

Estudio de la taxocenosis muscinal de la península Fildes (isla Rey Jorge, Shetland del Sur)¹

CARLOS PIZARRO² y FRANCISCO SÁIZ³

ABSTRACT

Twenty-eight musci species (Bryophyta) distributed in 16 Genera from Peninsula Fildes (King George Island, South Shetland Islands) are analysed both qualitatively and quantitatively, considering their dependence to: altitude and diversity of substrate, exposition and slope. The following parameters, measured by the indexes indicated in parenthesis, were considered: relative abundancy, spatial constancy, affinity (Jaccard and Winer), diversity (Shannon), uniformity (Pielou) and overlap (Horn). It is concluded as follows: The soil's substrate and the northern exposition increase the complexity of the muscinal taxocenosis; and the whole rock's substrate are clearly defining a taxonomic and biocenotic uniformity of musci. Five species are the most important, from an ecological point of view, in the analysed area: *Drepanocladus uncinatus*, *Andreaea gainii*, *Tortula excelsa*, *Grimmia antarctica* and *Polytrichastrum alpinum*. Six nuclei of species, with a high degree of affinity appear clearly defined, which are: *Ceratodon minutifolius* + *C. grossiretis*; *Tortula grossiretis* + *T. g. var. atrata* + *Brachythecium turquetii*; *Schistidium apocarpum* + *Bryum sp. 2*; *Polytrichum alpestre* + *P. juniperinum* + *Brachythecium antarcticum* + *Chorisodontium aciphyllum*; *Pottia heimii* + *Bartramia patens*; *Tortula tenella* + *Grimmia antarctica*.

INTRODUCCION

En el año 1844 se inicia el estudio de los musgos de lo que hoy conocemos como Zona Botánica Antártica (Greene, 1964), al ser publicados los resultados botánicos de la Expedición Antártica de los navíos ingleses "Erebus" y "Terror" entre los años 1838 y 1843 (J.D. Hooker, 1844).

En los 134 años transcurridos desde el apareamiento de dicha obra, numerosos han sido los científicos que han contribuido al conocimiento de la Brioflora de la Antártica. Entre

¹La presente investigación se realizó con el auspicio y financiamiento del Instituto Antártico Chileno (INACH). Laboratorios de Botánica² y Ecología³. Instituto de Ciencias Básicas. Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso, Chile.

ellos debemos destacar a Cardot, quien, en 1908, publica una síntesis de la información lograda hasta ese momento, tanto en el campo de la taxonomía como en el de las relaciones distribucionales entre la Antártica y el extremo sur de nuestro continente. Posteriormente W.C. Steere (1961), con motivo del Año Geofísico Internacional (1955-1957), revisa íntegramente la obra de Cardot, considerando, además, las publicaciones aparecidas entre 1908 y 1960. Finalmente S.W. Greene (1968a, 1968b, 1973) y Greene *et al.* (1970) amplían aún más la obra de sus predecesores.

Como Steere (1961) lo señaló, estudios en el plano ecológico no se habían realizado hasta la fecha. Holdgate (1964) inicia este tipo de estudios al analizar las comunidades tipo de musgos y líquenes. Posteriormente han contribuido Longton (1967), Gimingham (1967), Smith (1972), Gimingham y Smith (1970), Hébrard (1970b), Smith y Corner (1973), Allison y Smith (1973). Estudios de esta naturaleza no han sido realizados por investigadores nacionales.

Con los antecedentes anteriores decidimos efectuar una investigación de tipo taxonómico-ecológico sobre el grupo. Dadas las características inherentes a la investigación misma y a

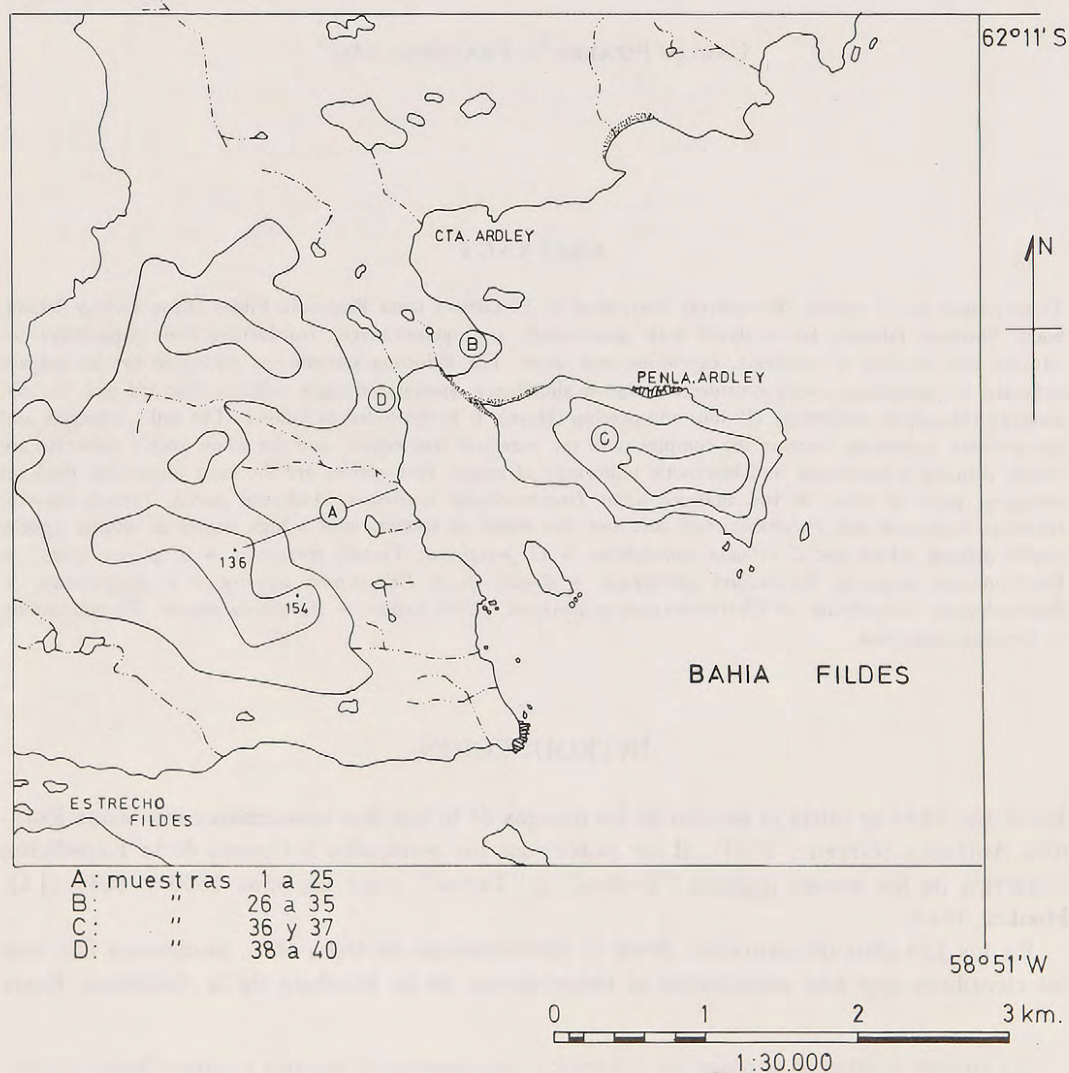


FIG. 1. Ubicación de las muestras en terreno (M = muestras).

las facilidades otorgadas por las comisiones antárticas nacionales, la mejor forma de conjugar ambas características es permanecer el máximo de tiempo posible en un lugar determinado. En el presente caso, seleccionamos la isla Rey Jorge (islas Shetland del Sur) y de ella la península Fildes (Fig. 1), por ser el sector de la isla menos estudiado por los investigadores anteriores.

Los objetivos concretos del trabajo son:

- contribuir al conocimiento distribucional de los musgos de la Antártica Marítima (sensu Holdgate, 1970),
- establecer posibles relaciones entre taxocenosis muscinales asentadas sobre substratos diferentes; y posibles asociaciones interespecíficas, en función de características abióticas.

CUADRO 1. Algunas características abióticas de las muestras.

<i>Muestra N°</i>	<i>Cota m.</i>	<i>Exposición</i>	<i>Pendiente</i>	<i>Substrato</i>
1	2	NE	87°	roca entera
2	2	NE	87°	roca entera
3	3	NE	87°	roca entera
4	3	NE	87°	roca entera
5	20	NW	12°	roca entera
6	18	NW	12°	roca meteorizada
7	15	NW	12°	tierra
8	12	NW	12°	roca entera
9	10	NE	12°	roca meteorizada
10	7	NE	90°	roca entera
11	18	SW	90°	roca entera
12	18	NE	80°	roca entera
13	15	NN	12°	roca meteorizada
14	12	NN	12°	roca entera
15	20	NW	45°	roca entera
16	25	NW	45°	roca entera
17	30	WW	25°	roca meteorizada
18	56	NW	5°	roca entera
19	40	SE	5°	tierra entre rocas
20	35	SE	5°	tierra entre rocas
21	35	NE	5°	roca entera
22	135	WW	5°	roca entera
23	135	WW	5°	roca entera
24	130	NW	5°	roca entera
25	75	WW	35°	tierra
26	20	WW	4°	roca meteorizada
27	20	NE	4°	roca entera
28	13	NE	5°	tierra
29	8	EE	15°	tierra entre rocas
30	8	EE	15°	roca entera
31	7	EE	15°	tierra
32	7	EE	15°	roca entera
33	3	NN	80°	roca meteorizada
34	10	NN	80°	roca meteorizada
35	12	NN	80°	roca entera
36	30	WW	10°	tierra
37	30	WW	35°	roca entera
38	0,5	EE	5°	clastos
39	0,5	EE	5°	clastos
40	0,5	EE	5°	clastos

MATERIAL Y METODO

Dado los objetivos del trabajo, la elección de las estaciones de muestreo y de las muestras mismas (Fig. 1) se hizo tomando como base los criterios siguientes: secuencia altitudinal y diversidades de substrato, exposición y pendiente, los que trataron de ser agotados en cada estación de muestreo. La colecta del material muscinal se realizó en el curso de la XXX Comisión Antártica Chilena, entre los días 6 y 12 de enero de 1976.

Las unidades muestrales concretas corresponden a superficies de 20 × 20 cm (Gimingham y Smith, 1970), cuyas características abióticas se exponen en el cuadro 1.

Identificadas las especies se cuantificó su valor de importancia bajo la expresión de “% de cobertura” (cuadro 2).

Para el análisis cuantitativo consideramos los siguientes parámetros, medidos según los índices que se indican (Sáiz y Avendaño, 1976):

a) abundancia relativa, expresada en %

b) constancia espacial, expresada en %

c) diversidad: índice de Shannon ($H' = \sum p_i \log p_i$) en que el valor de importancia específica es en número de individuos por especie.

d) afinidad: índices de Jaccard (S_j) y Winer (S_w)

e) uniformidad: índice de Pielou ($J = \frac{H'}{\log_2 S}$)

f) overlap: índice de Horn (R_o)

El agrupamiento de los datos para confeccionar los dendrogramas se hizo mediante el *weighted pair-group method* (Sokal y Sneath, 1963).

RESULTADOS Y DISCUSION

1. CATALOGO SISTEMATICO

Se identificaron 28 especies agrupadas en 16 géneros. En el presente listado se siguen las recomendaciones nomenclaturales y distribucionales sugeridas en el *Index Muscorum* (Van der Wijk *et al.*, 1959).

ANDREAEA Hedw., Spec. Musc. 47. 1801.

A. *Andreaea regularis* C. Muell.

in Neum., Deutsch. Exp. Int. Polarforsch. 2:286. 1890.

Afr. 4, Ant.

B. *Andreaea depressinervis* Card.

Rev. Bryol. 27:43. 1900.

Am. 6, Ant.

C. *Andreaea gainii* Card.

Comp. Rend. Ac. Sc. Paris 153:602. 1911.

Am. 6, Ant.

CUADRO 2. % de cobertura por especies y muestras. Constancia (C) y dominancia relativa (D.R.) por especie. Las letras corresponden a las especies numeradas en el Catálogo Sistemático.

M.Nº																																									C.	D.R.									
sps.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	C.	D.R.									
A														5	22																				4	44					10,00	3,21									
B						6								16															36						12								10,00	3,00							
C		3							0,5					48	4		4	24		20		64	32	24	6		52		36		8		0,5	4		4							42,50	14,32							
CH									20																																				2,50	0,86					
D							6																																						2,50	0,26					
E																			8								4		4																	7,50	0,69				
F	1	50	1	40	7		40		16		24			4	36	24										20		24				12	4	0,5	0,5									42,50	13,03						
G		4		6	40		12																			24							8	8		1									20,00	4,41					
H				24				8																						2																7,50	1,46				
I									0,5	4	4															4		2																		12,50	0,62				
J							24	4		6																											0,5									10,00	1,48				
K	60	10	16	10	12	36		16		0,5	48	64					16			16						24							40		16	16									40,00	17,17					
L																		0,5																														2,50	0,02		
M			6		16	1		6																																							12,50	1,93			
N																																				0,5		4									5,00	0,19			
Ñ																		4																														2,50	0,17		
O													16																																			2,50	0,69		
P																	4		4							4	6			2				3		1												17,50	1,03		
Q					12	60		16					36	16		36	4		28						4							16								16							27,50	10,46			
R																																																8	2,50	0,34	
S																																																0,5	2,50	0,02	
T																																																0,5	2,50	0,02	
U					7																																												2,50	0,30	
V	2	30	1	0,5	6	2	16	4	48	40	1		28	4	0,5		10	0,5								0,5	0,5		3	3	0,5		16	0,5	12		8	1	0,5	0,5	0,5	100	100	100		80,00	23,25				
W																			8																															7,50	0,90
X																																																	2,50	0,17	
Y																																																		5,00	0,06
Z																																																		2,50	0,04
Σsps.	3	5	3	5	6	4	4	5	7	5	4	3	3	5	4	2	8	3	2	3	2	3	2	3	2	1	4	7	2	1	7	2	4	6	4	6	6	8	2	1	1	1									

CERATODON Brid., Bryol. Univ. 1:480. 1826.

- CH. *Ceratodon minutifolius* Card.
Comp. Rend. Ac. Sc. Paris 153:602. 1911.
et Rev. Bryol. 38:127. 1911.
Ant.
- D. *Ceratodon grossiretis* Card.
Bull. Herb. Boiss. ser. 2, 6:14. 1906.
Am. 6, Ant.

POTTIA (Reichenb.) Ehrh. ex Fuernr., Flora 12 (Erg. 2):10. 1829

- E. *Pottia heimii* (Hedw.) Hamp.
Flora 20:287. 1837 (Gymnostomum, 1801)
Eur., As. 1-2, Am. 1-6, Austr. 1-2, Ant.

TORTULA Hedw., Spec. Musc. 122. 1801 nom. cons.

- F. *Tortula excelsa* Card.
Bull. Herb. Boiss, ser. 2, 6:15. 1906.
Ant.
- G. *Tortula grossiretis* Card.
Bull. Herb. Boiss. ser. 2, 6:6. 1906.
Am. 6, Ant.
- H. *var. atrata*. Card.
Bull. Herb. Boiss. ser. 2, 6:6. 1906
Am. 6, Ant.
- I. *Tortula tenella* Broth.
Oefv. Finsk. Soc. Foerh. 40:168. 1898
= *Tortula monoica* Card.
Bull. Herb. Boiss, ser. 2,5:1003. 1905
Am. 6, Ant.
- J. *Tortula heteroneura* Card.
Rev. Bryol. 38:127. 1911
Ant.

GRIMMIA Ehrh. ex Hedw., Spec. Musc. 75. 1801.

- K. *Grimmia antarctica* Card.
Bull. Herb. Boiss. ser. 2,6:15. 1906
Ant.

SCHISTIDIUM Brid., Mant. Musc. 20. 1819

- L. *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B.S.G.
Bryol. Eur. 3:99. 233. 1845
= *Grimmia apocarpa* Hedw.
Spec. Musc. 76. 1801
Eur, As. 1-3-5, Afr. 1-4, Am. 1-2-4-6, Austr. 1-2, Oc., Ant.

BRYUM Hedw., Spec. Musc. 178. 1801

- M. *Bryum innconexum* Card.
Rev. Bryol. 33:34. 1900.
Ant.
- N. *Bryum* sp. 1 (aff. *B. argenteum*)
- Ñ. *Bryum* sp. 2 (aff. *B. ongulense*)
- O. *Bryum* sp. 3 (aff. *B. antarcticum*)

BARTRAMIA Hedw., Spec. Musc. 164. 1801 nom. cons.

- P. *Bartramia patens* Brid.
Musc. Rec. 2 (3):134. 1803
As. 4, Afr. 4, Am. 4-6, Austr. 2, Ant.

POKYTRICHASTRUM G.L. Smith, Mem. N. York Bot. Gard. 21 (3):35. 1971

- Q. *Polytrichastrum alpinum* (Hedw) G.L. Smith.
Mem. N. York Bot. Gard. 21(3):37. 1971
= *Polytrichum alpinum* Hedw.
Spec. Musc. 92. 1801
Eur., As. 1-2-5, Afr. 2-4, Am. 1-6, Austr. 1-2, Ant.

POLYTRICHUM Hedw., Spec. Musc. 88. 1801.

- R. *Polytrichum alpestre* Hopp.
Bot. Taschenb. 1801:198. 1801
Eur., As. 1, Am. 1-6, Ant.
- S. *Polytrichum juniperinum* Willd. ex Hedw.
Spec. Musc. 89. 1801.
Cosmopolita.

BRACHYTHECIUM B.S.G., Bryol. Eur. 6:5. 1853.

- T. *Brachythecium antarcticum* Card.
Rev. Bryol. 27:46. 1900.
Am. 6, Ant.
- U. *Brachythecium turquetii* Card.
Rev. Bryol. 33:34. 1906.
Ant.

DREPANOCLADUS (C Muell) Roth., Hedwigia 38 (Beibl.):6. 1899.

- V. *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst.
Beih. Bot. Centralbl. 13:402.407. 1903 (Hypnum, 1801).
Eur, As. 1-3, Afr. 1-2-4, Am. 1-3-6, Austr. 1-2, Ant.

CHORISODONTIUM (Mitt.) Broth., Nat. Pfl. ed. 2, 10:204. 1924.

W. *Chorisodontium aciphyllum* (Hook. f. et Wils.) Broth.
Nat. Pfl. ed. 2, 10:205. 1924 (Dicranum, 1844).
Afr. 4, Am. 6, Ant.

POHLIA Hedw., Spec. Musc. 171. 1801.

X. *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.
Musci Scand. 18. 1879 (Webera, 1801).
Eur., As. 1-5, Afr. 3-4, Am. 1-4-6, Austr. 1-2, Oc. Ant.

Y. Género 1.

Z. Género 2.

2. CARACTERIZACION MUSCINAL GLOBAL DE LA PENINSULA FILDES

Globalmente, las comunidades de península Fildes pueden caracterizarse por la fuerte importancia ecológica de las especies *Drepanocladus uncinatus* (esp. V), *Andreaea gainii* (esp. C), *Tortula excelsa* (esp. F), *Grimmia antarctica* (esp. K) y *Polytrichastrum alpinum* (esp. Q), ya que poseen altos valores tanto de constancia espacial como de dominancia numérica relativa, destacando con características de predominancia *Drepanocladus uncinatus* (esp. V), con definidas características ubicuistas (cuadro 2).

3. INFLUENCIAS DE ALGUNAS CARACTERISTICAS ABIOTICAS EN LA DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES DE MUSGOS

Considerando que la presencia y abundancia de una especie depende, en gran medida, de las condiciones abióticas imperantes en un lugar determinado, podemos pensar que, a mayor igualdad de éstas, las probabilidades de encontrar las mismas especies con abundancias relativas más o menos similares son mayores. Por lo tanto, si alguna o la totalidad de las características abióticas consideradas en el muestreo son ecológicamente importantes para las especies encontradas, un análisis bajo el criterio de similitud o afinidad debería segregarlas en función de ellas.

Para dicho análisis hemos utilizado dos índices de afinidad. El índice de Jaccard (Sj) para medir similitudes taxonómicas entre muestras, y el índice de Winer (Sw) para medir los nexos de similitudes biocenóticas (Saiz y Avendaño, 1976).

Taxonómicamente (Fig. 2a) se individualizan claramente las muestras tomadas sobre clastos (muestras 38-39-40) y hay una tendencia a formar un núcleo por aquellas que viven sobre roca entera (muestras 18-22-23-24-27-30). La concentración de los valores de unión entre muestras, bajo 0,70, nos estaría indicando una alta variación de la composición específica de cada una de ellas.

Dado que la información base con que trabaja el índice de Jaccard es la sola presencia-ausencia de especies, no valorando la favorabilidad o desfavorabilidad de las condiciones abióticas de cada muestra respecto a la densidad de las poblaciones que la componen, se hace imprescindible analizarlas bajo ese nuevo ángulo. Para ello hemos utilizado el índice Winer.

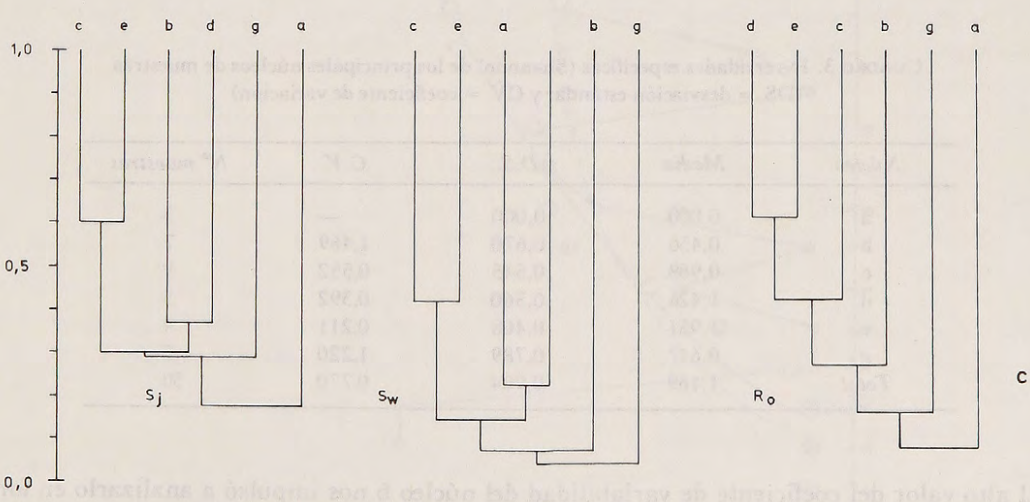
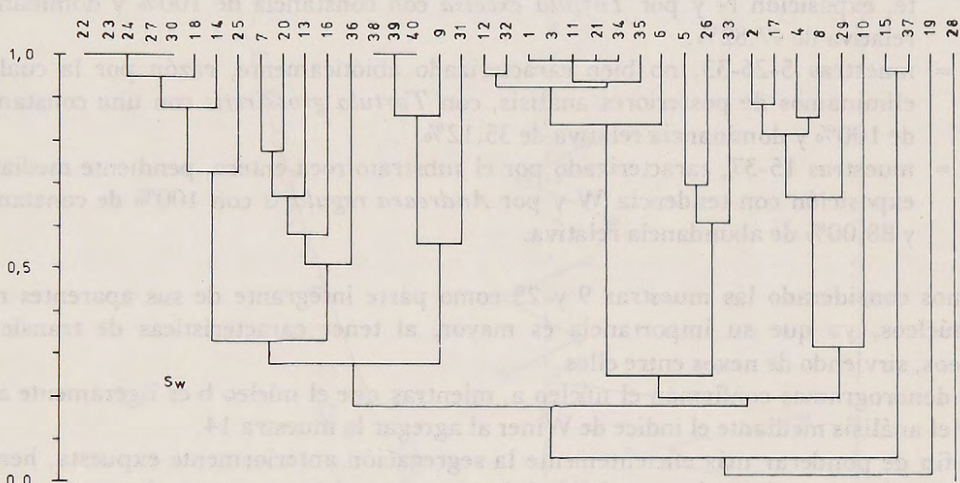
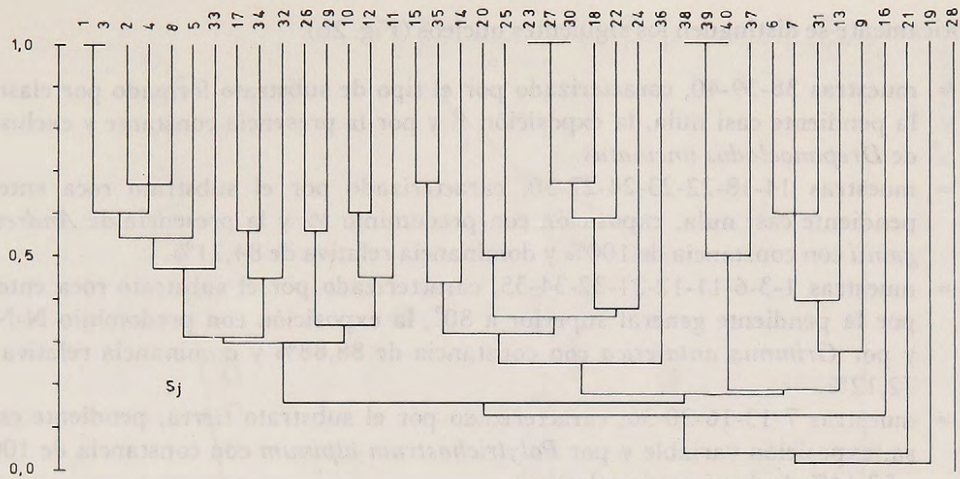


FIG. 2 a. y b. Similitud taxonómica (S_j) y biocenótica (S_w) entre muestras. c. Similitud taxonómica (S_j), biocenótica (S_w) y de overlap (R_o) entre grupos de muestras.

Biocenóticamente se distinguen los siguientes núcleos (Fig. 2b):

- Núcleo a = muestras 38-39-40, caracterizado por el tipo de sustrato formado por clastos, la pendiente casi nula, la exposición E y por la presencia constante y exclusiva de *Drepanocladus uncinatus*.
- Núcleo b = muestras 14-18-22-23-24-27-30, caracterizado por el sustrato roca entera, pendiente casi nula, exposición con predominio W y la presencia de *Andreaea gainii* con constancia de 100% y dominancia relativa de 84,21%.
- Núcleo c = muestras 1-3-6-11-12-21-32-34-35, caracterizado por el sustrato roca entera, por la pendiente general superior a 80°, la exposición con predominio N-NW y por *Grimmia antarctica* con constancia de 88,88% y dominancia relativa de 72,12%.
- Núcleo d = muestras 7-13-16-20-36, caracterizado por el sustrato tierra, pendiente escasa, exposición variable y por *Polytrichastrum alpinum* con constancia de 100% y 52,14% de dominancia relativa.
- Núcleo e = muestras 2-4-8-17, caracterizado por el sustrato roca entera, pendiente fuerte, exposición N y por *Tortula excelsa* con constancia de 100% y dominancia relativa de 47,82%.
- Núcleo f = muestras 5-26-33, no bien caracterizado abióticamente, razón por la cual lo eliminamos de posteriores análisis, con *Tortula grossiretis* con una constancia de 100% y dominancia relativa de 35,12%.
- Núcleo g = muestras 15-37, caracterizado por el sustrato roca entera, pendiente mediana, exposición con tendencia W y por *Andreaea regularis* con 100% de constancia y 88,00% de abundancia relativa.

No hemos considerado las muestras 9 y 25 como parte integrante de sus aparentes respectivos núcleos, ya que su importancia es mayor, al tener características de transición entre núcleos, sirviendo de nexos entre ellos.

Ambos dendrogramas confirman el núcleo a, mientras que el núcleo b es ligeramente ampliado por el análisis mediante el índice de Winer al agregar la muestra 14.

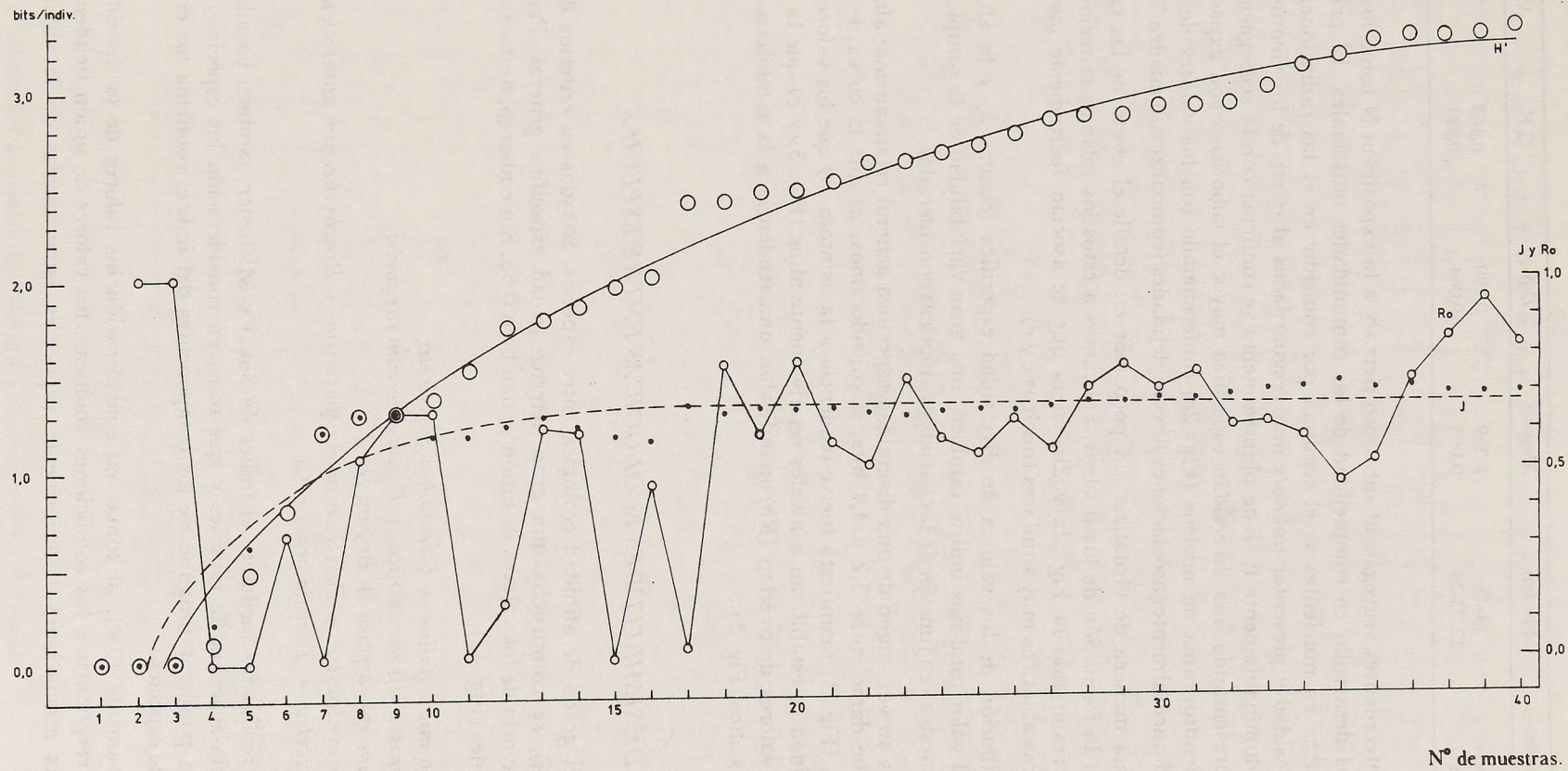
Con el fin de ponderar más eficientemente la segregación anteriormente expuesta, hemos medido su validez a través de la complejidad de sus composiciones muscinales mediante las diversidades específicas (cuadro 3).

CUADRO 3. Diversidades específicas (Shannon) de los principales núcleos de muestras (DS = desviación estándar y CV = coeficiente de variación)

Núcleo	Media	D.S.	C.V.	Nº muestras
a	0,000	0,000	—	3
b	0,456	0,670	1,469	7
c	0,988	0,545	0,552	9
d	1,426	0,560	0,392	5
e	1,931	0,408	0,211	4
g	0,647	0,789	1,220	2
Total	1,169	0,904	0,770	30

El alto valor del coeficiente de variabilidad del núcleo b nos impulsó a analizarlo en forma más detallada, pudiendo detectar en él dos subnúcleos bien definidos, ya insinuados en el dendrograma general (Fig. 2b), cuyos valores desde este punto de vista son:

FIG. 3. Curvas de valores acumulados de diversidades específicas (H'), uniformidad (J) y overlap (R_o).



Subnúcleo	Muestras	Media	D.S.	C.V.	Nº muestras
b ₁	14-18	1,359	0,690	0,463	2
b ₂	22-23-24	0,095	0,064	0,681	5

Estos antecedentes segregan al substrato tierra y a la exposición N como los más favorables para el desarrollo en complejidad de las comunidades muscinales. El primero por su mayor riqueza en nutrientes y, el segundo por coincidir en él las radiaciones solares con mayor intensidad y presentar *habitats* más resguardados al efecto de los vientos, cuya dirección es predominantemente E. Este planteamiento se confirma con la segregación en dos del núcleo b, presentando una diversidad específica mayor el subnúcleo con exposición N (b₁) y, con el dendrograma de núcleos (Fig. 2c) confeccionado con los valores de overlap, que miden, fundamentalmente, asociaciones de complejidades (comparar con cuadro 3).

Como una manera de visualizar un poco más en detalle el efecto de las características abióticas en la formación de los núcleos, aplicamos a éstos los mismos criterios de afinidad anteriores, resultando la Fig. 2a y 2b, en la que se asocian fuertemente los núcleos con características abióticas muy similares (núcleos c y e).

La distribución de los valores de diversidad específica (cuadro 3) y la alta desviación estándar del valor total nos indica, también, una gran variabilidad de la complejidad muscinal de las muestras en función de las variables abióticas consideradas.

Ello es, a su vez, signo de una diversidad específica general relativamente alta, cuyo nivel máximo debe darse entre 3,2 y 3,4 bits, si consideramos: a) que la curva de diversidades acumuladas (Fig. 3) manifiesta fuerte tendencia a la asíntota, b) que los valores respectivos de uniformidad se estabilizan a niveles relativamente altos (Fig. 3) y c) que la curva de los respectivos valores de overlap (Ro) manifiestan una tendencia a la estabilización a niveles más o menos altos (Fig. 3).

4. NEXOS DE SIMILITUDES ECOLOGICAS ENTRE ESPECIES

Analizado el grado de afinidad ecológica entre especies, basados en criterios de presencia-ausencia (Sj), se comprueba una gran heterogeneidad específica general. Prueba de ello es que la mayoría de los valores de unión se dan bajo 0,55. Sin embargo, destacan las siguientes asociaciones (Fig. 4a):

- a) *Ceratodon minutifolius* + *Ceratodon grossiretis*.
- b) *Tortula grossiretis* var. *atrata* + *Brachythecium turquetii*.
- c) *Schistidium apocarpum* + *Bryum* sp. 2.
- d) *Polytrichum alpestre* + *Polytrichum juniperinum* + *Brachythecium antarcticum*.
- e) *Tortula excelsa* + *Tortula grossiretis*.

Medidas realizadas mediante el índice de Sokal y Michener, también basado en la relación presencia-ausencia de especies y que toma en consideración las especies comunes por ausencia, sin ponderar ninguno de los componentes del índice, confirma los cuatro primeros núcleos de especies.

Biocénóticamente (Sw), al tomar en consideración los valores de la densidad con que las especies responden a las condiciones abióticas, los valores de unión tienden a elevarse, quedando las asociaciones anteriormente expuestas estructuradas de la siguiente forma (Fig. 4b):

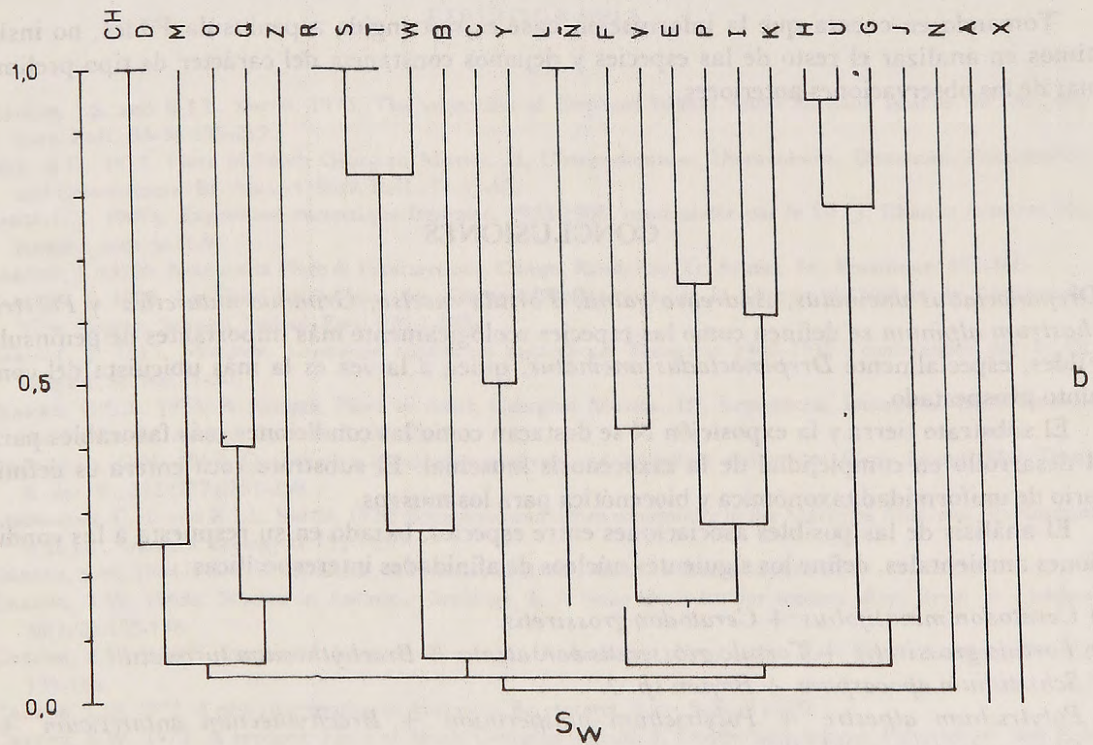
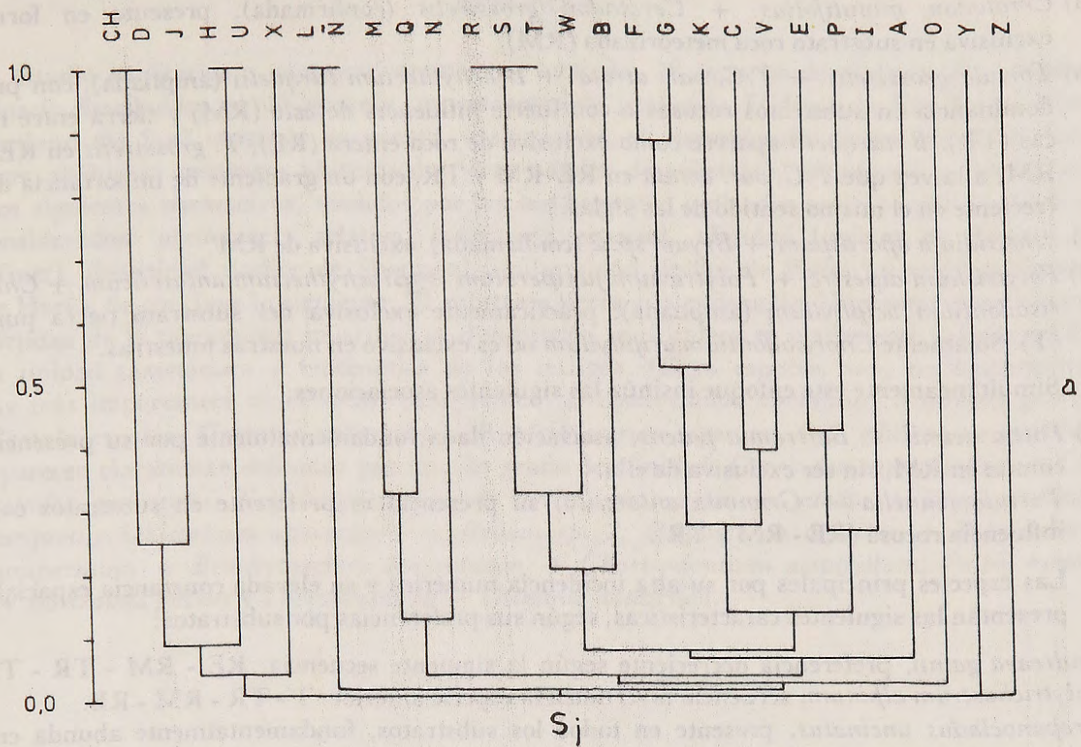


FIG. 4 a y b. Similitud taxonómica (S_j) y biocenótica (S_w) entre especies de musgos.

- a) *Ceratodon minutifolius* + *Ceratodon grossiretis* (confirmada), presente en forma exclusiva en substrato roca meteorizada (RM).
- b) *Tortula grossiretis* + *T.G. var. atrata* + *Brachythecium turquetii* (ampliada), con predominancia en substratos rocosos o con fuerte influencia de éste (RM) y tierra entre rocas (TR). *B. turquetii* aparece como exclusiva de roca entera (RE), *T. grossiretis* en RE y RM, a la vez que *T.C. var. atrata* en RE-RM y TR, con un gradiente de importancia decreciente en el mismo sentido de las siglas.
- c) *Schistidium apocarpum* + *Bryum sp. 2* (confirmada), exclusiva de RM.
- d) *Polytrichum alpestre* + *Polytrichum juniperinum* + *Brachythecium antarcticum* + *Chorisodontium aciphyllum* (ampliada), prácticamente exclusiva del substrato tierra pura (T). Solamente *Chorisodontium aciphyllum* no es exclusivo en nuestras muestras.

Simultáneamente este enfoque insinúa las siguientes asociaciones:

- e) *Pottia heimii* + *Bartramia patens*, asociación dada fundamentalmente por su presencia común en RM, sin ser exclusiva de ella.
- f) *Tortula tennella* + *Grimmia antarctica*, su presencia es preferente en substratos con influencia rocosa (RE - RM y TR).

Las especies principales por su alta incidencia numérica y su elevada constancia espacial, presentan las siguientes características, según sus preferencias por substratos:

Andreaea gainii, preferencia decreciente según la siguiente secuencia: RE - RM - TR - T.
Polytrichastrum alpinum, secuencia invertida a la especie anterior: T - TR - RM - RE.
Drepanocladus uncinatus, presente en todos los substratos, fundamentalmente abunda en clastos (muestras 38-39-40) y en ambientes húmedos, como la orilla del mar y lechos de canales de deshielos (observación personal).

Tomando en cuenta que la información base es restringida a península Fildes, no insistimos en analizar el resto de las especies y dejamos constancia del carácter de tipo preliminar de las observaciones anteriores.

CONCLUSIONES

Drepanocladus uncinatus, *Andreaea gainii*, *Tortula excelsa*, *Grimmia antarctica* y *Polytrichastrum alpinum* se definen como las especies ecológicamente más importantes de península Fildes, especialmente *Drepanocladus uncinatus*, quien a la vez es la más ubicuista del conjunto prospectado.

El substrato tierra y la exposición N se destacan como las condiciones más favorables para el desarrollo en complejidad de la taxocenosis muscinal. El substrato roca entera es definitorio de uniformidad taxonómica y biocenótica para los musgos.

El análisis de las posibles asociaciones entre especies, basado en su respuesta a las condiciones ambientales, define los siguientes núcleos de afinidades interespecíficas:

- a) *Ceratodon minutifolius* + *Ceratodon grossiretis*.
- b) *Tortula grossiretis* + *Tortula grossiretis var. atrata* + *Brachythecium turquetii*.
- c) *Schistidium apocarpum* + *Bryum sp. 2*.
- d) *Polytrichum alpestre* + *Polytrichum juniperinum* + *Brachythecium antarcticum* + *Chorisodontium aciphyllum*.
- e) *Pottia heimii* + *Bartramia patens*.
- f) *Tortula tenella* + *Grimmia antarctica*.

RESUMEN

Se estudió cualitativa y cuantitativamente un total de 28 especies de musgos (*Bryophyta: Musci*) distribuidos en 16 géneros, provenientes de península Fildes (isla Rey Jorge, islas Shetland del Sur) tomando en cuenta, básicamente, su dependencia de los siguientes factores abióticos: secuencia altitudinal y diversidades de substrato, exposición y pendiente. Los siguientes parámetros, medidos por los instrumentos indicados entre paréntesis, fueron considerados: abundancia relativa, constancia espacial, afinidad (índices de Jaccard y Winer), diversidad (índice de Shannon), uniformidad (índice de Pielou) y overlap (índice de Horn). Se concluye lo siguiente: El substrato tierra y la exposición N incrementan la complejidad de la taxocenosis muscinal, y el substrato roca entera es claramente definitorio en la unidad taxonómica y biocenótica de los musgos. Cinco especies son, ecológicamente, las más importantes en el sector prospectado: *Drepanocladus uncinatus*, *Andreaea gainii*, *Tortula excelsa*, *Grimmia antarctica* y *Polytrichastrum alpinum*. Seis núcleos de especies aparecen claramente definidos por un alto grado de afinidad: *Ceratodon minutifolius* + *Ceratodon grossiretis*; *Tortula grossiretis* + *Tortula grossiretis* var. *atrata* + *Brachythecium turquetii*; *Schistidium apocarpum* + *Bryum* sp. 2; *Polytrichum alpestre* + *Polytrichum juniperinum* + *Brachythecium antarcticum* + *Chorisodontium aciphyllum*; *Pottia heimii* + *Bartramia patens* y *Tortula tenella* + *Grimmia antarctica*.

BIBLIOGRAFIA

- ALLISON, J.S. and R.I.L. SMITH, 1973. The vegetation of Elephant Island, South Shetland Islands. Br. Antarct. Surv. Bull., 33-34:185-212.
- BELL, B.G. 1973. Flora of South Georgian Mosses. II, *Chorisodontium*, *Dicranoloma*, *Dicranum*, *Platyneuron* and *Conostomum*. Br. Antarct. Surv. Bull., 37:33-52.
- CARDOT, J. 1907a. Expedition antarctique française, 1903-1905, commandée par le Dr. J. Charcot Sciences Naturelles, docs. sc.:1-9.
- CARDOT, J. 1907b. Note sur la Flore de l'Antarctique. Compt. Rend. Ass. Fr. Avanc. Sc., Botanique: 452-460.
- CARDOT, J. 1908. La Flore bryologique des Terres Magellaniques, de la Géorgie du Sud et de l'Antarctide. Wiss. Ergebn. Schwed. Südpol. Exp. 4(8):1-298.
- CARDOT, J. 1913. Mousses. Deuxième expédition antarctique Française 1908-1910., commandée par le Dr. Charcot. Sc. Nat.:1-30.
- CLARKE, G.C.S. 1973. A synoptic Flora of South Georgian Mosses. III, *Leptotheca*, *Philonotis*, *Mielichhoferia* and *Pohlia*. Br. Antarct. Surv. Bull., 37:53-79.
- GIMINGHAM, C.H. 1967. Quantitative community analysis and bryophyte ecology on Signy Island. Phil Trans. R. Soc. B., 252 (777):251-259.
- GIMINGHAM, C.H. and R.I.L. SMITH, 1970. Bryophyte and lichen community in the Maritime Antarctic., in Holdgate et al. ed., Antarctic Ecology II:752-785.
- GREENE, S.W. 1964. Plants of the Land., in Priestley et al. ed., Antarctic Research, 240-254.
- GREENE, S.W. 1968a. Studies in Antarctic Bryology. I, A basic check-list for mosses. Rev. Bryol. et Lichénol. 36(1/2):132-138.
- GREENE, S.W. 1968b. Studies in Antarctic Bryology. II, *Andreaea*, *Neurolooma*. Rev. Bryol. Lichénol. 36(1/2): 139-146.
- GREENE, S.W. 1972. A new combination in *Andreaea*. Br. Antarct. Surv. Bull., 31:109.
- GREENE, S.W. 1973. A synoptic Flora of South Georgian mosses. I, *Dendrologotrichum*, *Polytrichum* and *Psilopilum*. Br. Antarct. Surv. Bull., 36:1-32.
- GREENE, S.W., D.M. GREENE, P.D. BROWN and J.M. PACEY, 1970. Antarctic Moss Flora. I, The Genera *Andreaea*, *Pohlia*, *Polytrichum*, *Psilopilum* and *Sarconeuron*. Br. Antarct. Surv. Sc. Report, 64:1-118.

- HÉBRARD, J.P. 1970a. Muscinées recoltés aux Îles Kerguelen et Crozet pendant la campagne d'été des Terres Australes et Antarctiques Françaises (1969). *Rev. Bryol. et Lichénol.* 37(1):135-162.
- HÉBRARD, J.P. 1970b. Contribution a l'étude de quelques groupements muscinaux des Îles Kerguelen. *Rev. Bryol. et Lichénol.* 37(2):315-344.
- HOLDGATE, M.W., 1964. Terrestrial ecology in the Maritime Antarctic., in Carrick et al., ed. *Biologie Antarctique*, 181-194.
- HOLDGATE, M.W., 1970. Vegetation. in Holdgate M.W. Holdgate ed., *Antarctic Ecology*, II:729-732.
- HOOKER, J.D. 1844. The Botany of the Antarctic Voyage of H.M. Discovery Ships Erebus and Terror in the years 1839-1843, under the command of Captain Sir James Clark Ross.
- HORIKAWA, Y. and H. ANDO, 1961. Mosses of the Ongul Islands collected during 1957-1960 Japanese Antarctic Research Expedition. *Hikobia*, 2(3):160-178.
- HORIKAWA, Y. and H. ANDO, 1963. A review of the Antarctic species of *Ceratodon* described by Cardot. *Hikobia*, 3(4):275-280.
- HORIKAWA, Y. and H. ANDO, 1967. The Mosses of the Ongul Islands and adjoint Coastal areas of the Antarctic Continent. *JARE Sc. report*, Special issue 1:245-252.
- LONGTON, R.E. 1967. Vegetation in the Maritime Antarctic. *Phil. Trans R. Soc.* B252(777): 213-235.
- NEWTON, M.E. 1973. A taxonomic assessment of *Bartramia*, *Breutelia* and *Exodokidium* on South Georgia. *Br. Antarct. Surv. Bull.*, 32:1-14.
- NEWTON, M.E. 1974. A synoptic Flora of South Georgian Mosses. IV, *Bartramia* and *Breutelia*. *Br. Antarct. Surv. Bull.*, 38:59-71.
- ROBINSON, H. 1972. Observations on the origin and taxonomy of the Antarctic Moss Flora., in Llano G.A. ed., *Antarctic terrestrial biology (Antarctic Research) Series* 20:163-177.
- SÁIZ, F. y V. AVENDAÑO. 1976. Análisis comunitario e instrumentos para su interpretación en Artrópodos del Parque Nacional Fray Jorge. *Ann. Mus. Hist. Nat. Valparaíso*, vol. 9:89-104.
- SCHULTZE-MOTEL W., 1970. *Monographia der Laubmoosgattung Andreaea. I. Die costaten Arten.* *Willdenowia* 6:25-110.
- SMITH, R.I.L., 1972. Vegetation of the South Orkney Islands, with particular reference to Signy Island. *Br. Antarct. Surv. Sc. Report* N° 68.
- SMITH R.I.L. y R.W.M. CORNER, 1973. Vegetation of the Arthur Harbour-Argentine Islands region of the Antarctic Peninsula. *Br. Antarct. Surv. Bull.* 33/34:89-122.
- SOKAL R. y P. SNEATH, 1963. *Principles of Numerical Taxonomy.* Freeman and Company ed.
- STEERE W.C., 1961. A preliminary review of the Bryophytes of Antarctica. *Science in Antarctica*, Part. I. The Life Sciences in Antarctica. *Nat. Acad. Sc. Publication* 839:20-33.
- WIJK R. VAN DER, W.D. MARGADANT y P.A. FLORSCHÜTZ, 1959-1969. *Index Muscorum.* Vol. 1-5 Utrecht.