 13 contenidos estomacales de los machos de la costa, se encontraron organismos representantes de 10 taxones: 2 órdenes de la Clase Arachnida y 8 de la Clase Insecta, que sumaron 1767 organismos con una biomasa de 32.067 gr. Los órdenes con mayor número de representantes fueron los Orthoptera con 559 organismos; Diptera con 554 y Homoptera con 217. Los ortópteros tuvieron 1.950 de importancia alimentaria (I'_{ij}), siendo en este caso los más importantes (ver tabla 6 y figura 10).

	TAXON	N _{ij}	V _{ij} (gr)	F _{ij}	N' _{ij}	V' _{ij}	I' _{ij}	% (No.)	% (gr)
1	PHALANGIDA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
2	ACARINA	146	1.923	0.384	0.082	0.093	0.560	8.26	6.99
3	ARANEIDA	159	1.344	0.769	0.089	0.065	0.924	9.00	4.19
4	DECAPODA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
5	ODONATA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
6	ORTHOPTERA	559	14.626	0.923	0.316	0.710	1.950	31.64	45.61
7	DERMAPTERA	1	0.009	0.076	0.0005	0.0004	0.077	0.06	0.02
8	HEMIPTERA	35	0.698	0.692	0.019	0.033	0.746	1.98	2.17
9	HOMOPTERA	217	0.151	0.461	0.122	0.007	0.591	12.28	0.47
10	COLEOPTERA	31	0.131	0.692	0.017	0.006	0.716	1.75	0.41
11	LEPIDOPTERA	25	0.395	0.384	0.014	0.019	0.417	1.41	1.23
12	DIPTERA	554	1.223	0.769	0.313	0.059	1.142	31.35	3.81
13	HYMENOPTERA	40	0.073	0.692	0.022	0.003	0.718	2.26	0.22
14	ANURA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
15	SQUAMATA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
16	RODENTIA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
17	RESTOS		11.492						
TOTAL	10	1767	32.067						
MEDIA		176.7	3.206						

Tabla 6.- Número de taxones encontrados en los 13 contenidos alimentarios de las machos de *Bubulcus ibis* del Altiplano. Número de organismos (N_{ij}), peso (V_{ij}) y frecuencia (F_{ij}). Los valores de N'_{ij}=N_{ij}/ΣN_{ij}; V'_{ij}=V_{ij}/ΣV_{ij} y la frecuencia (F_{ij}), para la obtención del Índice de Importancia alimentaria (I'_{ij}). Así como los porcentajes del número de organismos consumidos y peso de los mismos.

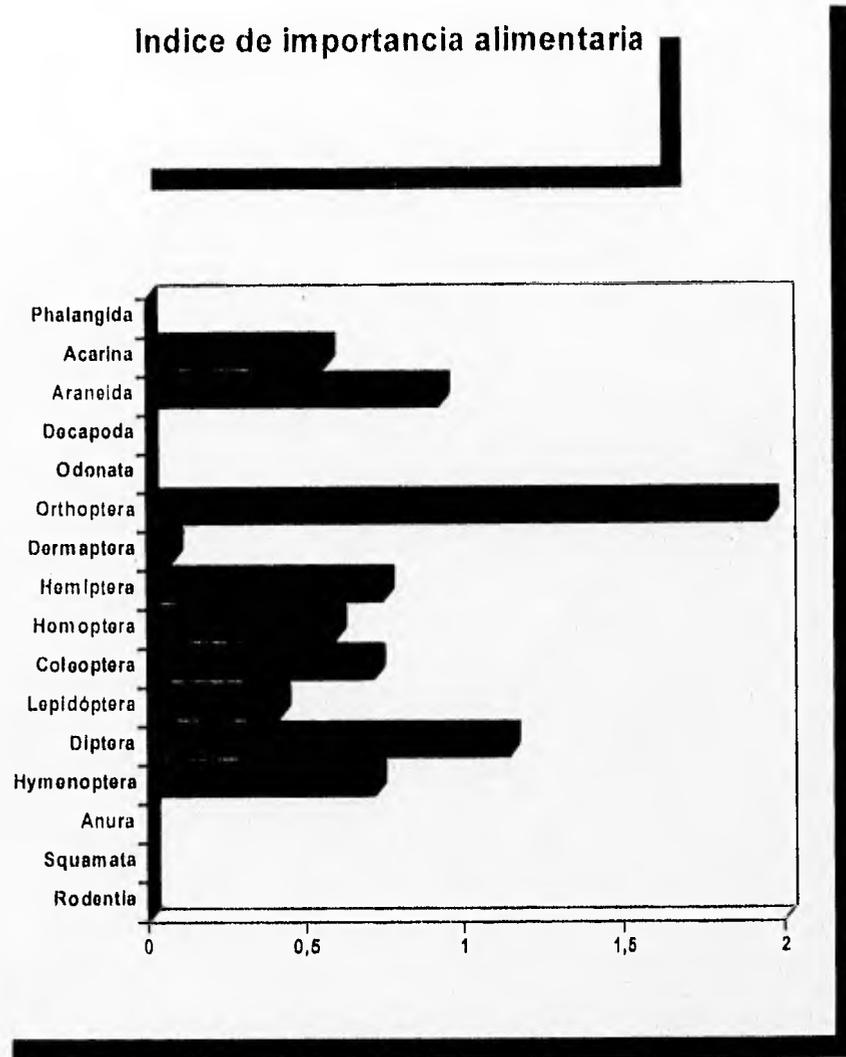


Figura 10.- Taxones encontrados en los 13 contenidos estomacales de los machos de *Bubulcus ibis* de la costa. Observando que el valor más alto lo tuvo el orden Orthoptera y fue 1.95.

Del análisis de los 13 contenidos alimentarios en hembras de *Bubulcus ibis* de la costa (ver tabla 7 y figura 11), se obtuvo que consumen organismos de 15 taxones (3 órdenes de la Clase Arachnida; 10 de la Clase Insecta; 1 de la Amphibia y 1 de la Reptilia). La suma de los organismos consumidos fue de 4218 con una biomasa de 42.674 gr. Los órdenes Orthoptera (1.580), Diptera (1.472) y Araneida tuvieron los valores más altos de importancia alimentaria (I' a).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' a	% (No.)	% (gr)
1	PHALANGIDA	2	0.01	0.076	0.0004	0.0004	0.077	0.05	0.02
2	ACARINA	26	0.06	0.153	0.006	0.002	0.162	0.62	0.14
3	ARANEIDA	155	1.108	0.923	0.037	0.048	1.009	3.67	2.59
4	DECAPODA	1	0.052	0.076	0.0002	0.002	0.079	0.02	0.12
5	ODONATA	6	0.104	0.153	0.001	0.004	0.159	0.14	0.24
6	ORTHOPTERA	673	11.222	0.923	0.163	0.494	1.580	15.96	26.29
7	DERMAPTERA	15	0.615	0.076	0.003	0.027	0.107	0.36	1.44
8	HEMIPTERA	50	1.954	0.615	0.012	0.086	0.713	1.19	4.57
9	HOMOPTERA	637	0.443	0.615	0.154	0.019	0.789	15.10	1.03
10	COLEOPTERA	203	1.832	0.769	0.049	0.080	0.899	4.81	4.29
11	LEPIDOPTERA	43	0.853	0.615	0.010	0.037	0.663	1.02	1.99
12	DIPTERA	2016	3.1	0.846	0.489	0.136	1.472	47.80	7.26
13	HYMENOPTERA	389	0.051	0.615	0.094	0.002	0.712	9.22	0.11
14	ANURA	1	2.341	0.076	0.0002	0.103	0.180	0.02	5.48
15	SQUAMATA	1	0.052	0.076	0.0002	0.002	0.079	0.02	0.12
16	RODENTIA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
17	RESTOS		18.877						
TOTAL	15	4218	42.674						
MEDIA		281.2	2.844						

Tabla 7.- Taxones encontrados en los 13 contenidos alimentarios de hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de N' ij = N ij / ΣN ij; V' ij = V ij / ΣV ij y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria (I' a). Así como los porcentajes del número de organismos consumidos y peso de los mismos.

Indice de importancia alimentaria

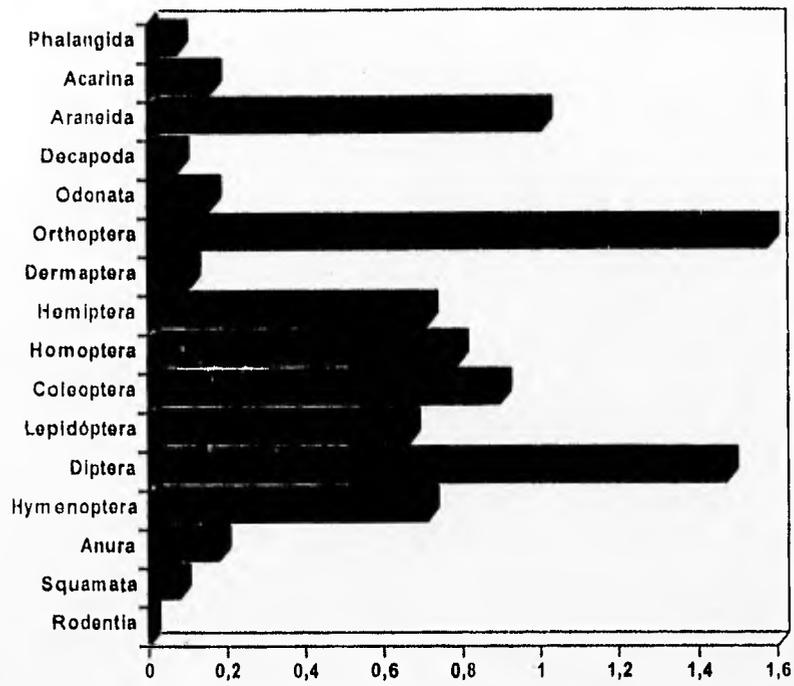


Figura 11.- Taxones encontrados en los 13 contenidos alimentarios de las hembras de *Bubulcus ibis* de la costa, observando que el valor más alto en este sexo y localidad lo tuvo el orden Orthoptera y fue 1.58

Resultados de los órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de machos y hembras del altiplano.

Se encontraron representantes de 8 órdenes de insectos: Orthoptera, Dermaptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera. La suma de los organismos consumidos fue de 1213 con un peso de 43.558 gr. El orden Orthoptera fue el más numeroso con 873 organismos y un peso de 42.385 gr, asimismo con un valor de 2.508 fue el orden más importante alimentariamente (ver tabla 8 y figura 12).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	ODONATA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
2	ORTHOPTERA	873	42.385	0.823	0.718	0.966	2.508	71.97	97.30
3	DERMAPTERA	16	0.098	0.235	0.013	0.002	0.250	1.32	0.22
4	HEMIPTERA	13	0.043	0.588	0.010	0.0009	0.599	1.07	0.09
5	HOMOPTERA	5	0.007	0.117	0.004	0.0001	0.121	0.41	0.01
6	COLEOPTERA	43	0.45	0.588	0.035	0.010	0.633	3.51	1.03
7	LEPIDOPTERA	13	0.1	0.235	0.010	0.002	0.248	1.07	0.22
8	DIPTERA	241	0.459	0.411	0.198	0.010	0.620	19.87	1.05
9	HYMENOPTERA	9	0.016	0.117	0.007	0.0003	0.125	0.74	0.03
	TOTAL	8	1213	43.558					
	MEDIA		151.625	5.444					

Tabla 8.- Taxones encontrados en los contenidos alimentarios en machos y hembras de *Bubulcus ibis* del altiplano. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$; $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del índice de importancia alimentaria (I' ij). Así como los porcentajes del número de organismos consumidos y peso de los mismos.

Índice de importancia alimentaria

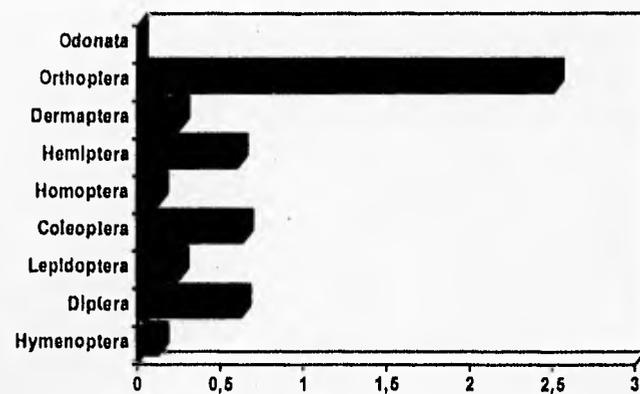


Figura 12.- Se muestra el índice de importancia alimentaria, en representantes de 8 órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de machos y hembras de *Bubulcus ibis* del altiplano, observándose que los ortópteros con 2.508 tuvieron el valor más alto.

Resultados de los órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de machos y hembras de la costa.

Se encontraron representantes de 9 órdenes de insectos (Odonata, Orthoptera, Dermaptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera), que sumaron 5494 organismos y pesaron 38.072 gr. Los órdenes Diptera con 2570 organismos, Orthoptera con 1232 y Homoptera con 854, fueron los más abundantes. El orden Diptera tuvo la mayor biomasa con 2570 gr. Los ortópteros (1.861), dípteros (1.402) y coleópteros (234), tuvieron la mayor importancia alimentaria (ver tabla 9 y figura 13).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	ODONATA	6	0.104	0.076	0.001	0.002	0.080	0.11	0.27
2	ORTHOPTERA	1232	25.848	0.923	0.228	0.709	1.861	22.42	67.89
3	DERMAPTERA	16	0.624	0.076	0.002	0.017	0.097	0.29	1.63
4	HEMIPTERA	85	2.652	0.653	0.015	0.072	0.742	1.55	6.96
5	HOMOPTERA	854	1.184	0.538	0.158	0.032	0.729	15.54	3.10
6	COLEOPTERA	234	1.965	0.730	0.043	0.053	0.828	4.26	5.16
7	LEPIDOPTERA	68	1.248	0.5	0.012	0.034	0.546	1.24	3.27
8	DIPTERA	2570	4.323	0.807	0.476	0.118	1.402	46.78	11.35
9	HYMENOPTERA	429	0.124	0.653	0.079	0.003	0.736	7.81	0.32
	TOTAL	9	5494	38.072					
	MEDIA		610.444	4.230					

Tabla 9.- Taxones encontrados en los contenidos alimentarios en machos y hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$; $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria (I' ij). Así como los porcentajes del número de organismos consumidos y peso de los mismos.

Índice de importancia alimentaria

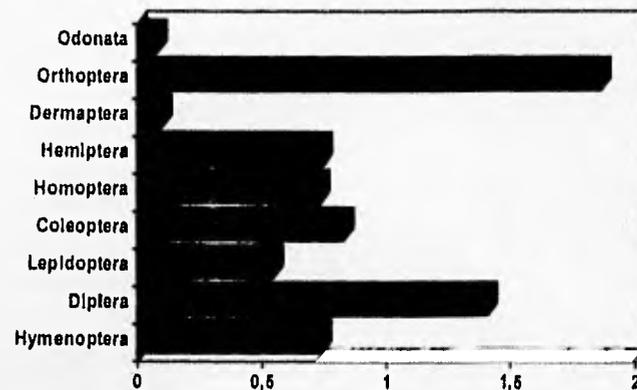


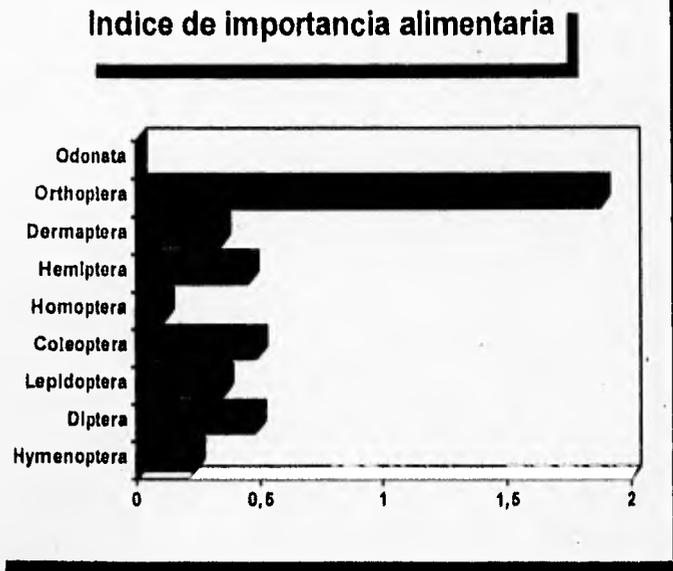
Figura 13.- Se muestra el Índice de importancia alimentaria, en representantes de 9 órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de machos y hembras de *Bubulcus ibis* de la costa, observándose que los ortópteros con 1.861 tuvieron el valor más alto.

Resultados del análisis de los órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de machos del altiplano.

Se observó que estos consumieron representantes de 8 órdenes de insectos: Orthoptera, Dermaptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera, que sumaron 631 organismos con un peso de 30.438 gr. y de estos el Orden Orthoptera fue el más numeroso con 553 organismos y una biomasa de 29.513 gr. También fue el más importante alimentariamente con un valor de 1.876 (ver tabla 10 y figura 14).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	ODONATA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
2	ORTHOPTERA	553	29.513	1	0.876	0.969	1.876	87.64	96.96
3	DERMAPTERA	5	0.057	0.333	0.007	0.001	0.341	0.79	0.18
4	HEMIPTERA	6	0.03	0.444	0.009	0.0009	0.453	0.95	0.09
5	HOMOPTERA	1	0.001	0.111	0.001	3.29E-05	0.112	0.16	0.003
6	COLEOPTERA	26	0.341	0.444	0.041	0.011	0.485	4.12	1.12
7	LEPIDOPTERA	10	0.396	0.333	0.015	0.013	0.349	1.58	1.30
8	DIPTERA	21	0.084	0.444	0.033	0.002	0.477	3.33	0.27
9	HYMENOPTERA	9	0.016	0.222	0.014	0.0005	0.236	1.43	0.05
	TOTAL	8	631	30.438					
	MEDIA		78.875	3.804					

Tabla 10.- Ordenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios en machos y hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$; $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.



GRAFICA 14.- Se muestra el resultado del Índice de importancia alimentaria, en representantes de 8 órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de machos de *Bubulcus ibis* del altiplano. Se observa que los ortópteros con 1.876 tuvieron el valor más alto.

Resultados del análisis de los órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de las hembras del altiplano.

Se encontraron representantes de 7 órdenes de insectos: Orthoptera, Dermaptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera y Diptera. La suma de los organismos consumidos fue de 584 con una biomasa de 13.432 gr. Los órdenes Orthoptera y Diptera fueron más abundantes, con 320 y 222 organismos respectivamente. Los ortópteros tuvieron la mayor biomasa de 12.872 gr y un valor de importancia alimentaria de 2.131 que fue el más elevado (ver tabla 11 y figura 15).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	ODONATA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
2	ORTHOPTERA	320	12.872	0.625	0.547	0.958	2.131	54.79	95.83
3	DERMAPTERA	11	0.041	0.125	0.018	0.003	0.146	1.88	0.30
4	HEMIPTERA	7	0.013	0.75	0.011	0.0009	0.762	1.20	0.09
5	HOMOPTERA	4	0.006	0.125	0.006	0.0004	0.132	0.68	0.04
6	COLEOPTERA	17	0.109	0.75	0.029	0.008	0.787	2.91	0.81
7	LEPIDOPTERA	3	0.016	0.125	0.005	0.001	0.131	0.51	0.12
8	DIPTERA	222	0.375	0.375	0.380	0.027	0.783	38.01	2.79
9	HYMENOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	7	584	13.432					
	MEDIA		83.428	1.918					

TABLA 11.- Ordenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios en machos y hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$, $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

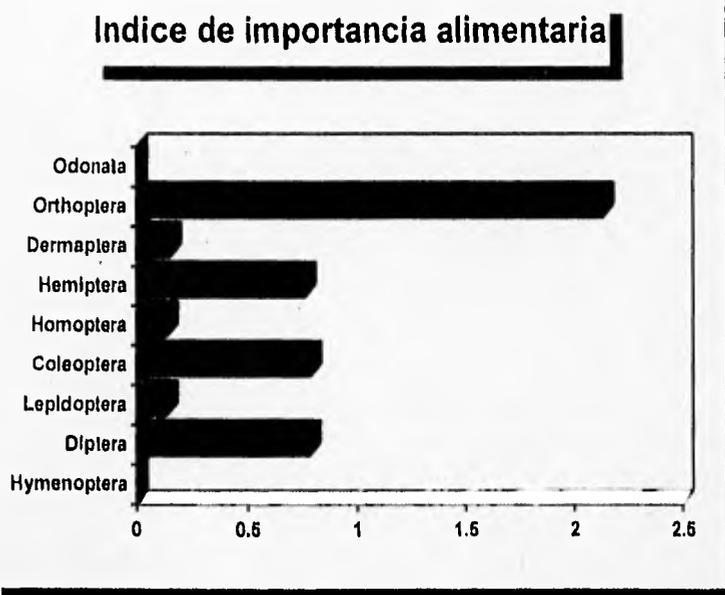


Figura 15.- Se muestra el Índice de importancia alimentaria, en representantes de 7 familias de ortópteros encontrados en los 63 contenidos alimentarios de *Bubulcus ibis*. Se observa que la familia Gryllidae tuvo el valor más alto que fue de 1.825.

Resultados del análisis de los órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de los machos de la costa.

Se determinaron 8 órdenes de insectos consumidos: Orthoptera, Dermaptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera, que sumaron 1462 organismos con un peso de 17.308 gr. Los órdenes más abundantes fueron el Orthoptera, Diptera y Homoptera con 559, 554 y 217 organismos respectivamente. La mayor biomasa fue de los ortópteros con 14.626 gr. Alimentariamente los ortópteros tuvieron el valor más elevado (2.150). (ver tabla 12 y figura 16).

	TAXON	N ij	V ij	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	ODONATA	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
2	ORTHOPTERA	559	14.626	0.923	0.382	0.845	2.150	38.21	84.50
3	DERMAPTERA	1	0.009	0.076	0.0006	0.0005	0.078	0.07	0.05
4	HEMIPTERA	35	0.698	0.692	0.023	0.040	0.756	2.39	4.03
5	HOMOPTERA	217	0.151	0.461	0.148	0.008	0.618	14.84	0.87
6	COLEOPTERA	31	0.133	0.692	0.021	0.007	0.721	2.12	0.76
7	LEPIDOPTERA	25	0.395	0.384	0.017	0.022	0.424	1.71	2.28
8	DIPTERA	554	1.223	0.769	0.378	0.070	1.218	37.89	7.06
9	HYMENOPTERA	40	0.073	0.692	0.027	0.004	0.723	2.74	0.42
	TOTAL	8	1462	17.308					
	MEDIA		182.75	2.163					

Tabla 12.- Ordenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios en machos y hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$, $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

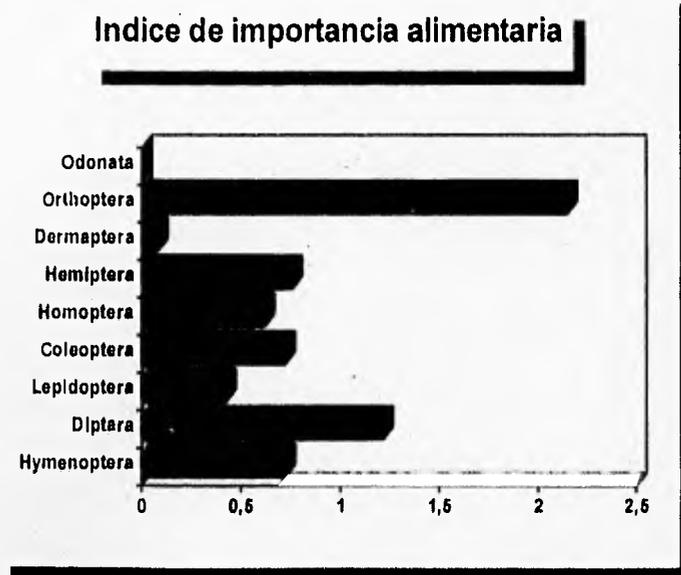


Figura 16.- Se muestra el Índice de importancia alimentaria, en representantes de 8 órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de machos de *Bubulcus ibis* de la costa. Se observa que los ortópteros con 2.15 tuvieron el valor más alto.

Resultados del análisis de los órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de las hembras de la costa.

Se encontró que estas consumieron representantes de 9 órdenes de insectos: Odonata, Orthoptera, Dermaptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera, que sumaron 4032 organismos con un peso de 20.174 gr. Los más abundantes fueron los dípteros con 2016 organismos, los ortópteros con 673 y los homópteros con 637. Los ortópteros tuvieron la mayor biomasa con 11.222 gr. y un valor de importancia alimentaria de 1.681 que fue el más alto (ver tabla 13 y figura 17).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	ODONATA	6	0.104	0.153	0.001	0.005	0.160	0.15	0.51
2	ORTHOPTERA	673	11.222	0.923	0.171	0.587	1.681	16.69	55.62
3	DERMAPTERA	15	0.615	0.076	0.003	0.032	0.112	0.37	3.04
4	HEMIPTERA	50	1.954	0.615	0.012	0.102	0.730	1.24	9.68
5	HOMOPTERA	637	0.443	0.615	0.162	0.023	0.800	15.80	2.19
6	COLEOPTERA	203	1.853	0.769	0.051	0.095	0.916	5.03	9.18
7	LEPIDOPTERA	43	0.853	0.615	0.010	0.044	0.670	1.07	4.22
8	DIPTERA	2016	3.1	0.846	0.512	0.162	1.521	50.00	15.36
9	HYMENOPTERA	389	0.051	0.615	0.098	0.002	0.716	9.65	0.25
	TOTAL	9	4032	20.174					
	MEDIA		448	2.241					

TABLA 13.- Ordenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de las hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N'_{ij} = N_{ij} / \sum N_{ij}$; $V'_{ij} = V_{ij} / \sum V_{ij}$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

Índice de importancia alimentaria

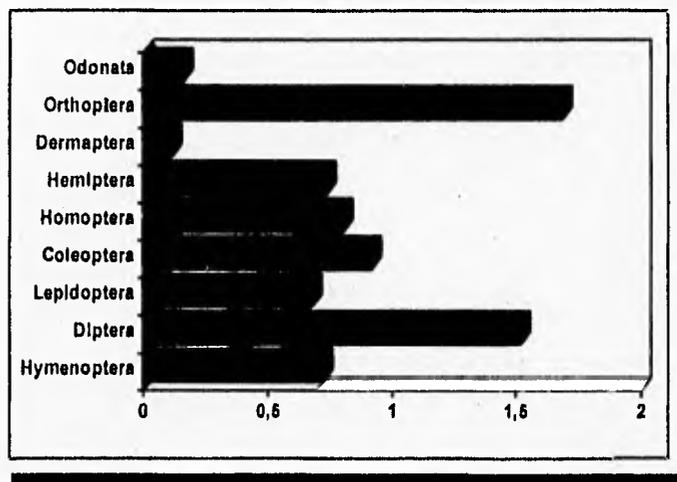


Figura 17.- Se muestra el Índice de importancia alimentaria, en representantes de 9 órdenes de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Se observa que los ortópteros con 1.681 tuvieron el valor más alto.

Resultados del análisis de las Familias de insectos encontrados en los 63 contenidos alimentarios de *Bubulcus ibis*.

Se encontraron representantes de 7 familias de los órdenes: Orthoptera: Tetrigidae, Acrididae, Tettigonidae, Gryllidae, Mantidae, Phasmatidae y Blattidae. La familia Gryllidae con 1710 organismos y la Acrididae con 1116 fueron las más numerosas y de mayor biomasa con 46.58 gr la Gryllidae y 39.819 gr la Acrididae. En cuanto al Índice de importancia alimentaria (I' a), la familia Gryllidae con 1.825 y Acrididae con 1.574 fueron las que tuvieron los valores más altos (ver tabla 14 y figura 18).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' a	% (No.)	% (gr)
1	TETRIGIDAE	85	0.424	0.301	0.025	0.004	0.331	2.55	0.458
2	ACRIDIDAE	1116	39.819	0.809	0.334	0.430	1.574	33.47	43.01
3	TETTIGONIDAE	305	4.184	0.507	0.091	0.045	0.644	9.15	4.52
4	GRYLLIDAE	1710	46.58	0.809	0.512	0.503	1.825	51.29	50.32
5	MANTIDAE	47	0.65	0.253	0.014	0.007	0.275	1.41	0.70
6	PHASMATIDAE	11	0.417	0.079	0.003	0.004	0.087	0.33	0.45
7	BLATTIDAE	60	0.487	0.269	0.017	0.005	0.293	1.80	0.52
8	RESTOS	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
	TOTAL	7	3334	92.561					
	MEDIA		476.285	13.223					

TABLA 14.- Familias de ortópteros encontrados en los 63 contenidos alimentarios de *Bubulcus ibis*. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de N' ij=N ij/ ΣN ij; V' ij=V ij/ ΣV ij y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

Índice de importancia alimentaria

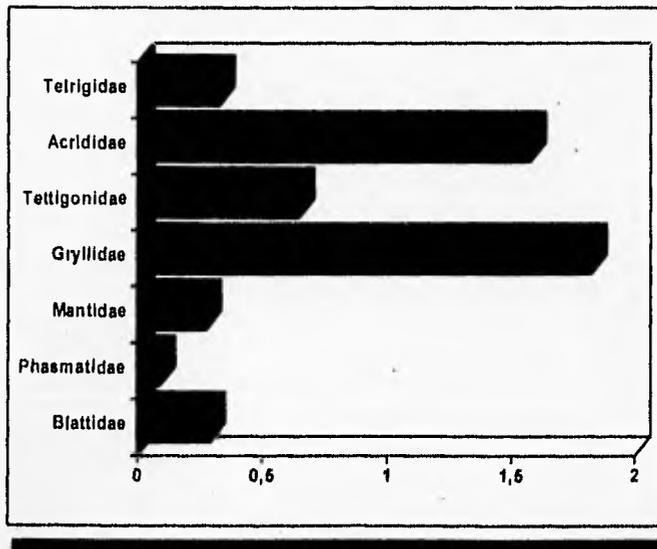


Figura 18.- Se muestra el Índice de importancia alimentaria, en representantes de 7 familias de ortópteros encontrados en los 63 contenidos alimentarios de *Bubulcus ibis*. Se observa que la familia Gryllidae tuvo el valor más alto que fue de 1.825.

Resultados del análisis de las Familias de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de machos y hembras del altiplano.

Sedeterminaron representantes de 7 familias de ortópteros (Tetrigidae, Acrididae, Tettigoniidae, Gryllidae, Mantidae, Phasmatidae, y Blattidae), las familias Gryllidae y Acrididae fueron las más abundantes con 627 y 205 organismos. La Gryllidae tuvo una biomasa de 33.38 gr y la Acrididae de 8.314. Esta dos familias tuvieron los valores más altos de importancia alimentaria con 2.211 y 0.960 respectivamente (ver tabla 15 y figura 19).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	TETRIGIDAE	1	0.004	0.058	0.001	9.44E-05	0.060	0.11	0.009
2	ACRIDIDAE	205	8.314	0.529	0.234	0.196	0.960	23.48	19.61
3	TETTIGONIDAE	23	0.463	0.176	0.026	0.010	0.213	2.63	1.09
4	GRYLLIDAE	627	33.38	0.705	0.718	0.787	2.211	71.82	78.75
5	MANTIDAE	9	0.149	0.176	0.010	0.003	0.190	1.03	0.35
6	PHASMATIDAE	1	0.014	0.058	0.001	0.0003	0.060	0.11	0.03
7	BLATTIDAE	7	0.007	0.117	0.008	0.0001	0.125	0.80	0.01
8	RESTOS	0	0.054	0	0	0.001	0.001	0.00	0.12
TOTAL	7	873	42.385						
MEDIA		124.714	6.055						

TABLA 15.-Familias de ortópteros ingeridas por los machos y hembras de *Bubulcus ibis* del altiplano. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$; $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

Índice de importancia alimentaria

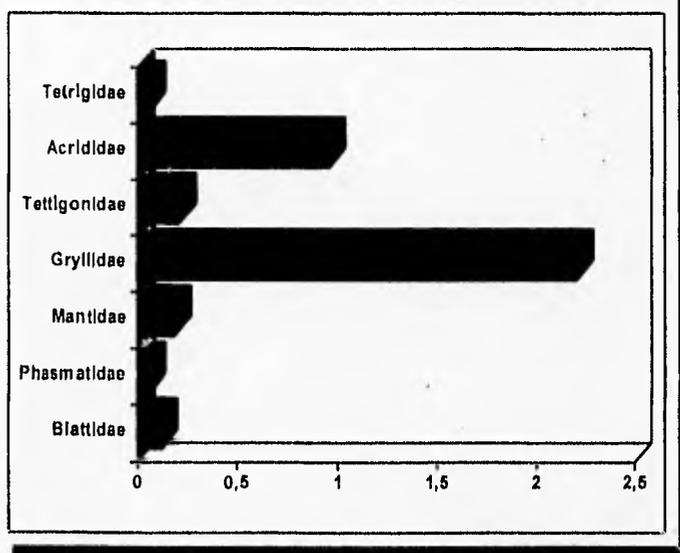


Figura 19. Se muestra el Índice de importancia alimentaria, en representantes de 7 familias de ortópteros identificados en los contenidos estomacales de los machos y hembras de *Bubulcus ibis* del altiplano. La familia Gryllidae tuvo el valor más alto que fue 2.211.

Resultados del análisis de las familias de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de machos y hembras de la costa.

Se determinaron representantes de 7 familias de ortópteros: Tetrigidae, Acrididae, Tettigonidae, Gryllidae, Mantidae, Phasmatidae y Blattidae. La familia Gryllidae tuvo 605 organismos y una biomasa de 9.443 gr, la Acrididae tuvo 397 organismos y una biomasa de 12.672 gr. Estas dos fueron las más abundantes con los valores más elevados por lo que refiere a importancia alimentaria, Gryllidae con 1.749 y Acrididae con 1.743 (ver tabla 16 y figura 20).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	TETRIGIDAE	33	0.128	0.346	0.027	0.004	0.378	2.68	0.49
2	ACRIDIDAE	397	12.672	0.923	0.325	0.494	1.743	32.22	49.02
3	TETTIGONIDAE	120	2.512	0.576	0.098	0.097	0.773	9.74	9.71
4	GRYLLIDAE	605	9.443	0.884	0.496	0.368	1.749	49.11	36.53
5	MANTIDAE	29	0.458	0.24	0.023	0.017	0.281	2.35	1.77
6	PHASMATIDAE	9	0.351	0.115	0.007	0.013	0.136	0.73	1.35
7	BLATTIDAE	39	0.284	0.423	0.032	0.011	0.466	3.17	1.09
8	RESTOS	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
	TOTAL	7	1232	25.848					
	MEDIA		176	3.692					

TABLA 16- Familias de ortópteros encontrados en los contenidos alimentarios de machos y hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$; $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

Índice de importancia alimentaria



Figura 20.- Se muestra el Índice de importancia alimentaria en 7 familias de ortópteros determinados en los contenidos alimentarios de los machos y hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Se observó que la familia Gryllidae tuvo el valor más alto que fue 2.544.

Resultados del análisis de las familias de insectos encontrados en los contenidos alimentarios de los machos del Altiplano.

Se obtuvo que los machos de *Bubulcus ibis* del altiplano consumieron representantes de 6 familias de ortópteros: Acrididae, Tettigonidae, Gryllidae, Mantidae, Phasmatidae y Blattidae. Las más abundantes fueron la Gryllidae y Acrididae con 441 y 101 organismos y obtuvieron la mayor biomasa que fue de 25.305 gr y 101 gr respectivamente. Los valores más altos de importancia alimentaria, fueron de la familia Gryllidae con 2.544 y Acrididae con 0.988 como se observa en la tabla 17 y figura 21.

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	TETRIGIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0.00
2	ACRIDIDAE	101	4.117	0.666	0.182	0.139	0.988	18.26	13.94
3	TETTIGONIDAE	3	0.01	0.111	0.005	0.0003	0.116	0.54	0.03
4	GRYLLIDAE	441	25.305	0.888	0.797	0.858	2.544	79.74	85.74
5	MANTIDAE	1	0.04	0.111	0.001	0.001	0.114	0.18	0.13
6	PHASMATIDAE	1	0.014	0.111	0.001	0.0004	0.113	0.18	0.04
7	BLATTIDAE	6	0.006	0.111	0.010	0.0002	0.122	1.08	0.02
8	RESTOS	0	0.021	0.111	0	0.0007	0.0007	0.00	0.07
	TOTAL	6	553	29.513					
	MEDIA		92.166	4.918					

Tabla 17.-Familias de ortópteros encontrados en los contenidos alimentarios de los machos de *Bubulcus ibis* del altiplano. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$; $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

Índice de Importancia alimentaria

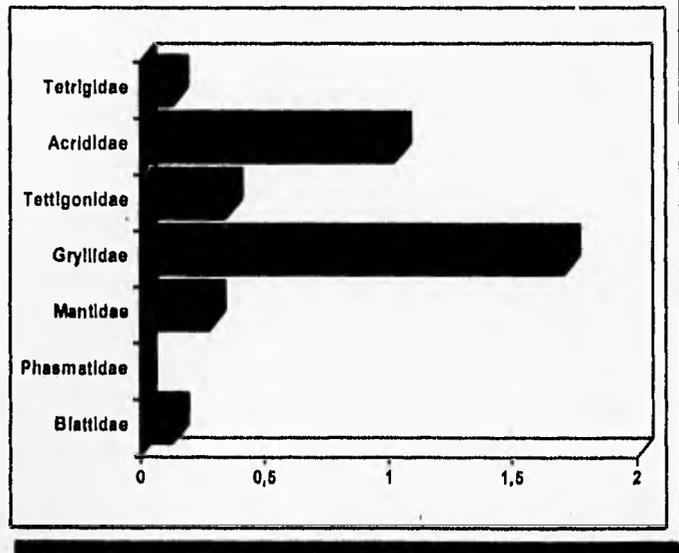


Figura 21- Se muestra el Índice de importancia alimentaria en 7 familias de ortópteros determinados en los contenidos alimentarios en los machos de *Bubulcus ibis* del altiplano. La familia Gryllidae tuvo el valor más alto que fue 1.71.

Resultados del análisis de las familias de insectos encontradas en los contenidos alimentarios de las hembras del Altiplano.

Se encontraron representantes 6 familias de ortópteros: Tetrigidae, Acrididae, Tettigonidae, Gryllidae, Mantidae y Blattidae. La más numerosa de mayor peso y más importante alimentariamente, fue la Gryllidae con 186 organismos que pesaron 8.075 gr y una importancia alimentaria de 1.710. La Acrididae tuvo 104 organismos con un peso de 4.197 gr y una importancia alimentaria de 1.026 (ver tabla 18 y figura 22).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	TETRIGIDAE	1	0.004	0.125	0.003	0.0003	0.128	0.31	0.03
2	ACRIDIDAE	104	4.197	0.375	0.325	0.326	1.026	32.50	32.68
3	TETTIGONIDAE	20	0.453	0.25	0.062	0.035	0.347	6.25	3.52
4	GRYLLIDAE	186	8.075	0.5	0.581	0.628	1.710	58.12	62.89
5	MANTIDAE	8	0.109	0.25	0.025	0.008	0.283	2.50	0.84
6	PHASMATIDAE	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
7	BLATTIDAE	1	0.001	0.125	0.003	7.79E-05	0.128	0.31	0.007
8	RESTOS	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
	TOTAL	6	320	12.839	1.625				
	MEDIA		53.333	2.139					

Tabla 18.- Familias de ortópteros encontrados en los contenidos alimentarios de las hembras del *Bubulcus ibis* del altiplano. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de N' ij=N ij/ ΣN ij; V' ij=V ij/ ΣV ij y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

Índice de importancia alimentaria

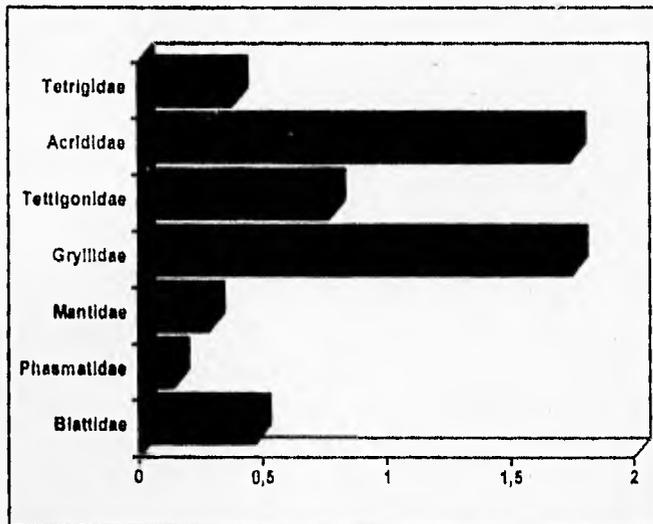


Figura 22.- Se muestra el Índice de importancia alimentaria en 7 familias de ortópteros determinadas en los contenidos alimentarios de las hembras de *Bubulcus ibis* del altiplano. Se observó que la familia Gryllidae tuvo el valor más alto que fue 1.749.

Resultados del análisis de las familias encontradas en los contenidos alimentarios de los machos de la costa.

Se encontraron representantes de 7 familias de ortópteros: Tetrigidae, Acrididae, Tettigonidae, Gryllidae, Mantidae, Phasmatidae y Blattidae. Las familias más consumidas y con mayor peso fueron: la Acrididae con 229 organismos, una biomasa de 9.877 gr y una importancia alimentaria de 2.008 y la familia Gryllidae con 192 organismos, una biomasa de 2.409 gr y una importancia alimentaria de 1.354 (ver tabla 19 y figura 23).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	TETRIGIDAE	11	0.039	0.307	0.019	0.002	0.330	1.96	0.26
2	ACRIDIDAE	229	9.877	0.923	0.409	0.675	2.008	40.96	67.53
3	TETTIGONIDAE	70	1.338	0.538	0.125	0.091	0.755	12.52	9.14
4	GRYLLIDAE	192	2.409	0.846	0.343	0.164	1.354	34.34	16.47
5	MANTIDAE	27	0.44	0.384	0.048	0.030	0.462	4.83	3.00
6	PHASMATIDAE	8	0.321	0.153	0.014	0.021	0.190	1.43	2.19
7	BLATTIDAE	22	0.202	0.461	0.039	0.013	0.514	3.93	1.38
8	RESTOS	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
TOTAL	7	559	14.626						
MEDIA		79.857	2.089						

Tabla 19.- Familias de ortópteros encontrados en los contenidos alimentarios de los machos de *Bubulcus ibis* de la costa. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$; $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

Índice de importancia alimentaria

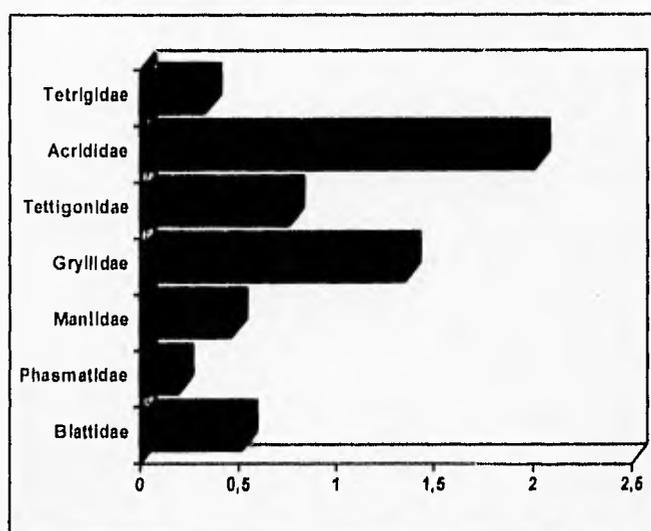


Figura 23- Se muestra el Índice de importancia alimentaria en 7 familias de ortópteros determinados en los contenidos alimentarios de los machos de *Bubulcus ibis* de la costa. Se observa que la familia Acrididae tuvo el valor más alto que fue 2.008.

Resultados del análisis de las familias de insectos encontradas en los contenidos alimentarios de las hembras de la costa.

Se obtuvo que de las 7 familias de ortópteros determinadas (Tetrigidae, Acrididae, Tettigonidae, Gryllidae, Mantidae, Phasmatidae y Blattidae). La familia Gryllidae fue la más abundante con 413 organismos, una biomasa de 7.034 gr y una importancia alimentaria de 2.163. En segundo término estuvo la familia Acrididae con 168 organismos que pesaron 2.795 gr y una importancia alimentaria de 1.421 (ver tabla 20 y figura 24).

	TAXON	N ij	V ij (gr)	F ij	N' ij	V' ij	I' ij	% (No.)	% (gr)
1	TETRIGIDAE	22	0.089	0.384	0.032	0.007	0.425	0.03	0.79
2	ACRIDIDAE	168	2.795	0.923	0.249	0.249	1.421	24.96	24.90
3	TETTIGONIDAE	50	1.174	0.615	0.074	0.104	0.794	7.42	10.46
4	GRYLLIDAE	413	7.034	0.923	0.613	0.626	2.163	61.36	62.68
5	MANTIDAE	2	0.018	0.076	0.002	0.001	0.081	0.29	0.16
6	PHASMATIDAE	1	0.03	0.076	0.001	0.002	0.081	0.14	0.26
7	BLATTIDAE	17	0.082	0.384	0.025	0.007	0.417	2.52	0.73
8	RESTOS	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
	TOTAL	7	673	11.222					
	MEDIA		96.142	1.603					

Tabla 20.- Familias de ortópteros encontrados en los contenidos alimentarios de las hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. Se muestra el número de organismos (N ij), peso (V ij) y frecuencia (F ij). Los valores de $N' ij = N ij / \sum N ij$; $V' ij = V ij / \sum V ij$ y la frecuencia (F ij), para la obtención del Índice de importancia alimentaria.

Índice de importancia alimentaria

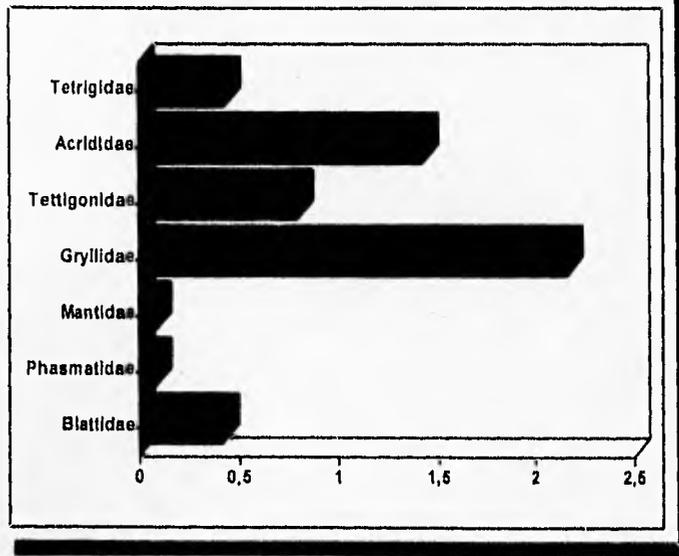


Figura 24.- Se muestra el Índice de importancia alimentaria en 7 familias de ortópteros determinados en los contenidos alimentarios de las hembras de *Bubulcus ibis* de la costa. La familia Gryllidae tuvo el valor más alto que fue 2.163.

Otro resultado obtenido fue la abundancia, donde se encontró que de los 63 contenidos alimentarios los artrópodos sumaron 12551 organismos que significó el 99.80 % y el resto de las taxa con 26 organismos el 0.20 %. Del 99.80 %, la Clase Insecta con 11548 organismos tuvo el 91.82 % y el resto de artrópodos el 7.98 % con 1003 organismos. Asimismo del 100 % de artrópodos consumidos, los insectos con 11548 organismos tuvieron el 92.01 %, los arácnidos el 7.97 % con 1000 organismos y los decápodos el 0.02 % con 3.

En cuanto al 100 % de órdenes de insectos consumidos, los dípteros tuvieron la mayor abundancia con 4611 organismos que fue el 39.93 %. El número de ortópteros encontrados sumó 3334 organismos que equivale al 28.87 %; los homópteros tuvieron el 18.33 % con 2117 organismos consumidos; los himenópteros el 4.38 % con 506; los coleópteros el 4.34 % con 502 organismos; los hemípteros con 232 tuvieron el 2.01 %; los lepidópteros el 1.80 % con 207 organismos y los dermápteros el 0.27 % con 32 organismos. Los odonatos encontrados fueron muy escasos con sólo 7 organismos que obtuvieron el 0.06 %.

En el análisis de los 63 contenidos alimentarios las taxa determinadas más los restos no identificados registraron una biomasa de 192.141 gr. De ésta, los artrópodos con 131.844 gr tuvieron el 68.61 %, los restos el 26.30 % equivalente a 50.537 gr, el resto de taxones el 5.08 % con 9.76 gr. De 131.844 gr que pesaron los artrópodos, 11.854 gr equivalente al 6.17 % correspondió a los arácnidos; 119.204 gr a los insectos, equivalente al 62.04 % y el 0.41 % con 0.786 gr para los decápodos.

La biomasa de los 9 órdenes de insectos identificados fue de 119.204 gr. De éstos el Orden Orthoptera con 92.614 gr. tuvo el 77.70 %; los dípteros el 7.50 % con 8.947 gr; los coleópteros el 6.88 % con 8.202 gr. El resto de los órdenes tuvieron el 7.91 %, equivalente a 9.44 gr.

De los 3334 ortópteros que se encontraron en los 63 contenidos, la mayor abundancia fue para la Familia Gryllidae con 1710 organismos que equivale al 51.29 %. La Familia Acrididae tuvo el 33.47 % con 1116 organismos; la Familia Tettigonidae el 9.15 % con 85 organismos; la Familia Tetrigidae el 2.55 % con 85 organismos; la Familia Blattidae el 1.80 % con 60 organismos; la Familia Mantidae el 1.41 % con 47 y la Familia menos abundante, Phasmatidae que con 11 organismos tuvo el 0.33 %.

La biomasa de las familias de ortópteros consumidas en los 63 contenidos fue de 92.561 gr (el 48.17 % del peso total de las taxa), de éste la Familia Gryllidae pesó 46.58 gr,

que implicó el 50.32 %. La Familia Acrididae tuvo el 43.01 % con 39.819 gr; la Familia Tettigoniidae el 4.52 % con 4.184 gr; la Familia Mantidae el 0.70 % con 0.65 gr; la Familia Blattidae el 0.52 % con 0.487 gr; la Familia Tetrigidae el 2.55 % con 0.458 gr y la Familia Phasmatidae el 0.45 % con 0.417 gr (ver tabla 14).

Los odonatos no se identificaron hasta familia por el deterioro que presentaron los organismos. En los demás órdenes de insectos sí se determinaron a los organismos hasta familia, aquellos en los que no fue posible, se incluyeron en la categoría de familia no identificada.

Las familias encontradas del Orden Dermaptera fueron 2: Forficulidae y Labiduridae. En el Orden Hemiptera se encontraron 10 familias: Nepidae, Belostomatidae, Naucoridae, Gelastocoridae, Miridae, Reduviidae, Nabidae, Ligaeidae, Alydydae y Pentatomidae. Del Orden Homoptera se determinaron 5 familias: Cicadidae, Cicadellidae, Acalonidae, Flatidae, Cixiidae. En el Orden Coleoptera se determinaron 12 familias: Carabidae, Amphizoidae, Dyticidae, Histeridae, Silphidae, Staphilinidae, Dermestidae, Buprestidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae, Chrysomelidae y Curculionidae. En el Orden Lepidoptera se determinaron 2 familias: Noctuidae y Geomeridae. Del Orden Diptera se determinaron 11 familias: Tipulidae, Stratyomidae, Tabanidae, Asilidae, Syrphidae, Hippoboscidae, Antonidae, Muscidae, Tachinidae, Calliphoridae y Sarcophagidae. Y por último en el Orden Hymenoptera se determinaron 4 familias: Hymenoptera, Formicidae, Vespidae, Sphecidae y Apidae.

Del Orden Acarina se encontraron dos especies de la Familia Ixodidae: *Amblyoisima cayerense* y *Boophilus microplus*, conocidos comúnmente como "garrapatas".

Los índices de diversidad aplicados en los resultados de los 63 contenidos alimentarios revelaron que de 12577 organismos consumidos, se determinaron 17 Taxas diferentes, con una diversidad de Simpson de 0.758; la dominancia de Simpson fue de 0.242 y la diversidad de Shannon (H') tuvo un valor de 0.736 (ver cuadro 1).

Cuadro 1.- Muestra los resultados de la aplicación de los índices de diversidad en el análisis de los 63 contenidos alimentarios. El cálculo se hizo utilizando logaritmo en base 10.

No. DE TAXA	NOMBRE DE LA TAXA	No. DE ORGANISMOS
1	NEMATODA	14
2	PHALANGIDA	2
3	ACARINA	183
4	ARANEIDA	815
5	DECAPODA	3
6	ODONATA	7
7	ORTHOPTERA	3334
8	DERMAPTERA	32
9	HEMIPTERA	232
10	HOMOPTERA	2117
11	COLEOPTERA	502
12	LEPIDOPTERA	207
13	DIPTERA	4611
14	HYMENOPTERA	506
15	ANURA	2
16	SQUAMATA	8
17	RODENTIA	2
TOTAL No. TAXA	17	
TOTAL No. INDIVIDUOS	12577	
DIVERSIDAD SIMPSON	0.758	
DOMINANCIA SIMPSON	0.242	
DIVERSIDAD SHANNON	0.736	

En los resultados del altiplano machos y hembras se encontró que en esta localidad se consumieron 12 taxa y un total de 1295 organismos. La diversidad de Simpson fue de 0.506; la dominancia de Simpson de 0.494; la diversidad de Shannon (H') de 0.478 (ver cuadro 2).

Cuadro 2.- Resultados de la aplicación de índices de diversidad en los datos obtenidos de los machos y hembras del altiplano.

No. DE LA TAXA	NOMBRE DE LA TAXA	No. DE ORGANISMOS
1	NEMATODA	4
2	PHALANGIDA	0
3	ACARINA	0
4	ARANEIDA	69
5	DECAPODA	0
6	ODONATA	0
7	ORTHOPTERA	873
8	DERMAPTERA	16
9	HEMIPTERA	13
10	HOMOPTERA	5
11	COLEOPTERA	43
12	LEPIDOPTERA	13
13	DIPTERA	243
14	HYMENOPTERA	9
15	ANURA	0
16	SQUAMATA	5
17	RODENTIA	2
TOTAL No. TAXA		12
TOTAL No. INDIVIDUOS		1295
DIVERSIDAD SIMPSON		0.506
DOMINANCIA SIMPSON		0.494
DIVERSIDAD SHANNON (H')		0.478

Del análisis de la costa machos y hembras se obtuvo que las garzas consumieron 16 organismos de 16 taxa que sumaron 5994 organismos. Tuvieron una diversidad de Simpson de 0.743; con un dominancia de Simpson de 0.257. La diversidad de Shannon tuvo un valor de 0.733 (ver cuadro 3).

Cuadro 3.- Indices de diversidad aplicados en los datos obtenidos de las garzas machos y hembras de la costa.

NO. DE LA TAXA	NOMBRE DE LA TAXA	NO. DE ORGANISMOS
1	NEMATODA	9
2	PHALANGIDA	2
3	ACARINA	172
4	ARANEIDA	314
5	DECAPODA	1
6	ODONATA	6
7	ORTHOPTERA	1232
8	DERMAPTERA	16
9	HEMIPTERA	85
10	HOMOPTERA	854
11	COLEOPTERA	234
12	LEPIDOPTERA	68
13	DIPTERA	2570
14	HYMENOPTERA	429
15	ANURA	1
16	SQUAMATA	1
17	RODENTIA	0
TOTAL No. TAXA	16	
TOTAL No. INDIVIDUOS	5994	
DIVERSIDAD SIMPSON	0.743	
DOMINANCIA SIMPSON	0.257	
DIVERSIDAD SHANNON (H')	0.733	

Al aplicar los índices de similitud entre las garzas machos y hembras tanto del altiplano como de la costa, se encontró que en el altiplano se consumieron organismos representantes de 12 Taxa, mientras que en la costa se consumieron representantes de 16. El número de individuos en el altiplano fue de 1295, mientras que en la costa de 5994. Se encontraron representantes de 17 de taxa entre ambas comunidades, de las cuales 11 estuvieron presentes en las dos. El coeficiente de Jaccard dió el 0.647 y el cociente de similitud el 0.786; con un porcentaje de similitud de 51.4 (ver cuadro 4).

Cuadro 4.- Muestra los taxones encontrados tanto en las garzas del altiplano (machos y hembras), como de la costa (machos y hembras). Se puede observar los resultados obtenidos de la aplicación de índices de similitud entre las dos localidades.

No. DE TAXA	NOMBRE DE LA TAXA	No. ORG. ALTIPLANO	No. ORG. COSTA
1	NEMATODA	4	9
2	PHALANGIDA	0	2
3	ACARINA	0	172
4	ARANEIDA	69	314
5	DECAPODA	0	1
6	ODONATA	0	6
7	ORTHOPTERA	873	1232
8	DERMAPTERA	16	16
9	HEMIPTERA	13	85
10	HOMOPTERA	5	854
11	COLEOPTERA	43	234
12	LEPIDOPTERA	13	68
13	DIPTERA	243	2570
14	HYMENOPTERA	9	429
15	ANURA	0	1
16	SQUAMATA	5	1
17	RODENTIA	2	0
No. TAXA		12	16
TOTAL No. INDIVIDUOS		1295	5994
No. DE TAXA TOTAL	17		
TAXONES PRESENTES EN AMBAS	11		
COEFICIENTE DE JACCARD	0.647		
COCIENTE DE SIMILITUD	0.786		
PORCENTAJE DE SIMILITUD	51.4		

Los resultados obtenidos en la aplicación de estos mismos índices en los datos obtenidos de las garzas machos de ambas comunidades mostró que en el altiplano se consumieron 11 taxa y en la costa 10. En la primera el número de organismos fue de 671 y en la segunda de 1767, el total de taxa entre ambas fue de 12, de las cuales 9 fueron comunes en ambas. El coeficiente de Jaccard fue de 0.75; el cociente similitud de 0.857 y el porcentaje de similitud de 0.45.294 (ver cuadro 5).

Cuadro 5.- Taxones encontrados en los contenidos alimentarios de los machos del altiplano y de la costa. Se observa también, la semejanza que existe en ambas por la aplicación de diferentes índices de similitud.

No. DE LA TAXA	NOMBRE DE LA TAXA	No. ORG. ALTIPLANO	No. ORG. COSTA
1	PHALANGIDA	0	0
2	ACARINA	0	146
3	ARANEIDA	33	159
4	DECAPODA	0	0
5	ODONATA	0	0
6	ORTHOPTERA	553	559
7	DERMAPTERA	5	1
8	HEMIPTERA	6	35
9	HOMOPTERA	1	217
10	COLEOPTERA	26	31
11	LEPIDOPTERA	10	25
12	DIPTERA	21	554
13	HYMENOPTERA	9	40
14	ANURA	0	0
15	SQUAMATA	5	0
16	RODENTIA	2	0
No. TAXA		11	10
TOTAL No. INDIVIDUOS		671	1767
No. DE TAXA TOTAL	12		
TAXONES PRESENTES EN AMBAS	9		
COEFICIENTE DE JACCARD	0.75		
COEFICIENTE DE SIMILITUD	0.786		
PORCENTAJE DE SIMILITUD	51.4		

Estos mismos índices aplicados en los datos de las *Bubulcus ibis* hembras de ambas localidades revelaron que las garzas del altiplano consumieron 8 taxa y 420 organismos; mientras que las de la costa consumieron 15 taxa con 4218 organismos y tuvieron en común 8 taxa. El coeficiente de Jaccard fue de 0.533; el cociente de similitud de 0.696 y el porcentaje de similitud de 32.24 (ver cuadro 6).

Cuadro 6.- Taxones encontrados en los contenidos alimentarios de las hembras del altiplano y de la costa. Se puede observar la similitud que existe en ambas por la aplicación de diferentes índices.

No. DE LA TAXA	NOMBRE DE LA TAXA	No. ORG. ALTIPLANO	No. ORG. COSTA
1	PHALANGIDA	0	2
2	ACARINA	0	26
3	ARANEIDA	36	155
4	DECAPODA	0	1
5	ODONATA	0	6
6	ORTHOPTERA	320	673
7	DERMAPTERA	11	15
8	HEMIPTERA	7	50
9	HOMOPTERA	4	637
10	COLEOPTERA	17	203
11	LEPIDOPTERA	3	43
12	DIPTERA	22	2016
13	HYMENOPTERA	0	389
14	ANURA	0	1
15	SQUAMATA	0	1
16	RODENTIA	0	0
No. TAXA		8	15
TOTAL No. INDIVIDUOS		420	4218
No. DE TAXA TOTAL	15		
TAXONES PRESENTES EN AMBAS	8		
COEFICIENTE DE JACCARD	0.533		
COCIENTE DE SIMILITUD	0.696		
PORCENTAJE DE SIMILITUD	32.124		

Resultados obtenidos de la actualización de la literatura de los años 1980 a 1992.

Se obtuvieron 91 referencias bibliográficas referentes a *Bubulcus ibis*, de las cuales 4 (que equivale aproximadamente al 4.5%), fueron estudios realizados en nuestro país. El primero de ellos en 1980 por Esperanza Vaca que hizo una revisión bibliográfica sobre las tendencias alimentarias de la garza a nivel mundial, en 1981 la tesis de Jiménez, E. J. quien analiza y compara las tendencias alimentarias de adultos de *B. ibis* en dos localidades del Estado de Guanajuato y los dos más recientes por Mora, M. A. en 1991 y 1992, quien escribió artículos relacionados con la conducta alimentaria de la garza en Mexicali Baja California.

Las 91 referencias bibliográficas recopiladas se dividieron de acuerdo al aspecto sobre el cual enfocó su estudio. (ver tabla 20).

Tabla 21.- Temas abarcados en las referencias bibliográficas obtenidas de *Bubulcus ibis*. El mayor porcentaje trató sobre la distribución y expansión de la garza.

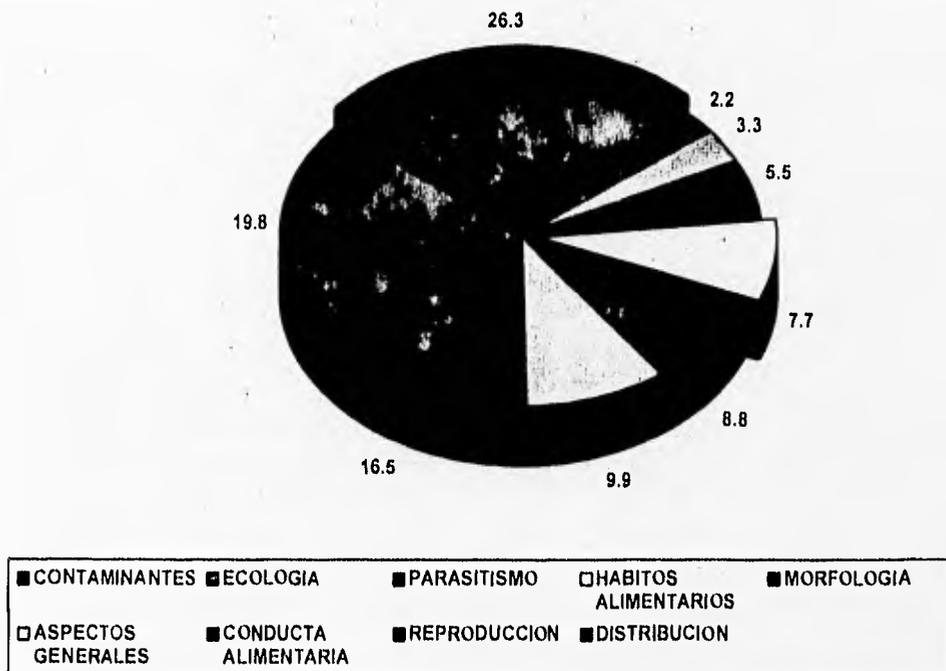
No. ART.	TEMA	%
24	DISTRIBUCION	26.3
18	REPRODUCCION	19.8
15	CONDUCTA ALIMENTARIA	16.5
9	ASPECTOS GENERALES	9.9
8	MORFOLOGIA	8.8
7	HABITOS ALIMENTARIOS	7.7
5	PARASITISMO	5.5
3	ECOLOGIA	3.3
2	CONTAMINANTES	2.2
TOTAL		
91		100

Tomando en cuenta lo anterior se obtuvo que:

- 24 (26.3%), trataron el tema sobre la distribución y expansión de *Bubulcus ibis*.
- 18 (19.8%), a la conducta reproductiva y todo lo que la involucra.

- 15 (16.5%), sobre la conducta alimentaria y sus relaciones con el ganado y otras especies.
- 9 (9.9%), sobre otros temas (como aspectos generales).
- 8 (8.8%), enfocaron sus estudios en aspectos morfológicos de *Bubulcus. ibis*.
- 7 (7.7%), enfocados en los contenidos alimentarios para conocer las tendencias y hábitos alimentarios
- 5 (5.5%), analizaron el parasitismo que padece la garza y otras especies de aves.
- 3 (3.3%), que estudiaron aspectos ecológicos sobre la garza.
- 2 (el 2.2%), que analizaron concentraciones de contaminantes encontrados en el organismo de *B. ibis* (ver figura 25).

Figura 25.- Porcentajes del análisis de la literatura actualizada de *Bubulcus ibis*.. El 26.3 % corresponde a la distribución y expansión del ave. El 7.7 % a los trabajos referentes a los hábitos alimentarios de la garza.



DISCUSION

Antes de comenzar la discusión propiamente dicha, es oportuno aclarar que al usar peso seco y no húmedo como se ha venido haciendo en trabajos anteriores la masa que se obtuvo parece ser muy poca, lo cual se debe a que más del 70 % del peso de los organismos es agua. peso que no se incluyó en el análisis. Otro factor muy importante es que dependiendo de la hora de captura se obtuvieron mollejas muy llenas o prácticamente vacías con pocos restos de peso despreciable, que correspondieron a las garzas que se cazaron en las primeras horas de la mañana.

Después de analizar los 63 contenidos alimentarios de *Bubulcus ibis* se encontró que esta garza tiene un amplio rango alimentario. Por lo mismo, de los organismos que incluye en su dieta se determinaron representantes de 17 taxones (16 órdenes, más aparte los nemátodos, los cuales son más bien incidentales), pero se nota una preferencia más definida hacia los artrópodos. Si se tomara como parámetro la abundancia, para cuantificar la importancia alimentaria de algún taxón dentro de la dieta de la garza, se pensaría que el Orden Diptera (por haber sido el más numeroso), es el principal artículo en su alimentación, esto debido a que en el análisis general no se tomó en cuenta la localidad de los 63 contenidos, que es un factor determinante, puesto que en este análisis se incluyeron las garzas capturadas en los basureros y que como se verá posteriormente, en estos casos las moscas son el artículo alimentario más abundante. Al tomar el volumen consumido (peso) y la frecuencia, el orden Orthoptera es el más importante alimentariamente con un valor de 1.825, seguido del orden Araneida con un valor de 0.943, el cual estuvo muy cerca de los ortópteros en cuanto a la frecuencia y fue el segundo taxón en peso. Al aplicar el Índice de Importancia alimentaria de Martín Acosta Cruz (I^a), que toma en cuenta los tres parámetros: abundancia, volumen y frecuencia, se obtuvo que efectivamente son los ortópteros los organismos más importantes alimentariamente en la dieta de *B. ibis*. Resulta obvio que mientras más pequeño sea un organismo ingerido, se necesitará de un mayor consumo para satisfacer los requerimientos alimenticios. Por el contrario si es demasiado grande no será necesario consumirse en gran cantidad. La duda que surge en cuanto a lo anterior es: ¿cuál de los dos organismos prefiere o cuál es el más importante?. Para aclarar esta incógnita se utilizó el I^a, que al basarse en los tres parámetros da un resultado más real.

Para el análisis de los resultados se tomaron en cuenta aspectos muy importantes como: la disponibilidad de alimento, abundancia en el momento de alimentarse, época del año, oportunismo, etc. etc., factores que pueden variar los resultados. En las tablas se observa que tanto en los dos sexos como en las dos regiones de estudio, la dieta de los ortópteros tuvo el valor más alto de I' y en algunos casos, este se aproximó a 3 (que es el máximo para este índice), lo cual indica que aunque fluctuara este valor por razones ya mencionadas, no deja de ser muy importante en la alimentación de la garza en México y también en otros lugares como en Queensland Australia, en donde los ortópteros fueron los más abundantes en la dieta y de éstos los acrididos la presa más numerosa [Mc Killigan, N. G. 1984].

Otra pregunta interesante relacionada con el tema es: ¿porqué los artrópodos de los cuales los insectos y en especial los ortópteros son organismos tan importantes en la dieta de *Bubulcus ibis*? En México se han hecho trabajos y estudios en el Instituto de Biología U. N. A. M., referentes al consumo humano de insectos, encontrándose que éstos superan en contenido proteico y vitamínico a las fuentes comestibles tradicionales. Por ejemplo, en el caso del chapulín *Sphenarium histrio* por cada 100 gr de producto seco, el 62.0 % es proteína. [Castro, A. 1980]. Razón probable para pensar que la garza ha identificado qué tipo de alimento satisface más sus requerimientos, no sin olvidar que por su gran adaptabilidad tomará del medio todo aquel objeto que le sea o parezca comestible.

Se encontró que existen diferencias en la diversidad de taxones encontrados en hembras y machos de las 2 regiones de estudio. La diversidad encontrada en los organismos consumidos por las garzas de la costa fue mayor que la de las garzas del altiplano (casi el 23% más). Sin embargo el valor de I' de los ortópteros consumidos por las garzas del altiplano tuvo un valor más elevado (2.386), que en la costa (1.729). Lo anterior se puede deber a que en la región Neotropical se encuentran selvas tropicales húmedas, que son los ecosistemas más diversos con la mayor riqueza biológica. [Miranda, L. y R. Dirzo 1993]. En la costa por haber mayor diversidad y abundancia de especies, existen más fuentes de alimentación. En el altiplano hay menor biodiversidad y por lo mismo la garza que es generalista se alimenta de los organismos que encuentra o de los que más abundan. También hay que mencionar que en el altiplano una gran parte de los terrenos se han convertido en zonas agropecuarias, que favorecen el pastoreo de ganado y la abundancia de algunos insectos como los ortópteros, los cuales como se ha venido analizando es el artículo alimentario más importante en la alimentación de esta especie. Es importante observar que en la dieta de *B. ibis* de la costa los dípteros tuvieron una abundancia muy elevada lo cual

les dio un 1º a alto. lo anterior puede deberse a que en esta región se capturaron garzas de potreros y basureros que se alimentaron casi exclusivamente de moscas.

Respecto a la alimentación entre los machos y hembras del altiplano, se encontró que los machos tienen una alimentación más diversa que las hembras. Los machos consumieron 11 taxones y las hembras 8. Los machos consumieron vertebrados y las hembras no. Se ha visto que el macho de algunas especies de vertebrados sobre todo en mamíferos, se alejan de su ámbito hogareño más que la hembra, lo que les da mejores oportunidades de alimento, mas no se podría asegurar que este mismo comportamiento lo tengan estas garzas. Torres, Fundora (1984), considera que no hay competencia entre los sexos por el alimento, sin embargo Mc Killigan, N. (1984), observa que la única diferencia en cuanto a los contenidos alimentarios, es que los de los machos son ligeramente más pesados. En cuanto a diferencia de artículos alimentarios, considera que se alimentan de manera similar. En ambos sexos los ortópteros tuvieron el 1º de mayor valor y después de los éstos las arañas fueron los organismos más importantes alimentariamente.

El análisis de los contenidos de las garzas de la costa, indica que los machos consumieron organismos de 10 taxones y las hembras 15, por lo cual es probable que realmente el consumo de uno u otro artículo alimentario, no tenga nada que ver con el sexo de la garza. En este caso al igual que en el anterior, los ortópteros tuvieron el valor más alto de importancia alimentaria, pero aquí en ambos sexos el siguiente taxón en 1º fue el Diptera y ocupando un tercer sitio estuvieron las arañas.

En los órdenes de insectos consumidos por machos y hembras del altiplano y la costa, se observa que en el altiplano se consumieron organismos de 8 taxones mientras que en la costa 9, posiblemente (como se mencionó anteriormente), porque en la costa hay una mayor biodiversidad. En ambas localidades el orden Orthoptera ocupó el mayor índice de importancia alimentaria, pero en el altiplano los coleópteros aunque ya muy por debajo de los ortópteros tuvieron un segundo lugar, debido a que fueron más frecuentes que los dípteros y su biomasa es mayor. En la costa debido a su gran abundancia y frecuencia, los dípteros ocupan un lugar muy importante alimentariamente.

Los machos del altiplano consumieron organismos de 8 órdenes de insectos mientras que las hembras 7, por lo que la alimentación en los machos parece ser más diversa, aunque habría que hacer otros estudios para saber qué tan determinante sea esta diferencia. El orden más importante alimentariamente en ambos casos fue el Orthoptera. En los dos sexos

aunque con un valor muy por debajo de los ortópteros y con diferencia mínima, los dípteros y los coleópteros son el segundo artículo más importante alimentariamente en este caso.

Comparando el alimento que consumen los machos y hembras de la costa, se observa que los machos consumieron organismos de 8 órdenes de insectos, mientras que las hembras 9, por lo que la alimentación de las hembras parece ser más diversa que los machos, aunque como ya se mencionó anteriormente la diferencia de un orden parece ser mínima, aunque habría que estudiar qué factores intervinieron y qué tan significativa es esta diferencia. En ambos casos los ortópteros tuvieron el mayor índice de importancia alimentaria especialmente los machos, cuyo valor fue más elevado para este artículo alimentario con respecto a las hembras. Los dípteros fueron el segundo artículo más importante, debido a que su gran abundancia aumenta mucho la biomasa y esta repercute en la importancia alimentaria.

El análisis de las familias de ortópteros entre las regiones y los sexos se hizo tomando básicamente a las Gryllidae y Acrididae por ser las más significativas en los parámetros que se tomaron en cuenta para este estudio.

De las 7 familias de ortópteros identificadas en las 63 muestras, se obtuvo que Gryllidae fue la más importante, esto debido principalmente a su mayor biomasa y abundancia. Los Acrididae fueron la segunda familia en importancia alimentaria, con una abundancia y biomasa menor que los Gryllidae, se puede ver que las demás familias de ortópteros tiene muy poca I' a. debido a que su número, volumen y frecuencia son muy inferiores a las dos primeras familias.

Al comparar el número de familias de ortópteros determinadas para los machos y hembras del altiplano con las de la costa, se encontró que en las dos regiones, las garzas chapulineras consumieron organismos de 7 familias. La familia Gryllidae fue la más importante alimentariamente en ambos casos sin embargo es importante observar que en el altiplano la diferencia entre las familias Gryllidae y Acrididae en cuanto a este índice es muy grande, debido principalmente a su mayor abundancia y volumen sobre la familia Acrididae la cual ocupó un segundo sitio. En la costa aunque la familia Acrididae también tuvo una importancia alimentaria menor que la Gryllidae esta diferencia es mínima, debido a que aunque su abundancia fue menor, su biomasa y frecuencia fueron superiores a los grillos.

En el análisis comparativo del tipo de alimento exclusivo para el orden Orthoptera entre los machos y hembras del altiplano se encontró que en ambos sexos la dieta comprendió a organismos de 6 familias y que la familia Gryllidae tiene el mayor Índice de importancia alimentaria debido en ambos casos a su mayor abundancia, volumen y frecuencia. La segunda familia en cuanto al Índice de importancia alimentaria fue la Acrididae, que en el caso de los machos fue mucho menos importante que para las hembras, ya que su abundancia y peso está muy por debajo de los grillos.

En cuanto al número de familias de ortópteros consumidas en la costa, se obtuvo que tanto los machos como las hembras, consumieron organismos de las mismas 7. En los machos la familia Acrididae obtuvo el mayor índice de importancia alimentaria, siendo éste el único caso en el cual los acrididos superan a los grillos en abundancia, peso y frecuencia, razón por la que su I^a es mucho más alta que en los grillos. No obstante la familia Gryllidae es la segunda más importante. En el caso de las hembras la familia Gryllidae fue más importante alimentariamente que la Acrididae, debido a que su abundancia y volumen la superan ampliamente.

En resumen; del análisis de las familias de ortópteros consumidas en los 63 contenidos estomacales, así como entre localidades y sexos, la familia Gryllidae fue la más importante a excepción de los machos de la costa en donde la familia Acrididae fue la presa más importante alimentariamente

Haciendo un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en el presente trabajo con el de Vaca, Z. E (1980), se observa que la mayoría de autores no importando el país o lugar coinciden en que los artrópodos y de estos los ortópteros por el gran volumen en que son consumidos son las presas más importantes en la dieta de *Bubulcus ibis*. Sin embargo existen autores como Ruiz, Xavier y L. Joven (1981), quienes están de acuerdo en que numéricamente los artrópodos sí son los organismos más importantes, pero consideran que la biomasa también debe ser tomada en cuenta para determinar qué tan importante es un artículo alimentario en una dieta, ya que una presa mayor implica un menor gasto energético por unidad de biomasa aportada en su captura. Por lo que para ellos la rana *Rana ridibunda* es la presa más importante no sólo por su biomasa, sino por su volumen, puesto que en su estudio, de 1070 presas determinadas, 756 fueron artrópodos, y de éstos 28 ortópteros, sin embargo, de 314 vertebrados 257 fueron ranas y 36 roedores de la especie *Mus musculus*, siendo esta especie la segunda en importancia. Vaca, Z. E. (1980), considera que para muchos autores, después de los ortópteros los anfibios son la presa más importante en la dieta de la garza. En el presente estudio en particular, los vertebrados no fueron presas

importantes ni por la biomasa, ni por la abundancia, puesto que de 12577 organismos consumidos 12 fueron vertebrados, lo que equivale aproximadamente al 0.09 % (5.07 gr) del total de organismos consumidos. En el análisis comparativo (*Op. cit.*), el parámetro principal que se toma en cuenta es el número de organismos consumidos. Coincide en que dependiendo de la localidad los dípteros son un artículo importante sobre todo porque las garzas han encontrado en los basureros y en la carroña una fuente de alimentación. Como lo reportan Stewart, Brent. S. y Kovach Steven D. (1982), quienes observan a las garzas alimentándose de las moscas que se posan en cadáveres de leones marinos en descomposición. En su estudio Vaca, Z. E. (1980), no está de acuerdo en que se piense que las garzas se asocien con el ganado vacuno para alimentarse de los ácaros llamados "garrapatas", coincidentemente en el presente estudio se encontraron 183 organismos de la familia Ixodidae y siempre la captura de la garza fue hecha en un potrero, por lo habría que hacer más estudios al respecto para definir más acertadamente si la garza los toma como artículo alimentario o son netamente incidentales. En lo que sí se está de acuerdo es que las arañas aunque no tan abundantes son una presa que se encuentra regularmente en los contenidos alimentarios y representa un artículo alimentario importante en la dieta de la garza.

Después de la aplicación de los diferentes índices de diversidad en el análisis de los 63 contenidos se observa que la diversidad de Simpson fue de 0.758, y la dominancia por ser inversamente proporcional, dio 0.242, lo que significa que a mayor diversidad menos dominancia. En este caso los valores anteriores indican que la alimentación de la garza es muy diversa, por lo tanto generalista. La diversidad de Shannon cuyo valor 0.736 es semejante a la de Simpson y que en ambos casos se aproximan a uno, indica igualmente una alimentación variada.

Al aplicar los anteriores índices tanto para las localidades del altiplano como para las de la costa se observa que la alimentación de la garza en el altiplano incluye menos taxones con respecto a la costa, esto como ya se mencionó anteriormente se puede deber a que la región Neotropical presenta ecosistemas con mayor biodiversidad, lo cual puede brindar a la garza más fuentes de alimentación. En la costa se obtuvo 0.743 de diversidad de Simpson, con su respectivo inverso de dominancia, la diversidad de Shannon fue de 0.733, ambas dominancias con valores muy semejantes que indican un comportamiento semejante. En el altiplano, la diversidad de Simpson dio 0.506 que aunque mayor a la dominancia de Simpson de 0.494 la diferencia entre una y otra fue mínima, lo cual indica que al no existir variadas fuentes alimentarias la garza toma del medio el recurso que más abunde en un

momento dado ó el que sea más frecuente. La diversidad de Shannon 0.478 indicó que hay más dominancia que diversidad en la alimentación de la ave en esta localidad, que realfirma lo anteriormente mencionado.

Al aplicar los índices de similitud entre los contenidos del altiplano y la costa, se obtuvo que entre ambas localidades existe un coeficiente de Jaccard de 0.647 que indica semejanzas en el alimento consumido. Este coeficiente tiene valores que van de 0 (cuando no existen especies en común) y 1 cuando todas las especies se encuentran en ambas comunidades), por lo que más del 50% de los órdenes que consume *Bubulcus ibis* se encuentran en ambas comunidades.

El cociente de similitud se tabula de igual forma que el coeficiente de Jaccard, e indica de la misma forma que tan semejantes son dos comunidades por el número de taxa que tienen en común. El 0.786 implica por lo tanto que la alimentación de la garza en las dos localidades es muy similar, puesto que el 78.6 % de los órdenes determinados fueron comunes en una y otra localidad, por lo cual las tendencias alimentarias (aún cuando se trate de dos regiones geográficas diferentes como en este caso), son semejantes.

El porcentaje de similitud se basa en el número de individuos (abundancia) de cada taxa presente en ambas localidades, tomando siempre el más bajo porcentaje de las dos. El 51.4 % obtenido en este análisis indica que aunque son similares en cuanto a abundancia, existe ciertas diferencias en cuanto al número de organismos de una taxa dependiendo de la localidad, lo cual se observa en el cuadro 4 donde la abundancia de los organismos de la costa es mayor que con respecto a la del altiplano. Para poder definir exactamente lo que ocurrió con este índice, hubiera sido mucho más confiable haber analizado el mismo número de contenidos para ambas localidades, puesto que el número de ejemplares analizados en la costa fue mayor que el del altiplano. Sin embargo se puede observar que aunque no son muy parecidas las abundancias de taxones comunes entre el altiplano y la costa existen órdenes muy representativos en ambas, como es el caso de los órdenes Orthoptera, Diptera y en menor proporción Araneida.

El índice de Jaccard aplicado entre los machos del altiplano y la costa, dió un cociente de Jaccard de 0.75 que indicó también una gran semejanza en la alimentación de los machos de ambas, regiones. El cociente de similitud de 0.857 que equivale al 85.7 % también implica una alimentación muy similar entre los machos de ambas localidades por organismos de los taxones consumidos. Sin embargo el porcentaje de similitud es bajo e indica que las abundancias de las taxa comunes es muy diferente en una y otra localidad, en

donde la abundancia de los organismos de la región de la costa vuelve a ser mucho mayor a la abundancia del altiplano.

En el análisis de las hembras del altiplano y de la costa, se observa que entre los taxones consumidos en una y otra localidad existe un coeficiente de Jaccard de 0.533, que supone que no son muy semejantes como ocurrió en los casos anteriores. Lo cual se vuelve a manifestar en cuanto a la diversidad y abundancia en una y otra comunidad, que en el caso de la costa es mucho mayor. El cociente de similitud que es muy semejante al de Jaccard también demuestra una disminución en la similitud de especies comunes, en donde el valor obtenido fue de 0.696 y que equivale al 69.6 %. Este valor aunque más bajo que en los análisis anteriores, indica que más del 50 % de taxones consumidos son comunes en ambas localidades. El porcentaje de similitud dió un resultado de 32.124 que en este caso es muy bajo, debido a que el número de organismos consumidos en taxones presentes en ambas comunidades varía mucho, siendo mucho más abundantes en la costa.

CONCLUSIONES

1) La garza chapulinera *Bubulcus ibis* tiene un amplio espectro alimentario, pues en su alimentación incluyó 6 Taxa determinados a nivel de clase, las cuales se agrupan en 16 taxones a nivel de orden: tres de la clase Arachnida (Phalangida, Acarina y Araneida); uno de la clase Crustacea (Decapoda); nueve de la clase Insecta (Odonata, Orthoptera, Dermaptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, e Hymenoptera); uno de la clase Amphibia (Anura); uno de la clase Reptilia (Squamata) y uno de la clase Mammalia (Rodentia).

2) De los Taxa determinados en los contenidos alimentarios, la clase Insecta fue la más diversa y abundante ya que de los nueve órdenes determinados, en ocho fue posible reconocer a los organismos hasta familia y del 100 % de organismos consumidos el 91.82 % fueron insectos.

3) Los ortópteros fueron los organismos más frecuentes y numerosos, por lo tanto los más representativos en la alimentación de la garza.

4) De la aplicación del Índice de importancia alimentaria de Martín Acosta Cruz I^a se obtuvo que a excepción de los resultados con respecto a los machos de la costa en donde la familia Acrididae fue la más importante, en los demás análisis tanto a nivel general como por región y sexo, la familia Gryllidae fue la más importante alimentariamente. Por lo cual para este trabajo en particular se le podría llamar en lugar de garza chapulinera, garza grillera.

5) La garza chapulinera *Bubulcus ibis* tiene marcada preferencia por los artrópodos y de éstos por los insectos debido muy probablemente tanto a su alta densidad y disponibilidad, así como a su alto contenido proteico

6) Las tendencias alimentarias de la garza indudablemente indican que puede ser un recurso potencial muy importante, principalmente en el control biológico de las plagas de insectos que afectan no sólo a las zonas agropecuarias, sino también a las zonas conurbadas de las grandes metrópolis afectadas entre otras cosas por la contaminación que se agrava por los grandes basureros al aire libre, en donde proliferan plagas de fauna nociva como las moscas.

7) Los índices de diversidad cuyo valor se acercó a uno, indicaron que la alimentación de la garza es muy variada y por lo tanto generalista.

8) Los índices de similitud implicaron una gran semejanza entre los taxones consumidos por las garzas tanto en el altiplano como en la costa.

9) Las garzas capturadas en la costa mostraron un rango alimentario más amplio a aquellas capturadas en el altiplano, debido a que los ecosistemas costeros proporcionan más fuentes alimentarias.

10) La alimentación entre uno y otro sexo no tiene diferencias muy marcadas por lo cual ambos sexos toman indistintamente del medio las fuentes alimentarias disponibles.

11) Los trabajos reportados entre los años 1980 y 1992 demuestran que las investigaciones sobre *Bubulcus ibis* en nuestro país se han estancado, pues después de más de 10 años hasta 1991 se encontró un artículo enfocado a la conducta alimentaria de esta ave en nuestro territorio.

12) La mayor parte de los artículos editados sobre *B. ibis* se enfocan en la distribución de la garza en el mundo, dejando los hábitos alimentarios en una proporción mínima. En nuestro país el último trabajo sobre este tema fue escrito en 1992, por lo cual es importante retomar el tema y profundizarlo para conocer el papel biológico que tiene *B. ibis* en los ecosistemas que ha ido ocupando en nuestro país.

LITERATURA CITADA

Acosta, M. 1982. Comunicaciones breves. Indice para el estudio del nicho trófico. Cienc. Biol. Acad. Cienc. Cuba 7: 125-127.

Advani, Ranjan. 1981. [reed. 1982]. Field observations on ecology and biology of birds of economic importance in the southern biome of Rajasthan (India). Z. Angew. Zool. 68(4):385-392.

Arent, Wayne J. 1986 (1987). An observation of *Iguana iguana* feeding on eggs of the Cattle egret *Bubulcus ibis* at Fox 's bay Montserrat west Indies a case of predation or scavenging. Caribb. J. Sci. 22(3-4). 1986 (1987). 221-222.

-----, and Angela I. Arent. 1988. Aspects of the breeding biology of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in Montserrat, West Indies and its impact on nest vegetation. Colon Waterbirds 11(1): 72-84.

-----, 1988. Range expansion of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in the greater Caribbean basin. Colon Waterbirds 11(2): 252-262.

Barnes, R. D. 1977. Zoología de los Invertebrados. Interamericana. México. 826 pp.

Bernard, Alain. 1985 [reed. 1986]. Status of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in the Department of Air (France). Bievre 7(2): 101-104.

Boev, Zlatozar N. 1986. Morphological abnormalities of the skeleton system of the heron (Aves, Ardeidae). Acta Zool. Bulg. 0(31): 24-31.

Botero, H. José Ignacio. 1972. Historia natural de la garza del ganado *Bubulcus ibis*. en Colombia. Cespedesia 1(4): 387-479.

Borror, D. J. y R. E. White., 1970. A field guide to the insects of América of North Mexico, Houghtou Mifflin Company. Boston; 404 pp.

----- y M. de Long. 1971. An introduccion to the study of insects. Third edition. Holt, Rinehart and Winston, Inc. 812 pp.

Brower, James, E. y Jerrold H. Zar. 1984. Field and Laboratory methods for general ecology. Second edition. WCB Wm. C. Brown Publishers Dubuque, Iowa.

Burger, Joanna and M. Gochfeld. 1982. Host selection as an adaptation to host-dependent foraging success in the cattle egret (*Bubulcus ibis*). Behaviour 79(2-4): 212-229.

-----and M. Gochfeld. 1989 (1990). Age differences in Cattle egrets *Bubulcus ibis* foraging with wild ungulates in Kenya. Ardea 77(2): 201-204.

Cantle, Peter C. 1982. Additional records of birds from Roatan, Spanish Honduras. Caribb. J. Sci. 17 (1-4): 1-4.

Casas, A. G. y C. J. Mc Coy 1987. Anfibios y reptiles de México. LIMUSA. 87 pp.

Castro, A. 1980. Los insectos: fuente de alimentación del futuro. Inf. científica y tecnológica (CONACYT). 2 (22): 25-32.

Clark, Raymond. 1983. The Cattle egret: a Texas focus and world view. The Kleberg Studies in Natural Resources. Texas U.S.A. 144 pp.

Courser, W. D., and J. J. Dinsmore 1971. Red-tailed Hawk preys on Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in Canada, The Auk 88(3): 669.

Cunningham, R. (1965). Predation on birds by Cattle egrets. The Auk 82: 502-503.

De Bach, P. 1979. Control biológico de las plagas de insectos y las malas hierbas. Edit. C. E. C. S. A. México, D. F. 7ª impresión. 949 pp.

Denham, R. 1959, Cattle egret (*Bubulcus ibis*) on Cozumel Island, Quintana Roo, México, The Auk 76: 97-98.

Diccionario Porrúa. 1976. Historia, Bibliografía y Geografía de México. 2 vols..

Dickerman, R. M. 1964, Cattle egrets nesting in Mexico, Willson Bull. 76:290.

Edman, J. D. *et al.* 1984. Field confirmation of Laboratory observations on the differential antimosquito behavior of herons. The Condor. 86: 91- 92.

Edwards, M. H. 1965. Cattle egret in Guerrero, México. The Condor. 67: 191.

Erwin, R. Michael. 1985. Feeding flights of nesting wading birds at a Virginia Colony [U. S. A.]. *Colon Waterbirds* 7(0): 74-79.

Esparza, G. J. A. *et al.* 1992. Importancia de los insectos en la dieta de la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el coyote (*Canis latrans*) en el Estado de Jalisco. Trabajo presentado en el XXVII Congreso Nacional de Entomología en la ciudad de San Luis Potosí.

Fitófilo. 1977. N° 74. Secretaría de Agricultura y Recursos Humanos (S. A. R. H.) México. 13-19.

Fellows, David and Peter W. C. Paton. 1988. Behavioral response of Cattle egrets to population control measures in Hawaii. *Proc. Vertebr. Pest conf.* (13): 315-318.

Fogarty, M. J. and W. M. Hetrick. 1973. Summer foods of Cattle egrets in north central Florida. *The Auk* 80: 268-280..

Franchimont, J. 1986. Les causes de l' expansion géographique mondiale du Héron garde-boeuf (*Bubulcus ibis* L.). *Cahiers d' Ethologie appliqué.* 6(4): 373-388.

Franchimont, J. 1986 (recd. 1987). The feeding sites of the Cattle egret *Bubulcus ibis* in Northwestern Morocco. *Aves* 23(4): 216-224.

Fujioka, Masahiro. 1986 [recd. 1986] . Food delivery and sibling competition in experimentally even-aged broods of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 17(1): 67-74.. 432 pp.

Grubb, C. T. 1976. Adaptiveness of foraging in the Cattle egret. *Wilson Bull.* 88(1): 145-148.

Guichard, R. C. A. 1986. Contribución al conocimiento de la avifauna asociada a los sistemas agropecuarios en el Municipio de Apaxtla de Castrejón, Estado de Guerrero. Tesis Profesional. U. N. A. M. México.

Hall, E. R. y K. R. Kelson. 1981. *The Mammals of North America*. The Ronald Press Co. New York. 2 vols.

Halley, M. R. *et al.* 1978. A Cattle egret-deer mutualism. *Wilson Bull.* 90 (2): 291.

Harde, K. W. 1981. *A field guide in colour to beetles*. Octopus books. London. 333 pp.

Heather, B. D. 1982 (recd. 1983). The Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in New Zealand, 1978-1980. *Notornis* 29(4): 241-268.

Heitmeyer, Mickey E. 1986 [recd. 1987]. Postbreeding distribution and habitat use of wading birds in Oklahoma, U.S.A. *Colon Waterbirds* 9(2): 163-170.

Hendrix, Charles M., Robert P. Kwapien and John R. Poreh. 1987. Visceral and subcutaneous acariosis caused by hypopi of *Hypodectes propus bulbuci* in the Cattle egret. *J. Wildl. Dis.* 23(4): 693-697.

Heinz, Gary H., Thomas C. Erdman, Susan D. Haseltine and Charles Stafford. 1985. Contaminant levels in colonial waterbirds from Grre Bay and Lake Michigan [U. S. A.], 1975-1980. *Environ Monit Assess* 5(3): 223-236.

Hubbard, J. P. 1966. The Cattle egret on the Pacific coast of Chiapas México. *Condor* 70: 92-93.

Huturbia, J., *et al.* 1976. Hacia una conceptualización del ecodesarrollo. 1er. Simposio sobre ecodesarrollo. Asociación Mexicana de Epistemología. U. N. A. M., México

I. N. E. G. I. 1990. Síntesis geográfica nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Tabasco. México.

I. N. E. G. I. 1990. Síntesis geográfica nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Veracruz. México.

Jenni, D. A.. 1973. Regional variation in the food of nestling Cattle egrets *Bubulcus ibis*. *The Auk* 90 (4): 831-826.

Jiménez, F. E. J. 1981. "Contribución al conocimiento de la Biología de la Garza chapulinera (*Bubulcus ibis*), en Yuriria Guanajuato, México". Tesis profesional. U. N. A. M. México.

Juárez, L. C. *et al.* 1972. Observaciones sobre la biología de la Garza garrapatera (*Ardeola ibis*). Trabajo desarrollado durante el Curso de Biología de Campo ofrecido por la Facultad de Ciencias, U. N. A. M., enero de 1972.

Juárez, L. C. y E. Vaca Z. 1976. El conocimiento de la garza chapulinera (*Bubulcus ibis*) en México. Ponencia leída en el Primer encuentro Iberoamericano de

Ornitología y Mundial sobre Ecología y Comportamiento de las Aves, Buenos Aires, Argentina noviembre de 1979.

Juárez, L. C. y F. Lozano G. 1978. Confirmación del primer registro de la Garza chapulinera (*Bubulcus ibis*) nidificando en el estado de Guanajuato, México. Trabajo presentado durante el III Simposio Nacional de Ornitología, celebrado en la Ciudad de Xalapa, Veracruz, octubre de 1978.

Kushlan, J. A. 1979. Arboreal foraging by Cattle Egrets *Bubulcus ibis*. Wilson Bull. 99 (3): 471-472

Lozano, G. F. 1977. Las condiciones de temperatura y su relación con la actividad y la presencia de la Garza chapulinera (*Bubulcus ibis*) en dos regiones del Estado de Veracruz, Trabajo presentado durante el II Simposio Nacional de Ornitología, celebrado en la Ciudad de México, octubre de 1977.

Márquez, M. C. 1972. Alimentación a base de insectos especialmente ortópteros de la Garza garrapatera (*Bubulcus ibis*), de Actopan, Veracruz. Trabajo leído en el VIII Congreso Nacional de Entomología. Ciudad de México, febrero de 1972.

Mc Killigan, N. G. 1984. The food and Feeding ecology of the Cattle egret *Ardeola ibis* when nesting in Southeast Queensland Australia. Aust. Wildl Res. 11(1): 133-144.

-----, 1990. Promiscuity in the Cattle egret (*Bubulcus ibis*). Auk 107(2): 334-341.

Menon, G. K. 1981 [recd. 1982]. Cattle egrets *Bubulcus ibis* feeding in association with human workers. Wilson Bull. 93(4): 549-550.

Milne, L. y M. Milne. 1980. Field guide to North American insects and spiders. The Audubon Society. A. Chanticleer press Edition. 989 pp.

Miranda, A. y R. Dirzo. 1993. La Jornada Ecológica. México.

Monga, S. G. and Pandya P. 1984. [recd. 1985]. Cattle egrets *Bubulcus ibis* feeding on cicadas on trees. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 81(1): 186-187.

Mora, M. A. 1992. Habitat use by foraging Cattle egrets in the Mexicali valley, Baja California. 142-147 pp.

Naidu, T. S. V. 1981. Some species of nematode parasites of birds from Nagpur, India. Riv. Parassitol 42(2): 277-288.

Ploger, Bonnie J. and Douglas W. Mock. 1986. Role of sibling aggression in food distribution to nestling Cattle egrets (*Bubulcus ibis*). Auk 103 (4): 768-776.

Post, P. W. 1970. First report of Cattle egret in Chile and range extensions in Peru. The Auk 87 (2): 361.

Praffitt, B. D. 1976. Cattle egrets in Central Coahuila. The Condor 78 (2): 273.

Prince, P. A. and J. P. Croxall. 1983. Birds of South Georgia [South Atlantic]: New records and reevaluations of status. Br. Antarct. Surv. Bull. 0(59): 15-28

Rosen, Shoshana, A. Hadani and D. Shoham. 1985. Parasitic mites (Acarina Arachnoidea) in wild birds trapped in poultry farms in Israel: Species of mites and their hosts. Acarologia (Paris) 26 (1): 79-86.

Ruiz, X, and L. Jover . 1981. Autumn time feeding of the Cattle egret *Bubulcus ibis* in the Delta of the Ebro river Tarragona Spain Publ. Dep. Zool. (Barc.) 6(0): 65-72.

Ruiz, Xavier. 1985. An analysis of the diet of Cattle egrets (*Bubulcus ibis*) in the Ebro Delta, Spain. Ardea 73(1): 49-60.

Scott, David. 1984. [recd. 1985]. The feeding succes of Cattle egrets (*Bubulcus ibis*) in flocks. Anim. Behav. 32(4): 1089-1100.

Schmidt G. A. J. 1983. Cattle egrets feeding on leeches. Br. Birds 76(5): 231.

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. 1980. Ecoplán del Estado de Guanajuato. México.

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. 1980. Ecoplán del Estado de Veracruz. México.

Singh, Navdeep and Navjot S. Sodhi. 1985 (1986). Heronries and breeding population density of the Cattle egret, *Bubulcus ibis cormorandus*, during 1985 in Tehsil Kharar of the Ropar District (Punjab India). Pavo 23 (2): 77-84.

Smallwood, J. A. M. Woodrey, N. J. Smallwood and M. A. Kettler. 1982. Foraging by Cattle egrets and American Kestrels *Falco sparverius* at a fire's edge. J. Field Ornithol. 53(2): 171-172.

Smith, S. M. 1971. The relationship of grazing Cattle to foraging rates in anis. The Auk. 88: 876-880.

Smith, T. R. 1985. Observations of a tufted titmouse and a Cattle egret associating with a black bear. Wilson Bull. 97(3):395.

S.P.P. 1980. Sintesis geográfica de Guanajuato. México.

Stewart, B. S. and S. Kovach. 1982. Northern elephant seals and California sea lions: New Hosts for Cattle egrets. Condor 84(2): 243.

Stoker, Robert W. 1989. Note on Paraguayan birds. Occas Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. 0(719): 1-22.

Tamayo, L. 1991. Geografía Moderna de México. Edit. Trillas. México. 400 pp.

Thompson, Charles F., Scott M Lanyon and Karen M. Thompson. 1982. The influence of foraging benefits on association of Cattle egret (*Bubulcus ibis*) with cattle. Oecologia (Berl) 52(2): 167-170.

Torres Fundora Orlando, Lourdes Mugica Valdes and Alejandro Llanes Sosa. 1985 [reed. 1986]. Food of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in some regiones of Cuba. Cienc. Biol. Acad. Cienc. Cuba 13(1): 67-78.

Vaca, Z. E. 1977. Contribución al conocimiento de la Biología de la garza chapulinera *Bubulcus ibis* en México. Tesis Profesional. U. N. A. M. México.

-----1977. Reporte de una nueva localidad en México para la Garza Chapulinera (*Bubulcus ibis*). Trabajo presentado durante el II Simposio Nacional de ornitología, Ciudad de México, D. F., octubre de 1977.

-----1980. Tendencias alimenticias de la Garza chapulinera (*Bubulcus ibis*) en el mundo. Trabajo presentado en el IV Simposio Nacional de Ornitología, celebrado en la Ciudad de México, D. F. octubre de 1980.

Van Dijk, Gerard and Jean-Paul Ledant. 1983. Biol. The ornithological value of humid zones of eastern Algeria. *Conserv.* 26(3): 215-226.

Vázquez, G. L. 1987. Zoología del Phylum Arthropoda. Interamericana. 6ª edición. México.

Vásquez, Torres M. y Carlos Márquez Mayaudón. 1972 (reed 1973). Algunos aspectos ecológicos y la alimentación de la garza "garrapatera" *Bubulcus ibis ibis* (Linneo) en la región de la Mancha Actopan Veracruz México. *An. Inst. Biol. U. N. A. M. Ser. Zool.* 43(1): 89-116.

Vegas, Véles Manuel. 1980. Introducción a la ecología del bentos marino. Secretaria general de la O. E. A. Washington D. C. 98 pp.

Wolfe, L. R. 1961. Cattle egret in México. *Auk* 78: 640-641.

Zimmerman, D. A. 1973. Cattle egret in Nother México. *The Condor* 75: 480-481.

ANEXO

Literatura actualizada de los años 1980 a 1992

-Advani, Ranjan. 1981. [reed. 1982]. Field observations on ecology and biology of birds of economic importance in the southern biome of Rajasthan (India). *Z. Angew. Zool.* 68(4):385-392.

-Amat, J. A. y R. C. Soriguer. 1981. Alimentación primaveral de la garcilla bueyera. *Doñaña, Acta vertebrata*, 8: 207-213.

-Arent, Wayne J. 1986 (1987). An observation of *Iguana iguana* feeding on eggs of the Cattle egret *Bubulcus ibis* at Fox ' s bay Montserrat west Indies a case of predation or scavenging. *Caribb. J. Sci.* 22(3-4). 1986 (1987). 221-222.

-Arent, Wayne J. and Angela I. Arent. 1988. Aspects of the breeding biology of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in Montserrat, West Indies and its impact on nest vegetation. *Colon Waterbirds* 11(1): 72-84.

-Arent, Wayne J. 1988. Range expansion of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in the greather Caribbean basin. *Colon Waterbirds* 11(2): 252-262.

-Belzer, W. R. and J. R. Lombard. 1989. Cattle egret symbiosis and heronry abandonment. *Colonial Waterbirdes* 12(1): 115-117.

-Bernard, Alain. 1985 [reed. 1986]. Status of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in the Department of Air (France). *Bievre* 7(2): 101-104.

-Boev, Zlatozar N. 1986. Morphological abnormalities of the skeleton system of the heron (Aves, Ardeidae). *Acta Zool. Bulg.* 0(31): 24-31.

-----, 1987. Morphometric characteristics of sexual dimorphism and individual variation of herons (Aves Ardeidae) from Bulgaria. *Acta Zool. Bulg.* 0(33): 44-59.

-----, 1987. Morphometric features of the sexual dimorphism and individual variability of herons (Aves Ardeidae) from Bulgaria. *Acta Zool. Bulg.* 0(34): 53-67.

-----, 1987. Morphometrics characteristics of the sexual dimorphism and the individual variability of the herons (Aves Ardeidae) in Bulgaria. Acta Zool. Bulg. 0(35): 53-64.

-----, 1988. Osteological features for the identificacion of herons (Aves Ardeidae). Acta Zool. Bulg. 0(36): 56-62.

-----, 1988. Morphometrical characteristics of the adaptations of herons (Aves Ardeidae) in relation to their movement along the substrate. Acta Zool. Bulg. 0(36): 63-71.

-----, 1989. Morphometrical caracteres of the adaptations in relation to the getting of good of the herons (Aves Ardeidae). Acta Zool. Bulg. 0(37):49-61.

-Bredin, D. 1983. Contribution à l' étude écologique d' *Ardeola ibis* (L.): hérons gardeboeufs de Camarge. These Toulouse Univ. Paul Salatier: 315 pp. (non publié).

-Bredin, (ligue Francoise Prot Oiseaux, La Corderie Royale, 17305 Rochefart Cedex, France). 1984. Terre vie 39(4): 431-446.

-Burger, Joanna and M. Gochfeld. 1982. Host selection as an adptation to host-dependent foraging success in the Cattle egret (*Bubulcus ibis*). Behaviour 79(2-4): 212-229.

-Burger, Joanna and Michael Gochfeld. 1989(1990). Age differences in Cattle egrets *Bubulcus ibis* foraging with wild ungulates in Kenya. Ardea 77(2): 201-204.

-Cantle, Peter C. 1982. Additional records of birds from Roatan, Spanish Honduras. Caribb. J. Sci. 17 (1-4): 1-4.

-Clark, Raymond. 1983. The cattle egret: a Texas focus and world view. The Kleberg Studies in Natural Ressources. Texas U.S.A.

-Chebez, Juan Carlos and Daniel Gómez. 1988. Zoogeographic notes on some birds of Tierra del Fuego. Hornero 13(1): 75-78.

-De Naucoris, Rene. 1988. The Phasianidae of the Cape Verde archipelago (Portugal). Bol. Mus. Munic. Funchal 0(40): 215-234.

-Dusi, J. L. 1981. Cattle egret management. Colonial Waterbird Group. Abstracts for 5 th Ann. Mtg.: 2-3.

-----, 1985. Use of sounds and decoys to attract herons to a colony site. Colonial Waterbirds 8(2): 178-180.

-----, and Rosemary D. Dusi. 1987. A thirty-four-year summary of the status of heron colony sites in the coastal plain of Alabama, U.S.A. Colonial Waterbirds 10(1): 27-37.

-Edman, J. D. *et al.* 1984. Field confirmation of laboratory observations on the differential antimosquito behavior of herons. The Condor, 86: 91- 92.

-Erwin, R. Michael. 1985. Feeding flights of nesting wading birds at a Virginia Colony [U.S.A.]. Colonial Waterbirds 7(0): 74-79.

-Fain, A. and F. S. Lukoschus. 1986. Observations on the life cycle of *Neottialges evansi* Fain, 1966 and *Phalacrodectes whartoni* Fain, 1967 with descriptions of new taxa (acari, Hypoderatidae). Syst. Parasitol 8(4): 291-316.

-Fellows, David and Peter W. C. Paton. 1988. Behavioral response of Cattle egrets to population control measures in Hawaii. Proc. Vertebr. Pest conf. (13): 315-318.

-Franchimont, J. 1985a. Les facteurs démographiques d' une population de Héron gardeboeufs (*Bubulcus ibis* L.) dans le nord-ouest marocain. Contribution à l' étude des mécanismes de l' expansion mondiale de l' espèce. Thèse de Doctorat en Sciences Zoologiques. Université de Liège: 161 pp. (non publiée).

-----, 1985b. Biologie de la reproduction du Héron gardeboeufs (*Bubulcus ibis* L.) dans une héronnière mixte du nord-ouest marocain. Aves 22: 225-247.

-----, 1986a. Causes de Mortalité aux stades des embryons et des poussins chez les Ardeidés, Aves 23(1): 34-44.

-----, 1986b. Aperçu sur la situation du Héron gardeboeufs (*Bubulcus ibis* L.) en Afrique du Nord dans le contexte de l' expansion mondiale de l' espèce. Aves (sous presse).

-----, 1986. Les causes de l' expansion géographique mondiale du Héron garde-boeuf (*Bubulcus ibis* L.). Cahiers d' Ethologie appliquée, 6(4): 373-388.

-----, 1986 (recd. 1987). The feeding sites of the cattle egret *Bubulcus ibis* in Northwestern Morocco. Aves 23(4): 216-224.

-Fujioka, Masahiro. 1985. Sibling competition and siblicide in asynchronously-hatching broods of the Cattle egret *Bubulcus ibis* Anim. Behav. 33(4): 1228-1242.

-Fujioka, Masahiro. 1985. [recd. 1986]. Food delivery and sibling competition in experimentally even-aged broods of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*). Behav. Ecol. Sociobiol. 17(1): 67-74.

-Fujioka, Masahiro. 1986. Infanticide by a male parent and a new female mate colonial egrets. Auk 103(3): 619-621.

-Ghode, M. K., U. K. Nayak, Ghosh and A. d. Pawar. 1988. Avian predation of gram pod borer, (*Heliothis armigera* Huber) in Orissa (India). J. Adv. Zool. 9(2): 148.

-Gibson, D. D. 1982. First sight record of Cattle egrets in Alaska. Alaska region, autumn migration. Amer. Birds 36:207.

-Gibson, D. D. and N.D. Hogg. 1982. Direct recovery in Alaska of California-banded Cattle egret. Amer. Birds 36:335.

-Gladstone, D. E. 1983. *Bubulcus ibis* (Garcilla Bueyera, Cattle Egret). Costa Rican Natural History. The University of Chicago Press. 1st Edition. Chicago and London. 550-551.

-Gollop, B. 1981. First Cattle egret breeding record for Saskatchewan. Prairie Provinces Region, nesting season. Amer. Birds. 35: 950.

-Hannane, N. 1981. Etude de la reproduction du Héron gerdeboeuf, *Ardeola ibis*, dans l' Ile du Bou-Regregan cours de la saison 1981. Memorie de D.E.A. de Biologie Animale (Option Ecologie). Universitf Mohamed V., Faculté des Sciences, Rabat (Maroc): 99 p.

-Heather, B. D. 1982. (recd. 1983). The Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in New Zealand, 1978-1980. Notornis 29(4): 241-268.

-Heinz, Gary H., Thomas C. Erdman. Susan D. Haseltine and Charles Stafford. 1985. Contaminant levels in colonial waterbirds from Gre Bay and Lake Michigan [U. S. A.], 1975-1980. Environ Monit Assess 5(3): 223-236.

-Heitmeyer, Mickey E. 1986 [recd. 1987]. Postbreeding distribution and habitat use of wading birds in Oklahoma, U. S. A. Colon Waterbirds 9(2): 163-170.

-Hendrix, Charles M., Robert P. Kwapien and John R. Poreh. 1987. Visceral and subcutaneous acariasis caused by hypopi of *Hypodectes propus bulbuci* in the Cattle egret. *J. Wildl. Dis.* 23(4): 693-697.

-Husain, M. M. and B. S. Kaphalia. 1990. Bioconcentracion of cadmium, manganese and lead in some common species of wild birds from Lucknow city (India). *J. Environ Biol.* 11(2 Suppl.): 193-202.

-Jiménez, F. E. 1981. Contribución al conocimiento de la Biología de la garza chapulinera (*Bubulcus ibis*) en Yuriria, Guanajuato, México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias U. N. A. M..

-Larson, S. E. 1982. Winter population trends in the Cattle egret. *Amer. Birds* 36(4): 354-357.

-Marion, Laic and Pierrick Marion. 1982. (*Bubulcus ibis* new record), its niche in western France and the status of the species in France. *Alauda* 50(3):161-175.

-Mc Killigan, N. G. 1984. The food and Feeding ecology of the Cattle egret *Ardeola ibis* when nesting in Southeast Queensland Australia. *Aust. Wildl Res.* 11(1): 133-144.

-----, 1990. Promiscuity in the Cattle egret (*Bubulcus ibis*). *Auk* 107(2): 334-341.

-Menon, G. K. 1981 [recd. 1982]. Cattle egrets *Bubulcus ibis* feeding in association with human workers. *Wilson Bull.* 93(4): 549-550.

-Metz, K. J. et al. Do Cattle egrets gain information from conspecifics when foraging?. *Oecologia*, vol. 86, nº 1, Mar. 1991. pp. 57-61.

-Mock, Douglas W. and B. J. Ploger. 1987. Parental manipulation of optimal hatch asynchrony in Cattle egrets: An experimental study. *Anim. Behav.* 35(1): 150-160.

-Monga, S. G. and Pandya P. 1984. [recd. 1985]. Cattle egrets *Bubulcus ibis* feeding on cicadas on trees. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 81(1): 186-187.

-Mora, M. A. 1991. Organochlorines and breeding succes of Cattle egrets in the Mexicali Valley, Baja California, México. *Colon Waterbirds* (in press).

-Mora, M. A. 1992. Habitat use by foraging Cattle egrets en the Mexicali Valley, Baja California. *Wilson Bull.* 104(1): 142-148.

-Múgica Valdes, Lourdes, Orlando Torres Fundora and Alejandro Llanes Sosa. 1987. Morfometrics of *Bubulcus ibis* in some regions of Cuba. *Cuba* 0(334): 1-8.

-Naidu, T. S. V. 1981. Some species of nematode parasites of birds from Nagpur, India. *Riv. Parassitol* 42(2): 277-288.

-Paton, P. W. C., D. P. Fellows and P. Q. Tomich. 1986. Distribution of Cattle egrets roosts in Hawaii, with notes on the problem egrets pose to airports. *Elepaia* 46: 143-147.

-Peterjohn, B. G. 1981. First Cattle egret breeding record for Kentucky. Middle western Prairie Region, nesting season *Amer. Birds* 35: 944.

-Ploger, Bonnie J. 1985 The function of sibling aggression in nesting Cattle egrets (*Bubulcus ibis*). Unpublished M. S. Thesis, Norman, Univ. Oklahoma.

-----, and Douglas W. Mock. 1986. Role of sibling aggression in food distribution to nestling Cattle egrets (*Bubulcus ibis*). *Auk* 103 (4): 768-776.

-Prince, P. A. and J. P. Croxall. 1983. Birds of South Georgia [South Atlantic]: New records and reevaluations of status. *Br. Antarct. Surv. Bull.* 0(59): 15-28

-Rautla, Anand S. and Sandeep K. Malhotra. 1987. Nematode fauna of avian host in Garhwal Himalayan ecosystem (India). *Indian J. Nematol.* 17(1):87-90.

-Rogers, T. H. 1980. First Cattle egret sight record in Montana. Northern Rocky Mountain-Intermountain Region, winter season. *Amer. Birds* 34: 291.

-Rodgers, James A. Jr. 1987. Breeding chronology and reproductive success of Cattle egrets and little blue herons on the west coast of Florida, U.S.A. *Colon Waterbirds* 10(1): 38-44.

-Rodríguez, Daysi and María Elena García. 1987. Ornithocenosis of the littoral vegetation on the northern coast of Habana (Cuba). *Poeyana Inst. Zool. Acad. Cienc. Cuba* 0(347): 1-7.

-Rosen, Shoshana A. Hadani and D. Shoham. 1985. Parasitic mites (Acarina Arachnoidea) in wild birds trapped in poultry farms in Israel: Species of mites and their hosts. *Acarologia* (Paris) 26 (1): 79-86.

-Ruiz, X, and L. Jover . 1981. Autumn time feeding of the Cattle egret *Bubulcus ibis* in the Delta of the Ebro river Tarragona Spain *Publ. Dep. Zool. (Barc.)* 6(0): 65-72.

-Ruiz, Xavier. 1985. An analysis of the diet of Cattle egrets (*Bubulcus ibis*) in the Ebro Delta, Spain. *Ardea* 73(1): 49-60.

-Scott, David. 1984. [recd. 1985]. The feeding success of Cattle egrets (*Bubulcus ibis*) in flocks. *Anim. Behav.* 32(4): 1089-1100.

-Schmidt, G. A. J. 1983. Cattle egrets feeding on leeches. *Br. Birds* 76(5): 231.

-Singh, Navdeep and Navjot S. Sodhi. 1985 (1986). Heronries and breeding population density of the Cattle egret, *Bubulcus ibis cormorandus*, during 1985 in Tehsil Kharar of the Ropar District (Punjab India). *Pavo* 23 (2): 77-84.

-Smallwood, J. A. M. Woodrey, N. J. Smallwood and M. A. Kettler. 1982. Foraging by Cattle egrets and American Kestrels *Falco sparverius* at a fire's edge. *J. Field Ornithol.* 53(2): 171-172.

-Smith, T. R. 1985. Observations of a tufted titmouse and a Cattle egret associating with a black bear. *Wilson Bull.* 97(3):395.

-Sodhi, N. S. and S. Khera. 1984. Food, food requirement during growth and feeding behaviour of nestling *Bubulcus ibis cormorandus*. *Pavo* 22(1-2):21-29.

-Stewart, B. S. and S. D. Kovach. 1982. Northern elephant seals and California sea lions: New host for Cattle egrets. *Condor* 84(2): 243

-Stewart, B. S. and S. D. Kovach. 1982. Northern elephant seals and California sea lions: New host for Cattle egrets. *Condor* 84(2): 243.

-Stoker, Robert W. 1989. Note on Paraguayan birds. *Occas Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.* 0(719): 1-22.

-Telfair, R. C. H. 1981. Cattle egrets inland heronries, and the availability of cray fish. *Southwest. Nat.* 26: 37-41.

-Telleria, J. L. 1981. La migración de las aves en el estrecho de Gibraltar. Vol. II: Aves no planeadoras. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Biología. Cátedra de Zoología de Vertebrados: 491 pp.

-Thompson, Charles F., Scott M. Lanyon and Karen M. Thompson. 1982. The influence of foraging benefits on association of cattle egret (*Bubulcus ibis*) with cattle. *Oecologia* (Berl.) 52(2): 167-170.

-Torres Fundora Orlando, Lourdes Mugica Valdes and Alejandro Llanes Sosa. 1985 [reed. 1986]. Food of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in some regiones of Cuba. *Cienc. Biol. Acad. Cienc. Cuba* 13(1): 67-78.

-Vaca, Zaragoza Esperanza. 1980. Tendencias alimentarias de la Garza chapulinera (*Bubulcus ibis*) en el mundo. Trabajo presentado durante el IV Simposio Nacional de Ornitología, celebrado en la Ciudad de México, D. F., octubre de 1980.

-Van Dijk, Gerard and Jean-Paul Ledant. 1983. *Biol.* The ornithological value of humid zones of eastern Algeria. *Conserv.* 26(3): 215-226.

-Vermeulen, J. W. C. and A. L. Spaans. 1987. Feeding ecology of Javan Pond Heron *Ardeola speciosa* and Cattle egret *Bubulcus ibis* in north Sulawesi, Indonesia with additional notes on the occurrence of Ardeids. RIN contributions to research on management of natural resources 1987-2. Research Institute for Nature Management, Leersum, the Netherlands.