

Lluvia polínica actual en el Parque Nacional Lihue-Calel, La Pampa, Argentina

Ofelia Ana NAAB¹

Abstract. MODERN POLLEN RAIN IN THE PARQUE NACIONAL LIHUE-CALEL, PROVINCE OF LA PAMPA, ARGENTINA. Three years of modern pollen rain have been studied in the Parque Nacional Lihue Calel (La Pampa, Argentina) with Tauber traps. This study provides the interannual and seasonal variations in the pollen concentration, richness and diversity. Microscope analysis reveals 106 pollen types and 53 families. The pollen spectra show the vegetation type of the Monte and it also shows local Pteridophyta spores. The Chenopodiaceae-Amaranthaceae represents the aloctone flora of surrounding regions of the Park. The first year had an atypical high pollen concentration. This was correlated with an abundant precipitation in the precedent winter. The seasonal pollen spectra showed a good correlation with flowering time of diverse species and with the pollen resources.

Key words. Modern pollen rain. Lihue Calel-Argentina. Seasonal variation. Annual variation.

Palabras clave. Lluvia polínica actual. Lihue Calel-Argentina. Variación estacional. Variación anual.

Introducción

La relación de la lluvia polínica actual con la vegetación se utiliza corrientemente para obtener modelos de dispersión y deposición de polen actual que puedan ser empleados como análogos para la reconstrucción de la vegetación del Cuaternario o bien como aporte a la fitogeografía o a la ecología. Con estos objetivos, en la Argentina se han llevado a cabo diversos estudios, tales como los de D'Antoni y Markgraf (1980); Markgraf *et al.* (1981); Bianchi y D'Antoni (1986); Paez y D'Antoni (1986); Majas y Romero (1992); Mancini (1993) y Paez *et al.* (1986, 1994, 1997).

En este estudio se dan a conocer los resultados obtenidos de los espectros polínicos anuales y estacionales del Parque Nacional Lihue Calel, analizando las variaciones sobre concentración, riqueza y diversidad polínica, como parte de un estudio más amplio del área, que contempla la interpretación de la fenología de la polinización sensu lato (Abid, 1991) de sus comunidades vegetales en relación con las variables climáticas.

Ubicado en el sector centro-sur de la Provincia de La Pampa - República Argentina (65° 39' y 65° 33' W;

37° 54' y 38° 05' S), abarca una superficie aproximada de 9000 hectáreas. Comprende un conjunto de cinco sierras de 589 m de altura máxima (figura 1A). Sus aspectos climáticos, geológicos, biológicos y arqueológicos han sido tratados en diversos estudios, destacándose los de INTA *et al.* (1980) con datos sobre el clima, geomorfología, suelo y vegetación de la Provincia de La Pampa y Zabalza y Barreix (1987) con un estudio fitosociológico del Parque, destacando sus comunidades más frecuentes y delineando una pre-carta de vegetación. Con un clima templado y básicamente semiárido, el Parque se halla incluido en la Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1994). Sus características orográficas y edáficas dan lugar al asentamiento de un microclima único, con una flora típica y variada y la presencia de especies endémicas (Troiani *et al.*, 1993).

Materiales y métodos

Se realizaron muestreos estacionales sucesivos, entre el 21 de setiembre de 1989 y el 20 de setiembre de 1992, con trampas Tauber (Tauber, 1974), colocadas en 9 comunidades vegetales diferentes del Parque (Zabalza y Barreix, 1987) (figura 1.A). Fueron procesadas 108 muestras según los métodos palinológicos tradicionales, incorporando 5 tabletas de esporas de *Lycopodium* (67.000±1474) para determi-

¹Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa. CC 300. Santa Rosa. Provincia de La Pampa. Argentina.

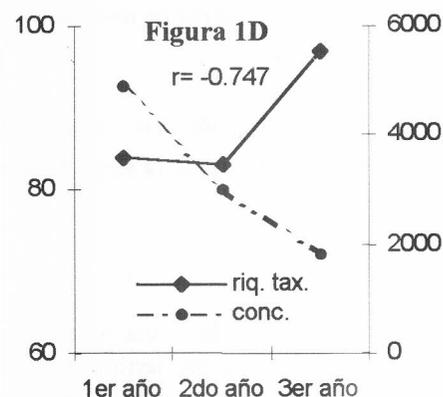
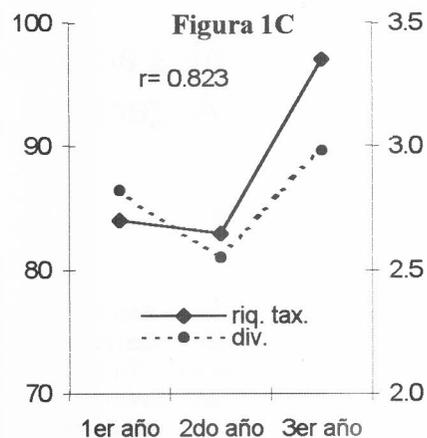
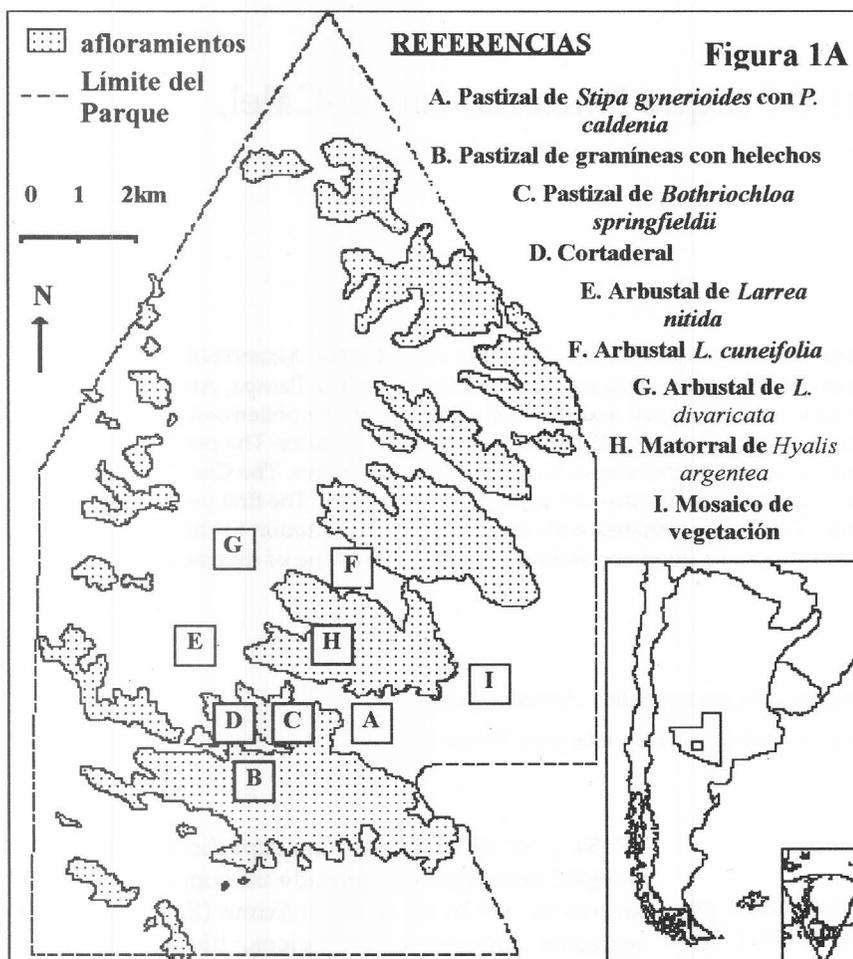


Figura 1B

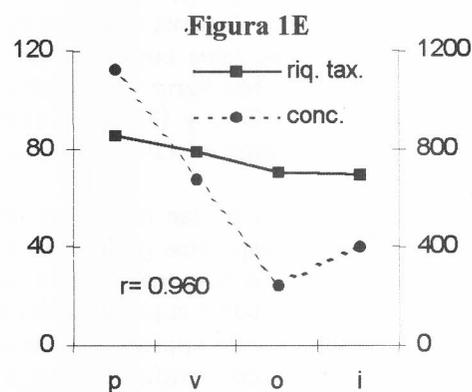
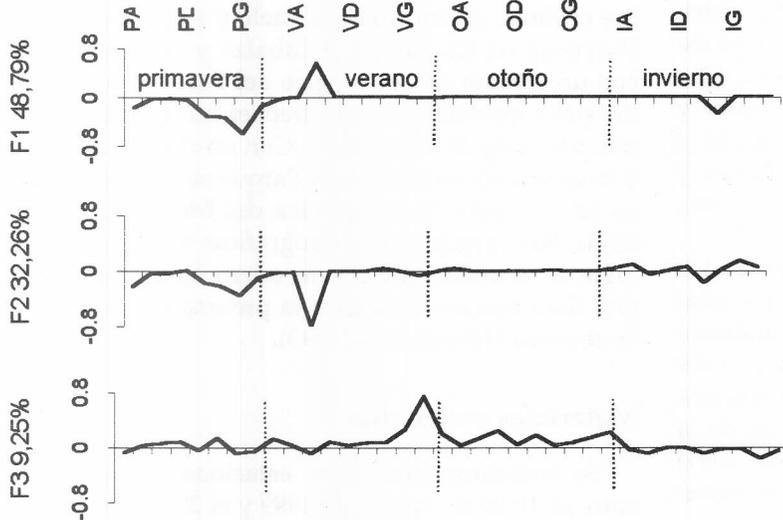


Figura 1A. Area de estudio incluyendo la localización de los 9 muestreadores Tauber, correspondientes a 9 asociaciones vegetales reconocidas por Zabalza y Barreix (1987). /Location of the nine Tauber trap stations in the studied area. These correspond to the nine plant communities recognized by Zabalza y Barreix (1987). **1B.** Análisis de componentes principales de 36 muestras estacionales (autovectores). /Principal components analysis of 36 seasonal samples (eigenvectors). **1C.** Relación anual entre riqueza y diversidad taxonómica. /Annual relation between richness and taxonomic diversity. **1D.** Relación anual entre riqueza taxonómica y concentración polínica. /Annual relation between taxonomic richness and pollen concentration. **1E.** Relación estacional entre riqueza taxonómica y concentración polínica. /Seasonal relation between taxonomic richness and pollen concentration.

Tabla 1. Concentración polínica de los espectros: A) Anual, B) Trianual, C) Estacional. /Pollen concentration spectra: A) Annual, B) 3-anual, C) Seasonal.

FAMILIAS	TIPOS POLÍNICOS	A. Anual			B Trianual	P	C. ESTACIONAL		
		1er año	2do año	3er año			V	O	I
Amaranthaceae	2 taxa	0.031	0.008	0.026	0.021	0.000	0.044	0.011	0.031
Anacardiaceae	<i>Schinus</i>	14.140	4.222	1.289	6.550	2.660	0.182	0.229	23.130
Apiaceae	2 taxa	0.106	0.172	0.083	0.120	0.170	0.282	0.011	0.019
Araucariaceae(*)	<i>Araucaria</i>	0.011	0.007	0.003	0.007	0.008	0.000	0.004	0.016
Betulaceae (*)	<i>Alnus</i>	0.075	0.005	0.006	0.029	0.028	0.003	0.000	0.084
Boraginaceae	2 taxa	0.000	0.011	0.002	0.004	0.010	0.003	0.005	0.000
Brassicaceae	3 taxa	3.332	1.721	0.603	1.885	4.144	1.581	0.365	1.451
Cactaceae	<i>Nothocactus</i>	0.284	0.000	0.000	0.095	0.379	0.000	0.000	0.000
Campanulaceae	<i>Wahlenbergia</i>	0.000	0.000	0.004	0.001	0.000	0.005	0.000	0.000
Caryophyllaceae	3 taxa	0.001	0.004	0.002	0.003	0.000	0.005	0.000	0.006
Casuarinaceae (*)	<i>Casuarina</i>	0.001	0.008	0.035	0.015	0.027	0.030	0.002	0.000
Compositae Liguliflorae	Tipo <i>Taraxacum</i>	0.024	0.045	0.048	0.039	0.074	0.078	0.002	0.003
Compositae Tubuliflorae	12 taxa	21.477	9.961	13.058	14.832	12.664	28.330	17.272	1.062
Convolvulaceae	3 taxa	0.082	0.025	0.004	0.037	0.142	0.000	0.005	0.000
Cupressaceae (*)	<i>Cupressus</i>	0.409	0.060	0.193	0.220	0.224	0.002	0.084	0.573
Cyperaceae	Cyperaceae	0.067	0.026	0.062	0.052	0.119	0.070	0.017	0.000
Chenop-Amar.	Chenop-Amar	4.655	2.155	3.298	3.369	3.937	4.334	1.794	3.411
Ephedraceae	2 taxa	0.515	0.212	0.219	0.315	0.710	0.226	0.093	0.232
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	0.924	0.132	0.044	0.366	0.388	0.006	0.000	1.071
Fagaceae (*)	2 taxa	0.333	0.161	0.455	0.316	1.079	0.123	0.048	0.016
Filicales	4 taxa	0.456	0.360	0.268	0.361	0.217	0.303	0.356	0.568
Geraniaceae	<i>Erodium</i>	0.161	0.064	0.457	0.227	0.745	0.016	0.012	0.136
Juglandaceae (*)	<i>Juglans</i>	0.009	0.002	0.007	0.006	0.012	0.000	0.012	0.000
Juncaginaceae (*)	Juncaginaceae	0.000	0.004	0.002	0.002	0.000	0.006	0.000	0.002
Labiatae	2 taxa	0.102	0.000	0.052	0.051	0.031	0.062	0.113	0.000
Leguminosae	13 taxa	5.331	21.370	4.609	10.436	13.460	27.683	0.433	0.170
Malvaceae	3 taxa	0.269	0.031	0.107	0.136	0.377	0.126	0.033	0.006
Mizodendraceae	<i>Mizodendron</i>	0.009	0.005	0.006	0.007	0.015	0.000	0.012	0.000
Myrtaceae (*)	<i>Eucalyptus</i>	0.097	0.091	0.310	0.166	0.130	0.136	0.004	0.392
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i>	0.000	0.004	0.009	0.004	0.013	0.005	0.000	0.000
Oleaceae (*)	<i>Fraxinus</i>	0.018	0.008	0.003	0.010	0.011	0.000	0.024	0.000
Onagraceae	<i>Oenothera</i>	0.000	0.000	0.003	0.001	0.004	0.000	0.000	0.000
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	0.068	0.010	0.011	0.030	0.047	0.015	0.036	0.021
Pinaceae (*)	<i>Pinus</i>	0.081	0.029	0.043	0.051	0.121	0.023	0.017	0.042
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	0.074	0.092	0.042	0.069	0.112	0.137	0.000	0.028
Poaceae	2 tipos	7.315	6.120	8.480	7.305	5.757	21.564	1.368	0.531
Polemoniaceae	<i>Gilia</i>	0.000	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.006	0.000
Polygalaceae	Polygalaceae	0.234	0.386	0.128	0.249	0.845	0.153	0.000	0.000
Polygonaceae	<i>Rumex</i>	0.039	0.076	0.092	0.069	0.177	0.095	0.002	0.002
Proteaceae (*)	<i>Lomatia</i>	0.003	0.001	0.002	0.002	0.003	0.006	0.000	0.000
Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	3.599	0.176	0.041	1.272	4.732	0.292	0.013	0.051
Rhamnaceae	<i>Condalia</i>	10.416	6.710	5.035	7.387	28.829	0.460	0.237	0.022
Rosaceae	Tipo <i>Acaena</i>	0.003	0.004	0.008	0.005	0.016	0.003	0.000	0.000
Rubiaceae	Rubiaceae	0.011	0.010	0.003	0.008	0.007	0.009	0.000	0.015
Salicaceae (*)	<i>Populus</i>	0.165	0.009	0.032	0.069	0.032	0.000	0.000	0.243
Santalaceae	2 taxa	6.505	1.220	1.126	2.950	0.745	0.049	6.566	4.442
Scrophulariaceae	Tipo <i>Veronica</i>	0.000	0.000	0.077	0.026	0.000	0.086	0.013	0.004
Solanaceae	4 taxa	14.687	3.624	3.401	7.237	7.608	7.430	5.753	8.159
Typhaceae	<i>Typha</i>	0.042	0.004	0.014	0.020	0.067	0.000	0.013	0.000
Ulmaceae (*)	2 taxa	0.216	0.123	0.293	0.211	0.647	0.058	0.011	0.128
Urticaceae	Tipo <i>Parietaria</i>	0.170	0.076	0.129	0.125	0.275	0.108	0.014	0.104
Verbenaceae	4 taxa	4.366	3.389	2.093	3.283	8.219	2.101	0.445	2.365
Vitaceae (*)	<i>Vitis</i>	0.000	0.119	0.032	0.051	0.180	0.009	0.000	0.012
Zygophyllaceae	<i>Larrea</i>	33.546	19.194	8.802	20.514	68.114	2.883	0.283	10.777
Indeterminables		2.045	0.733	0.899	1.226	1.730	1.417	1.012	0.743
Indeterminados	3 tipos	0.011	0.147	0.025	0.061	0.189	0.011	0.022	0.022
TOTAL		136.514	83.126	56.077	91.907	170.233	100.550	36.747	60.093

Concentración polínica promedio (granos de polen en cada trampa. cm².día⁻¹)

(*): Polen alóctono

nar la concentración polínica por unidad de superficie de la abertura del captador. El material fue deter-

minado utilizando la colección de referencia y diagnósis específicas del Parque (Naab, 1996). La diversi-

dad polínica fue calculada según el índice de Shannon y Weaver (Begon *et al.*, 1988). El análisis de Componentes Principales fue realizado con el programa Stat-Soft, Inc. (1996), utilizándose datos de concentración polínica de 36 muestras estacionales y sobre la base de taxa que han presentado al menos en una muestra, más de 30 granos de polen por cm² por día⁻¹.

Los datos climáticos referentes a la época de muestro provienen de la estación meteorológica del Parque.

Resultados

En el espectro polínico total trianual del Parque, se identificaron 106 tipos polínicos, asignados a 38 familias autóctonas y 15 familias alóctonas (tabla 1). En la relación interanual, la riqueza taxonómica está correlacionada positivamente con la diversidad polínica (figura 1.C) y negativamente con la concentración polínica (figura 1.D).

En los espectros polínicos estacionales, la concentración polínica absoluta (tabla 1) resultó mayor en primavera, especialmente durante el primer año, caracterizándose por la abundancia de *Larrea* sp., *Condalia microphylla*, *Prosopis* sp. y Compositae Tubuliflorae. En verano, resultó menor, caracterizándose por la abundancia de Compositae Tubuliflorae, *Prosopis* sp. y Poaceae. Durante el otoño e invierno disminuyó notoriamente. El otoño se caracterizó por la alta representatividad de Compositae Tubuliflorae, *Iodina rhombifolia* y *Lycium* sp. y el invierno, por las de Chenopodiaceae-Amaranthaceae, *Schinus* sp., *Lycium* sp. y *Iodina rhombifolia*. La riqueza taxonómica está correlacionada positivamente con la concentración polínica (figura 1.E) y ambas no se relacionan con la diversidad polínica estacional.

Con el objeto de interpretar las variaciones estacionales, se realizó un análisis de componentes principales, sobre la base de las concentraciones polínicas estacionales para cada sitio de muestro. El análisis explica en dos componentes, el 81,04% de la varianza total (figura 1.B). La representación de los taxa en el plano de las dos componentes indica que: *Larrea* sp., *Prosopis* sp. y Poaceae determinan fundamentalmente las variables de primavera; *Schinus* sp., *Iodina rhombifolia*, *Lycium* sp., Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Brassicaceae y *Acantholippia* sp., determinan las variables de invierno y, el polen de Compositae Tubuliflorae, las restantes variables de verano y otoño.

Discusión

En diversos trabajos sobre lluvia polínica, tales como los de Andersen (1974, 1980) y Hicks (1985), se ha constatado que las variaciones interanuales son coincidentes con variaciones climáticas. Los resultados A.P.A. Publicación Especial 6, 1999

de los análisis palinológicos realizados sobre los tres años de muestro en el Parque, corroboran esta influencia.

El primer año es claramente diferente de los otros dos por la alta concentración polínica. La diversidad observada estaría directamente relacionada con la concentración polínica, sobre todo en *Larrea* sp. y Compositae Tubuliflorae. Estas apreciaciones parecen estar relacionadas con las abundantes precipitaciones que se produjeron en el área a fines del invierno, situación atípica para las medias históricas reconocidas (INTA *et al.*, 1980), acompañada posteriormente de una abundante floración inusual (observación personal).

Las concentraciones polínicas estacionales, están directamente relacionadas con la riqueza polínica y la época de floración de las distintas especies, presentando débiles valores en el resto del año posiblemente por reflotación (Tauber, 1967), lo que indica una estrecha relación con la fenología de la floración de las mismas independientemente de su modo de polinización.

El espectro polínico total refleja la vegetación del monte, a través de la abundancia del polen de *Larrea* sp., *Schinus* sp., *Lycium* sp., *Condalia microphylla*, *Iodina rhombifolia*, *Prosopis* sp., con la presencia (aunque en débil proporción) de esporas de helechos como indicadores locales, los que a su vez indican con su mayor abundancia, las precipitaciones mayores en el primer ciclo de muestro (tabla 1).

La abundancia de polen de Amaranthaceae-Chenopodiaceae en los tres años, no es indicadora de la flora autóctona del área, ya que estas familias están pobremente representadas en el Parque (Zabalza y Barreix, 1987). No obstante, forman parte de asociaciones vegetales halófitas adyacentes al área del Parque (INTA *et al.*, 1980).

El análisis de componentes principales realizados con muestras obtenidas de distintas comunidades vegetales del Parque, no refleja las diferencias entre ellas, sino un mismo espectro polínico en cada época de muestro.

Bibliografía

- Abid, A. 1991. [Contribution à l'étude de la polinization de l'olivier (*Olea Europaea* L.) et du clementinier (*Citrus reticulata* Blanco). Thèse Docteur Ingénieur en Agronomie. Université Sciences et Techniques du Languedoc. Montpellier, 90 p. Inédito].
- Andersen, S., 1974. Wind conditions and pollen deposition in a mixed deciduous forest. II. Seasonal and Annual Pollen Deposition 1967-1972. *Grana* 14: 64-77.
- Andersen, S., 1980. Influence of climatic variation on pollen season severity in wind-pollinated trees and herbs. *Grana* 19: 47-52.
- Begon, M., Harper, J. y Townsend, C. 1988. *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. Omega, Barcelona, 886 p.
- Bianchi, M. y D'Antoni, H., 1986. Depositación del polen actual en los alrededores de Sierra de Los Padres (Pcia. de Buenos Ai-

- res). 4° Congreso Argentino de Paleontología y Biostratigrafía, (Mendoza), Actas (Apéndice): 16-27.
- Cabrera, A. L. 1994. *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II, Fasc. 1. Ac-mé, Buenos Aires, 85 p.
- D'Antoni, H. y Markgraf, V., 1980. Dispersión del polen actual en Argentina en relación con la vegetación. *Intituto Nacional de Antropología e Historia*, 73: 53-74, México.
- Hicks, S., 1985. Modern pollen deposition records from Kuusamo, Finland. I. Seasonal and annual variation. *Grana* 24: 167-184.
- INTA-Provincia La Pampa-UNLPam, 1980. *Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa*. *Clima, Geomorfología, Suelo y Vegetación*. Buenos Aires, 493 p.
- Majas, F. y Romero, E., 1992. Aeropalinological research in the Northeast of Buenos Aires province, Argentina. *Grana* 31: 143-156.
- Mancini, M., 1993. Recent pollen spectra from forest and steppe of South Argentina: a comparison with vegetation and climate data. *Review of Palaeobotany and Palynology* 77: 129-142.
- Markgraf, V.; D'Antoni, H. and Ager, T., 1981. Modern pollen dispersal in Argentina. *Palynology* 5: 43-63.
- Naab, O. A. 1996. Atlas palinológico del Parque Nacional Lihue Calel, Prov. de La Pampa, República Argentina. *25° Jornadas Argentinas de Botánica* (Mendoza), Resúmenes: 226.
- Paez, M. y D'Antoni, H. 1986. Transección palinológica de la Provincia de Chubut. 4° Congreso Argentino de Paleontología y Biostratigrafía (Mendoza), Actas (Apéndice): 28-35.
- Paez, M. ; Mancini, M. ; Pérez, C. y Stutz, S., 1994. Análisis de la relación polen - vegetación entre los 34°-52°S, Argentina. 9° Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología (Mar del Plata), Resúmenes : 23.
- Paez, M.; Villagrán, C.; Stutz, S.; Hinojosa, F. and Villa, R., 1997. Vegetation and pollen dispersal in the subtropical-temperate climatic transition of Chile and Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology* 96: 169-181.
- Tauber, H. 1967. Investigations of the mode of pollen transfer in forested areas. *Review of Palaeobotany and Palynology* 3:277-286.
- Tauber, H. , 1974. A static non-overload pollen collector. *New Phytology* 73: 359-369.
- Troiani, H. O.; Steibel, P. E.; Alfonso G. L. y Prina, A. O. 1993. Catálogo de la flora del Parque Nacional Lihue Calel. *5° Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales* (Santa Rosa, La Pampa), Resúmenes: 48.
- Zabalza, M. y Barreix, J., 1987. [Estudio Fitosociológico del Parque Nacional Lihuel Calel - Provincia de La Pampa. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa, 44 p. Inédito].

Recibido: 1 de agosto de 1998

Aceptado: 26 de febrero de 1999