

DINAMICA ESPACIO-TEMPORAL DE LA ORNITOFAUNA ASOCIADA A UNA MARISMA CONTAMINADA POR PETROLEO *

CLAUDIO VENEGAS C., WALTER SIELFELD K. y AZIZE ATALAH G. **

ABSTRACT: Spacio-temporal dynamics of a bird community in an oil-polluted saltmarsh.

Information is presented on the results of 16 bird censuses of the western inlet and saltmarsh of the Puerto Espora area (Tierra del Fuego) on the first narrows of the Straits of Magellan. This area was one of the most affected by the oil spilled from the VLCC Metula in august 1974. The censuses were carried out periodically between September 1976 and September 1979. A total of 36 species were recorded, of which one third is commonly found. Topics analysed include: the presence of species by sectors within the study area; the general diversity for each census, its variation through time and cluster analysis.

INTRODUCCION

Los efectos del petróleo sobre las aves son de variada índole y coinciden en ser letales para las mismas. Los múltiples factores que influyen para esto han sido ampliamente estudiados por Bourne, 1968 y Croxall, 1975.

Con posterioridad al derrame de petróleo del B/T Metula en agosto de 1974, en aguas del estrecho de Magallanes, se realizó una prospección general, en toda el área costera empetrolada, para determinar el número de aves afectadas por el contaminante (Baker *et al.*, 1976). Aunque se pudo determinar con bastante precisión el número de aves involucradas y sus especies, estos valores carecieron de elementos de comparación que permitieran una evaluación del impacto ecológico del derrame de petróleo. Al respecto, Guzmán, 1976, señala que se habría podido realizar una mejor interpretación del efecto del daño producido, si se hubiera dispuesto de antecedentes ecológicos que hubieran permitido conocer las fluctuaciones anuales naturales de esas poblaciones, además de otros parámetros biológicos de importancia en la evaluación del daño en este tipo de incidentes.

Como consecuencia de esto, surgió la necesidad de establecer un programa de monitoreo ornitológico, tendiente a utilizar especies indicadoras frente a posibles contingencias, para lo cual se comenzó a estudiar la dinámica poblacional del Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) (Venegas *et al. in prep.*), y además se inició simultáneamente, en septiembre de 1976, el estudio de la evolución de una comunidad aviar en un lugar fuertemente dañado por el petróleo del B/T Metula.

* Trabajo presentado en el 1er. Encuentro Iberoamericano de Ornitología y Mundial sobre Ecología y Comportamiento de las Aves (1er. Congreso Iberoamericano de Ornitología), Buenos Aires, 25-XI, al 1-XII de 1979.

Corresponde al proyecto: "Estudio Multidisciplinario del área de Puerto Espora en relación con la contaminación producida por el B/T Metula".

** Sección Zoología, Departamento de Recursos Naturales Terrestres, INSTITUTO DE LA PATAGONIA, Casilla 102-D, Punta Arenas, Chile.

El área de estudio escogida es la entrada de mar y marisma oeste de Puerto Espora, en la costa fueguina de la primera angostura del estrecho de Magallanes y que junto a la entrada de mar y marisma del este, fueron las más afectadas en términos de permanencia y acumulación del contaminante (Hann, 1975 y 1979). La entrada de mar (Fig. 1) se interna en una extensión de 4 km y la marisma que origina tiene un ancho mínimo de 90 m y máximo de 600 m; además se consideró un tramo de playa del Estrecho, adyacente a la entrada de mar, de 1,8 km.

El objetivo fundamental del presente trabajo es determinar el grado de recuperación frente al contaminante en el área de estudio a través del tiempo, utilizando para ello a las aves como indicadores del proceso de descontaminación.

MÉTODOS

El área de estudio, incluyendo la costa del estrecho contemplada, fue dividida arbitrariamente en 23 sectores de observación, para facilitar el sentido espacial de los censajes. La delimitación se hizo sobre la base de accidentes geográficos o bien con estacas, resultando de esta manera sectores de diferentes superficie (Fig. 1). La marisma fue recorrida en cada ocasión en marea alta y baja. Los sectores 19 y 20 quedan aislados durante las mareas altas y no fueron censados en dichas ocasiones.

Los censajes se realizaron aproximadamente cada dos meses entre septiembre de 1976 (primavera) y octubre de 1978 y posteriormente en forma estacional hasta septiembre de 1979 (invierno).

Para los efectos del presente trabajo, el análisis de la información se ha efectuado tomando los resultados de marea baja y alta en conjunto. Así, los números de individuos por censo que aparecen en la Tabla II, corresponden a la suma de ambas mareas y por lo tanto sólo pueden ser considerados como índices poblacionales y no como valores absolutos. Los índices de diversidad fueron calculados de acuerdo a la fórmula de Margalef, 1951, $D = S - 1 / \ln N$ que aplica mayor énfasis al número de especies que al número de ejemplares. Para la comparación entre éstas a través de los sucesivos muestreos, se utilizó la correlación por rangos de Spearman. En el análisis de agrupaciones se utilizaron índices de afinidad de Sorensen $IS_s = 2 c / A + B \times 100$ expresado en un dendrograma.

RESULTADOS

I ESPECIES OBSERVADAS

En la Tabla I se enumeran en orden taxonómico las 36 especies de aves observadas a lo largo de todo el período de estudio y correspondientes a 19 familias de 8 órdenes. Uno de éstos, el Orden Charadriiformes en 5 familias, reúne un tercio de todas las aves observadas, en su mayoría de habitat marino o litoral. El otro grupo más numeroso, corresponde al orden Passeriformes, con 6 familias y siete especies; pero en este caso se trata de aves esencialmente terrestres, aunque relacionadas con la marisma.

La mayoría de las especies es de hábitos carnívoros (incluyendo omnívoros e insectívoros) con la excepción de los herbívoros; *Chloephaga picta*, que utiliza la marisma sólo como apostadero; *Anas sibilatrix*, observada en una sola oportunidad y *Sicalis lebruni*, presente en las zonas marginales de la marisma.

II DINAMICA DE LA COMUNIDAD AVIAR

(a) Frecuencia temporal de las especies:

Sólo un tercio de las especies observadas en el período de estudio son frecuentes en el área, con un 50 % o más de registros durante los 16 muestreos (Tabla II).

Estos son en orden de frecuencia decreciente:

| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. <i>Larus dominicanus</i> | 16 registros (100 %) |
| 2. <i>Lophonetta specularioides</i> | 15 " |
| 3. <i>Charadrius falklandicus</i> | 15 " |
| 4. <i>Nycticorax nycticorax</i> | 14 " |
| 5. <i>Haematopus leucopodus</i> | 14 " |
| 6. <i>Calidris fuscicollis</i> | 10 " |
| 7. <i>Calidris bairdii</i> | 9 " |
| 8. <i>Zonibyx modestus</i> | 9 " |
| 9. <i>Phalacrocorax olivaceus</i> | 8 " |
| 10. <i>Phalacrocorax magellanicus</i> | 8 " |
| 11. <i>Chloephaga picta</i> | 8 " |
| 12. <i>Lessonia rufa</i> | 8 " (50 %) |

Las restantes 24 especies presentan frecuencias iguales o inferiores a 7 registros, incluyendo 12 de ellas, o sea otro tercio de todas las especies con un solo registro y por lo tanto consideradas como ocasionales.

De las 12 especies más frecuentes seis son Charadriiformes, lo cual es particularmente indicativo en términos de descontaminación si se atiende a los hábitos alimentarios de los grupos más numerosos como son los Charádridos y Scolopácidos que obtienen su dieta directamente de los sedimentos y limos marinos.

b) Predominio numérico.

El total de individuos censados en todo el período de estudio suma la cantidad de 11.046 ejemplares (Tabla II) y de éstos, los mayores porcentajes de incidencia corresponden a las siguientes especies:

| | |
|-------------------------------------|---------|
| 1. <i>Calidris fuscicollis</i> | 32,02 % |
| 2. <i>Lophonetta specularioides</i> | 19,37 % |
| 3. <i>Larus dominicanus</i> | 15,08 % |
| 4. <i>Charadrius falklandicus</i> | 9,39 % |
| 5. <i>Calidris bairdii</i> | 7,12 % |
| 6. <i>Zonibyx modestus</i> | 5,32 % |
| 7. <i>Chloephaga picta</i> | 3,79 % |
| 8. <i>Haematopus leucopodus</i> | 2,56 % |
| Subtotal | 94,65 % |

Las restantes 28 especies contribuyen en conjunto con sólo un 5,35 % del total de individuos censados.

c) Dispersión espacial de las especies.

En la Tabla III se muestra el detalle de presencia-ausencia por sectores para las

distintas especies, independientemente del período en que hayan incursionado en éstos. Según se aprecia, las especies de más amplia distribución interna son las siguientes:

| | |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1. <i>Lophonetta specularioides</i> | 23 sectores (Todos) |
| 2. <i>Calidris fuscicollis</i> | 23 " |
| 3. <i>Larus dominicanus</i> | 23 " |
| 4. <i>Charadrius falklandicus</i> | 20 " |
| 5. <i>Zonibyx modestus</i> | 20 " |
| 6. <i>Calidris bairdii</i> | 20 " |
| 7. <i>Lessonia rufa</i> | 18 " |
| 8. <i>Nycticorax nycticorax</i> | 17 " |
| 9. <i>Haematopus leucopodus</i> | 17 " |
| 10. <i>Chloephaga picta</i> | 12 " (Más del 50 %) |

Las otras 26 especies han visitado 10 o menos sectores y entre éstas se incluyen 9 que han visitado un solo sector.

d) Concurrencia de especies por sectores.

En la misma Tabla III se destaca el número de especies que han visitado cada sector. De acuerdo a esto se observa que, en general, los sectores que han concentrado la mayor cantidad de especies son los exteriores (en el litoral del Estrecho) y los más externos de la entrada de mar propiamente tal, con excepción de los sectores números 16, 17, 18 y 19, los cuales presentan un menor número de especies, atribuible a la naturaleza del sustrato de las playas, que en el caso de los sectores 17 y 19 es de grava móvil y por lo tanto poco aptas para la implantación de organismos que puedan servir de alimento a las aves. El sector 16 presenta sólo una pequeña porción intermareal, y la zona de marisma que también es reducida está escasamente vegetada. El sector 18, pese a su gran amplitud, está constituido por un banco de lodo (*mudflat*) aparentemente poco productivo.

Por otra parte los sectores interiores, desde la curva de la entrada de mar hasta el fondo, concentran en todos los casos, menos especies que en los sectores externos.

III VARIACIONES ESTACIONALES DEL CONJUNTO AVIAR.

a) Diversidad.

A medida que se avanzó en los sucesivos muestreos, fue aumentado el listado de especies concurrentes a la entrada de mar y marismas, no obstante que por tratarse la mayoría de ellas, de especies accesorias u ocasionales, no hubo una acumulación de dichas especies —salvo para el listado general— sino un intercambio en el tiempo y que mantuvo un promedio de aproximadamente 12 especies por muestreo.

El índice de diversidad de Margalef se mantiene casi constante entre las muestras de primavera (Fig. 2) aun cuando dos de éstas, correspondientes a diciembre de 1976 y 1977 respectivamente, caen notoriamente, lo que es atribuido a un fuerte predominio numérico de representantes del género *Calidris* por sobre el resto de las especies (Tabla II).

También existe regularidad en las muestras de invierno, en tanto que la mayor variación se produce en las muestras de verano—otoño, en las que se observa un marcado aumento de la diversidad.

En términos generales, ordenando los índices de diversidad de Margalef y confron-

tándolos con el tiempo transcurrido, en una prueba unilateral y de acuerdo a la correlación por rangos de Spearman, existe un alto grado de significancia con un $R_s = 0,793$ ($p < 0.01$). Esto implica un aumento de la diversidad a través del período de estudio. Este hecho pudo comprobarse además, sin necesidad de utilizar índice de diversidad, sino tan sólo correlacionando el número de especies por muestreo, con un $R_s = 0,664$ ($p < 0.01$) y por consiguiente también significativo. Sin embargo, no se podría conjeturar que esta tendencia continúe en el futuro, ya que podría ser parte de una fluctuación natural de mayor amplitud.

b) Análisis de agrupaciones (*Cluster Analysis*)

El análisis de agrupaciones efectuado de acuerdo a los índices de afinidad de Sorensen está expresado a través de un dendrograma que se muestra en la Figura 3. De acuerdo a éste, existen valores de afinidad en general altos (superiores al 50 %), los que indican correspondencia marcada entre estaciones similares de los tres años de muestreo. Cabe señalar aquí los pares febrero 78 y 79, diciembre 76 y 78, octubre 77 y 78. A pesar de la alta afinidad entre muestras, es posible hacer distingo de tres agrupaciones básicas que siguen la tendencia anteriormente señalada para el análisis de la diversidad, y que son el núcleo verano-otoño (diciembre a abril), núcleo de invierno-primavera (mayo a septiembre), y un tercer grupo (agosto 77 y abril 78). La segregación de este núcleo podría estar en relación con períodos de cambio entre la composición de la comunidad de verano-otoño y la de primavera-invierno.

DISCUSION

Frente al desconocimiento de la estructura de la comunidad aviar previa al derrame de petróleo, el análisis de las muestras ha sido hecho con respecto a ellas mismas, o en otras palabras, el desarrollo de las poblaciones aviares ha sido relacionado a partir de la primera muestra, haciendo abstracción de lo que sucedió antes del derrame, aunque se subentiende que hubo una etapa inmediatamente posterior a éste con ausencia absoluta de aves. De esta manera, cuando se comenzó este estudio en septiembre de 1976, ya habían transcurrido dos años desde la fecha de varamiento del B/T Metula y por lo tanto ya se había iniciado la descontaminación del área.

En general se ha partido de la base que la visita frecuente y utilización por parte de las aves de un determinado sitio que estuvo previamente contaminado, significa que dicho sitio se ha recuperado de los efectos contaminantes para las especies de aves que lo frecuentan y por ende para los organismos que les sirven de alimento. Sin embargo, este hecho no implica por sí solo que los sectores afectados se encuentren absolutamente exentos del contaminante, sino que sus valores en cuanto a niveles de toxicidad están por debajo de los límites de tolerancia de cada especie. En consecuencia, la avifauna presente en el área de estudio, y su distribución espacial y temporal, es indicadora del grado de recuperación experimentado por los distintos sectores en lo que respecta a esas aves, pudiendo aún ser perjudicial para otros organismos, incluyendo otras aves.

Al respecto es importante mencionar que la entrada de mar y marisma que se han estado controlando mediante el presente estudio, y especialmente el litoral del estrecho adyacente a éstas, han experimentado una notable erosión, translocación y dispersión del petróleo en forma de *mousse* (emulsión de agua en petróleo) que cubría espesamente las costas del estrecho y en particular las entradas de mar en Puerto Espora. El petróleo que se encuentra en la actualidad está depositado fundamentalmente en el nivel supralitoral y también en algunos sectores de la marisma en forma de costras sobre comunidades vegetales de *Salicornia-Suaeda* y *Frankenia-Atriplex* (Dollenz, 1978) y en menor grado

sobre limo.

La limpieza se ha producido en forma natural por la acción de las corrientes de marea, las que por otra parte han permitido también el depósito de petróleo en los sectores más elevados. Sin embargo, es difícil poder definir si los depósitos que se producen en la actualidad corresponden a translocaciones de petróleo del Metula o si se trata de nuevos aportes provenientes de las faenas habituales de ENAP (Empresa Nacional del Petróleo) y que constituyen contaminación crónica. Aparentemente sería más probable esto último, dadas las condiciones de relativa intemperización en que se encuentra el petróleo del Metula, aunque también es cierto que las temperaturas estivales favorecen la solvencia de las masas de *mousse*.

El aumento de la diversidad aviar a través del período de estudio está indicando que a cinco años de producido el derrame masivo existe una tendencia regresiva del contaminante. Sin embargo, la marisma no es aún un reducto apropiado para especies herbívoras —en realidad se desconoce si lo fue antes del derrame— lo que estaría limitando las posibilidades de estabilización de la comunidad. Al respecto, Dollenz, 1978, establece que la alteración por empetrolamiento del sustrato original en que se implantan las especies vegetales deja a este suelo inutilizado por años para una recolonización. Por otra parte está el hecho de las incursiones o avanzadas de las especies que han aparecido ocasionalmente y no han logrado establecerse en el lugar, lo que implicaría que aún no se han desarrollado del todo sus respectivos ambientes o bien que los niveles de toxicidad son todavía altos para dichas especies.

Debido a la mecánica descontaminante y a las posibilidades de aporte de alimento, los sectores exteriores son, en general, los que concentran la mayor cantidad de especies, en tanto que éstas disminuyen hacia los sectores interiores. Al respecto, es conveniente indicar que hacia el interior los canales de marea van disminuyendo el volumen de sus cauces y aumentando proporcionalmente la extensión de la marisma, que se encuentra con deterioro vegetal (Pisano, 1976; Dollenz, 1978).

Además, los canales de marea se van encajonando, desapareciendo por lo tanto las formaciones de playa. Esta situación pudo haber permitido un menor depósito de petróleo; pero en cambio tampoco facilita el deslave o translocación del petróleo aportado por las mareas de sicigia que si bien son altas, salen del interior con poca fuerza de deslave.

En los sectores exteriores, Langley y Lembeye, 1977, encontraron que en el primer tramo de la entrada de mar, en el centro del canal existe una comunidad de *Mytilus chilensis*, acompañada por un grupo de macroalgas claramente distintas a las que se encuentra más arriba en las riberas del canal, agregando que además en este sector se encuentra la mayor biomasa de hipobentos. En cambio en los sectores interiores no registraron evidencias de macrobiota bentónica.

De los grupos de aves representados en las muestras destaca la presencia del orden Charadriiformes, especialmente aquellos de las familias Charadriidae y Scolopacidae, las cuales debido a sus hábitos alimentarios son buenos indicadores de descontaminación. Además estas aves, no obstante que las del género *Calidris* son migradoras (Venegas y Jory, 1979), figuran en las listas de mayor frecuencia, predominio numérico y dispersión interna.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. En 16 muestreos periódicos realizados en la entrada de mar y marisma oeste de puerto

- Espora, entre septiembre de 1976 y septiembre de 1979, se ha registrado la presencia de 36 especies de aves. Estas se reparten entre 19 familias de 8 órdenes, de los cuales uno: Charadriiformes, reúne un tercio de todas las especies. La gran representatividad de este grupo se manifiesta por su alta frecuencia, predominio numérico y dispersión interna en el área de estudio.
2. A través del período de estudio se observó un aumento de la diversidad aviar demostrado por una prueba unilateral de correlación por rangos de Spearman, comparando el índice de diversidad de Margalef en las sucesivas muestras con el tiempo transcurrido. El valor de la R_s es de 0,771 ($p < 0.01$) y por lo tanto altamente significativo. También resultó significativo con un $R_s = 0.661$ ($p < 0.01$) al correlacionar sólo el número de especies de las sucesivas muestras en el período de estudio.
 3. Los índices de diversidad de Margalef a través del período de estudio son relativamente estables para las muestras correspondientes a las estaciones de invierno y primavera, aun cuando estos últimos se encuentran fuertemente influidos por la irrupción masiva de especies del género *Calidris*. Las muestras correspondientes al período verano-otoño presentan mayor variación, observándose un notorio aumento de la diversidad aviar, desde comienzo a fin del presente estudio.
 4. La computación de presencia y ausencia de especies por muestreo mediante la aplicación del índice de Sorensen permite reconocer un núcleo correspondiente a los meses de verano-otoño (diciembre a junio) y otro de invierno-primavera (julio-noviembre), aun cuando la afinidad entre ambos es relativamente alta, y levemente superior al 50 %. El primer grupo corresponde a un período de diversidades bajas, mientras el segundo muestra un perceptible repunte causado por la agregación de un grupo significativo de especies de carácter ya sea accesorio u ocasional, lo que guarda concordancia con el análisis de diversidad.
 5. Los sectores que han concentrado el mayor número de especies son los exteriores (hacia el estrecho) y los más externos de la entrada de mar propiamente tal.

BIBLIOGRAFIA

- BAKER, J. y otros, 1976. An Oil Spill in the Straits of Magellan. *In* Marine Ecology and Oil Pollution. Ed. J. Baker. Applied Science Publishers Ltd., p. 441-471.
- BOURNE, W.R.P., 1968. Effects of Oil Pollution on Bird Populations. *In*: The Biological Effects of Oil Pollution on Natural Communities. Ed. by J.D. Carthy and D.R. Arthur. Field Studies, 2 (Suppl.) 7: 99-120
- CROXALL, J.P., 1975. The Effects of Oil on Nature Conservation Especially Birds. *In*: Petroleum and the Continental Shelf of North-West Europe. Institute of Petroleum, 2:93-101. London.
- DOLLENZ, O., 1978. Estado de la flora vascular en Puerto Espora, Tierra del Fuego, contaminada por el petróleo del B/T Metula. II Reconocimiento de la entrada de mar suroeste *ANS.INST.PAT*, 9:133-139. Punta Arenas, Chile.
- GUZMAN, L., 1976. Algunas consideraciones ecológicas en torno a la contaminación producida por el B/T Metula en el Estrecho de Magallanes. En: Preservación del Medio Ambiente Marino. Ed. Fco. Orrego. Instituto de Estudios Internacionales U. de Chile, p. 177-198.
- HANN, Jr., R.W., 1975. Follow-up Field Study of the Oil Pollution from the Tanker "Metula". Report to the U.S. Coast Guard. Research and Development Program. Texas A. and M. Univ.
- HANN, Jr. R.W. and H. N. YOUNG, Jr., 1979. Fate of Oil spilled from the supertanker Metula. Final Report. The Texas A. & M. Research Foundation. 148 p.
- LANGLEY, S.P. y G. LEMBEYE, 1977. Algunos antecedentes sobre el macrobentos, granulometría y contenido de petróleo en los sedimentos de dos entradas de mar en Puerto Espora (Tierra del Fuego) contaminadas por el derrame del B/T Metula. *ANS. INST.PAT.*, 8:375-388. Punta Arenas, Chile.

- MARGALEF, R., 1951. Diversidad de especies en las comunidades naturales. *Publicaciones Inst. Biol. Apl.*, 6:59-72. Barcelona.
- PISANO, E., 1976. Contaminación por petróleo del B/T Metula en vegetación fanerogámica litoral. Observaciones preliminares. *ANS. INST. PAT.* 7:139-153. Punta Arenas, Chile.
- VENEGAS, C y J. JORY, 1979. Guía de campo para las aves de Magallanes. *Publicaciones Instituto de la Patagonia*. Serie Monografías N° 11; 253 p.

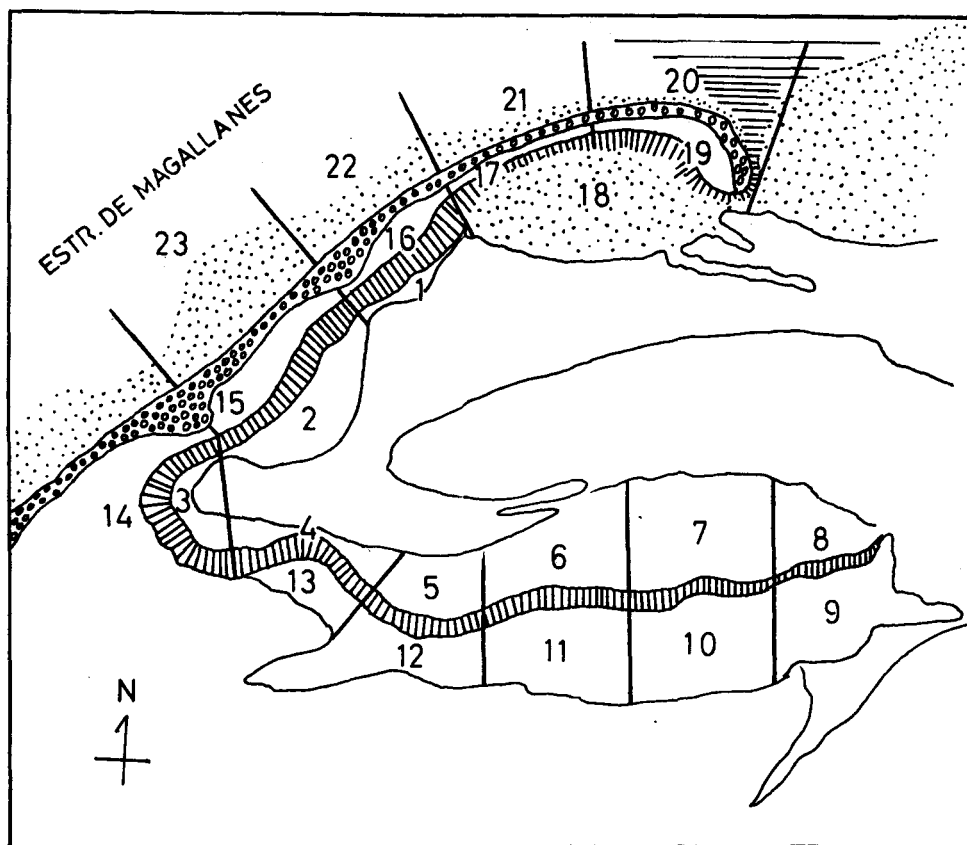


Fig. 1: División interna del área de estudio. Entrada de mar y marisma oeste de Puerto Espora.

Fig. 2: Curvas de diversidad estacional

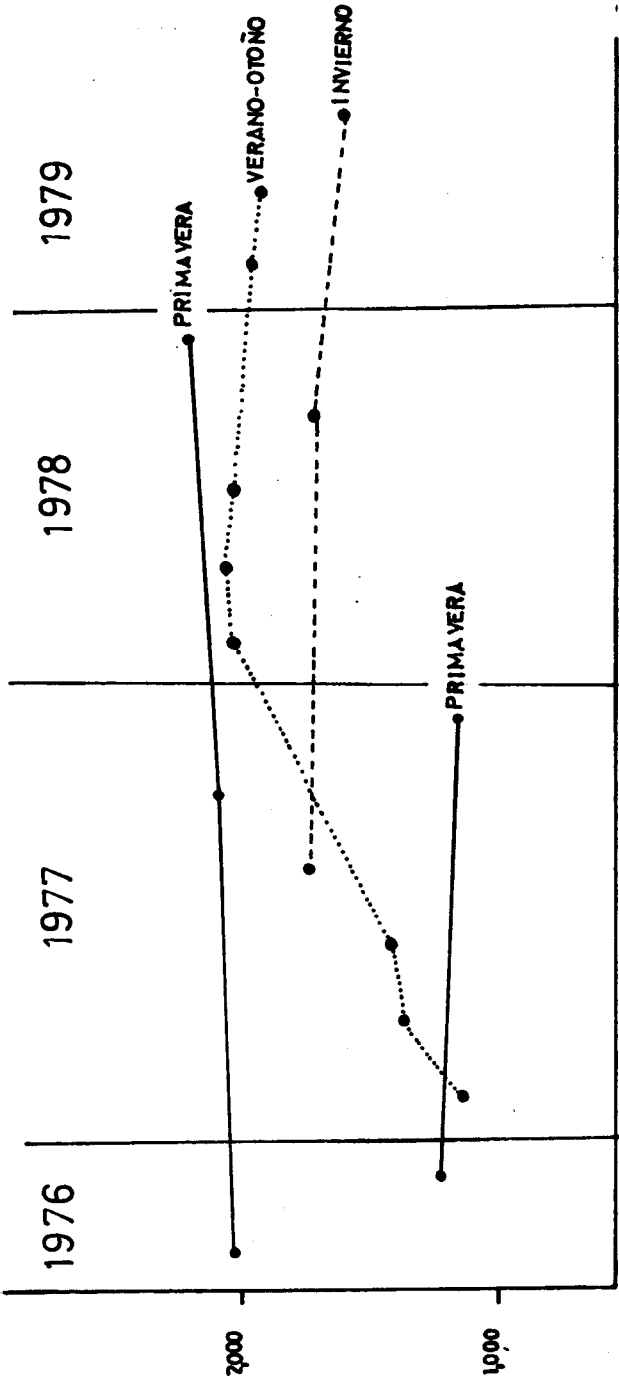


Fig. 3: Dendrograma de afinidades por muestra

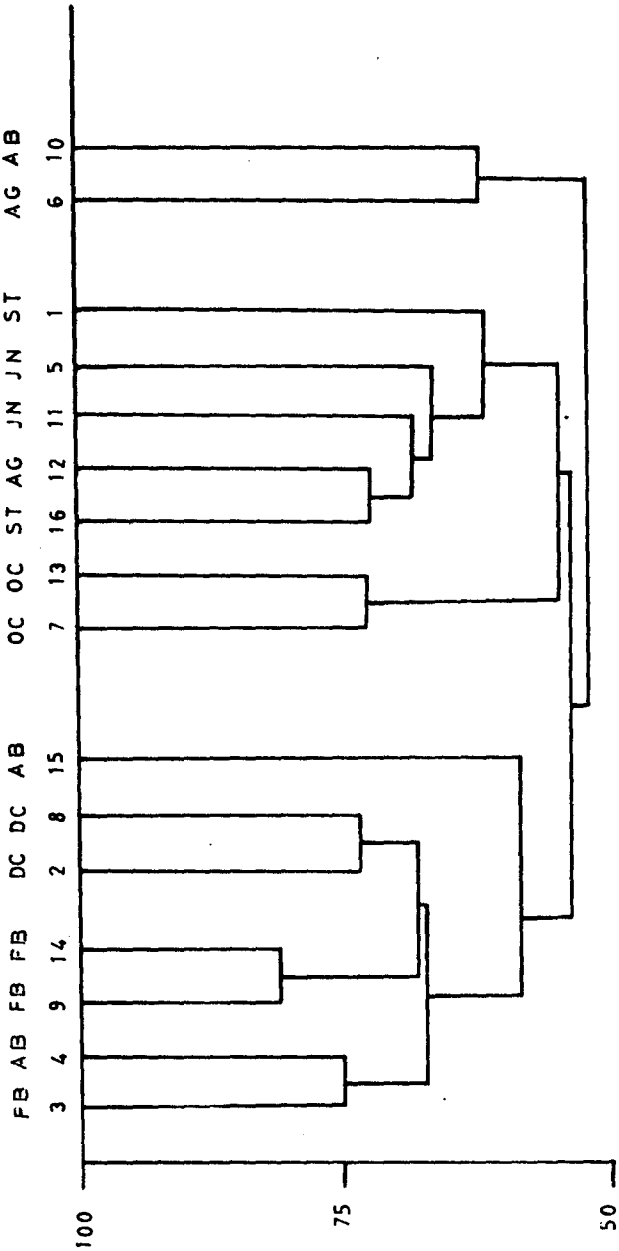


Tabla I: Lista sistemática de las aves observadas en la entrada de mar y marisma oeste del área de Puerto Espora, entre 1976 y 1979.

I. PODICIPEDIFORMES

Podicipedidae

1. *Podiceps major*
2. *Podiceps rolland*

II. PROCELLARIIFORMES

Procellariidae

3. *Macronectes giganteus*
4. *Fulmarus glacialis*

III. PELECANIFORMES

Phalacrocoracidae

5. *Phalacrocorax olivaceus*
6. *Phalacrocorax magellanicus*
7. *Phalacrocorax atriceps*
8. *Phalacrocorax albiventer*

IV. CICONIIFORMES

Ardeidae

9. *Ardea cocoi*
10. *Bubulcus ibis*
11. *Nycticorax nycticorax*

Threskiornithidae

12. *Theristicus caudatus*

Phoenicopteridae

13. *Phoenicopus chilensis*

V. ANSERIFORMES

Anatidae

14. *Chloephaga picta*
15. *Lophonetta specularioides*
16. *Anas sibilatrix*

VI. FALCONIFORMES

Falconidae

17. *Falco peregrinus*

VII. CHARADRIIFORMES

Haematopodidae

18. *Haematopus palliatus*
19. *Haematopus leucopodus*
20. *Haematopus ater*

Charadriidae

21. *Vanellus chilensis*
22. *Charadrius falklandicus*
23. *Zonibyx modestus*

Scolopacidae

24. *Calidris bairdii*
25. *Calidris fuscicollis*
26. *Numenius phaeopus*
27. *Limosa haemastica*

Chionidae

28. *Chionis alba*

Laridae

29. *Larus dominicanus*

VIII. PASSERIFORMES

Furnariidae

30. *Cinclodes fuscus*

Tyrannidae

31. *Lessonia rufa*

Hirundinidae

32. *Tachycineta leucopyga*

Motacillidae

33. *Anthus correndera*

Icteridae

34. *Sturnella loyca*

Fringillidae

35. *Sicalis lebruni*
36. *Zonotrichia capensis*

Tabla II: Resultado de los censos para los 23 sectores en conjunto.

| especie | 1 SEP | 2 DIC | 3 FEB | 4 ABR | 5 JUN | 6 AGO | 7 OCT | 8 DIC | 9 FEB | 10 ABR | 11 JUN | 12 AGO | 13 OCT | 14 FEB | 15 ABR | 16 SEP | Frec. | Número | % |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|--------|-------|
| 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | 2 | 2 | |
| 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| 3 | 1 | | | | 35 | | 9 | | | | 1 | | 1 | | | | 5 | 47 | |
| 4 | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | 2 | 3 | |
| 5 | | | | | 3 | 1 | | | 1 | 2 | | 1 | | 4 | 3 | 3 | 8 | 18 | |
| 6 | | | | | 1 | | 3 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | 6 | 1 | 8 | 16 | |
| 7 | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | 4 | 6 | |
| 8 | | | | | | 3 | 6 | | 1 | 6 | 2 | 4 | 2 | | | | 7 | 24 | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | |
| 10 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | |
| 11 | 3 | | 2 | 2 | 20 | 7 | 4 | 3 | 3 | 7 | 32 | | 3 | 6 | 17 | 6 | 14 | 115 | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | |
| 13 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| 14 | | | 9 | 6 | 50 | | 76 | | 17 | | 120 | 6 | | | | 132- | 8 | 416 | 3.79 |
| 15 | 10 | 6 | 135 | 187 | 164 | 360 | | 28 | 65 | 329 | 239 | 10 | 6 | 118 | 384 | 87 | 15 | 2128 | 19.37 |
| 16 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | |
| 17 | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | 1 | 3 | |
| 18 | | 2 | | | | 3 | | | | | | | 2 | | | | 3 | 7 | |
| 19 | 8 | 22 | | 3 | 21 | 73 | 19 | 12 | 2 | 68 | 3 | 12 | 19 | 2 | | 17 | 14 | 281 | 2.56 |
| 20 | | 6 | 3 | 1 | | | | | | 6 | | | | 4 | 48 | | 6 | 68 | |
| 21 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| 22 | 4 | 54 | | 20 | 188 | 233 | 47 | 6 | 7 | 217 | 95 | 60 | 14 | 1 | 43 | 43 | 15 | 1032 | 9.39 |
| 23 | | | | 6 | | 16 | | | 1 | 157 | 5 | 1 | | 21 | 315 | 63 | 9 | 585 | 5.32 |
| 24 | | 199 | 29 | | | | 16 | 265 | 50 | | | | 10 | 72 | 133 | 8 | 9 | 782 | 7.12 |
| 25 | | 1094 | 164 | 1 | | | 506 | 507 | 251 | 327 | | | 275 | 92 | 301 | | 10 | 3518 | 32.02 |
| 26 | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 3 | |
| 27 | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | 1 | 9 | |
| 28 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| 29 | 3 | 159 | 136 | 130 | 118 | 106 | 48 | 51 | 165 | 139 | 54 | 206 | 153 | 45 | 121 | 83 | 16 | 1717 | 15.08 |
| 30 | | | | | | | | | | 65 | | | | | | | 1 | 65 | |
| 31 | | 11 | 12 | | | | 13 | 2 | 19 | | | | 7 | 44 | 2 | | 8 | 110 | |
| 32 | | | | | | | | | 3 | | | | | 8 | | | 2 | 11 | |
| 33 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | |
| 34 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 3 | 2 | 5 | |
| 35 | 1 | | | | | 4 | | 2 | | 9 | 25 | | | | 2 | | 6 | 43 | |
| 36 | | 2 | | | | | 7 | | | | | | 13 | | 1 | | 4 | 23 | |
| No sp. | 8 | 10 | 8 | 9 | 10 | 13 | 15 | 9 | 14 | 16 | 14 | 11 | 15 | 13 | 15 | 11 | | 11,046 | |
| Nº ind. | 31 | 1555 | 490 | 356 | 601 | 809 | 758 | 876 | 587 | 1344 | 584 | 303 | 510 | 418 | 1378 | 446 | | | |
| I. Marg. | 2038 | 1224 | 1130 | 1362 | 1407 | 1792 | 2111 | 1181 | 2039 | 2082 | 2041 | 1750 | 2246 | 1988 | 1937 | 1639 | | | |

Tabla III: Presencia-ausencia de especies por sectores

| especie | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | TOTAL |
|---------|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | 2 |
| 2 | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | X | 4 |
| 4 | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | | | 3 |
| 5 | X | X | X | | | | | | | | | | | | X | X | X | X | | | X | X | X | 9 |
| 6 | X | X | | | | | | X | | | | | | | X | | X | | | | X | X | | 7 |
| 7 | | X | X | | | | | | | | | | | | X | | X | | | | | X | X | 6 |
| 8 | X | X | X | | X | | | | | | | | | X | | | X | | | | X | X | X | 10 |
| 9 | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | 1 |
| 11 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | X | | | X | 17 |
| 12 | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | 1 |
| 14 | | | X | | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | | | | | | X | | | 12 |
| 15 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 23 |
| 16 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 17 | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | | | 3 |
| 19 | X | X | X | | X | X | X | | | | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | 17 |
| 20 | X | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | X | X | | 5 |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | X | X | X | 1 |
| 22 | X | X | | X | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 20 |
| 23 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 20 |
| 24 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | | X | X | X | X | 20 |
| 25 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 23 |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | X | 3 |
| 27 | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | 3 |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | 1 |
| 29 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 23 |
| 30 | | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | | | | | | | 3 |
| 31 | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | | X | X | X | 18 |
| 32 | X | X | X | | X | | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | 6 |
| 33 | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | 1 |
| 34 | | X | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | 3 |
| 35 | | | | X | | X | | X | X | | | | | | | | | X | | X | | | | 6 |
| 36 | | X | | | | | | | | | | | | X | X | X | | X | X | | | X | X | 8 |
| | 15 | 17 | 14 | 9 | 11 | 10 | 12 | 11 | 11 | 11 | 9 | 10 | 12 | 13 | 16 | 10 | 12 | 10 | 8 | 13 | 16 | 19 | 16 | |