

## Biodiversidad de las Paleofloras de Patagonia Austral durante el Cretácico Inferior



Georgina M. DEL FUEYO\*, Liliana VILLAR de SEOANE\*, Ana ARCHANGELSKY, Verónica GULER, Magdalena LLORENS, Sergio ARCHANGELSKY, Juan C. GAMERRO, Eduardo A. MUSACCHIO, Mauro G. PASSALIA y Viviana D. BARREDA

**Abstract.** BIODIVERSITY OF THE LOWER CRETACEOUS PALEOFLORA IN SOUTHERN PATAGONIA. A rich and diverse vegetation developed in Southern Patagonia during the Lower Cretaceous. Abundant fossil remains have been found in different lithostratigraphic units stretching over an extended area that includes Chubut, Santa Cruz and Tierra del Fuego provinces, as well as the southern Magallanes marine platform. The available paleobotanical and palynological information is plotted in a floristic chart according to the systematic affinity of the fossils, as well as their stratigraphical distribution. This unusual paleofloristic richness is present throughout most of the entire early cretaceous chronological sequence. Conifers, cycads, bennettites, ferns, lycophytes and bryophytes are well represented while ginkgophytes, seedferns and primitive angiosperms appear as subordinate groups in these assemblages. The presence of dinoflagellate cysts registers the first set of recurrent marine floodings of the ancient Atlantic Ocean in southern Patagonia. Important geological and paleontological events (recurrent volcanic activity, extinction, decline or advent of some groups of plants, among others), produced floristic changes that are reflected in the floristic chart. The present day Patagonian flora still has a few relictual taxa of the Lower Cretaceous vegetation.

**Key words.** Biodiversity. Paleoflora. Lower Cretaceous. Southern Patagonia.

**Palabras clave.** Biodiversidad. Paleoflora. Cretácico Inferior. Patagonia Austral.

### Introducción

En el Cretácico Inferior de Patagonia Austral se desarrolló una rica y variada vegetación tal como lo testimonian numerosos hallazgos de fósiles descriptos que fueron encontrados en diferentes unidades litoestratigráficas que cubren esa amplia extensión (figura 1). Al reunir toda la información disponible se advierte una riqueza paleoflorística poco frecuente de hallar en una secuencia cronológica casi continua, lo cual constituye una fuente de información valiosa para seguir, paso a paso, los cambios producidos en el desarrollo de la paleoflora en una época de acontecimientos geológicos y paleontológicos fundamentales que derivaron en modelos que preanunciaron los tipos de vegetación que conocemos en la actualidad. Fue la época que testimonió la declinación de grandes grupos vegetales -hoy extintos- y la aparición y desarrollo de otros que actualmente dominan las floras a un nivel global. En las mismas formacio-

nes también se hallaron algas marinas (quistes de dinoflagelados) que confirman sucesivas intrusiones marinas del primitivo Océano Atlántico en el ámbito austral patagónico, muy susceptibles a los cambios de salinidad y temperatura de las aguas, lo cual las convierte en buenos indicadores paleoecológicos, estratigráficos y paleogeográficos.

El área que abarca este trabajo cubre esencialmente la información que procede de Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego y parte austral de la Plataforma Continental (figura 1).

### Marco paleoflorístico pre-Cretácico

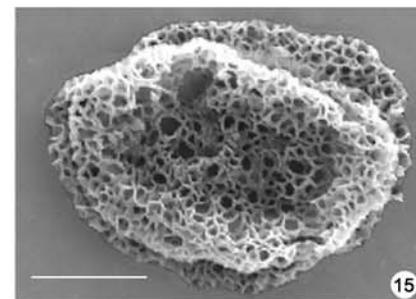
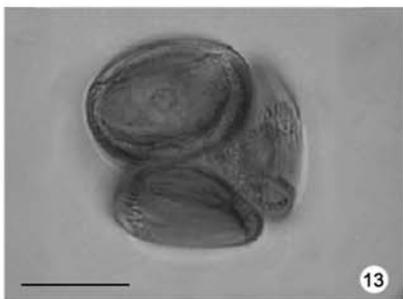
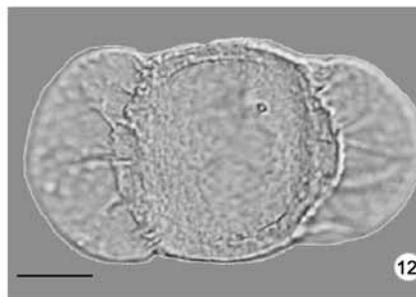
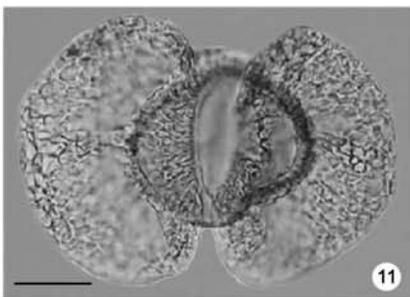
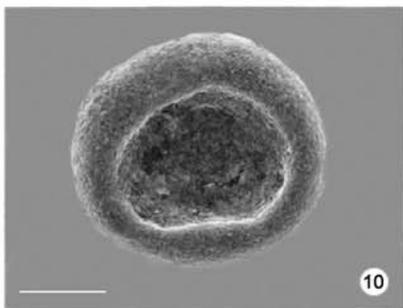
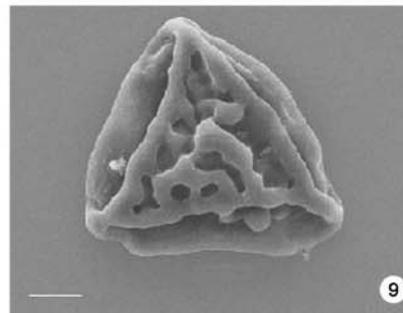
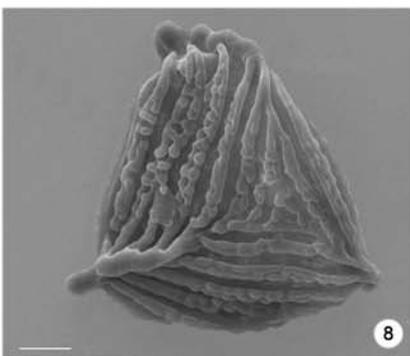
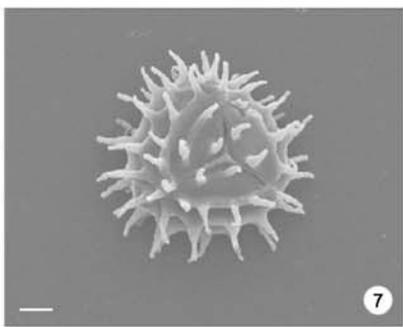
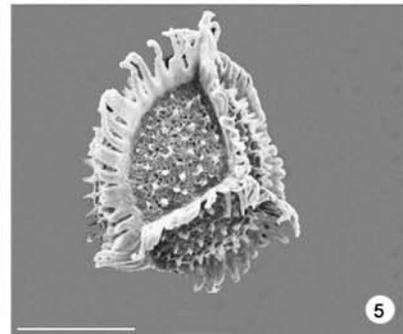
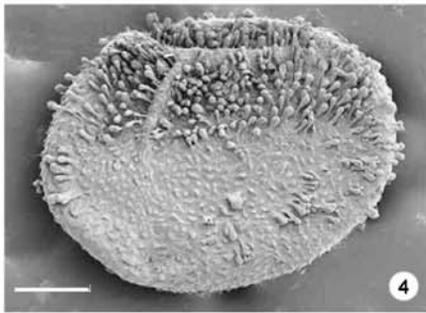
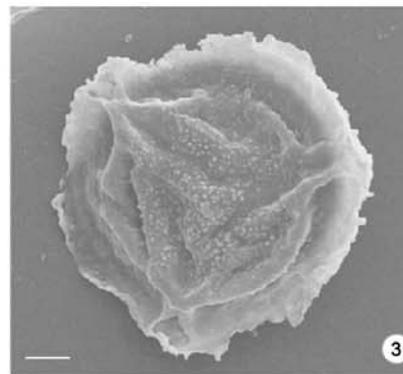
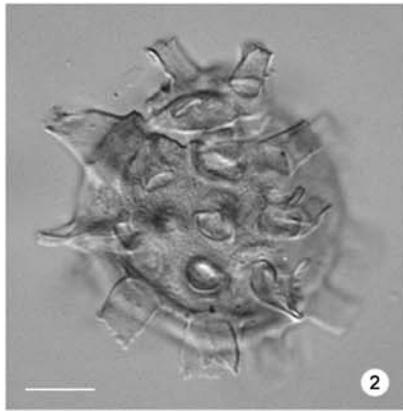
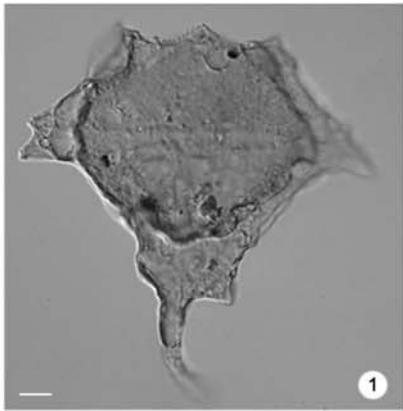
Las floras del Jurásico Medio del Gondwana, y particularmente de Patagonia, poseían muchos componentes comunes con las floras de Laurasia. Las gimnospermas y las pteridófitas tenían muchos taxones de micro y megafósiles hallados en áreas alejadas entre sí, tales como Siberia, Inglaterra, Canadá, Antártida y Patagonia. Las diferencias composicionales que se reconocen, suelen responder a factores paleoambientales controlados por variaciones climáticas y paleolatitudinales que regulan las temperaturas

\* Coordinadores, [gdefueyo@macn.gov.ar](mailto:gdefueyo@macn.gov.ar), [lvillar@macn.gov.ar](mailto:lvillar@macn.gov.ar)



**Figura 1.** Mapa de ubicación de las formaciones del Cretácico Inferior en la Patagonia Austral / *location map of the Lower Cretaceous Formations in Southern Patagonia*; **1**, Springhill / Hidra; **2**, Palermo Aike / *Inoceramus* Inferior; **3**, Anfiteatro de Ticó; **4**, Bajo Tigre; **5**, Punta del Barco; **6**, Río Mayer; **7**, Río Belgrano; **8**, Kachaike; **9**, Pozo D-129; **10**, Cañadón Seco; **11**, Albornoz; **12**, Barcino; **13**, Zonas Palinológicas (localidades estudiadas) / *palynological zones (studied localities)*: **a**, Cerro Katterfeld, **b**, Cañadón Pastos Blancos, **c**, Facundo, **d**, UN-OIL, **e**, Paso Río Mayo, **f**, Confluencia Río Mayo, **g**, Cañadón El Pluma, **h**, Sur Río Deseado, **i**, Cerro Overo, **j**, El Salitral, **k**, Río Oro, **l**, Río Furioso.

**Figura 2.** Diversidad paleoflorística en el Cretácico de la Cuenca Austral. Palinomorfos / *paleofloristic diversity in the Lower Cretaceous of the Austral Basin. Palynomorphs*. **1**, *Muderongia australis* Helby emend. Monteil. Barremiano / Aptiano. BA Pal. 5689, Vista dorsal, foco alto / *dorsal view, high focus*. Escala / *scale*= 10 µm. **2**, *Litosphaeridium arundum* (Eisenack y Cookson) Davey emend. Lucas-Clark. Albiano, BA Pal 5690, Vista ventral, foco alto / *ventral view, high focus*. Escala / *scale*= 10 µm. **3**, *Couperisporites liliana* S. Archangelsky y A. Archangelsky, BA Pb MEB 271. Escala / *scale*= 10 µm. **4**, *Bacutritetes guttula* Archangelsky y Villar de Seoane, BA Pb MEB 191. Escala / *scale*= 100 µm. **5**, *Tenellisporites coronatus* Baldoni y Batten, BA Pb MEB 244. Escala / *scale*= 200 µm. **6**, *Arcellites santacruzensis* Baldoni, BA Pb MEB 209. Escala / *scale*= 200 µm. **7**, *Nodosisporites macrobaculatus* A. Archangelsky y Llorens, BA Pb MEB 271. Escala / *scale*= 10 µm. **8**, *Appendicisporites* sp. BA Pb MEB 271. Escala / *scale*= 10 µm. **9**, *Sotasporites triangularis* S. Archangelsky y A. Archangelsky BA Pb MEB 274. Escala / *scale*= 10 µm. **10**, *Cyclusphaera psilata* Volkheimer y Sepúlveda, BA Pb MEB 203. Escala / *scale*= 20 µm. **11**, *Podocarpidites auriculatus* Archangelsky y Villar de Seoane, BA Pal 5025. Escala / *scale*= 10 µm. **12**, *Ganeroites volkheimeri* Archangelsky, BA Pal 5025. Escala / *scale*= 10 µm. **13**, *Classopollis* sp., BA Pal 5037. Escala / *scale*= 20 µm. **14**, *Clavatipollenites* sp., BA Pal 5037. Escala / *scale*= 10 µm. **15**, *Schrankipollis kachaikensis* Barreda y Archangelsky. Escala / *scale*= 30 µm.



**Tabla 1.** Lista florística de las especies según su ubicación taxonómica, cronológica y estratigráfica en el Cretácico Inferior de la Patagonia Austral. Los números entre paréntesis indican la referencia correspondiente (véase Bibliografía) y las letras refieren a las formaciones y zonas palinológicas/ floristic chart of species according to their taxonomical, chronological and stratigraphical distribution in the Lower Cretaceous of Southern Patagonia. Numbers in brackets indicate the corresponding reference (see Bibliografía), and letters to formations and palynological zones.

Ubicación geográfica  Ubicación estratigráfica  Géneros y especies	Santa Cruz											Chubut	Subsuelo de Chubut y Santa Cruz							
	Formaciones											Zonas palinológicas								
	Springhill / Hidra	Pelemo Aike / Inoceramus Inferior	Anfiteatro de Tico	Bajo Tigre	Punta del Barco	Río Mayer	R. Belgrano	Kachaike	Pozo D-129	C. Seco	Albornoz	Barcino	Contigiosporites	Callaisporites	Stapinosporites	Intraclitella	Focaminisporis	Intervalo tectifera-cornugatus	Ambisporites	Clerafolientes
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p				
<b>FUNGI</b>																				
<i>Brefeldiellites argentina</i> Martinez (11)			X																	
<i>Microthyracites baqueroensis</i> Martinez (11)			X																	
<i>Trichopeltinites pulcher</i> Cookson (11)			X																	
<b>DIVISION DINOFLAGELLATA</b>																				
<i>Apteodinium granulatum</i> (Eisenack) emend. Lucas-Clark (33)																				
<i>Batioladinium jaegeri</i> (Alberti) Brideaux (27) (34)	X	X																		
<i>B. micropodum</i> Eisenack y Cookson (27) (34)	X	X																		
<i>Belodinium dysculum</i> (Cookson y Eisenack) emend. Stover y Helby (34)		X																		
<i>Cassiculosphaeridia reticulata</i> Davey (27)	X																			
<i>C. magna</i> Davey (27)	X																			
<i>Carpodinium granulatum</i> (Cookson y Eisenack) emend. Lefingwell y Morgan (33)							X													
<i>Cleistosphaeridium ancoriferum</i> Cookson y Eisenack (27)	X																			
<i>Chichauoadinium boydii</i> (Morgan) Bujak y Davies (24) (32) (33)							X													
<i>Circulodinium colliveri</i> (Cookson y Eisenack) Helby (34) (45)		X				X														
<i>C. deflandrei</i> Alberti (46)	X																			
<i>C. distinctum</i> (Deflandre y Cookson) Jansonius (27) (32) (33) (34) (42)	X	X					X													
<i>Coronifera oceanica</i> Cookson y Eisenack emend. May (27) (33) (45)	X	X				X														
<i>Cribroperidinium confossum</i> (Duxbury) Helenes (46)	X																			
<i>C. edwardsii</i> (Cookson y Eisenack) Davey (24) (32) (34)		X					X													
<i>C. muderongense</i> (Cookson y Eisenack) Davey (34) (42)	X	X																		
<i>C. orthoceras</i> (Eisenack) Davey (33)							X													
<i>Cyclonephelium vannophorum</i> Davey (46)	X																			
<i>Diacanthum hollisteri</i> Habib emend. Habib y Drugg (46)	X																			
<i>Diconodinium davidii</i> Morgan (27)	X																			
<i>Dingodinium cerviculum</i> (Cookson y Eisenack) emend. Khowaja-Ateequzzaman et al. (27) (34)	X	X																		
<i>D. sanmartinoi</i> Pöthe de Baldis y Ramos (34) (45)		X				X														
<i>Dinogymnium nelsonense</i> (Cookson) Evitt et al. (46)	X																			
<i>Dinopterygium cladoides</i> (Eisenack y Cookson) Stover y Evitt (33)							X													
<i>Dioxya amata</i> Cookson y Eisenack emend. Morgan (24) (45)						X	X													
<i>Dissilodinium globulum</i> Drug (27)	X																			

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>Endoceratium turneri</i> (Cookson y Eisenack) Stover y Evitt (24)								X								
<i>Florentinia</i> cf. <i>F. deanei</i> Davey y Verdier (27)	X															
<i>F. laciniata</i> Davey y Verdier (33)						X		X								
<i>F. mantellii</i> Davey y Williams (27) (33)	X							X								
<i>F. stellata</i> Below (27)	X															
<i>Gardodinium eisenackii</i> Alberti (27)	X															
<i>G. ordinale</i> Davey (27)	X															
<i>Herendeenia postprojecta</i> Stover y Helby (34)		X														
<i>Heslertonia heslertonensis</i> (Neale y Sarjeant) Sarjeant emend. Duxbury (45)						X										
<i>Hystriochodinium pulchrum</i> Deflandre (34)		X														
<i>H. oligacanthum</i> Deflandre y Cookson (45)						X										
<i>H. voigtii</i> Davey (27)	X															
<i>Kaliosphaeridium norvickii</i> Lentin y Williams (27)	X															
<i>Kiokansium uniluberculatum</i> (Tasch in Tasch et al.) Stover y Evitt (24) (33)								X								
<i>Kleitrisphaeridium</i> cf. <i>K. corrugatum</i> Davey (27)	X															
<i>Litosphaeridium arundum</i> Eisenack y Cookson (24) (32)								X								
<i>Muderongia australis</i> Helby emend. Monteil (34) (42)	X	X														
<i>M. crucis</i> Neale y Sarjeant emend. Monteil (42)	X															
<i>M. mcwhaei</i> Cookson y Eisenack (27)	X															
<i>M. simplex</i> Alberti (27)	X															
<i>M. staurata</i> Sarjeant emend. Monteil (42)	X															
<i>M. tetracantha</i> (Gocht) Alberti emend. Monteil (24) (27) (33) (34) (45)	X	X				X		X								
<i>Odontochitina operculata</i> (Wetzel) Deflandre y Cookson (24) (27) (32) (33) (34)	X	X						X								
<i>Oligosphaeridium complex</i> Davey y Williams (24) (27) (32) (33) (34) (42) (45) (46)	X	X				X		X								
<i>Palaeperidinium cretaceum</i> (Pocock ex Davey) Lentin y Williams (34)		X														
<i>Phoberocysta neocomica</i> Millioud (27)	X															
<i>Prolixosphaeridium conulum</i> Davey (27) (33)	X							X								
<i>P. parvispinum</i> (Deflandre) Davey et al. (33) (45)						X		X								
<i>Pseudoceratium pelliferum</i> Döhrhöfer y Davies (27)	X															
<i>Sentusidinium aptiense</i> Burger (27)	X															
<i>Sepispinula ancorifera</i> (Cookson y Eisenack) Islam (34)								X								
<i>Spiniferites ramosus</i> (Ehrenberg) Mantel (33) (34) (46)	X							X								
<i>Subtilisphaera perlucida</i> (Alberti) Jain y Millepieid (24)								X								
<i>Systematophora cretacea</i> Davey (33)								X								
<i>Systematophora rosenfeldii</i> Volkheimer y Sarjeant (42)	X															
<i>Wrevittia helicoidea</i> (Eisenack y Cookson) Helenes y Lucas-Clark (45)						X										
<b>DIVISION CHLOROPHYTA</b>																
<i>Botryococcus</i> sp. (37) (42) (46) (47)	X				X			X								
<i>Lecaniella foveata</i> Singh (37) (42)	X				X											
<i>Ovoidites parvus</i> (Cookson y Dettmann) Zippi (37)					X											
<i>Pterospermella australiensis</i> Deflandre y Cookson (42) (46)	X															
<i>Schizosporis reticulatus</i> Cookson y Dettmann (37) (42) (47) (49)	X				X			X							X	X
<b>DIVISION CIANOPHYTA</b>																
<i>Celyphus ralius</i> Batten (46)	X													X	X	
<b>DIVISION CHAROPHYTA</b>																
<i>Flabellochara harrisi</i> (Peck) (40) (41)									X			aff				
<i>Porochara mundula</i> (Peck) Musacchio (40) (41)									X			X				
<i>Sphaerochara</i> sp. (41)									X			X				

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<b>DIVISION HEPATOPHYTA</b>																
<i>Aequitriradites baculatus</i> Döring (1) (11) (42)	X		X					X								
<i>A. longispinosus</i> Archangelsky y Archangelsky (5)	X															
<i>A. plicatus</i> Archangelsky y Archangelsky (5)	X															
<i>A. spinulosus</i> (Cookson y Dettmann) Cookson y Dettmann (1) (5) (11) (12) (18) (27) (42) (47)	X		X					X					X	X	X	X
<i>A. superspinulosus</i> Archang. y Archang. (5)	X							X								
<i>A. verrucosus</i> (Cookson y Dettmann) Cookson y Dettmann (11) (12) (18) (24) (27) (47)	X		X					X					X	X	X	X
<i>Cooksonites reticulatus</i> Pocock (27)	X															
<i>Coptospora foveolata</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>C. striata</i> Dettmann (12)																X
<i>Couperisporites complexus</i> (Couper) Pocock (12) (47)								X						X	X	
<i>C. lilianae</i> Archangelsky y Archangelsky (5)								X								
<i>Marchantites hallei</i> Lundblad (37)								X								
<i>Naiaditaspora gemmata</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>Ricciopsis grandis</i> Cladera, Del Fueyo, Villar de Seoane y Archangelsky (26)			X													
<i>Staplinisporites carinus</i> (Balme) Pocock (2) (11) (12) (18) (27) (36) (42) (46) (47)	X		X		X			X					X	X	X	X
<i>Taurocosporites segmentatus</i> Stover (1) (11) (12) (13) (47)			X					X	X					X	X	X
<i>Triporeletes reticulatus</i> (Pocock) Playford (2) (11) (13) (47)			X					X	X					X	X	X
<b>DIVISION ANTHOCERATOPHYTA</b>																
<i>Foraminisporis asymmetricus</i> (Cookson y Dettmann) Dettmann (2) (11) (47)			X					X								
<i>F. dailyi</i> (Cookson y Dettmann) Dettmann (1) (11) (12) (13) (27) (36) (47)	X		X		X			X	X					X	X	X
<i>F. microgranulatus</i> Archangelsky (12)														X		
<i>F. variornatus</i> Archang. (12) (42)	Cf.													X		
<i>F. wonthaggiensis</i> (Cookson y Dettmann) Dettmann (12) (13) (27)	X								X					X	X	X
<i>Microfoveolatosporis</i> sp. (2)								X								
<i>Stoverisporites lunaris</i> (Cookson y Dettmann) Norvick y Burger (11)			X													
<b>DIVISION LYCOPHYTA</b>																
<b>Orden LYCOPODIALES</b>																
<i>Aurtulinasporites</i> sp. A (11)			X													
<i>Concavisporites</i> cf. <i>C. laticrassus</i> Volkheimer (11)			X													
<i>Densoisporites corrugatus</i> Archang. y Gamarro (3) (11) (12) (36) (47)			X		X			X							X	X
<i>D. velatus</i> (Weyland y Krieger) Krasnova (1) (11) (12) (27) (36) (42) (47)	X		X		X			X					X	X	X	X
<i>Foveosporites multifoveolatus</i> Döring (27)	X															
<i>Obtusisporis</i> cf. <i>O. canadensis</i> Pocock (27)	X															
<i>O. obtusangulus</i> (Kruttsch) Pocock (11)			X													
<i>Reticulatisporites ornatus</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>Retitriletes austroclavitudites</i> (Cookson) Döring et al. (2) (11) (18) (27) (44) (46)	X		X			X		X								
<i>R. solidus</i> Burger (27)	X															
<i>R. baqueroense</i> Archangelsky y Villar de Seoane (2) (11)			X					X								
<i>R. douglasii</i> Dettmann (11) (36)			X		X											
<i>Sestrosporites pseudoalveolatus</i> (Couper) Dettmann (18) (27) (42)	X															
<b>Orden SELAGINELLALES</b>																
<i>Bacutriletes guttula</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>B. triangulatus</i> Taylor y Taylor (19) (49)			X					X								
<i>Caboconicus carbunculus</i> (Dijkstra) Batten y Ferguson (11)			X													

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>Ceratosporites equalis</i> Cookson y Dettmann (2) (11) (27) (46)	X		X					X								
<i>C. setosus</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>Erlansonisporites sparassis</i> (Murray) Potonié (47) (49)			X					X								
<i>Hennisporites</i> sp. (47)								X								
<i>Horstisporites feruglioi</i> Archang. (11)			X													
<i>H. iridodea</i> Taylor y Taylor (49)			X													
<i>Neorastrickia truncata</i> (Cookson) Potonié (24) (27) (46)	X							X								
<i>Triletes gamerroi</i> Baldoni y Taylor (23)	X															
<b>Orden ISOETALES</b>																
<i>Auriculozonospora spongiosa</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>Hughesisporites patagonicus</i> Archang. (11) (36) (49)			X		X											
<i>H. rugulatus</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>Minerisporites elegans</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>M. labiosus</i> Baldoni y Taylor (23)	X															
<i>M. laceratus</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>M. cf. M. marginatus</i> (Dijkstra) Potonié (19) (47)								X								
<i>M. patagonicus</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>Paxillitriletes kachaikense</i> Baldoni (17)								X								
<i>P. menendezii</i> Baldoni y Taylor (23)	X															
<i>P. magellanica</i> Baldoni y Taylor (23)	X															
<i>Tenellisporites coronatus</i> Baldoni y Batten (19)								X								
<i>T. sp. aff. T. tenellus</i> (Dijkstra) Potonié (47)								X								
<i>Verrutriletes tomtaylori</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<b>MORFOGENEROS</b>																
<i>Apiculatisporites</i> sp. (36)					X											
<i>Camarazonosporites microalveolatus</i> Archang. y Gamberro (11)			X													
<i>Coronatispora perforata</i> Dettmann (27) (46)	X															
<i>Dictyotosporites complex</i> Cookson y Dettmann (27)	X															
<i>Foveotriletes parviretus</i> Dettmann (27)	X															
<i>F. subtriangularis</i> Brenner (27)	X															
<i>Interulobites distannulatus</i> Archang. (12)														X		
<i>I. intraverrucatus</i> (Brenner) Phillips (12) (13) (50)										X	X			X	X	X
<i>I. pseudoreticulatus</i> Archang. (12) (24)								X						X	X	
<i>I. triangularis</i> (Brenner) Phillips (13) (18) (46) (47) (50)	X							X		X	X					
<i>I. variabilis</i> Volkheimer y Quattrocchio (46)	X															
<i>Kraeuselisporites linearis</i> Dettmann (27)	X															
<i>Polycingulatisporites trabeculatus</i> Archangelsky (12)														X		
<i>Sestrosporites pseudoalveolatus</i> (Couper) Dettmann (11)			X													
<b>DIVISIÓN SPHENOPHYTA</b>																
<b>Familia EQUISETACEAE</b>																
<i>Calamospora mesozoica</i> Couper (11)			X													
<i>Equisetites pusillus</i> Villar de Seoane (52)			X													
<b>DIVISION PTERIDOPHYTA</b>																
<b>Familia OSMUNDACEAE</b>																
<i>Baculatisporites comaumensis</i> (Cookson) Potonié (2) (11) (27) (42) (47)	X		X					X								
<i>B. kachaikensis</i> Llorens y A. Archangelsky (2)								X								
<i>Osmundacidites diazii</i> Volkheimer (11)			X													
<i>O. wellmanii</i> Couper (2) (11) (18) (27) (47)	X		X					X								
<i>Rugulatisporites</i> cf. <i>R. Micraulaxus</i> Partridge (24)								X								
<i>R. neuquenensis</i> Volkheimer (11)			X													
<i>Todites williamsoni</i> (Brongniart) Seward (15)	X															

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<b>Familia SCHIZAEACEAE</b>																
<i>Appendicisporites</i> cf. <i>A. erdtmanii</i> Pocock (47)								X								
<i>A. distocarinnatus</i> Dettmann y Playford (46)	X															
<i>A. cf. A. giganticus</i> Groot y Groot (2)								X								
<i>A. cf. A. potomacensis</i> Brenner (2) (47)								X								
<i>A. cf. A. spinosus</i> Pocock (47)								X								
<i>A. cf. A. stylosus</i> (Thiegart) Déak (24)								X								
<i>Cicatricocisporites abacus</i> Burger (42)	X															
<i>C. annulatus</i> Archang. y Gamarro (11)			X													
<i>C. australiensis</i> (Cookson) Potonié (2) (11) (12) (13) (14) (18) (27) (47)	X		X			X		X		X			X	X	X	X
<i>C. baqueroensis</i> Archang. y Gamarro (11) (24) (47)			X					X								
<i>C. cf. C. ethmos</i> Delcourt y Sprumont (11) (47)			X					X								
<i>C. giganteus</i> Archang. y Gamarro (11)			X													
<i>C. hughesii</i> Dettmann (2) (11) (12) (13) (47)			X					X		X				X	X	X
<i>C. ludbrookii</i> Dettmann (27)	X															
<i>C. cf. C. potomacensis</i> Brenner (27)	X															
<i>C. cf. C. subrotundus</i> Brenner (27)	X															
<i>C. ticoensis</i> Archang. y Gamarro (11) (42) (47)	cf.		X					X								
<i>C. venustus</i> Déak (24) (47)								X								
<i>Klukisporites labiatus</i> (Volkheimer) Baldoni y Archangelsky (18) (2)	X							X								
<i>K. lunaris</i> Cookson y Dettmann (11)			X													
<i>K. pseudoreticulatus</i> Couper (24)								X								
<i>K. scaberis</i> (Cookson y Dettmann) Dettmann (12)														X	X	X
<i>K. tuberosus</i> (Döring) Archang. (12)														X	X	
<i>Nodosisporites crenimurus</i> (Srivastava) Davies (2)								X								
<i>N. macrobaculatus</i> A. Archangelsky y Llorens (2)								X								
<i>Pilosisporites trichopapillosus</i> (Thierg.) Delcourt y Sprumont (2) (47)								X								
<i>P. verus</i> (Delcourt y Sprumont) Llorens y A. Archang. (2)								X								
<i>Ruffordia goepperti</i> Dunker (3)			X		X											
<i>Ruffordiaspora australiensis</i> (Cookson) Dettmann y Clifford (46)	X															
<i>Trilobosporites apiverrucatus</i> Couper (11) (12) (24)			X					X						X	X	X
<i>T. canadensis</i> Pocock (12)															X	X
<i>T. purverulentus</i> (Verbitskaya) Dettmann (11) (12) (24) (47)			X					X							X	X
<i>T. trioreticulosus</i> Couper (11) (13) (18) (24) (44) (47)	X		X			X		X		X						
<i>Vallizonosporites spinosus</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<b>Familia GLEICHENIACEAE</b>																
<i>Clavifera</i> cf. <i>triplex</i> (Bolkhovitina) Bolkhovitina (36)					X											
<i>Foveogleicheniidites</i> sp (2)								X								
<i>Gleicheniidites circinidites</i> (Cookson) Dettmann (18) (24) (27) (42)	cf.							X								
<i>G. senonicus</i> Ross (2) (11) (13) (46) (47) (50)	X		X		X			X		X	X					
<i>G. serratus</i> A. Archangelsky y Llorens (2)								X								
<i>Gleichenites argentinica</i> (Berry) Herbst (11)					X											
<i>G. feruglioi</i> Herbst (11)					X											
<i>G. cf. G. micromerus</i> Herbst (35)								X								
<i>G. medinensis</i> Ruiz (48)								X								
<i>G. san-martinii</i> (Halle) Herbst (11) (21) (26) (37)			X	X	X			X								
<i>G. vegagrandis</i> Herbst (11)			X		X											
<i>Laevigatosporites belfordii</i> Burger (11) (12) (42)	X		X											X	X	
<i>Ornamentifera</i> cf. <i>O. echinata</i> (Bolkh.) Bolkhovitina (2)								X								

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>O. tuberculata</i> (Grigorjeva) Bolchovitina (11)			X													
<b>Familia HYMENOPHYLLACEAE</b>																
<i>Biretisporites potoniaei</i> Delcourt y Sprumont (36) (46)	X				X											
<b>Familia DICKSONIACEAE</b>																
<i>Cibotiidites auriculatus</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>Concavissimisporites penolaensis</i> Dettmann (36)			X		X											
<i>C. punctatus</i> Brenner (27)	X															
<i>C. cf. C. variverrucatus</i> (Couper) Brenner (27) (46) (47)	X							X								
<i>C. verrucosus</i> Delcourt y Sprumont (2) (11) (27)	X		X					X								
<i>Coniopteris baldonii</i> Ruiz (48)								X								
<i>Lycopodiacidites asperatus</i> Dettmann (27)	X															
<i>Rotverrusporites labratus</i> Archang. y Villar de Seoane (11)			X													
<i>Trilites cf. T. densiverrucosus</i> Menéndez	X															
<i>T. cf. T. tuberculiformis</i> Cookson (18) (27)	X															
<b>Familia MATONIACEAE</b>																
<i>Dictyophyllidites cf. D. crenatus</i> Dettmann (27)	X															
<i>D. cf. D. harrisii</i> Couper (27)	X															
<i>Matonisporites cooksonii</i> Dettmann (42)	X															
<i>M. tenuilabratum</i> Baldoni y Archang. (12) (18)	X											X				
<i>Nathorstia alata</i> Halle (35)								X								
<b>Familia DIPTERIDACEAE</b>																
<i>Hausmannia papilio</i> Feruglio (11) (26)			X	X	X			X								
<i>H. patagonica</i> Feruglio (11)					X											
<b>Familia LOPHOSORIACEAE</b>																
<i>Cyatheaacidites tectifera</i> Archang. y Gamarro (1) (11) (12) (44) (47)			X			X		X						X		
<b>Familia CYATHEACEAE</b>																
<i>Cyathea cyathifolia</i> Villar de Seoane (11)			X													
<i>Cyathidites asper</i> (Bolchovitina) Dettmann (42)	X															
<i>C. australis</i> Couper (11) (18) (42)	X		X											X	X	
<i>C. minor</i> Couper (1) (11) (27) (36)	X		X		X			X								
<i>C. patagonicus</i> Archang. (1) (11) (36)			X		X			X								
<i>C. cf. C. punctatus</i> (Delcourt y Sprumont) Delcourt, Dettmann y Hughes (1)								X								
<i>Deltoidospora australis</i> (Couper) Pocock (1) (46)	X							X								
<i>D. inconspicua</i> Martin (1)								X								
<i>D. juncta</i> Singh (27)	X															
<i>D. minor</i> (Couper) Pocock (11) (46) (50)	X		X								X					
<i>D. neddeni</i> Pflug (46)	X															
<i>Leiotriletes regularis</i> (Pflug) Krutzsch (1) (11)			X					X								
<b>Familia PTERIDACEAE</b>																
<i>Adiantopteris tripinnata</i> Cladera, Del Fueyo, Villar de Seoane y Archangelsky (26)			X													
<i>Contignisporites burgueri</i> Filatoff y Price (36)	X	X			X			X								
<i>C. cooksoniae</i> (Balme) Dettmann (11) (12) (13) (18) (27) (36) (46) (47)	X	X	X		X			X	X			X	X	X	X	
<i>C. glebulentus</i> (Dettmann) Filatoff y Price (1) (18) (27) (36)	X				X			X								
<i>C. fornicatus</i> Dettmann (12)																X
<i>Murcingulisporis annulatus</i> Archang. y Gamarro (1) (11) (12) (18)	X	X	X					X						X	X	X
<i>Sofasporites elegans</i> Archangelsky y Archangelsky (6)	X	X						X								
<i>S. triangularis</i> Archangelsky y Archangelsky (6)	X	X														

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<b>Familia DENNSTAEDTIACEAE</b>																
<i>Leptolepidites macroverrucosus</i> Schulz (2)								X								
<i>L. major</i> Couper (11)			X													
<i>L. proxigranulatus</i> (Brenner) Wingate (13)										X						
<i>L. verrucatus</i> Couper (11) (24)			X					X								
<i>Polypodiidites</i> sp. (2) (11) (18)	X		X					X								
<i>Verrucosiporites major</i> (Couper) Burden y Hills (46)	X															
<i>V. varians</i> Volkheimer (46)	X															
<b>Familia DRYOPTERIDACEAE</b>																
<i>Tuberculatosporites</i> sp. A (11)			X													
<b>Orden MARSILEALES</b>																
<i>Arcellitites disciformis</i> (Miner) Ellis y Tschudy (47)								X								
<i>A. santacrucensis</i> Baldoni (17)								X								
<i>A. cf. A. nudus</i> (Cookson y Dettmann) Potter (47)								X								
<i>Crybelosporites australis</i> A. Archangelsky y Llorens (2)								X								
<i>C. cf. C. beberioides</i> Burger (27) (47)	X							X								
<i>C. punctatus</i> Dettmann (2) (47)								X								
<i>C. striatus</i> (Cookson y Dettmann) Dettmann (24) (47)								X								
<i>C. stylosus</i> Dettmann (24)								X								
<b>Orden SALVINIALES</b>																
<i>Balmesporites holodictyus</i> Cookson y Dettmann (19) (47)								X								
<b>MORFOGENEROS</b>																
<i>Antulsporites baculatus</i> (Archang. y Gamarro) Archang. y Gamarro (11) (12)			X													X
<i>Asplenites lanceolatus</i> Halle (35)								X								
<i>Asterisporites chlonovae</i> (Döring) Venkatachala y Rawat (12)														X		
<i>Auroraspora</i> sp. (36)					X											
<i>Baqueroites padulae</i> Herbst (11)			X													
<i>Cingulatisporites saevus</i> Balme (27)	X															
<i>Cibotiumspora juriensis</i> Filatoff (27) (46)	X															
<i>Cladophlebis antarctica</i> Nathorst (3) (47)			X					X								
<i>C. australis</i> (Morris) Seward (35)								X								
<i>C. browniana</i> (Dunker) Seward (11) (35)			X		X			X								
<i>C. haibumensis</i> var. <i>rectimarginata</i> Herbst (11)			X		X											
<i>C. kurtzii</i> Frenguelli (47)								X								
<i>C. patagonica</i> Frenguelli (11) (26) (47)			X	X	X											
<i>C. tripinnata</i> Archang. (11)			X													
<i>Concavisporites</i> cf. <i>C. semiangulatus</i> Thomson y Pflug (1)								X								
<i>Converrucosiporites</i> sp. 1 (en Baldoni y Archangelsky) (46)	X															
<i>Duplexisporites</i> sp. (12) (18)	X											X				
<i>Granulatisporites</i> sp. (27) (46)	X															
<i>Horriditriteles</i> sp. (18)	X															
<i>Ischyosporites</i> sp. (1) (42)	X							X								
<i>Januasporites reticulatus</i> Pococok (27)	X															
<i>J. cf. J. spinulosus</i> Dettmann (24)								X								
<i>Lygodiidites</i> sp. (36)					X											
<i>Microreticulatisporites parviretis</i> Balme (27)	X															
<i>Pilunsporites muratus</i> Archangelsky y Archangelsky (7)	X	X														
<i>P. rugulatus</i> Archangelsky y Archangelsky (7)	X	X														
<i>P. verrucatus</i> Archangelsky y Archangelsky (7)	X	X														
<i>Polycingulatisporites</i> sp. (27)	X															
<i>Polypodiaceoisporites elegans</i> Archang. y Gamarro (46)	X															
<i>Polypodiidites</i> sp. (2)								X								
<i>Polypodiisporites</i> sp. (42)	X															
<i>Reticulatisporites</i> sp. (18)	X															

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>Reticuloidosporites</i> sp. (36)					X											
<i>Rotverrucosisporites</i> sp. (12) (18)	X												X			
<i>Schizaeasporites</i> sp. (12)															X	X
<i>Tigrisporites</i> cf. <i>T. scurrandus</i> Norris (27)	X															
<i>Todisporites minor</i> Couper (1)								X								
<i>Verucatosporites</i> sp. (27)	X															
<b>DIVISION PTERIDOSPERMOPHYTA</b>																
<b>Orden CAYTONIALES</b>																
<i>Caytonipollenites pallidus</i> (Reissinger) (11)			X													
<i>Ktalenia circularis</i> Archang. (11)			X													
<i>Ruflofinia papillosa</i> Villar de Seoane (11)			X													
<i>R. pilifera</i> Archang. (11)			X													
<i>R. sierra</i> Archang. (11)			X													
<i>Vitreisporites pallidus</i> (Reissinger) Nilsson (1) (18) (42) (44) (46) (47)	X					c f		X								
<b>MORFOGENEROS</b>																
<i>Alisporites grandis</i> (Cookson) Dettmann (8) (18)	X		X													
<i>A. similis</i> (Balme) Dettmann (18)	X															
<i>Pachypteris elegans</i> Archangelsky (11)																
<i>P.? patagonica</i> Feruglio (11)					X											
<b>DIVISION CYCADOPHYTA</b>																
<i>Almargemia incrassata</i> Archang. (11)			X													
<i>Androstrobus munku</i> Archangelsky y Villar de Seoane (9)			X													
<i>A. patagonicus</i> Archangelsky y Villar de Seoane (9)			X													
<i>A. rayen</i> Archangelsky y Villar de Seoane (9)			X													
<i>Cycadolepis baqueroensis</i> Baldoni (11)			X													
<i>C. coriacea</i> Menéndez (39)			X													
<i>C. involuta</i> Menéndez (15) (39)	X		X													
<i>C. jenkinsiana</i> (Tate) Seward (39)			X													
<i>C. lanceolata</i> Menéndez (39)			X													
<i>C. menendezii</i> Baldoni (11)			X													
<i>C. oblonga</i> Menéndez (39)			X													
<i>C. petriellai</i> Baldoni (15)			X													
<i>Cycadopites deterius</i> (Balme) Herbst (50)													X			
<i>C. nitidus</i> (Balme) de Jersey (18) (24) (36) (46) (50)	X				X			X					X			
<i>Dictyozamites areolatus</i> Archang. y Baldoni (11)			X													
<i>D. crassinervis</i> Menéndez (39)			X													
<i>D. latifolius</i> Menéndez (39)			X													
<i>D. minusculus</i> Menéndez (39)			X													
<i>Mesodescolea plicata</i> Archang. (11)			X		X											
<i>Mesosingeria coriacea</i> Archang. (11)			X		X											
<i>M. herbstii</i> Archang. (11)			X													
<i>M. mucronata</i> Archang. (11)			X													
<i>M. oblonga</i> Villar de Seoane (53)			X													
<i>M. obtusa</i> Archang. (11)				X												
<i>M. parva</i> Villar de Seoane (11)			X													
<i>M. striata</i> Archang. (11)			X													
<i>Nilssonia clarkii</i> Berry (11)					X											
<i>Otozamites archangelskyi</i> Baldoni y Taylor (22)	X															
<i>O. grandis</i> Menéndez (39)			X													
<i>O. ornatus</i> Villar de Seoane (11)			X													
<i>O. parviauriculata</i> Menéndez (39)			X													
<i>O. parvus</i> Villar de Seoane (51)	X															
<i>O. waltonii</i> Archang. y Baldoni (11)			X													
<i>Podozamites</i> sp. (35)								X								
<i>Pseudoctenis crassa</i> Archang. y Baldoni (11)			X													
<i>P. dentata</i> Archang. y Baldoni (11)			X													
<i>P. giganteus</i> Archang. (11)			X													
<i>P. ornata</i> A. Archang. et al. (11)					X											
<i>Pterophyllum trichomatosum</i> Archang. y Baldoni (11)			X													

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>Ptilophyllum acutifolium</i> (Morris) Bose y Kasat (35)								X								
<i>P. angustum</i> Baldoni y Taylor (22)	X															
<i>P. antarcticum</i> (Halle) Archang. y Baldoni (4) (11) (15) (21) (51)	X		X					X								
<i>P. ghiense</i> Baldoni (14)	X															
<i>P. hislopii</i> (Oldham) Seward (31) (39)			X			X										
<i>P. longipinnatum</i> Menéndez (39)			X													
<i>P. valvatum</i> Villar de Seoane (51)	X															
<i>Sueria elegans</i> Villar de Seoane (11)			X													
<i>S. rectinervis</i> Menéndez (11)			X													
<i>Taeniopteris</i> sp. (11)			X		X											
<i>Ticoa harrisii</i> Archang. (11)			X													
<i>T. lamellata</i> Archang. (11)			X													
<i>T. lanceolata</i> Villar de Seoane (53)			X													
<i>T. magellanica</i> Archangelsky (4)	X															
<i>T. magnipinnulata</i> Archang. (11)			X													
<i>Williamsonia bulbiformis</i> Menéndez (39)			X													
<i>W. umbonata</i> Menéndez (39)			X													
<i>Zamites decurrens</i> Menéndez (39)			X													
<i>Z. cf. Z. gigas</i> Archangelsky (4)	X															
<i>Z. grandis</i> Menéndez (39)			X													
<b>DIVISION GINKGOPHYTA</b>																
<i>Ginkgoites skottsbergii</i> Lundblad (38)								X								
<i>G. ticoensis</i> Archang. (11)			X													
<i>G. tigrensis</i> Archang. (11)			X													
<i>Karkenian incurva</i> Archang. (11)			X													
<i>Allicospermum patagonicum</i> Archang. (11)			X													
<i>Gingkokocycadophytus nitidus</i> (Balme) De Jersey (8)			X													
<b>DIVISION CONIFEROPHYTA</b>																
<b>Familia ARAUCARIACEAE</b>																
<i>Alkastrobos peñatatus</i> Del Fueyo y Archang. (30)			X													
<i>Araucaria grandifolia</i> (Feruglio) Del Fueyo y A. Archangelsky (29)					X											
<i>Araucarioxites australis</i> Cookson (8) (18) (27) (36) (42) (46) (47) (50)	X		X		X			X			X					
<i>A. fissus</i> Reiser y Williams (46)	X															
<i>Araucarioxites baqueroensis</i> Archang. (11)			X		X											
<i>A. chilensis</i> Baldoni (15)	X															
<i>A. minimus</i> Archang. (11)			X													
<i>Balmeiopsis limbatas</i> (Balme) Archang. (11) (12) (24) (27) (36) (42) (46) (47) (50)	X		X		X			X			X			X	X	X
<i>Cyclospora crassa</i> Archang. (12) (46)	X															X
<i>C. patagonica</i> Archang. (12)														X	X	X
<i>C. psilata</i> Volkheimer y Sepúlveda (11) (12) (13) (27) (36) (42) (44) (46) (47) (50)	X		X		X	X		X		X	X			X	X	X
<i>C. radiata</i> Archangelsky (12) (27)	X							X						X	X	
<i>Cyclospora</i> morfotipo 1-3 (50)											X					
<i>Nothopheuen brevis</i> Del Fueyo (11)			X													
<b>Familia CHEIROLEPIDIACEAE</b>																
<i>Classopollis chateaunovii</i> Reyre (42)	X															
<i>C. classoides</i> (Pflug) Pocock y Jansonius (46) (50)	X										X					
<i>C. simplex</i> (Danzé-Corsin y Laveine) Reiser y Williams (44) (46) (50)	X					X					X					
<i>C. torosus</i> (Reissinger) Couper (8) (44) (46)	X		X			X		X								
<i>Corollina</i> sp. (13)										X						
<i>Tarphyderma punctatum</i> (Michael) Archang. y Taylor (11)			X													
<i>Tomaxellia biforme</i> (Archang.) Archang. (11)			X													
<i>T. degiustoi</i> (Archang.) Archang. (11)			X		X											
<b>Familia PODOCARPACEAE</b>																
<i>Apterocladus lanceolatus</i> Archang. (11) (47)			X					X								

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>Calliasporites dampieri</i> (Balme) Sukh Dev (8) (13) (18) (27) (42) (46) (47)	X		X					X		X						
<i>C. microvelatus</i> Schulz (46)	X															
<i>C. segmentatus</i> (Balme) Srivastava (42) (47) (50)	X							X			X					
<i>C. tenuisaccatus</i> Baldoni y Archang. (18) (47)	X							X								
<i>C. trilobatus</i> (Balme) Sukh Dev (8) (18) (27) (42) (46) (47) (50)	X		X					X			X					
<i>C. turbatus</i> (Balme) Schulz (27) (42) (46)	X															
<i>Dacrydiumites</i> sp. (36)					X											
<i>Gameroites volkheimeri</i> Archang. (10) (11)			X					X								
<i>Microcachryidites antarcticus</i> Cookson (8) (18) (27) (36) (42) (46) (47)	X		X		X			X								
<i>Morenoa fertilis</i> Del Fueyo, Archang. y Taylor (11)			X													
<i>Podocarpidites auriculatus</i> Archang. y Villar de Seoane (10)			X					X								
<i>P. ellipticus</i> Cookson (10) (18) (27) (36) (42) (47)	X		X		X			X								
<i>P. cf. P. ellipticus</i> Cookson (46)	X															
<i>P. futa</i> Archang. y Villar de Seoane (10)			X													
<i>P. marwickii</i> Couper (10) (36)			X		X											
<i>P. cf. P. multesimus</i> (Bolkhovitina) Pocock (42)	X															
<i>P. parviauriculatus</i> Archang. y Villar de Seoane (10)			X													
<i>P. vestitus</i> Archang. y Villar de Seoane (10)			X													
<i>Podocarpus dubius</i> Archang. (11)			X													
<i>Squamastrobis tigrensis</i> Archang. y Del Fueyo (11)			X													
<i>Trisaccites microsaccatum</i> (Couper) Couper (8) (13) (36) (47)			X		X			X		X						
<i>Trisaccladus tigrensis</i> Archang. (11)			X													
<b>Familia TAXODIACEAE</b>																
<i>Athrotaxis ungeri</i> (Halle) Florin (11) (35)			X					X								
<b>MORFOGENEROS</b>																
<i>Brachyphyllum baqueroense</i> Archang. (11)			X													
<i>B. brettii</i> Archang. (11)			X													
<i>B. irregulare</i> Archang. (11)			X													
<i>B. mirandai</i> Archang. (11)			X													
<i>B. mucronatum</i> Archang. (11)			X													
<i>B. tigrense</i> Traverso (11)			X													
<i>Elatocladus (?) papillosa</i> Baldoni (16)	X															
<i>Gliscopolis</i> sp. (18)	X															
<i>Inaperturopollenites microgranulatus</i> Volkheimer (50)											X					
<i>Monosulcites</i> sp. (24) (47)								X								
<i>Phrixipollenites</i> sp. (50)											X					
<b>DIVISION GNETOPHYTA</b>																
<i>Ephedra verticillata</i> Cladera, Del Fueyo, Villar de Seoane y Archangelsky (26)			X													
<i>Equisetosporites</i> sp. (46) (50)	X										X					
<b>DIVISION MAGNOLIOPHYTA</b>																
<i>Asteropollis asteroides</i> Hedlund y Norris (12) (25)					X			X						X	X	
<i>Brenneripollis peroreticulatus</i> (Brenner) Júhosz y Góczan (36)					X											
<i>Clavatipollenites hughesii</i> Couper (8) (12) (25) (46) (47)	cf.		X					X								X
<i>Cupuliferoideaepollenites cf. parvulus</i> (Groot y Penny) Dettmann (13)										X						
<i>Kachaikena compuesta</i> Cúneo y Gandolfo (28)								X								
<i>Liliacidites</i> sp. (13) (47)								X		X						
<i>Monocolpopollenites</i> sp. (36)					X											
<i>Morfotipo 1-4</i> Cúneo y Gandolfo (28)								X								
<i>Morfotipo Nymphaeaphyll</i> Passalia, Archang. y Romero (43)			X													

Tabla 1. (Continuación)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>Nyssapollenites cf. squamosus</i> Dettmann (13)										X						
<i>Pennipollis peroreticulatus</i> (Brenner) Friis, Pedersen y Crane (25)								X								
<i>Phymopollenites pannosus</i> (Dettmann y Playford) Dettmann (13)										X						
<i>Retiacolpites</i> sp. (36) (46)	X				X											
<i>Retimonocolpites</i> sp. (36)					X											
<i>Retitricolpites</i> sp. (36)					X											
<i>Rogersia australis</i> Cúneo y Gandolfo (28)								X								
<i>Rousea georgensis</i> (Brenner) Dettmann (13)										X						
<i>Schrankipollis kachaikensis</i> Barreda y Archangelsky (25)								X								
<i>Thorphyllum patagonica</i> Cúneo y Gandolfo (28)								X								
<i>Tricolpites minutus</i> (Brenner) Dettmann (13)										X						
<i>Verrutricolpites</i> sp. (13)										X						
<i>Walkeripollis</i> sp. (25)								X								
<b>INCERTAE SEDIS</b>																
<i>Chomotriletes minor</i> (Kedves) Pocock (11) (36)			X		X											
<i>Foveosporites canalis</i> Balme (42)	X															
<i>Microfosta evansii</i> Morgan (12)														X	X	
<i>Monosulcites</i> sp. (50)											X					
<i>Retirotundia pseudoreticulata</i> (Kruttsch) Zippi (36)					X											
<i>Sphenopteris baqueroensis</i> Archang. (11)			X													
<i>S. cf. S. fittoni</i> Seward (11)			X		X											
<i>S. goepperti</i> Dunker (11) (35)			X					X								
<i>S. cf. S. naktongensis</i> Yabe (35)								X								
<i>S. cf. S. nordenskjöldii</i> Halle (11) (47)			X					X								
<i>S. patagonica</i> Halle (11) (35)			X		X			X								
<i>S. psilotoides</i> (Stokes et Webb) Ward (11) (21) (35)			X		X			X								
<i>S. sueroi</i> Archangelsky (11)			X													
<i>S. thoriana</i> Archangelsky (11)			X													

globales de las grandes masas continentales, como el Gondwana, que en ciertas áreas se mantenían tectónicamente estables. Un fuerte vulcanismo, producto de una tectónica activa, comenzó a desarrollarse en el Jurásico Medio en varias áreas gondwánicas, entre ellas en América del Sur, África del Sur y Antártida, motivando cambios en el diseño de la paleotopografía con sus diferentes paleoambientes, lo cual produjo trastornos paleoclimáticos localizados en los sectores de vulcanismo más intenso, y afectó con ello la distribución y composición de las comunidades vegetales que comenzaron a diferenciarse, en general de manera más pronunciada que las reconocidas en Laurasia.

En el caso particular de Patagonia y parte de Antártida, los pulsos volcánicos recurrentes inyectaron grandes volúmenes de magma, formándose un relieve porfírico que cubrió amplias extensiones de terrenos constituidos por rocas más antiguas. Sobre esta platea porfírica se desarrollaron diversos paleoambientes y se formaron nuevos depósitos sedimentarios compuestos por una litología diferente, con base en los aportes volcánicos recurrentes que pulsaban periódicamente reflejando el inicio de la formación

del Atlántico (Uliana y Biddle, 1988; Kress *et al.*, 1996; Ramos, 2002).

En el borde occidental de Patagonia, durante el Jurásico Medio a Superior, se formó un arco volcánico que originó el basamento de *pre-rift* reconocido como Serie Tobífera, con la Formación Chon-Aike y similares en su base, seguida de la Formación La Matilde y equivalentes, compuestas por depósitos volcánico-clásticos y clásticos de origen continental.

La vegetación predominante (véase Quattrocchio *et al.* en esta publicación) incluía a las coníferas, en su mayoría presumiblemente arbóreas, y estaba compuesta por Araucariaceae (el Bosque Petrificado de Madre e Hija), Cheirolepidiaceae y Podocarpaceae (quizás con otras familias de escasa representación, como las Taxodiaceae). La diversidad taxonómica no parece ser grande, y estos bosques probablemente ocupaban extensiones variables, a veces dominados por una especie según la zona. Algunas coníferas eran de talla alta, como las araucarias y posiblemente algunas podocarpaceas y cheirolepidiaceas, que quizás también tenían representantes de porte más reducido (meso a nanofanerófitos, y aún arbustos). Además, en ambientes más abiertos cre-

cieron pequeños árboles que pertenecían a dos órdenes de gimnospermas que dominaron en el Mesozoico: Cycadales y Bennettitales, ambos de hábitos similares a las actuales cicas. En estos ambientes también se desarrollaron helechos con semillas o Pteridospermae, aunque con representantes diferentes de los que dominaron durante el Triásico. Las Caytoniales (*Sagenopteris*), presentes en ambientes más cercanos al Mar Pacífico, y algunas frondes de tipo *Sphenopteris* completarían el registro de las pteridospermas de estas paleocomunidades. No hay registros certeros de Ginkgophyta.

La variedad de helechos fue reducida en cuanto a número de restos megascópicos, y las familias que se reconocen corresponden a Osmundaceae (*Cladophlebis*, *Millerocaulis*), Dipteridaceae (*Dictyophyllum*, *Hausmannia*) o Gleicheniaceae (*Gleichenites*). Algunos de estos helechos han debido ser oportunistas, ocupando nichos ecológicos destruidos por el fuego, o bien intensamente erodados (¿y quizás depredados?), a semejanza de lo observado en especies actuales de estas familias.

### Comentarios sobre las floras eocretácicas de Patagonia Austral

La tabla 1 registra los componentes vegetales que se han hallado en distintas unidades estratigráficas reconocidas para el Cretácico Inferior de Patagonia Austral. El listado de los taxones sigue un orden sistemático e incluye formas marinas y terrestres. No se han incluido especies no determinadas (sp.). Por otra parte, no se ha incluido la Formación Apeleg (provincia del Chubut) de edad hauteriviana-barremiana, que posee solamente tres especies: *Ptilophyllum* aff. *antarcticum* (Halle) Archang. y Baldoni; *Ptilophyllum* sp. y *Taeniopteris dissecta* Baldoni (Baldoni y de Vera, 1980).

La apertura del Atlántico produjo cambios paleogeográficos que incidieron paulatinamente en la vegetación de acuerdo al ritmo impuesto por la etapa de *sin-rift* y la formación de cuencas mixtas (Austral, Neuquina) o continentales (San Jorge, Cañadón Asfalto, Baqueró en el Macizo del Deseado, San Luis).

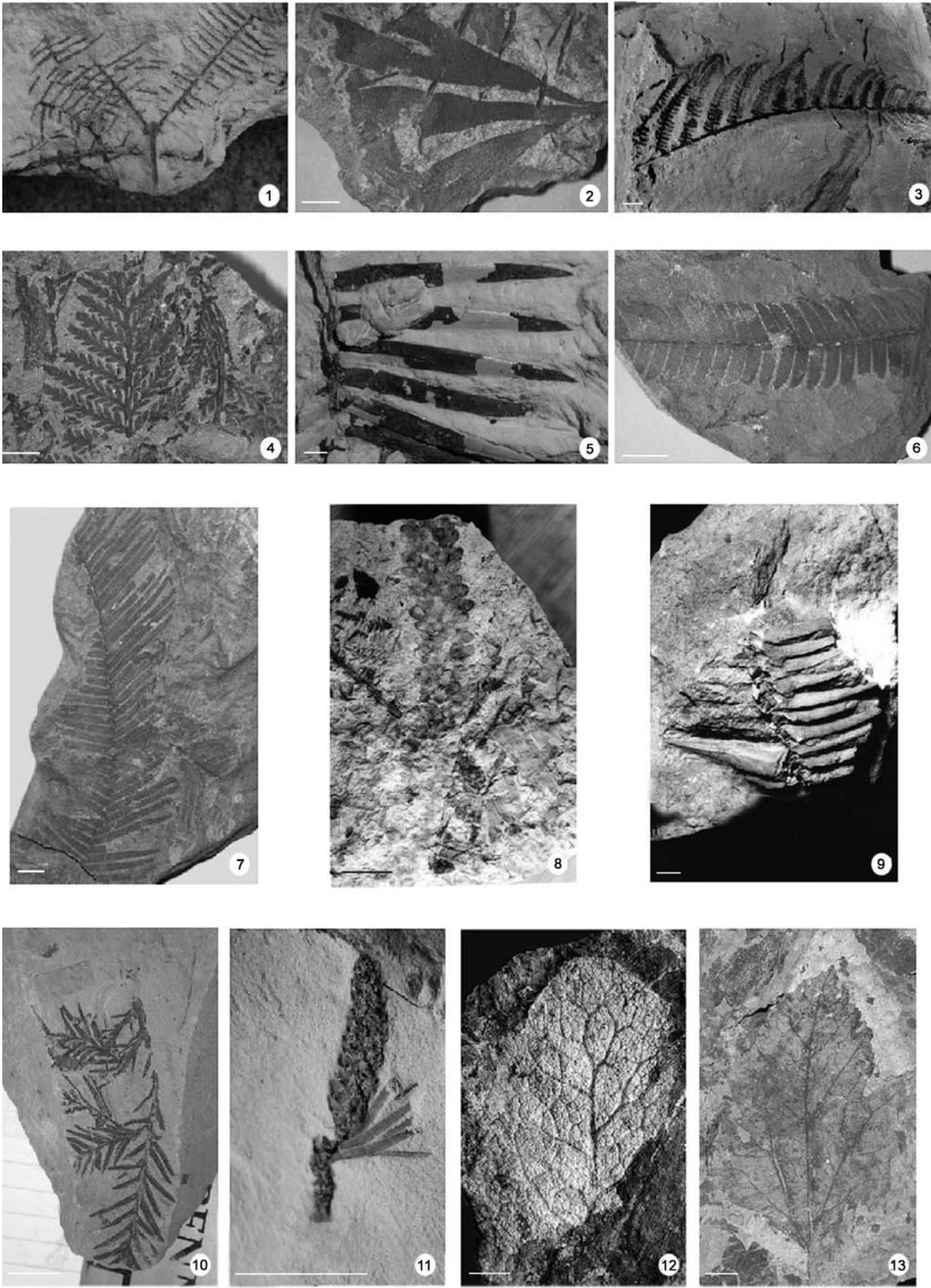
La etapa que abarca el Jurásico Tardío y el Cretácico Temprano (Titoniano al Albiano inclusive) es mucho más rica que la previa, en cuanto a diversidad paleoflorística. El paleoclima fue templado a cálido, tal como lo certifica la exuberante vegetación hallada en latitudes altas (Antártida), y el elevado contenido de CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera (Passalía, 2004). Entre el paleoecuador y las latitudes patagónicas, se reconoce una ancha franja árida (paleodesierto de Botucatu). La vegetación desarrollada al sur de esta franja fue muy diferente a la que se registra al norte

de la misma. Esto se reconoce a ambos lados del paleoatlántico, es decir en Sudáfrica y Sudamérica (Herngreen y Chlonova, 1981; Vachrameiev, 1988).

La transición Titoniano-Valanginiano (Formación Springhill y equivalentes) se caracteriza por una vegetación dominada por gimnospermas, en especial coníferas y bennettitales. Los bosques de coníferas de alta o mediana canopia, estaban compuestos por representantes de araucariáceas, podocarpáceas y cheirolepidiáceas, con paleoambientes umbrófilos donde habitaban algunos helechos y pteridospermas. En sitios húmedos (bordes de ríos, lagos o zonas inundables, como pantanos, turberas o barrancas con suficiente sombra), proliferaban las briófitas, licófitas y equisetales. En zonas más abiertas, tanto de llanuras como en terrenos serranos, crecían plantas de menor talla, entre las cuales se destacaban las cicadales y bennettitales, también ciertas coníferas de menor altura e incluso arbustivas. Algunas podocarpáceas y con toda probabilidad las cheirolepidiáceas debieron ser plantas muy ubicuas, dado que sus fósiles (principalmente su polen) tienen una distribución ecuménica en ambientes muy variados, desde secos hasta húmedos, y costaneros a continentales. En ambientes de aguas dulces lénticas o de poca movilidad, vivieron los vegetales hidrófilos: algas, helechos acuáticos, algunas licófitas y equisetales.

Durante el Hauteriviano y Barremiano (formaciones Springhill, Río Mayer Inferior, Palermo Aike y equivalentes) la paleoflora mantuvo una composición similar, aunque taxonómicamente más variada debido a la aparición de nuevos helechos, coníferas y primeras angiospermas. Entre los helechos se destaca la aparición de la nueva familia Lophosoriaceae y una mayor diversificación de las Pteridaceae y Schizaeaceae, mientras que entre las coníferas aparecen nuevos géneros de Araucariaceae y Podocarpaceae. La variedad de musgos y hepáticas, así como de pteridófitas higrófilas (Lycopodiaceae, Selaginellaceae) confirma la existencia de ambientes con una alta dosis de humedad. Un hecho importante para destacar en la Formación Springhill, es el primer registro de angiospermas del tipo primitivo representadas por *Asteropolis* sp. y *Clavatipollenites hughesii* Couper, *Retimonocolpites* sp. y *Tricolpites* sp. (Archangelsky y Archangelsky, 2002, 2004; Quattrocchio *et al.*, 2006).

En el Aptiano, la vegetación patagónica entró en una etapa de clímax durante la cual maximizó su diversificación, tanto genérica como específica. En esta época las cuencas internas de San Jorge y Cañadón Asfalto incluyeron extensos sistemas deltaicos que, al programar formaron un enorme sistema lacustre: Formación D-129 (Uliana y Legarreta, 1999), Formación Barcino (Musacchio, 2000) y Formación Albornoz (Vallati, 1993); mientras que en el Macizo del Deseado, en la cuenca Baqueró, se desarrolló una secuencia vol-



canoclástica (Grupo Baqueró) con una sedimentación lacustre y fluvial en su base (Andreis, 2002). En esta etapa la vegetación fue variada y ocupó diversos nichos ecológicos, favorecida por abundantes precipitaciones y una amplia red fluvial. Dominaron las coníferas, especialmente las cheirolepidiáceas (figura 2.13) que habitaban diferentes paleoambientes, así como las podocarpáceas (figuras 2.11-12; 3.10-11) que lograron una diversificación notable, probablemente la más destacada de todo el Gondwana durante el Aptiano. Algunas araucariáceas estuvieron representadas por formas semejantes a las actuales, en cuanto a sus características morfoestructurales (figura 3.9), mientras que otras se diferenciaron en sus aparatos reproductivos con un nuevo y exclusivo tipo de polen en la familia (*Cyclusphaera*) (figura 2.10), el cual predominó, durante el Cretácico, sobre el tipo que persiste actualmente en las araucariáceas (y que en estado fósil se conoce como *Araucariacites*). Se hallaron también escasos representantes de un género de Taxodiaceae (*Athrotaxis*) que hoy es exclusivo de Tasmania y que está representado por tres especies. Estos registros corresponden a los más antiguos del género para Patagonia, y son los segundos en antigüedad para el Gondwana.

Las escasas ginkgoales estaban representadas por una nueva familia (Karkeniaceae) (figura 3.8) la cual también vivió en otras regiones extragondwánicas durante el Cretácico. Esta familia se caracterizó por su estructura ovulífera estrobiliforme, distinta de la que se halla en la única especie viviente del grupo (*Ginkgo biloba* L.). Las bennettitales también tuvieron un desarrollo espectacular, tanto en número como en variedad (figuras 3.6-7), y las cicadales se caracterizaron por la diversidad morfológica de su follaje con limbos desde enteros a repetidamente pinnados (figura 3.5). De hábito pinnado similar, las pocas pteridospermas reconocidas mantuvieron la estructura de sus predecesoras jurásicas (*Ruflorinia*) (figura 3.4). Los helechos se diversificaron con la aparición de nuevas especies de Gleicheniaceae (figura 3.1), Pteridaceae (figura 2.9), Schizaeaceae (figuras 2.7-8), Cyatheaceae (figura 2.3) y Osmundaceae. La alta humedad y frecuencia de ambientes hidrófilos/higrófilos se manifiesta por la frecuencia de esporas pertenecientes a licófitas (figura 2.4) y briófitas que se hallan en los abundantes horizontes fosilíferos, así como de helechos heterosporados. En estos paleoam-

bientes también se han registrado hojas y polen de primitivas angiospermas de hábitos acuáticos, principalmente de aguas lénticas (con limbos amplios que facilitaban su flotación) (figuras 2.14-15; 3.12).

La intensificación, durante el Aptiano, de la actividad del arco volcánico ubicado al oeste, en el área andina, produjo episodios recurrentes de emisión de abundante material piroclástico que quedó registrado en la Formación Punta del Barco del Grupo Baqueró (Andreis, 2002). En esta etapa se produjeron fuertes paleoincendios que causaron la destrucción de una buena parte de la vegetación que florecía en el Macizo.

La apertura de la Cuenca Austral y las sucesivas intrusiones marinas a partir del Berriasiano, crearon con el tiempo condiciones climáticas propicias para el desarrollo de una vegetación cada vez más variada. Se activó un sistema depositacional clástico con depósitos fluviales (formaciones Arroyo Potrancas y Puesto El Moro), deltaicos (formaciones Kachaiké y Piedra Clavada), o prodeltaicos (Formación Río Mayer Superior) (Arbe, 2002). Los escasos registros de plantas aptianas en las unidades formacionales esencialmente marinas de esta cuenca (Formación Río Mayer y equivalentes), presentan componentes vegetales similares, a veces idénticos, a los que se desarrollaron en el Macizo del Deseado, con algunas variaciones debidas a la cercanía del mar y a un clima más moderado. La misma etapa de empobrecimiento vegetacional durante el Aptiano se registró en los bordes de la cuenca hasta culminar con un nuevo enriquecimiento de la vegetación, la cual en parte mantuvo los mismos componentes aptianos, y por otra, desarrolló nuevos elementos paleoflorísticos. Las formaciones Kachaiké y Piedra Clavada, datadas en el Albiano Temprano a Medio (Guler y Archangelsky, 2006), presentan las siguientes modificaciones con respecto a las paleofloras aptianas: 1) marcada disminución de Bennettitales, Cycadales y Pteridospermae; 2) merma de algunas Podocarpaceae (*Callialasporites*); 3) aumento progresivo de angiospermas, en variedad y cantidad (figura 3.13); 4) cambios a nivel genérico o específico de componentes pteridofíticos. Entre los helechos dominan Schizaeaceae, abundan Matoniaceae y merman otras familias [Gleicheniaceae, Osmundaceae, Dipteridaceae (figura 3.2), Pteridaceae]. Aparecen nuevos taxones de helechos acuáticos (*Arcellites*) (figura 2.6) y abun-

**Figura 3.** Diversidad paleoflorística en el Cretácico de la cuenca Austral. Flora / paleofloristic diversity in the Lower Cretaceous of the Austral basin. Flora. **1**, *Gleichenites san-martinii* Halle, BA Pb 14910. **2**, *Hausmannia patagonica* Feruglio, BA Pb 1976 (Holotipo / holotype). **3**, *Cyathea cyathifolia* Villar de Seoane, BA Pb 11479 (Holotipo / holotype). **4**, *Ruflorinia papillosa* Villar de Seoane, BA Pb 11539 (Holotipo / holotype) **5**, *Pseudoctenis ornata* A. Archangelsky et al. MPEF 6 (Holotipo / holotype). Escala / scale =2 cm. **6**, *Otozamites ornatus* Villar de Seoane, BA Pb 11551. (Holotipo / holotype). **7**, *Ptilophyllum longipinnatum* Menéndez, BA 7940 (Holotipo / holotype). **8**, *Karkenia incurva* Archangelsky y *Ginkgoites tigrensis* Archangelsky (flecha / arrow). BA Pb 10724 a. **9**, *Araucaria grandifolia* Feruglio, BA 1455 (Lectotipo / lectotype). **10**, *Podocarpus dubius* Archangelsky, LP 6309 (Holotipo / holotype). **11**, *Trisaccoladus tigrensis* Archangelsky, LP 5826 (Holotipo / holotype). **12-13**, Hojas de Angiospermas. Escala / scale =0,5 cm. **12**, Morfotipo *Nymphaeaphyll*. BA Pb 12280. **13**, Hoja de angiosperma indeterminada. BA Pb 13434. 1-4, 6-11, Escala / scale =1 cm

dantes Isoetaceae (figura 2.5). Persisten las briófitas y las hepáticas (figura 2.3) con algunos taxones nuevos; 5) se mantienen, y en parte diversifican, las coníferas de las familias Cheirolepidiaceae, Araucariaceae, mientras que se vuelven más escasas las Podocarpaceae y persisten las Taxodiaceae, así como representantes de Ginkgoales.

Hacia el norte del Macizo del Deseado -que actuaba como un elemento positivo, y por lo tanto, como fuente de aportes de sedimentos- se fueron cerrando los depocentros jurásicos Pampa de Agnia-Cañadón Asfalto (Uliana y Legarreta, 1999). En la Cuenca Golfo San Jorge, en su sector central, se mantuvieron las facies lacustres (formaciones Mina del Carmen y Albornoz) rodeadas de sistemas siliciclásticos deltaicos y fluviales (Formación Castillo). Las secuencias de asociaciones palinológicas del subsuelo en esta área quedaron reflejadas en una zonación que abarca gran parte de la época eocretácica (Archangelsky *et al.*, 1984; véase tabla 1). La transición hacia el Cretácico Superior registró un paulatino cambio composicional de la vegetación que llevó a una creciente diversificación de las angiospermas (véase Prámparo *et al.* en esta publicación) y una marcada merma de varios grupos de gimnospermas, entre ellos Coniferales y Ginkgoales, y una virtual extinción de las pteridospermas y bennettitales, así como de numerosos géneros de helechos, musgos y hepáticas. Cabe señalar que nuestros conocimientos sobre las paleofloras neocretácicas hasta el Campaniano son muy escasos por el momento.

## Paleomicroplancton

El paleomicroplancton presente en las asociaciones palinológicas eocretácicas, mayoritariamente está representado en la Cuenca Austral por quistes de dinoflagelados de pared orgánica (dinoquistes), los que contribuyen a caracterizar episodios marinos, la determinación de las condiciones paleoecológicas, y también la edad de los depósitos relacionados. Las unidades formacionales analizadas, portadoras de dinoquistes, integran los ciclos Río Mayer (Berriasiano-Aptiano temprano) y Lago San Martín (Aptiano temprano-Turoniano temprano), definidos por Arbe (2002). Las asociaciones de dinoquistes más antiguas y mejor representadas en la cuenca, provienen de la parte superior marina de la Formación Springhill, principalmente de secciones de subsuelo (Cornú, 1986; Palamarczuk *et al.*, 2000a, 2000b; Quattrocchio *et al.*, 2006), y de escasos afloramientos ubicados en la Estancia El Salitral al sudoeste de la provincia de Santa Cruz (Ottone y Aguirre Urreta, 2000). De acuerdo a estos estudios, el intervalo marino de esta formación fue asignado al Hauteriviano-Barremiano, y se reconoció

ron la Zona de *Muderongia simplex* Alberti (1961) y la Zona de *Cassiculosphaera magna* Davey (1974).

Pöthe de Baldis y Ramos (1983) describieron las asociaciones de dinoquistes provenientes de los niveles basales de la Formación Río Mayer, portadores del amonoideo *Peltocrioceras deecke* Favre, que permitió asignar estos depósitos costeros al Aptiano temprano. Posteriormente, Pöthe de Baldis y Ramos (1988) propusieron la creación de la Zona de *Dingodinium sanmartinoi* / *Muderongia tetracantha* que asignaron al Aptiano medio-superior. Guler *et al.* (2003) estudiaron las asociaciones de dinoquistes provenientes de pozos del Área Gallegos en la Plataforma Continental Argentina, que dataron en el lapso Barremiano tardío-Aptiano temprano. En la parte inferior reconocieron la Zona *Muderongia australis* (figura 2.1) y en la parte superior la Zona *Odontichitina operculata*, definidas por Helby *et al.* (1987) en la costa oeste de Australia. Los depósitos que caracterizan las facies de planicie costera y litorales de la Formación Springhill y la parte inferior de la Formación Río Mayer, se relacionan con el desarrollo inicial de la cuenca Austral y con la instalación del océano Atlántico Austral (Arbe, 2002). A estas facies podrían atribuirse condiciones físico-químicas inestables propias de ambientes marinos marginales, marcadas por una relación baja de quistes de *Muderongia* / *Phoberocysta*, donde predominan morfotipos de ornamentación marcada con procesos y espinas (Cornú, 1986; Monteil, 1990). Por otra parte, la abundancia relativa de los gonyaulacoideos, una relación *Muderongia* / *Phoberocysta* alta, y alta diversidad de especies que caracterizan las asociaciones relacionadas a los picos de máxima transgresión registrados en los pozos de la plataforma, permitieron reconocer condiciones de mar abierto durante el Barremiano tardío-Aptiano (Guler *et al.*, 2003; Archangelsky y Archangelsky, 2004).

La Formación Kachaike en el área del Lago San Martín fue atribuida al Albiano sobre la base de palinomorfos, y otros micro y megafósiles (Baldoni *et al.*, 2001; Guler y Archangelsky, 2002, 2006; Barreda y Archangelsky, 2006; entre otros). *Litosphaeridium arundum* (Eisenack y Cookson) Davey *emend.* Lucas-Clark (figura 2.2), *Muderongia tetracantha* (Gocht) Alberti *emend.* Monteil, *Prolixosphaeridium conulum* Davey, y *Dinoptyrygium cladoides* Deflandre son las especies de dinoquistes más significativas bioestratigráficamente, las que sugieren una edad albiana temprana para la parte inferior de estos depósitos. A su vez se reconoce la Zona de *Muderongia tetracantha* de Helby *et al.* (1987) (Guler y Archangelsky, 2006).

Las asociaciones palinológicas de los intervalos marinos de la Formación Kachaike muestran un predominio de polen y esporas, con proporciones subordinadas de dinoquistes y baja diversidad específica,



**Figura 4.** Reconstrucción de un paisaje aptiano en Patagonia (dibujo original de Rosario Romero, en Llorens, 2005). En un ambiente hidro/higrófilo se observan angiospermas primitivas, licófitas y algunos helechos. En tierras más elevadas, se destaca la canopia formada por un estrato arbóreo (coníferas) y un sotobosque con helechos y cicadófitas, los que junto con las pteridospermas conforman la comunidad más abierta hacia la derecha del cuadro. A la distancia se aprecian nubes de cenizas volcánicas / reconstruction of a Patagonian Aptian landscape (taken from Rosario Romero original drawing, in Llorens, 2005). Primitive angiosperms, lycopods and some ferns are in a hydrophytic/hygrophytic habitat. In uplands, the canopy formed by tree species (conifers) and an understorey with ferns and cycadophytes which together with pteridosperms grow in the open landscape (right of the figure). In the background, clouds of volcanic ashes are observed.

sugiriendo para el Albiano temprano ambientes costeros con cercanía a la fuente de aporte continental (Baldoni *et al.*, 2001; Guler y Archangelsky, 2006).

## Conclusiones

En síntesis, durante el Eocretácico en Patagonia Austral se desarrollaron paleoambientes aptos para el desarrollo de vegetación hidrófila, higrófila y mesófila. Amplias planicies con zonas más quebradas y de cierta altura, fueron propicias para el desarrollo de bosques puros (monoespecíficos) o mixtos (poliespecíficos). Zonas llanas se poblaron también con plantas subarbóreas donde se formaron parques propiciando un tránsito más libre. Las regiones más elevadas también presentaban vegetación, donde las coníferas, algunas cicadales, bennettitales, y los helechos prosperaban con géneros y/o especies que en parte fueron diferentes a las que habitaban regiones más bajas. El arco volcánico occidental proporcionaba periódicamente lluvia de cenizas que enriquecían los suelos, lo cual favorecía el desarrollo de la vegetación, aunque también originaban incendios que ayudaron, en parte, a los sucesivos cambios vegetacionales registrados durante el Cretácico Temprano (figura 4). Estos cambios, de manera paulatina, produjeron por una parte la merma y/o extinción de taxones, habilitando nichos ecológicos que fueron ocupados por nuevos vegetales, más agresivos en su expansión, algunos de los cuales radiaron dentro del Gondwana hacia otras áreas extra-patagónicas. Esta vegetación fue precursora de la que evolucionó durante el Cretácico Tardío, y posee algunos elementos que aún se registran hoy en día, en el área andina austral (*Araucaria*, *Podocarpus*, *Gleichenia*, *Pteris* o *Lophosoria*).

## Agradecimientos

Los autores agradecen a A. González la realización de la figura 1, a L. Lezama el diseño de las láminas de las fotos y a R. Romero por permitir la reproducción de la figura 4. A la ANPCyT y al CONICET por los subsidios que han solventado las investigaciones.

## Bibliografía

- Alberti, G. 1961. Zur Kenntnis mesozoischer und alttertiärer Di-noflagellaten und Hystrichosphaerideen von Nord- und Mitteldeutschland sowie einigen anderen europäischen Gebieten. *Palaeontographica A* 116: 1-58.
- Andreis, R.R. 2002. Cuenca Baqueró. Secuencia volcanoclástica eocretácica del Macizo del Deseado. En: M.J. Haller (ed.), *Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. 15° Congreso Geológico Argentino* (Calafate), *Relatorio*: 149-164.
- Arbe, H.A. 2002. Análisis estratigráfico del Cretácico de la cuenca Austral. En: M.J. Haller (ed.), *Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. 15° Congreso Geológico Argentino* (Calafate), *Relatorio*: 103-128.
- Archangelsky, A. y Llorens, M. 2003. Palinología de la Formación Kachaiké, Cretácico Inferior de la cuenca Austral, provincia de Santa Cruz. 1. Esporas lisas y cinguladas. *Ameghiniana* 40: 71-80. (1)
- Archangelsky, A. y Llorens, M. 2005. Palinología de la Formación Kachaiké, Cretácico Inferior de la cuenca Austral, provincia de Santa Cruz. 2. Esporas. *Ameghiniana* 42: 311-328. (2)
- Archangelsky, S. 1967. Estudio de la Formación Baqueró, Cretácico Inferior de Santa Cruz, Argentina. *Revista del Museo de La Plata* (nueva serie), *Sección Paleontología* 7: 185-265. (3)
- Archangelsky, S. 1976. Vegetales fósiles de la Formación Springhill, Cretácico, en el subsuelo de la Cuenca Magallánica, Chile. *Ameghiniana* 13: 141-158. (4)
- Archangelsky, S. y Archangelsky, A. 2002. Palinología estadística en el Cretácico de la Cuenca Austral, Plataforma Continental Argentina. 1. Seis perforaciones del área Magallanes. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie) 4: 25-34.
- Archangelsky, S. y Archangelsky, A. 2004. Palinología estadística en el Cretácico de la Cuenca Austral, Plataforma Continental Argentina. 2. Seis perforaciones del área Gallegos. 3. Discusión y conclusiones. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie) 6: 245-255.
- Archangelsky, S. y Archangelsky, A. 2005. *Aequitriradites* Delcourt y *Sprumont* y *Couperisporites* Pocock, esporas de hepáticas, en el Cretácico Temprano de Patagonia, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie) 7: 119-138. (5)
- Archangelsky, S. y Archangelsky, A. 2006a. Putative Early Cretaceous spores from the offshore Austral Basin in Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research* 27: 473-486. (6)
- Archangelsky, S. y Archangelsky, A. 2006b. *Pilunsporites* un nuevo género de espora cretácica de Patagonia. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie) 8: 41-51. (7)
- Archangelsky, S. y Gamero, J. C. 1966. Spore and pollen types of the Lower Cretaceous in Patagonia (Argentina). *Review of Palaeobotany and Palynology* 1: 211-217. (8)
- Archangelsky, S. y Villar de Seoane, L. 2004. Cycadean diversity in the Cretaceous of Patagonia, Argentina. Three new *Androstrobus* species from the Baqueró Group. *Review of Palaeobotany and Palynology* 131: 1-28. (9)
- Archangelsky, S. y Villar de Seoane, L. 2005. Estudios palinológicos del Grupo Baqueró (Cretácico Inferior), Provincia de Santa Cruz, Argentina. 9. Polen bisacado de Podocarpaceae. *Revista Española de Paleontología* 20: 37-56. (10)
- Archangelsky, S., Del Fueyo, G. M. y Villar de Seoane, L. 2003. Sistemática. En: S. Archangelsky (ed.), *La flora cretácica del Grupo Baqueró, Santa Cruz, Argentina. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, N°4: CD-ROM (folios 1-33). (11)
- Archangelsky, S., Baldoni, A., Gamero, J.C. y Seiler, J. 1984. Palinología estratigráfica del Cretácico de Argentina Austral. 3. Distribución de las especies y conclusiones. *Ameghiniana* 21: 15-33. (12)
- Archangelsky, S., Belloso, E.S., Jalfin, G.A. y Perrot, C., 1994. Palynology and alluvial facies from the mid-Cretaceous of Patagonia, subsurface of San Jorge Basin, Argentina. *Cretaceous Research* 15: 127-142. (13)
- Baldoni, A.M. 1977. *Ptilophyllum ghiense* n. sp., una nueva Bennettitid de Paso Roballos, provincia de Santa Cruz. *Ameghiniana* 14: 53-58. (14)
- Baldoni, A.M. 1979. Nuevos elementos paleoflorísticos de la taoflora de la Formación Springhill, límite Jurásico-Cretácico, subsuelo de Argentina y Chile Austral. *Ameghiniana* 16: 103-119. (15)
- Baldoni, A.M. 1980. Nota sobre una nueva especie de *Elatocladus* (?) (Coniferae) de la Formación Springhill, límite Jurásico-Cretácico, provincia de Santa Cruz. *Ameghiniana* 17: 373-378. (16)

- Baldoni, A.M. 1987. Dos nuevas especies de megasporas de la Formación Kachaike, Cretácico Inferior de la Provincia de Santa Cruz, Argentina. *10º Congreso Brasileiro de Paleontología* (Rio de Janeiro) *Anais* 2: 669-689. (17)
- Baldoni, A.M. y Archangelsky, S. 1983. Palinología de la Formación Springhill (Cretácico Inferior), subsuelo de Argentina y Chile Austral. *Revista Española Micropaleontología* 15: 47-101. (18)
- Baldoni, A.M. y Batten, D.J. 1991. Megasporas from the Lower Cretaceous Kachaike Formation, Santa Cruz Province, Argentina. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, Abhandlung 182: 377-393. (19)
- Baldoni, A.M. y De Vera, H. 1980. Plantas fósiles de la Formación Apeleg (Cretácico) en la zona del Lago Fontana, Provincia de Chubut. *Ameghiniana* 17: 289-296.
- Baldoni, A.M. y Ramos, V.A. 1981. Nuevas localidades con plantas fósiles cretácicas de la Cordillera Patagónica. *8º Congreso Geológico Argentino* (San Luis), *Actas* 4: 743-759. (21)
- Baldoni, A.M. y Taylor, T.N. 1983. Plant remains from a new Cretaceous site in Santa Cruz, Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology* 39: 301-311. (22)
- Baldoni, A. y Taylor, T.N. 1985. Megasporas cretácicas de la Formación Springhill en el subsuelo de Argentina y Chile Austral. *Ameghiniana* 21: 151-167. (23)
- Baldoni, A.M., Askin, R.A. y Ragona, D. 2001. Palynology of the Lower Cretaceous. Kachaike Formation, Santa Cruz province, Argentina. En: D.K. Goodman y R.T. Clark (eds.), *Proceedings of the 9º International Palynological Congress*, Houston, Texas, U.S.A., 1996; American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation: 191-200 pp. (24)
- Barreda, V. y Archangelsky, S. 2006. The southernmost record of tropical pollen grains in the Cretaceous of Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research* 27: 778-787. (25)
- Cladera, G., Del Fueyo, G.M., Villar de Seoane, L. y Archangelsky, S. 2007. Early Cretaceous riparian vegetation in Patagonia, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, (nueva serie) 9: 49-58. (26)
- Cornú, P. 1986. [Etude Palynologique de la Formation Springhill (Cretace Inferieur D' Argentine Australe)]. *Palynostratigraphie, Paleogeographie et Paleocologie*. Tesis Doctoral, L'Université de Bordeaux, Bordeaux, 126 pp. Inédita.]. (27)
- Cúneo, R. y Gandolfo, M.A. 2005. Angiosperm leaves from the Kachaike Formation, Lower Cretaceous of Patagonia, Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology* 136: 29-47. (28)
- Davey, R.J. 1974. Dinoflagellate cysts from the Barremian of the Speeton Clay, England. Symposium on Stratigraphic Palynology, *Birbal Sahni Institute of Palaeobotany*, Special Publication 3: 41-75.
- Del Fueyo, G.M. y Archangelsky, A. 2002. *Araucaria grandifolia* Feruglio from the Lower Cretaceous of Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research* 23: 265-277. (29)
- Del Fueyo, G.M. y Archangelsky, S. 2005. A new Araucarian pollen cone with *in situ* *Cyclusphaera* Elsik from the Aptian of Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research* 26: 757-768. (30)
- Frenquelli, J. 1935. *Ptilophyllum hislopi* (Oldham) en los Mayer River beds del Lago San Martín. *Notas del Museo de La Plata, Paleontología* 1: 71-83. (31)
- Guler, M.V. y Archangelsky, S. 2002. Quistes de dinoflagelados de la Formación Kachaike (Cretácico Inferior), Provincia de Santa Cruz, Argentina. *8º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Corrientes), *Actas* 1: 71. (32)
- Guler, M.V. y Archangelsky, S. 2006. Albian dinoflagellate cysts from the Kachaike Formation, Austral Basin, Southwest Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie) 8: 179-184. (33)
- Guler, M.V., Guersstein, G.R. y Archangelsky, S. 2003. Quistes de dinoflagelados del Cretácico inferior de la Plataforma Continental Argentina: resultados bioestratigráficos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie) 5: 225-233. (34)
- Halle, T.G. 1913. Some Mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar Bandt* 51: 1-57. (35)
- Helby, R., Morgan, R. y Partridge, A.D. 1987. A palynological zonation of the Australian Mesozoic. En: P.A. Jell (ed.), *Studies in Australian Mesozoic palynology. Association of Australasian Palaeontologists, Memoir* 4: 1-85.
- Herngreen, G.F.W. y Chlonova, A.F. 1981. Cretaceous microfloral provinces. *Pollen et Spores* 23: 441-555.
- Kress, P.R., Franzini, H.J. y Marinelli, R.V. 1996. Cuenca Malvinas Oriental. En: V.A. Ramos y M.A. Tunic (eds.), *Geología y Recursos Naturales de la Plataforma Continental Argentina, Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires. Relatorio* 16: 311-321.
- Llorens, M. 2005. [Palinología de la Formación Punta del Barco, Cretácico Inferior de Santa Cruz]. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata, 208 pp. Inédita.]. (36)
- Lundblad, B. 1955. Contributions to the Geological History of the Hepaticae. On a fossil member of the Marchantiaceae from the Mesozoic Plant-bearing deposits near Lago San Martín, Patagonia (Lower Cretaceous). *Botaniska Notiser* 108: 22-39. (37)
- Lundblad, B. 1971. A restudy of the ginkgoaleaves of the Mesozoic Flora of Lago San Martín, Patagonia (*Ginkgoites skottsbergii* n. sp.). *Journal of the Indian Botanical Society* 50A: 236-241. (38)
- Menéndez, C. 1966. Fossil Bennettitales from the Ticó Flora, Santa Cruz Province, Argentina. *Bulletin of the British Museum of Natural History, Geology* 12: 1-42. (39)
- Monteil, E. 1990. [Interêt des dinokystes dans le Crétacé inférieur: morphologie, systématique, bio- et morphostratigraphie, et paléocologie]. Doctor of Science dissertation, University of Geneva, Geneva, 224 pp. Inédito.].
- Musacchio, E.A. 1981. South American Jurassic and Cretaceous Foraminifera, Ostracoda and Charophyta of Andean and Sub-Andean Regions. En: E.A. Musacchio y W. Volkheimer (eds.), *Cuencas Sedimentarias del Jurásico y el Cretácico de América del Sur. Comité Sudamericano del Jurásico y Cretácico*, Buenos Aires, 2: 461-498. (40)
- Musacchio, E. A. 2000. Biostratigraphy and biogeography of Cretaceous charophytes from South America. *Cretaceous Research* 21: 211-220. (41)
- Ottone, E.G. y Aguirre-Urreta, M.B. 2000. Palinomorfos cretácicos de la Formación Springhill en Estancia El Salitral, Patagonia austral, Argentina. *Ameghiniana* 37: 379-382. (42)
- Palamarczuk, S., Archangelsky, A., Barreda, V., Gamarro, J.C. y Archangelsky, S. 2000a. Datos palinológicos de dos perforaciones de la Plataforma Continental Argentina (Valanginiano-Cenomaniano) cuenca Austral. *11º Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (Tucumán), R 83.
- Palamarczuk, S., Gamarro, J.C. y Barreda, V. 2000b. Estudio palinológico en el pozo Chiton MFJ8x-1, Plataforma Continental Argentina, cuenca Austral. *11º Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (Tucumán), *Resúmenes*: 84.
- Passalía, M.G. 2004. Gimnospermas cretácicas de Patagonia como indicadores de CO<sub>2</sub> atmosférico. *11º Reunión de Paleobotánicos y Palinólogos* (Gramados), *Boletín de Resúmenes*: 112.
- Passalía, M.G., Archangelsky, S y Romero, E.J. 2003. A new early angiosperm leaf from the Anfiteatro de Ticó Formation (Aptian), Santa Cruz Province, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie) 5: 245-252. (43)
- Pöthe de Baldis, E.D. y Ramos, V.A. 1980. Las microfloras de la Formación Río Mayer y su significado estratigráfico, provincia de Santa Cruz, República Argentina. *2º Congreso Argentino de Paleontología y Estratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología* (Buenos Aires, 1978). *Actas* 5: 201-213. (44)
- Pöthe de Baldis, E.D. y Ramos, V.A. 1983. Dinoflagelados del Aptiano inferior de Río Fósiles, Lago San Martín, Provincia de Santa Cruz, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 3: 427-446. (45)
- Pöthe de Baldis, E.D. y Ramos, V. 1988. Microplancton adicional del Aptiano de Río Fósiles Lago San Martín, provincia de San-

- ta Cruz, Argentina y su correlación con Australia. *4° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Mendoza, 1986), *Actas* 3: 23-40.
- Quattrocchio, M.E., Martínez, M.A., Carpinelli Pavisich, A. y Volkheimer, W. 2006. Early Cretaceous palynostratigraphy, palynofacies and palaeoenvironments of well sections in northeastern Tierra del Fuego, Argentina. *Cretaceous Research* 27: 584-602. **(46)**
- Ramos, V.A. 2002. Evolución Tectónica. En: M.J. Haller (ed.), *Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. 15° Congreso Geológico Argentino* (Calafate), *Relatorio*: 365-387.
- Rebasa, M. 1982. [Análisis estratigráfico y paleoambiental de la Formación Kachaiké, aflorante en la barranca epónima, provincia de Santa Cruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 60 pp. Inédita.]. **(47)**
- Ruiz, L.C. 1984. Plantas fósiles cretácicas procedentes de la zona del Lago Cardiel, provincia de Santa Cruz. *9° Congreso Geológico Argentino* (San Carlos de Bariloche), *Actas* 4: 444-454. **(48)**
- Taylor, T.N. y Taylor, W. 1988. Ultrastructural análisis of selected Cretaceous megaspores from Argentina. *Journal of Micropalaeontology* 7: 73-87. **(49)**
- Uliana, M.A. y Biddle, K.T. 1988. Mesozoic-Cenozoic paleogeographic and geodynamics evolution of southern South America. *Revista Brasileira de Geociencias* 18: 172-190.
- Uliana, M.A. y Legarreta, L. 1999. Jurásico y Cretácico de la Cuenca del Golfo San Jorge. En: R. Caminos (ed.), *Geología Regional Argentina*, SEGEMAR, Buenos Aires, pp. 496-510.
- Vachrameiev, V.A. 1988. Jurassic and Cretaceous floras and climates of the earth. *Transaction Academy of Sciences of the United States of the Russian Republic* 430: 1-214.
- Vallati, P. 1993. Palynology of the Albornoz Formation (Lower Cretaceous) in the San Jorge Gulf Basin (Patagonia, Argentina). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlung* 187: 345-373. **(50)**
- Villar de Seoane, L. 1995. Estudio cuticular de nuevas Bennettitales eocretácicas de Santa Cruz, Argentina. *6° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Trelew, 1994), *Actas*: 247-254. **(51)**
- Villar de Seoane, L. 2005a. *Equisetites pusillus* sp. nov. from the Aptian of Patagonia, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, (nueva serie) 7: 43-49. **(52)**
- Villar de Seoane, L. 2005b. New cycadalean leaves from the Anfiteatro de Ticó Formation, Early Aptian of Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research* 26: 540-550. **(53)**