

COMPOSICION ESPECIFICA Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE
AVES DE VERANO EN EL COMPLEJO DE LA
TUNDRA MAGALLANICA*

SPECIFIC COMPOSITION AND STRUCTURE OF SUMMER BIRD
COMMUNITIES IN THE MAGELLANIC TUNDRA COMPLEX

LEONARDO GUZMAN M., AZIZE ATALAH G.
y CLAUDIO VENEGAS C.**

RESUMEN

En enero de 1976 se muestrearon los conjuntos de aves terrestres de verano en cinco sectores del Complejo de la Tundra Magallánica entre los paralelos 51° 31' — 52° 09' S y las longitudes 73° 26' — 74° 57' O. Se identificaron en total 30 especies. Los datos fueron analizados mediante la determinación de grupos recurrentes y un análisis de conglomerados.

El primer grupo recurrente está caracterizado por una comunidad de 15 especies, la mayoría distribuida en toda el área de estudio. El segundo incluye 5 especies y es exclusivo de un sector del área estudiada.

Según un análisis de conglomerados, las localidades de muestreo pueden ser ordenadas según su composición específica, en correspondencia con su posición geográfica. Cada grupo presentó una baja riqueza de especies, un bajo número de individuos, una diversidad alta, una uniformidad elevada y una tendencia a la dominancia numérica por una sola especie.

El bosque-matorral y los hábitat litorales presentaron una riqueza alta de especies.

Se plantean algunas hipótesis sobre los mecanismos que regulan la composición y estructura de los conjuntos de aves del Complejo de la Tundra Magallánica en relación con los patrones de pluviosidad anual y/o factores alimentarios.

Palabras Claves: Grupos recurrentes, riqueza de especies, diversidad, hábitos alimentarios, Tundra Magallánica, composición de la comunidad.

ABSTRACT

Summer land bird communities were sampled in January 1976 at five sites located between 51° 31' — 52° 09' and 73° 26' — 74° 57' W in the vegetation types defined as the Magellanic Tundra Complex. A total of 30 bird species were identified. Data were analyzed with recurrent group analysis and cluster analysis.

The first recurrent group characterized by a community of 15 species being distributed in the entire study area. The second recurrent group including 5 species; was found to occur in one sector of the study area.

* Aceptado para su publicación en diciembre de 1986.

** Area de Biología, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Casilla 113-D, Punta Arenas.

Using cluster analysis, sampling localities were ordered following their geographical location according to its specific composition. Each group presents low species richness, low number of individuals, a tendency to numerical dominance by one species and relatively high diversity and evenness.

The woodland-shrubby and the coastal habitats had a high species richness.

Finally some hypotheses are suggested in order to understand mechanisms that may regulate the composition and structure of the bird assemblages of the Magellanic Tundra Complex with emphasis on pluviometric annual patterns and/or trophic factors.

Key Words: Recurrent groups, Species richness, diversity, food habits, Magellanic Tundra, community compositions.

INTRODUCCION

El Complejo de la Tundra Magallánica (*sensu* Pisano, 1983) distribuido principalmente en el sector chileno de la Patagonia y Tierra del Fuego, en conjunto con fiordos y canales del extremo austral de Chile, constituyen un ambiente único del territorio sudamericano. Según Pisano (1983) la Tundra de Magallanes se caracteriza por comunidades de plantas que fitonómicamente pueden ser agrupadas en monte, matorral, plantas en cojín, graminoides y briofíticas, las cuales pueden ser subdivididas según su composición florística y estructura. El conocimiento de la flora de este complejo es vasto, (e.g. Pisano, 1983; Boelcke *et al.*, 1985 b; Roig *et al.*, 1985 a), en contraposición con aquel alcanzado respecto de su fauna.

La fauna terrestre de Magallanes se caracteriza por una baja densidad de individuos, una baja diversidad taxonómica y una marcada pobreza de especies endémicas (Texera, 1972; Pisano, 1975). Estos rasgos son especialmente válidos para la fauna de la Tundra Magallánica, que presenta una expresión empobrecida de la existente en territorios vecinos (Goodall *et al.*, 1946; Kuschel, 1960; Di Castri, 1968).

La avifauna de verano de la Tundra Magallánica presenta una riqueza relativamente alta de especies, en comparación con la citada para la región de Magallanes, a ello se debe agregar una baja abundancia individual, una baja diversidad taxonómica y un porcentaje significativo de especies (85-90%) residentes de la región (Venegas, 1976, 1981). Sin embargo, aunque la fauna de aves es bien conocida desde un punto de vista taxonómico, no se dispone de un análisis cuantitativo de los conjuntos de aves de este complejo. La excepción la constituye un informe no publicado sobre las comunidades de aves del archipiélago del Cabo de Hornos (Venegas, 1984).

En este artículo se definen y analizan los conjuntos de especies de aves terrestres que

habitan este complejo durante el verano, en términos de su composición específica y estructura ecológica (*sensu* Menge, 1976). Esta información es de importancia por cuanto permite entregar patrones ecológicos y gradientes potencialmente útiles en la comparación de comunidades de aves de diferentes sectores de la amplísima área del Complejo de la Tundra Magallánica.

Esta contribución constituye un segundo aporte referido a la ornitofauna de la Tundra Magallánica, sobre la base de información recogida durante el desarrollo de una de las etapas de campo del proyecto de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral (para detalles véase Venegas, 1976; Boelcke *et al.*, 1985 a).

MATERIALES Y METODOS

La información analizada proviene de censos realizados en enero-febrero de 1976 en cinco sectores del Complejo de la Tundra Magallánica (Fig. 1; Tabla 1), entre las latitudes 51° 31' — 52° 09' S y las longitudes 73° 26' — 74° 57' O (véase Venegas, 1976). En este artículo sólo se analiza el conjunto de aves terrestres citadas por este autor, incluidas las acuáticas dulceaúcolas *i.e.* Anatidae.

El censo se efectuó estableciendo sectores de observación en las diferentes comunidades y ambientes que caracterizan el área de estudio agrupadas como siguen: bosque-matorral, comunidades turbosas (incluye fuentes lacustres), comunidades saxícolas por sobre la línea de bosque y el ambiente litoral. En cada isla se abarcó un área de muestreo de ca 20 Ha. Las aves se contabilizaron según identificación visual, utilizando prismáticos Bushnell de 7 x 50. Los conteos se realizaron durante diferentes horas del día en intervalos de 1 a 2 horas. Los recuentos se prolongaron diariamente por un tiempo acumulativo de 5 horas, por lo que las horas censadas en cada localidad están en

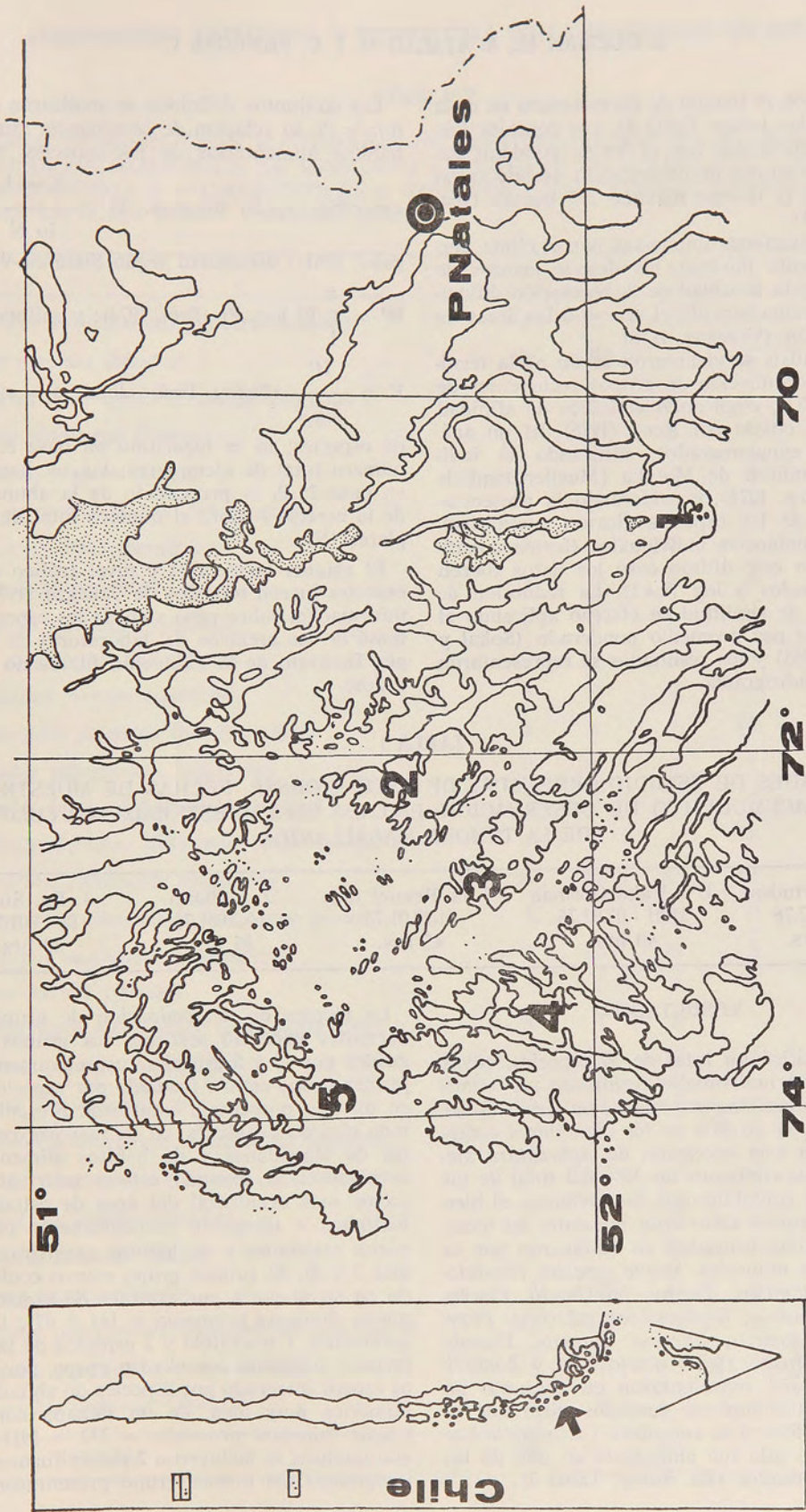


Fig. 1.— Ubicación de las localidades de muestreo en el Complejo de la Tundra Magallánica (Tomado de Venegas, 1976). 1. Ba. Stony; 2. I. Piazzzi; 3. Is. Rennell (N); 4. I. Vidal Gormaz; 5. I. Virtudes.

relación con el tiempo de permanencia en cada una de ellas (véase Tabla 1). Los contajes fueron estandarizados con el fin de ponderar los distintos tiempos de observación usando como referencia el tiempo máximo (45 horas) (véase Tabla 1).

Las limitaciones impuestas por el clima persistentemente lluvioso, los densos mantos de briófitas y la densidad de la vegetación dificultaron extremadamente el acceso a las áreas de observación (Venegas, 1976).

Los análisis se efectuaron según a) la técnica de determinación de grupos recurrentes de Fager (1957), empleando el índice de afinidad específica citado por Renz (1976), b) un análisis de conglomerados, utilizando el índice de similitud de Motyka (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974), considerando la presencia-absencia de las especies (forma cualitativa) y sus abundancias individuales (forma cuantitativa); en este último caso los datos fueron transformados a $\log(x+1)$. La reducción de la matriz de similitud se efectuó aplicando el método de par promedio ponderado (Sokal y Sneath, 1963) y los resultados se representaron en un dendrograma.

Los conjuntos definidos se analizaron en términos de su relación de dominancia numérica, hábitos alimentarios de las especies, riqueza

específica según Gleason: $G = \frac{s-1}{\ln N}$ (Margalef, 1951); diversidad según Shannon-Wiener:

$H' = -\sum_i P_i \log_2 P_i$ (Peet, 1974); y uniformidad:

$J' = \frac{H'}{\log_2 s}$ (Pielou, 1969); donde s = número

de especies; \ln = logaritmo en base e ; N = número total de ejemplares; \log_2 = logaritmo en base 2; P_i = proporción de la abundancia de la especie i sobre el número total de ejemplares (N).

El estatus residencial y nivel trófico de las especies fueron tomados de Venegas (1976). La información sobre peso vivo de las especies se tomó de los archivos del laboratorio de Zoología, Instituto de la Patagonia (datos no publicados).

TABLA 1

LOCALIDADES DE ESTUDIO ORDENADAS DE ESTE A OESTE, FECHAS DE MUESTREO Y TIEMPO ACUMULATIVO DE OBSERVACION EN CADA AREA MUESTREADA DEL COMPLEJO DE LA TUNDRA MAGALLANICA

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| 5. I. Virtudes 09-13.02.76 25 hrs. | 4. I. Vidal Gormaz 31.01 - 07.02.76 40 hrs. | 3. Is. Rennel (N) 21-29.01.76 45 hrs. | 2. I. Piazzi 14-20.01.76 35 hrs. | 1. Ba. Stony 08-13.01.76 30 hrs. |
|--|---|---|--|--|

RESULTADOS

Se identificó un total de 30 especies, cuyas abundancias individuales resultaron ser relativamente bajas. Un poco más de un tercio (37%) constituyeron un 88% de los ejemplares contados con la sola excepción de *Aphrastura spinicauda* que configura un 35% del total de los ejemplares contabilizados, las restantes, si bien algunas especies estuvieron presentes en todas las localidades censadas, no destacaron por su abundancia numérica. Nueve especies (*Scytalopus magellanicus*, *Turdus falcklandii*, *Cinclodes patagonicus*, *Sephanoides galeritus*, *Phrygilus patagonicus*, *Curaeus curaeus*, *Elaenia albiceps*, *Muscisaxicola macloviana* y *Zonotrichia capensis*) representaron en conjunto un 46% de los ejemplares contados, cifra que se eleva a un 53% si se considera *Tachycineta leucopyga* que sólo fue abundante en uno de los sectores censados (Ba. Stony; Tabla 2).

La técnica de determinación de grupos recurrentes permitió segregar dos grupos, integrados por 15 y 5 especies respectivamente. El primer grupo estuvo formado por especies que en un alto porcentaje estuvieron presentes en toda el área estudiada, en su mayoría residentes de Magallanes y de hábitos alimentarios carnívoros. El segundo estuvo restringido al sector más occidental del área de estudio (I. Virtudes) e integrado exclusivamente por especies residentes y de hábitos carnívoros (Tablas 2 y 3). El primer grupo estuvo conformado en su mayoría por especies de tamaño pequeño (biomasa promedio = 141 ± 87); 12 passeriformes, 1 trochílido y 2 especies de falconiformes; contrasta con el otro grupo, por cuanto estuvo integrado por especies de abundancia numérica muy baja, de un tamaño corporal mayor (biomasa promedio = 342 ± 195), aunque también se incluyeron 2 passeriformes. Los integrantes del primer grupo presentaron una

TABLA 2

DENSIDADES ESPECIFICAS PONDERADAS DE AVES TERRESTRES EN EL COMPLEJO DE LA TUNDRA MAGALLANICA. SE EXPRESAN EN NUMERO DE EJEMPLARES / 45 HORAS. C = CARNIVORO; O = OMNIVORO; CI = CARNIVORO INSECTIVORO. NOMENCLATURA DE LAS ESPECIES SEGUN VENEGAS (1986)

| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
|---|-----|----|-----|-----|-----|----|
| <i>Tachyeres patachonicus</i> (quetru volador) | 0 | 0 | 4 | 12 | 0 | C |
| <i>Vultur gryphus</i> (cóndor) | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | C |
| <i>Cathartes aura</i> (jote de cabeza colorada) | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | C |
| <i>Milvago chimango</i> (tiuque) | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | CI |
| <i>Polyborus plancus</i> (traro) | 1 | 2 | 2 | 0 | 3 | C |
| <i>Falco femoralis</i> (halcón perdiguero) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | C |
| <i>Falco sparverius</i> (cernícalo) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | C |
| <i>Rallus sanguinolentus</i> (pidén) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | C |
| <i>Gallinago gallinago</i> (becasina) | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | CI |
| <i>Bubo virginianus</i> (tucúquere) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | C |
| <i>Glaucidium nanum</i> (chuncho) | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | C |
| <i>Sephanoides galeritus</i> (picaflor chico) | 1 | 1 | 2 | 11 | 27 | O |
| <i>Cinclodes patagonicus</i> (churrete) | 0 | 12 | 5 | 8 | 18 | C |
| <i>Cinclodes fuscus</i> (churrete acanelado) | 2 | 1 | 5 | 0 | 0 | C |
| <i>Sylviorthorhynchus desmursii</i> (colilarga del Sur) | 1 | 0 | 6 | 3 | 0 | CI |
| <i>Aphrastura spinicauda</i> (rayadito) | 56 | 24 | 79 | 63 | 45 | CI |
| <i>Pygarrhichas albogularis</i> (comesebo grande) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | CI |
| <i>Scytalopus magellanicus</i> (churrín) | 6 | 22 | 36 | 5 | 0 | CI |
| <i>Pyrope pyrope</i> (diucón) | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | CI |
| <i>Muscisaxicola macloviana</i> (dormilona rufa) | 4 | 3 | 8 | 3 | 3 | CI |
| <i>Anairetes parulus</i> (cachudito) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | CI |
| <i>Elaenia albiceps</i> (fío - fío) | 4 | 7 | 5 | 3 | 5 | CI |
| <i>Tachycineta leucopyga</i> (golondrina chilena) | 0 | 0 | 0 | 3 | 50 | CI |
| <i>Cistothorus platensis</i> (chercán de las vegas) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | CI |
| <i>Troglodytes aedon</i> (chercán) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | CI |
| <i>Turdus falcklandii</i> (zorzal) | 2 | 4 | 26 | 8 | 12 | O |
| <i>Curaeus curaeus</i> (tordo) | 4 | 0 | 13 | 6 | 5 | O |
| <i>Phrygilus patagonicus</i> (cometocino patagónico) | 13 | 7 | 8 | 2 | 12 | O |
| <i>Phrygilus gayi</i> (cometocino de Gay) | 7 | 2 | 2 | 0 | 0 | O |
| <i>Zonotrichia capensis</i> (chincol) | 1 | 3 | 7 | 6 | 3 | O |
| TOTAL | 119 | 93 | 203 | 138 | 199 | |

TABLA 3

COMPOSICION ESPECIFICA Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS GRUPOS RECURRENTES. R = Residente; = Visitante; \bar{X} = peso promedio (g); s = desviación estándar; n = tamaño muestral; * peso estimado; + = presencia; — = ausencia.

| Grupo Recurrente | I. Virtudes | I. Vidal Gormaz | Is. Rennell (N) | I. Piazzi | Ba. Stony | Residencia | \bar{X} | s | n |
|-------------------------------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-----------|-------|----|
| Grupo 1 | | | | | | | | | |
| <i>Turdus falcklandii</i> | + | + | + | + | + | R | 89,9 | 11,1 | 20 |
| <i>Curaeus curaeus</i> | + | — | + | + | + | R | 100,5 | 10,5 | 16 |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | + | + | + | + | + | R | 22,5 | 2,5 | 7 |
| <i>Phrygilus patagonicus</i> | + | + | + | + | + | R | 23,7 | 3,3 | 5 |
| <i>Elaenia albiceps</i> | + | + | + | + | + | V | 15,0 | 1,0 | 3 |
| <i>Muscisaxicola macloviana</i> | + | + | + | + | + | V | 21,5 | 3,4 | 3 |
| <i>Aphrastura spinicauda</i> | + | + | + | + | + | R | 11,6 | 1,6 | 18 |
| <i>Scytalopus magellanicus</i> | + | + | + | + | — | R | 19,0 | — | 1 |
| <i>Polyborus plancus</i> | + | + | + | — | + | R | 1318,0 | 58,2 | 6 |
| <i>Phrygilus gayi</i> | + | + | + | — | — | R | 31,0 | 1,4 | 2 |
| <i>Sephanoides galeritus</i> | + | + | + | + | + | V | 4,0 | — | 1 |
| <i>Cinclodes fuscus</i> | + | + | + | — | — | R | 30,9 | 3,2 | 11 |
| <i>Sylviorthorhynchus desmursii</i> | + | — | + | + | — | R | 9,5 | 0,0 | 2 |
| <i>Cinclodes patagonicus</i> | — | + | + | + | + | R | *50,0 | | |
| <i>Milvago chimango</i> | + | + | — | — | + | R | 361,8 | 37,0 | 12 |
| Grupo 2 | | | | | | | | | |
| <i>Cistothorus platensis</i> | + | — | — | — | — | R | 9,0 | 4,2 | 2 |
| <i>Pygarrhichas albogularis</i> | + | — | — | — | — | R | 23,6 | 0,6 | 2 |
| <i>Falco femoralis</i> | + | — | — | — | — | R | *350,0 | | |
| <i>Rallus sanguinolentus</i> | + | — | — | — | — | R | 250,0 | 99,0 | 2 |
| <i>Buho virginianus</i> | + | — | — | — | — | R | 1076,0 | 188,8 | 7 |

(*) La ordenación de las especies en cada grupo corresponde con el número de afinidades específicas significativas (de mayor a menor) (véase Fager, 1957).

relación de dominancia numérica constante, si se consideran en conjunto los 5 sectores censados ($W = 0,475$; $P < 0,05$; prueba de concordancia; Kendall, 1979). Aunque el grado de dominancia es intermedio, la constancia de este carácter en la abundancia individual permite ordenar a las especies de este grupo sobre la base de sus densidades numéricas (de mayor a menor), siendo las más importantes: *A. spinicauda*, *T. falcklandii*, *S. magellanicus* - *Ph. patagonicus*, *C. curaeus*.

Según un análisis de conglomerados, no obstante que la similitud entre sectores es elevada, si se definen como significativas uniones $> 0,65$, se segregan tres grupos que corresponden con la posición geográfica de las localidades censadas. Los grupos segregados son el sector continental (Ba. Stony), las localidades intermedias (I. Piazzzi - Is. Rennell) y las dos más occidentales (I. Vidal Gormaz - I. Virtudes) (Fig. 2).

La riqueza específica (G) más alta se encuentra en el núcleo de islas Vidal Gormaz - Virtudes que refleja en el área estudiada la presencia de un conjunto de especies exclusivo para este núcleo. La diversidad específica (H') es alta y similar en los tres núcleos debido a la uniformidad elevada (Tabla 4).

De los ambientes censados los que presentaron las riquezas específicas más altas correspondieron al bosque-matorral y al litoral.

Desde el punto de vista alimentario, el grupo de carnívoros (incluidas las especies carroñeras) es el de mayor representatividad y dentro de él los insectívoros, los cuales presentan un claro incremento desde bahía Stony hacia I.

Virtudes, no obstante que estos últimos presentaron una clara disminución en el número de especies en el sector de I. Piazzzi - Is. Rennell (Fig. 3). En general las especies omnívoras fueron menos importantes que las carnívoras, con una representatividad casi constante en número de especies en toda el área estudiada. Fue notoria la ausencia de especies exclusivamente herbívoras.

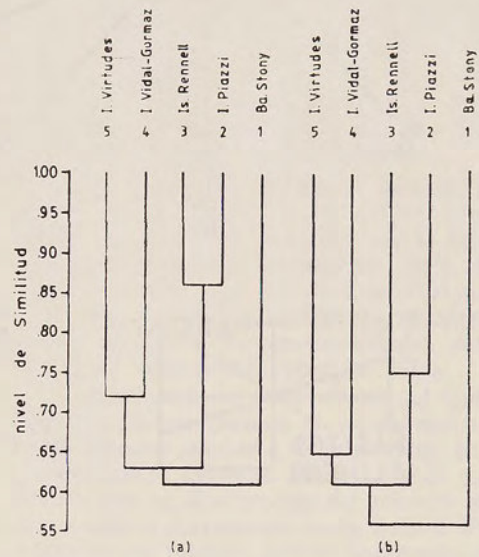


Fig. 2.— Agrupación de los sectores de muestreo según un análisis de conglomerados: a) datos cualitativos y b) datos cuantitativos.

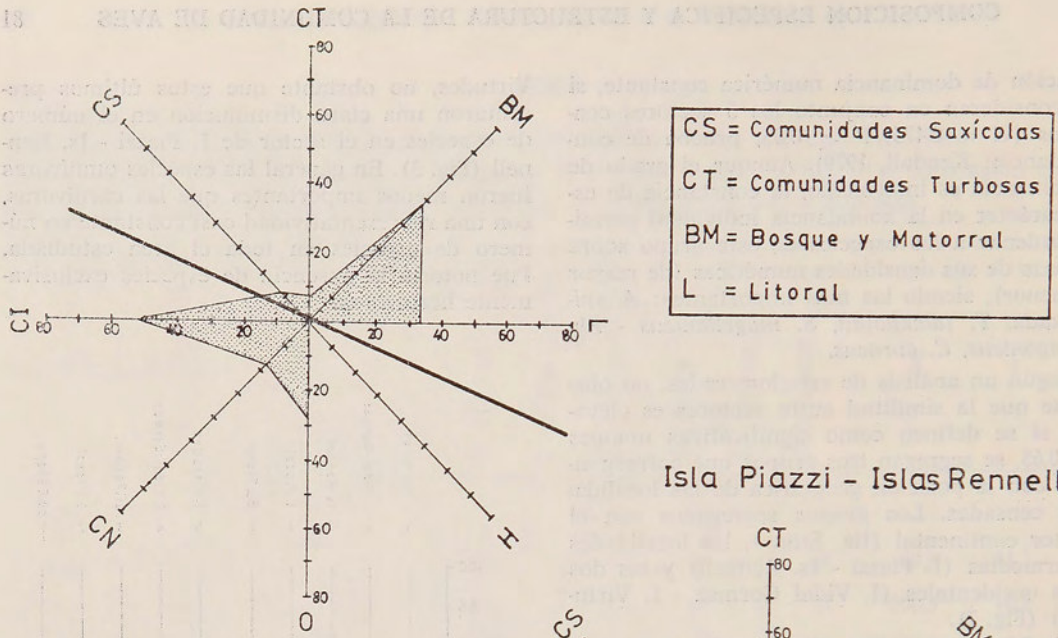
TABLA 4

NUMERO DE ESPECIES (s), DENSIDAD TOTAL (N), RIQUEZA ESPECIFICA (G), DIVERSIDAD (H') (bits/individuo) Y UNIFORMIDAD (J') EN LOS GRUPOS DEFINIDOS SEGUN UN ANALISIS DE CONGLOMERADOS. SE INCLUYEN ESTIMACIONES OBTENIDAS POR VENEGAS (1984) PARA EL ARCHIPIELAGO DEL CABO DE HORROS.

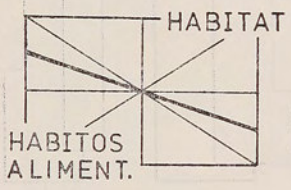
| | 4. I. Vidal Gormaz 5. I. Virtudes | 2. I. Piazzzi 3. Is. Rennell | 1. Ba. Stony | C. de Hornos |
|------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------|---------------|
| s | 23 | 17 | 17 | 16 — 23 |
| N | 212 | 351 | 199 | 110 — 316 |
| G | 4,107 | 2,730 | 3,023 | 2,800 — 4,040 |
| H' | 3,241 | 3,115 | 3,218 | 3,300 — 3,790 |
| J' | 0,717 | 0,762 | 0,787 | 0,770 — 0,880 |

Bahía Stony

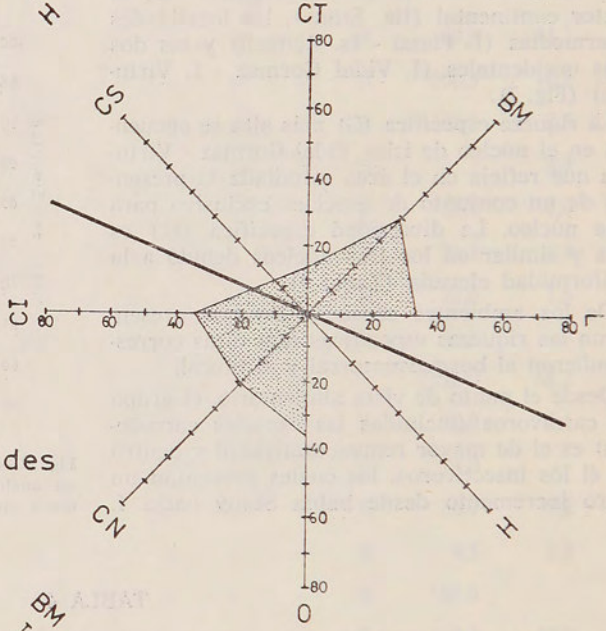
18



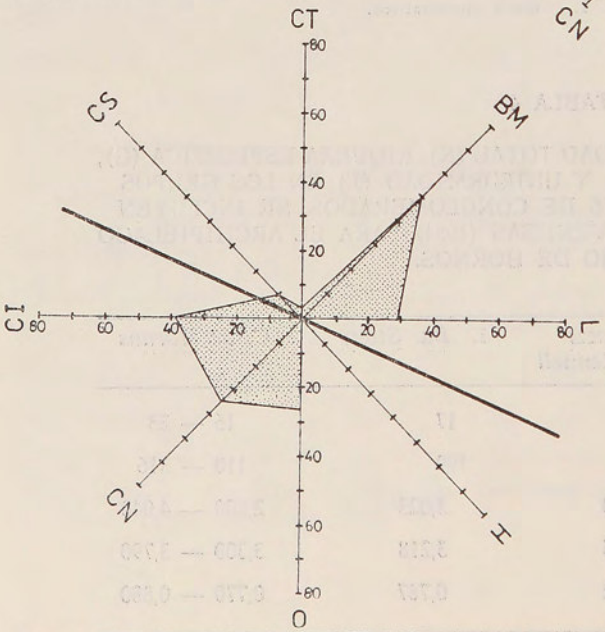
CS = Comunidades Saxícolas
 CT = Comunidades Turbosas
 BM = Bosque y Matorral
 L = Litoral



Isla Piazzzi - Islas Rennell



Isla Vidal Gormaz - Isla Virtudes



CI = Carnívoros Insectívoros
 CN = Carnívoros No Insectívoros
 O = Omnívoros
 H = Herbívoros

Fig. 3.— Hábitos alimentarios y utilización del hábitat de los conjuntos de aves de verano del Complejo de la Tundra Magallánica definidos mediante un análisis de conglomerados. En los ejes se muestra la representatividad porcentual del número de especies de cada conjunto.

DISCUSION

Los resultados muestran la utilidad de las técnicas de análisis empleadas y sugieren la importancia de los aspectos alimentarios en la composición y estructura de los conjuntos de aves en el área estudiada.

Las técnicas de ordenación y clasificación numérica son herramientas poderosas para estudiar gradientes y límites ecológicos, reconociéndose su valor heurístico para generar hipótesis relacionadas con la estructura de la comunidad (Williams, 1973 en Kikkawa, 1982). La determinación de grupos recurrentes y el análisis de conglomerados han permitido mostrar patrones espaciales cuya persistencia sólo podrá ser ratificada con futuras investigaciones. Ambas técnicas han permitido obtener resultados complementarios.

La diferencia en los resultados obtenidos con ambos análisis puede explicarse en el sentido que el primer criterio es más sensible a las especies que muestran una mayor fidelidad por el área estudiada y que corresponden a aquellas con las abundancias individuales más altas, en tanto que los grupos definidos con el análisis de conglomerados, si bien mostraron una alta similitud derivada de la composición específica, reflejan más bien la presencia de especies raras.

Las diversidades y uniformidades relativamente altas, similares a las presentadas para tres temporadas de verano (1980-1982), en cuatro islas del archipiélago del Cabo de Hornos (Venegas, 1984), mostrarían que estos son rasgos que caracterizan a las comunidades de aves de verano del Complejo de la Tundra Magallánica. La tendencia al predominio numérico por parte de *Aphrastura spinicauda* indicaría que esta especie tiene amplia tolerancia a los factores ambientales, lo que le permite utilizar una mayor disponibilidad de recursos en el Complejo de la Tundra Magallánica. La relación de dominancia numérica constante, plantea también que la predictibilidad de este ambiente jugaría un rol de importancia en la definición de la composición y estructura de los conjuntos de aves. Ello estaría apoyado en la información recogida en el archipiélago del Cabo de Hornos; no obstante que la cantidad de grupos recurrentes definidos para los ambientes terrestres de este archipiélago (véase Venegas, 1984) es más alto que el mostrado en este artículo; el primer grupo de ambos estudios, esto es el integrado por una mayor cantidad de especies, presenta una composición específica similar ($r_s = 0,631$; $P < 0,05$; correlación de rangos de Spearman, prueba bilateral). En ambos casos la especie dominante fue *A. spinicauda*. Todo lo anterior su-

giere una alta persistencia espacial y temporal de las comunidades de aves de verano del Complejo de la Tundra Magallánica, al menos en su grupo de especies más importante.

La baja riqueza de especies y de sus abundancias individuales, indicaría que en el área estudiada existe una reducida variedad de especies ecológicamente similares, lo que implicaría que la selección de hábitat se efectuaría utilizando un amplio rango de los recursos explotables (véase Cody, 1981). Ello estaría apoyado en la amplia distribución geográfica de algunos géneros (e.g. *Turdus*, *Zonotrichia*, *Elaenia*) que por lo mismo ocupan una gran variedad de hábitat (Cody, 1970) y que caracterizan el primer grupo recurrente definido para el archipiélago del Cabo de Hornos (véase Venegas, 1984) y de este estudio.

Aunque la disminución de la riqueza de especies con el aumento de latitud ha sido una relación ampliamente difundida en la literatura (e.g. Pianka, 1966; Vuilleumier, 1985), el número de especies que habita durante el verano en el área de estudio, representa un alto porcentaje del total de especies citadas para la región de Magallanes (Venegas, 1976).

La ornitofauna del archipiélago del Cabo de Hornos presenta durante el verano una riqueza de especies similar a la presentada en este estudio (véase Tabla 4), ello estaría en contradicción con la disminución del número de especies con el incremento de la latitud. Excepciones a esta relación se han observado en comunidades de aves de alta latitud del norte europeo, las que han sido atribuidas a una mayor complejidad y estabilidad ambiental y/o factores tróficos (Bostrom y Nilsson, 1983). Es necesario por tanto determinar si la excepción corresponde a una expresión deprimida de la riqueza de especies en el área estudiada, o a un incremento de ella en el archipiélago del Cabo de Hornos, como consecuencia de factores locales.

Es conocido que al aumentar el tiempo de observación se incrementa hasta un cierto límite el número de especies avistadas (e.g. Blondel, 1975), particularmente las menos abundantes en la comunidad. La metodología de conteo utilizada, aunque se ponderaron los diferentes tiempos de observación, es conservadora en términos que subestima el número de especies en los sectores con menores tiempos de observación (e.g. Ba. Stony; I. Virtudes). No obstante esta limitación, las menores riquezas específicas fueron observadas en los sectores con mayores tiempos de observación (e.g. I. Piazzi, Is. Rennell) lo que hace más discrepantes las diferencias entre estos sectores y aquellos con mayor riqueza específica.

El régimen pluviométrico del área estudiada, está caracterizado por precipitaciones elevadas repartidas en todo el año, con un incremento en otoño y un descenso en primavera (octubre) (Burgos, 1985). El número de especies insectívoras decrece significativamente en correspondencia con un incremento de la pluviosidad anual; los sectores extremos del área estudiada, Ba. Stony e I. Vidal Gormaz-I. Virtudes, presentan precipitaciones del orden de 2.000 - 3.000 mm., en tanto que I. Piazzis-Is. Rennell incrementa a 4.000 mm. anuales (Jerez y Arancibia, 1972; Roig *et al.*, 1985 b). La menor riqueza de aves insectívoras podría ser un efecto de las mayores precipitaciones y/o una consecuencia de una disminución marcada de las poblaciones de insectos (recurso alimentario) debido a la misma causa. El alto ingreso de agua en el área estudiada por efecto de las precipitaciones, sería un factor limitativo para la entomofauna y por ende para las poblaciones de aves de hábitos insectívoros. Existen estudios en otros ambientes de regiones templadas que muestran que la variación de la densidad de insectos afecta el tamaño y la composición de la comunidad de aves (Cody, 1981; Maurer, 1985). Una alta proporción de especies insectívoras en los conjuntos de aves, es una característica que ha sido señalada para las comunidades de aves de otros ambientes de regiones templadas (e.g., Cody, 1981). Sólo una parte del sector estudiado queda incluido en el área con clima Templado Frío con Gran Humedad (Ba. Stony), ya que las localidades restantes están insertas en el sector con clima de Tundra Isotérmica (Zamora y Santana, 1979; Pisano, 1983). En ambos casos las aves insectívoras tuvieron una representatividad importante. Recientemente el sector estudiado ha sido incluido en el sector preandino de los canales subpatagónicos (Pisano, 1986), cuya cubierta vegetal está tipificada en toda esta área por una similar composición florística (Boelcke *et al.*, 1985 b) y vegetacional (Roig *et al.*, 1985 a).

Una mayor diversidad estructural ofrece más oportunidades de refugio, nidificación y de alimento y por consiguiente una mayor riqueza específica (MacArthur *et al.*, 1966). La mayor riqueza de especies de aves en el bosque-matorral, en comparación con la ornitofauna de los otros hábitat censados (comunidades turbosas, saxícolas y litoral), reflejaría la mayor complejidad estructural de estas comunidades en la Tundra Magallánica.

En regiones templadas y frías, el alimento de verano excede notoriamente a la oferta de invierno (Lack, 1966). La presencia de un grupo recurrente, integrado casi exclusivamente por residentes, plantea la posibilidad de un

excedente de alimento durante el período de verano (véase Alatalo, 1981), el cual sería parcialmente utilizado por especies visitantes durante este período. La disminución de la oferta de alimento durante el invierno determinaría que este recurso sea limitativo en esta época del año. La composición específica de la ornitofauna podría variar notoriamente entre estaciones cuyas diferencias estarían determinadas por las especies visitantes del período de verano y las migraciones locales de invierno. Se ha sugerido, para otros ambientes, que la composición específica de las comunidades de aves estaría más relacionada con la productividad y la densidad de alimento (Cody, 1981), factores que podrían ser importantes para las comunidades de aves del Complejo de la Tundra Magallánica.

Las aves de mayor tamaño presentan tasas de metabolismo más bajas y capturan presas más grandes que las aves más pequeñas (Schoener, 1974). Por lo mismo, las aves de pequeño tamaño deben alimentarse más frecuentemente y por lo tanto, deben disponer de una fuente de alimento que les permita comer a intervalos regulares (Griffiths *et al.*, 1982). La presencia, en una alta proporción, de un grupo de especies de pequeño tamaño, indicaría que el Complejo de la Tundra dispondría, al menos durante el período de verano, de una fuente y densidad de alimento confiable. La mantención de la temperatura corporal en aves de pequeño tamaño que habitan áreas con altos índices pluviométricos, temperaturas relativamente bajas, con una escasa amplitud anual y fuertes vientos (véase Burgos, 1985) involucra una alta canalización de energía para dicho fin, lo que implicaría la existencia de poblaciones de aves con una baja fecundidad y un crecimiento lento.

El aumento de la riqueza específica en la localidad más occidental del área de estudio y la definición de un grupo recurrente propio del sector, no obstante su baja densidad individual, corresponde con observaciones de Venegas y Sielfeld (1979), quienes sobre la base de la presencia de especies exclusivas del sector costero e influenciado directamente por el Océano Pacífico, postularon la creación de un nuevo distrito zoogeográfico para Magallanes. Isla Virtudes es adyacente al distrito postulado por estos autores, pero la presencia de ciertas especies señala que la densidad de alimento permitiría la incorporación de *Rallus sanguinolentus* que puede predar directamente en el litoral o de *Falco femoralis*, *F. sparverius* y *Bubo virginianus* que aprovecharían una mayor densidad de especies marinas como alimento. De hecho se aprecia un incremento de las especies carnívoras (excluidas las insectí-

voras) en sentido este-oeste que podría estar asociado a esta circunstancia. La presencia de un bajo número de especies omnívoras y ninguna herbívora, está en correspondencia con una disminución de la proporción de aves herbívoras con la latitud (Venegas, 1983). Ella ha sido explicada como una consecuencia de la baja productividad de los ecosistemas (Pisano, 1975; 1983) o por una escasa palatabilidad de las especies vegetales presentes en el Complejo de la Tundra Magallánica.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al señor Carlos Ríos C. y Walter Sielfeld K. las observaciones y sugerencias al manuscrito; a los señores Edmundo Pisano V. y Orlando Dollenz A. la información y comentarios sobre los aspectos florísticos y vegetacionales; y al señor José Petersen C. la transcripción de las figuras a tinta china.

En forma muy especial se agradecen los comentarios y sugerencias efectuados por el Dr. François Vuilleumier y dos revisores anónimos.

LITERATURA CITADA

- ALATALO, R. V. 1981. Habitat selection of forest birds in the seasonal environment of Finland. *Ann. Zool. Fennici* 18: 103-114.
- BLONDEL, J. 1975. L'analyse des peuplements d'oiseux; elements d'un diagnostic ecologique. 1.— La methode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E. F. P.). *Terre et la Vie* 29: 533-589.
- BOELCKE, O., D. M. MOORE y F. A. ROIG (Eds.) 1985 a. *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina). Instituto de la Patagonia (Chile). Royal Society (Gran Bretaña). Buenos Aires, 733 p.
- BOELCKE, O., M. N. CORREA, D. M. MOORE y F. A. Roig, 1985 b. Catálogo de las plantas vasculares. In: *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*. Boelcke, O., D. M. Moore y F. A. Roig (Eds.). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina). Instituto de la Patagonia (Chile). Royal Society (Gran Bretaña). Buenos Aires, pp. 129-255.
- BROSTRÖM, U. y S. G. NILSSON. 1983. Latitudinal gradients and local variations in species richness and structure of bird communities on raised peat-bogs in Sweden. *Ornis Scandinavica* 14: 213-226.
- BURGOS, J. J. 1985. Clima del Extremo Sur de Sudamérica. In: *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*. Boelcke, O., D. M. Moore y F. A. Roig (Eds.). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina). Instituto de la Patagonia (Chile). Royal Society (Gran Bretaña). Buenos Aires, pp. 10-40.
- CODY, M. L. 1970. Chilean Birds Distribution. *Ecology* 51 (3): 455-464.
- CODY, M. L. 1981. Habitat Selection in Birds: The roles of Vegetation Structure, Competitors, and Productivity. *Bioscience* 31 (2): 107-113.
- DI CASTRI, F. 1968. Esquisse écologique du Chili. Biologie de l'Amerique Austral. 4. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris; Trad. Depto. Botánica. Universidad de Concepción, Concepción, 75 p. (mimeo).
- FAGER, E. W., 1957. Determination and Analysis of Recurrent Groups. *Ecology* 38 (4): 586-595.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON y R. A. PHILIPPI. 1946. *Las aves de Chile*. Platt. Establ. Graf., Buenos Aires. 358 p.
- GRIFFITHS, A. M. W. R. SIEGFRED, R. W. ABRAMS. 1982. Ecological Structure of a Pelagic Seabird Community in the Southern Ocean. *Polar Biol.*, 1: 39-46.
- JEREZ P. M. y P. M. ARANCIBIA. 1972. Trazado de Isoyetas del Sector Centro Oriental de la Provincia de Magallanes. *Publ. Inst. Pat.* Punta Arenas (Chile). Ser. Monogr., 4: 30 pp.
- KENDALL, M., 1979. *Rank Correlation Methods*. Charles Griffin and Co. Ltd. cuarta ed., Segunda impresión, 202 pp.
- KIKKAWA, J. 1982. Ecological association of birds and vegetation structure in wet tropical forest of Australia. *Aust. J. Ecol.* 7: 325-345.
- KUSCHEL, G., 1960. Terrestrial Zoology in Southern Chile. *Proc. Royal Society* 152: 540-550.
- LACK, D., 1966. *Population Studies of birds*. Clarendon Press., Oxford. 341 pp.
- MACARTHUR, R. H., RECHER, N. CODY. 1966. On the relation between habitat selection and species diversity *Am. Nat.*, 100; 319-32.

- MARGALEF, R. 1951. Diversidad de especies en las comunidades naturales. *Publ. Inst. Biol. Ap.* Barcelona 9: 5-27.
- MAURER, B. A. 1985. Avian community dynamics in desert grasslands: observational scale and hierarchical structure. *Ecol. Monogr.*, 55 (3): 295-312.
- MENGE B. 1976. Organization of the New England Rocky intertidal Community: Role of predation, competition, and environmental heterogeneity. *Ecol. Monogr.*, 46 (4): 355-193.
- MUELLER-DOMBOIS, D. y H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. 547 p.
- PEET, R. H. 1974. The measurement of Species diversity. *Annual Review of Ecol. and Syst.* 5: 285-307.
- PIANKA, E. R. 1966. Latitudinal gradients in species diversity: A review of concepts. *Am. Nat.* 100: 33-46.
- PIELOU, E. C. 1969. *An introduction to Mathematical Ecology*, John Wiley & Sons, Inc. 286 p.
- PISANO V., E. 1983. The Magellanic Tundra Complex. In: *Mires, Bog, Fen and Moor*. B. Regional Studies. A. J. P. Gore (ed.). Elsevier/sci. Pub. Company, Amsterdam. Chapter 10. pp. 295-329.
- PISANO V., E. 1986. Sectorización fitogeográfica en los canales sudpatagónicos. Trabajo presentado a la VI Reunión Nacional de Botánica de la Sociedad de Biología de Chile. Septiembre 1986.
- RENZ, G. W., 1976. The distribution and ecology of radiolaria in the central Pacific: plankton and surface sediment. *Bull. Scripps Institution Oceanograph*. Univ. Calif. La Jolla. California, 22: 1-267.
- ROIG, F. A., O. DOLLENZ y F. MENDEZ. 1985 a. La vegetación de los canales. Segunda parte. In: *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*. Boelcke, O., D. M. Moore y F. A. Roig (Eds.). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina). Instituto de la Patagonia (Chile). Royal Society (Gran Bretaña). Buenos Aires. Pp. 475-519.
- ROIG, F. A., J. ANCHORENA, O. DOLLENZ, A. M. FAGGI y E. MENDEZ. 1985 b. Carta fitosociológica de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral. (Hoja 2). In: *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*. Boelcke, O., D. M. Moore y F. A. Roig (Eds.). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina). Instituto de la Patagonia (Chile). Royal Society (Gran Bretaña). Buenos Aires.
- SCHOENER, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27-39.
- SOKAL, R. R. & P. H. A. SNEATH. 1963. *Principles in numerical taxonomy*. Freeman & Co., San Francisco. 359 p.
- TEXERA, W. 1972. Distribución y diversidad de mamíferos y aves en la Provincia de Magallanes I. Análisis preliminar de la diversidad ecológica y variación taxonómica. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile) 3: 171-230.
- VENEGAS C., C. 1976. Observaciones ornitológicas en la Tundra Magallánica. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile) 7: 171-184.
- VENEGAS C., C. y SIELFELD, K., W. 1979. Antecedentes para la determinación de un nuevo distrito zoogeográfico en el litoral exterior de Magallanes. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile) 10: 201-208.
- VENEGAS C., C. 1981. Aves de las Islas Wollaston y Bayly, archipiélago del Cabo de Hornos. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile) 12: 213-219.
- VENEGAS C., C. 1983. Fauna de Isla Navarino. En Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago Cabo de Hornos. *Inf. Inst. Pat.*, 20: 88-120.
- VENEGAS C., C. 1984. Comunidades ornitológicas en cuatro islas del archipiélago del Cabo de Hornos. En investigación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos y Territorios al Sur del Canal Beagle. *Inf. Inst. Pat.*, 28: 11-35.
- VENEGAS C., C. 1986. *Aves de la Patagonia y Tierra del Fuego Chileno-Argentina*. Ed. Universidad de Magallanes, Punta Arenas. Chile. 79 p.
- VUILLEUMIER, F. 1985. Forest Birds of Patagonia. Ecological Geography, Speciation, Endemism, and Faunal History *Ornithological Monography* 36: 255-304.
- ZAMORA, E. y A. SANTANA. 1979 Características climáticas de la costa occidental de la Patagonia entre las latitudes 46 40' y 56 30' S. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile) 10: 109-144.