
FLORAS MESOZOICAS



Las floras triásicas de la Argentina



Analía E. ARTABE, Eduardo M. MOREL y Daniel G. GANUZA

Abstract. THE TRIASSIC FLORA OF ARGENTINA. The major objective of this paper is to make an assessment of the main advances in the Argentinean Triassic Floras knowledge. First, the most important Triassic basins and depocenters with palaeobotanical records are briefly characterized. Second, the floristic composition and the botanical affinities of the most important taxa of the *Dicroidium* Flora are considered. Third, the bio and chronostratigraphic scheme based on five Association biozones and three Stages are concisely summarized. Also, it is included the correlation of the three stages (Barrealian, Cortaderitian and Florian) with three palaeofloristic events, characterized by: a) appearance of mesophytic elements and coexistence of Palaeozoic and Mesozoic groups, b) maximum diversification of the *Dicroidium* Flora, and c) decline of the *Dicroidium* Flora and replacement by morphotypes with strong Jurassic affinity. Finally, the Triassic geological record of Argentina, notable for a remarkable continuity of fossil floras, has been used to analyze the evolution of the flora. The bio-chronostratigraphic studies carried out in Argentina allowed to evaluate the changes in biodiversity through time. Thus, the palaeobotanical Triassic records of each recognized Triassic biozone and the Early Jurassic localities were used to evaluate the origin of taxa and radiation of different groups, extinctions and biodiversity in connection with the floristic replacements. The curves of origin of taxa, biodiversity and extinctions were carried out with the statistical program Past.

Palabras clave. Paleobotánica. Triásico. Argentina. Bioestratigrafía. Eventos florísticos. Biodiversidad.

Key words. Paleobotany. Triassic. Argentina. Biostratigraphy. Floristics Events. Biodiversity.

Introducción

El registro paleobotánico triásico de la Argentina es uno de los más representativos del Sudoeste de Gondwana y también uno de los más destacados del mundo. El interés en las variadas tafofloras de la Argentina se ha traducido en numerosos trabajos científicos que comienzan con Darwin (1846) quien atribuyó al Terciario los troncos de *Araucarites* (= *Araucarioxylon protoaraucana* Brea, 1997) presentes en Paramillo de Uspallata, provincia de Mendoza. Posteriormente se realizaron numerosas contribuciones geológicas y paleontológicas entre las que se destacan las de Geinitz (1876), Zuber (1889), Kurtz (1921), Truempy y Lhez (1937) y Frenguelli (1943, 1944). Los primeros trabajos de síntesis sobre el Triásico de la Argentina fueron realizados por Frenguelli (1948), Groeber y Stipanovic (1953), Rolleri y Criado Roqué (1968), Stipanovic (1969, 1979), Stipanovic y Bonetti (1969) e Yrigoyen y Stover (1970). Sobre la base de las microfloras, Zavattieri (1995) y

Zavattieri y Batten (1996) establecen un esquema cronológico y de correlación de las principales cuencas triásicas argentinas.

Durante las últimas dos décadas el tratamiento interdisciplinario (geológico/paleontológico) permitió la profundización en el conocimiento de las floras triásicas y la inserción de la evolución de la flora dentro de una perspectiva temporal. Las referencias a los mismos pueden encontrarse en trabajos de síntesis como Stipanovic *et al.* (1996), Spalletti *et al.* (1999, 2003), Artabe *et al.* (2001a, 2003), Morel *et al.* (2003) y Stipanovic y Marsicano (2002). Para analizar la evolución de la flora desde una perspectiva temporal, y con el objeto de determinar origen de taxones y radiación de los diferentes grupos, extinciones y biodiversidad en relación con el recambio florístico, se elaboró una Matriz Básica de Datos con los registros de los taxones triásicos en cada una de las biozonas de la Argentina. La Matriz Básica de Datos también incluyó los registros plantíferos de la Argentina en el Jurásico Temprano. Las listas con el elenco florístico correspondiente ya fueron dadas a conocer por Spalletti *et al.* (1999), Stipanovic y Archangelsky (2002), Zamuner *et al.* (2001), por lo que la Matriz

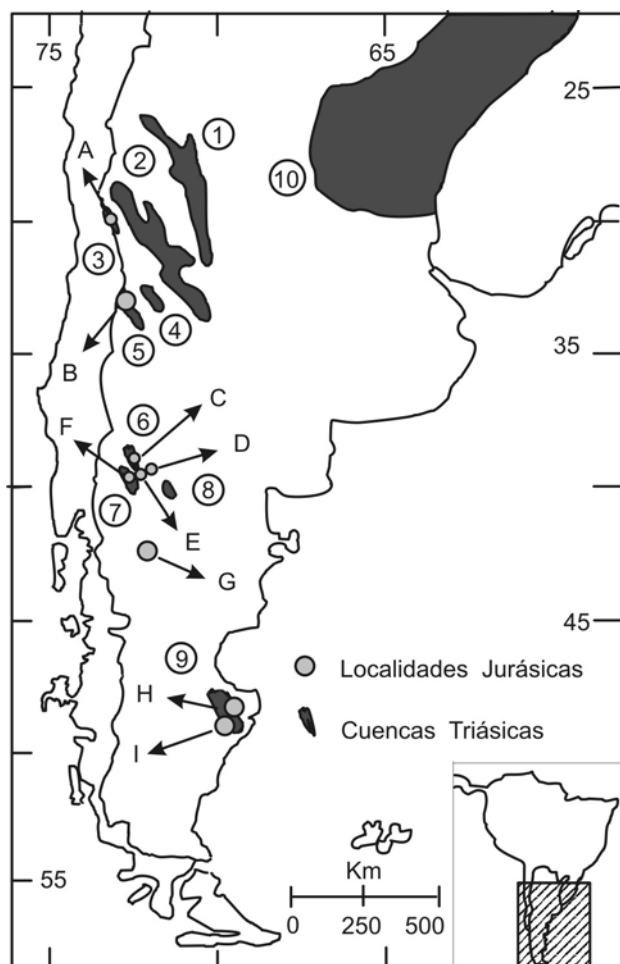


Figura 1. Principales cuencas triásicas de la Argentina / *main Triassic Basins of Argentina*: 1, Ischigualasto Villa Unión (Ischigualasto-Ischichuca, Marayes, Las Salinas); 2, Cuyana (Barreal-Calingasta, Paramillo de Uspallata-Agua de la Zorra, Norte de Mendoza, Alvear y Beazley); 3, La Ramada; 4, San Rafael; 5, Malargüe-Atuel; 6, Chacaico; 7, Paso Flores; 8, Los Menucos; 9, El Tranquilo; 10, Paraná. Principales localidades con flora del Jurásico Temprano: A, Rancho de Lata; B, Nacientes del Río Atuel; C, Piedra Pintada; D, Picún Leufú; E, Piedra del Águila; F, Alicurá; G, Pampa de Agnia; H, La Juanita; I, Roca Blanca.

Básica de Datos se completó con la información aportada por Artabe y Brea (2003), Artabe y Zamuner (2007), Artabe *et al.* (2007a, 2007b), Bodnar (2006), Bodnar y Artabe (2007), Brea *et al.* (2006), Ottone (2006), Spalletti *et al.* (2005). En cuanto a las floras del Jurásico, se consideraron los registros de la Formación Rancho de Lata, Cuenca de La Ramada (Herbst, 1980; Álvarez, 1996); las nacientes del río Atuel (Herbst, 1968; Artabe *et al.*, 2005; Spalletti *et al.*, 2007a), Alicurá (Arrondo y Petriella, 1980; Arrondo *et al.*, 1991); Piedra del Águila, Piedra Pintada y Picún Leufú (Orlando, 1946; Herbst, 1968); Pampa de Agnia (Herbst, 1968); Roca Blanca y Ea. La Juanita (Herbst, 1968; Petriella y Arrondo, 1984). Otras contribuciones consultadas para actualizar el contenido florístico son: Stipanovic y Bonetti (1970); Herbst y Stipanovic

(1996) y Rees y Cleal (2004). La ubicación de las localidades jurásicas se muestra en la figura 1. Las curvas de origen de taxones, biodiversidad y extinciones se realizaron con el programa estadístico Past elaborado por Hammer *et al.* (2001).

El Sistema Triásico en la Argentina

Cuencas y depocentros

Las floras triásicas de la Argentina se identifican en diversas cuencas sedimentarias, en su mayoría continentales. De acuerdo a su ubicación geográfica se pueden agrupar en las de la región patagónica, que aparecen aisladas en los macizos del Deseado y Nordpatagónico, y las de la región centro-oeste del país, de distribución oblicua al margen sudoeste del Gondwana (figura 1). El sustrato de las cuencas triásicas está integrado por rocas de diferentes tipos y edades como metamorfitas y plutonitas del basamento cristalino pampeano, sedimentitas del Cámbrico-Ordovícico, del Silúrico-Devónico, del Paleozoico Superior y vulcanitas del Grupo Choiyoi asignadas al Eopérmico Tardío-Triásico Medio Bajo (Llambías y Stipanovic, 2002).

Elenco paleoflorístico

La flora de *Dicroidium* del Reino Triásico Gondwánico está caracterizada por las *Corystospermaceae*, además de géneros y especies endémicos del Gondwana. La megaflore triásica de la Argentina, asignada al área extratropical y a la provincia del Sudoeste del Gondwana (Artabe *et al.*, 2003), está integrada por pteridófitas de las clases Lycopsida, Sphenopsida y Filicopsida (cuadro 1). Las pteridofitas se asignaron a 23 géneros. El grupo más diversificado corresponde a las filicópsidas con un total de 40 especies (10 de Marattiales y 30 de Filicales), mientras que las licófitas y esfenófitas están sólo representadas a través de 3 y 13 especies respectivamente. En el cuadro 1 se mencionan las especies de los géneros de pteridófitas citados para la Argentina. Las Gymnospermopsida están presentes a través de las *Corystospermales*, *Peltaspermales*, *Matatiellales*, *Petriellales*, *Pteridospermas Incertae Sedis*, *Cycadales*, *Bennettitales*, *Cycadofitas Incertae Sedis*, *Ginkgoales*, *Czekanowskiales*, *Dordrechtiales*, *Voltziales*, *Coniferales* y gimnospermas con vinculación sistemática incierta (cuadro 2). Entre las gimnospermas se determinaron 61 géneros y 166 especies. En el cuadro 2 se mencionan las especies de los géneros de gimnospermas citados para la Argentina. Como las *corystospermas* representan el elemento diagnóstico de las

Cuadro 1. Lista de taxones triásicos de Argentina correspondientes a los diferentes ordenes de las clases Lycopsidea, Sphenopsida y Filicopsida / list of Triassic taxa of Argentina corresponding to different orders of Lycopsidea, Sphenopsida and Filicopsida.

Clase	Orden	Familia	Género	Taxones		
Bryopsida	Bryales			1. <i>Muscites guescelini</i> Townrow		
Lycopsidea	Isoetales	Pleuromeiaceae	1. <i>Pleuromeia</i>	2. <i>Pleuromeia</i> sp.		
			2. <i>Cylostrobus</i>	3. <i>Cylostrobus ornatum</i> (Morbelli y Petriella) Retallack		
			3. <i>Lepidanthium</i>	4. <i>Lepidanthium sporiferum</i> Feistmantel		
Sphenopsida	Equisetales	Phyllothecaceae	4. <i>Phyllotheca</i>	5. <i>Phyllotheca australis</i> Brongniart		
				6. <i>P. gracilis</i> Frenguelli		
				7. <i>P. griesbachii</i> Zeiller emend. Surange		
		Equisetaceae	5. <i>Equisetites</i>		8. <i>Equisetites fertilis</i> (Frenguelli) Frenguelli	
					9. <i>Equisetites quindecimdentata</i> Menéndez	
					10. <i>Equisetites</i> sp.	
					11. <i>Neocalamites carrerei</i> (Zeiller) Halle	
		Apocalamitaceae	6. <i>Neocalamites</i>		12. <i>N. ischigualasti</i> Frenguelli	
					13. <i>N. ramaccionii</i> Frenguelli	
					14. <i>Neocalamites</i> sp.	
				7. <i>Neocalamostachys</i>	15. <i>Neocalamostachys arrondoi</i> Brea y Artabe	
				8. <i>Nododendron</i>	16. <i>Nododendron suberosum</i> Artabe y Zamuner	
				17. <i>Nododendron</i> sp.		
		Filicopsida	Marattiales	Asterothecaceae	9. <i>Asterotheca</i>	18. <i>Asterotheca falcata</i> de la Sota y Archangelsky
						19. <i>A. hilariensis</i> Menéndez
						20. <i>A. menendezii</i> de la Sota y Archangelsky
						21. <i>A. rigbyana</i> Herbst
22. <i>A. truempyi</i> Frenguelli						
10. <i>Rienitsia</i>	23. <i>Rienitsia arrondiana</i> Herbst					
	24. <i>R. colliveri</i> Herbst					
Marattiaceae	11. <i>Marattia</i>			25. <i>Marattia münsteri</i> Goeppert		
				12. <i>Danaeopsis</i>	26. <i>Danaeopsis fecunda</i> Halle	
<i>Incertae Sedis</i>				13. <i>Tranquilia</i>	27. <i>Tranquilia jalfinii</i> Herbst	
Filicales	Osmundaceae			14. <i>Millerocaulis</i>	28. <i>Millerocaulis stipabonettii</i> Herbst	
					29. <i>M. herbsti</i> (Archangelsky y de la Sota) Tidwell	
		30. <i>M. lutzii</i> Herbst				
		15. <i>Todites</i>	31. <i>Todites baldonii</i> Herbst			
			32. <i>Todites</i> sp.			
		16. <i>Cladophlebis</i>	33. <i>Cladophlebis antarctica</i> (Nathorst) Halle			
			34. <i>C. copiosa</i> Frenguelli			
			35. <i>C. denticulata</i> (Brongniart) Fontaine			
			36. <i>C. grahami</i> Frenguelli			
			37. <i>C. indica</i> (Oldham y Morris) Feistmantel			
			38. <i>C. kurtzi</i> Frenguelli			
			39. <i>C. mendozaensis</i> (Geinitz) Frenguelli			
			40. <i>C. mesozoica</i> Kurtz			
41. <i>C. oblonga</i> Halle						

Cuadro 1. (Continuación)

Clase	Orden	Familia	Género	Taxones
Filicopsida	Filicales	Osmundaceae	16. <i>Cladophlebis</i>	42. <i>Cladophlebis</i> sp.
		Gleicheniaceae	17. <i>Gleichenites</i>	43. <i>Gleichenites potrerillensis</i> Herbst
				44. <i>G. gallegoi</i> Herbst
			18. <i>Chansitheca</i>	45. <i>Chansitheca argentina</i> Herbst
		Dicksoniaceae	19. <i>Coniopteris</i>	46. <i>Coniopteris harringtoni</i> Frenguelli
				47. <i>C. walkomi</i> Frenguelli
			20. <i>Lobifolia</i>	48. <i>Lobifolia dejerseyi</i> Retallack
		Dipteridaceae	21. <i>Dictyophyllum</i>	49. <i>Dictyophyllum</i> (D.) <i>castellanosii</i> Stipanovic y Menéndez
				50. <i>D. (D.) tenuifolium</i> Stipanovic y Menéndez
				51. <i>D. (T.) barrealensis</i> (Stipanovic y Menéndez) Herbst
				52. <i>D. (T.) chihuiensis</i> (Menéndez) Herbst
				53. <i>D. (T.) tenuiserratum</i> (Menéndez) Herbst
				54. <i>D. (T.) rothi</i> Frenguelli
				55. <i>Dictyophyllum</i> (C.) sp. (= <i>Clathropteris</i>)
			22. <i>Goeppertella</i>	56. <i>Goeppertella stipanovicii</i> Herbst
23. <i>Hausmannia</i>	57. <i>Hausmannia faltisiana</i> Stipanovic y Menéndez			

floras triásicas gondwánicas, es importante mencionar que en la Argentina se han reconocido cuatro géneros correspondientes a troncos permineralizados de *Corystospermales* (con distribución anómala del xilema secundario): *Rhexoxylon* Bancroft *emend.* Archangelsky y Brett, *Tranquiloxyton* Herbst y Lutz, *Cuneumxylon* Artabe y Brea y *Elchaxylon* Artabe y Zamuner (Archangelsky, 1968; Herbst y Lutz, 1995; Artabe *et al.*, 1999; Artabe y Brea, 2003; Bodnar, 2006; Artabe y Zamuner, 2007).

Esquema bio y cronoestratigráfico y eventos florísticos

El esquema bio y cronoestratigráfico propuesto por Spalletti *et al.* (1999) reconoce cinco biozonas de asociación y tres pisos. El Piso *Barrealiano* corresponde al relleno inicial de las grandes cuencas triásicas del oeste argentino e involucra a las formaciones: Talampaya, Tarjados, Chañares, Ischichuca, Los Rastros, y equivalentes (Cuenca de Ischigualasto-Villa Unión), Río Mendoza, cerro de Las Cabras (Cuenca Cuyana) y sus equivalentes en los depocentros de Barreal-Calingasta y la Formación Puesto Viejo, del Bloque de San Rafael. Desde el punto de vista del contenido plantífero, este Piso involucra a los registros de la Formación Puesto Viejo, caracterizados por una asociación pura de *Pleuromeiales* y a la Biozona de *Dictyophyllum castellanosii*, *Johnstonia* A.P.A.Publicación Especial 11, 2007

stelzneriana, *Saportaea dichotoma* (CSD), identificada en la Formaciones Barreal e Ischichuca. En la sección superior de la Formación Río Mendoza, en el cerro Bayo, Ávila *et al.* (2003) realizaron dataciones en tobas con valores de $243 \pm 4,7$ Ma (U-Pb SHRIMP sobre circones). Ramos y Kay (1991) se refieren a filones capa basálticos incluidos en la Formación Cerro de Las Cabras, en Paramillo de Uspallata con valores de 235 ± 5 y 240 ± 10 Ma. El análisis de las evidencias paleontológicas, geológicas, estratigráficas y radimétricas permite asignar el Barrealiano al intervalo temporal Eotriásico-Mesotriásico Temprano (Spalletti *et al.*, 1999; Morel *et al.*, 2003).

Durante el *Cortaderitano* se alcanza la máxima expansión de las áreas de acumulación. El Piso involucra al "Conglomerado de la Peña y a las formaciones: Ischigualasto (Cuenca de Ischigualasto-Villa Unión), Carrizal (depocentro de Marayes), Potrerillos y Cacheuta, con sus equivalentes Paramillo y Agua de la Zorra (Cuenca Cuyana del norte de Mendoza) y Cortaderita, con sus equivalentes (depocentros de Barreal-Calingasta). En la Patagonia se produce la apertura de las cuencas de Los Menucos (formaciones Vera y Nahuel Hual) y El Tranquilo (formaciones Cañadón Largo y Laguna Colorada). Concomitantemente en Mendoza ocurre el cierre del depocentro de San Rafael. El registro plantífero del Piso involucra a las biozonas de: *-Yabeiella mareyesiacae*, *Scytophyllum bonettiae*, *Protocircoporoxylon cortaderitensis* (MBC); *-Yabeiella brackebuschiana*, *Scytophyllum*

Cuadro 2. Lista de taxones triásicos de Argentina correspondientes a los diferentes ordenes de la Clase Gymnospermopsida / list of Triassic taxa of Argentina corresponding to different orders of the class Gymnospermopsida.

Orden	Familia	Géneros	Especies
Corystospermales	Corystospermaceae	1. <i>Dicroidium</i>	58. <i>Dicroidium argenteum</i> (Retallack) Gnaedinger y Herbst
			59. <i>D. dubium</i> (Feistmantel) Gothan
			60. <i>D. crassum</i> (Menéndez) Petriella
			61. <i>D. incisum</i> (Frenguelli) Anderson y Anderson
			62. <i>D. lancifolium</i> (Morris) Gothan
			63. <i>D. narrabeenense</i> (Dun in Walkom) Jacob y Jacob
			64. <i>D. odontopteroides</i> (Morris) Gothan
			65. <i>D. pinnis-distantibus</i> (Kurtz) Frenguelli
		66. <i>D. townrowii</i> Retallack	
		2. <i>Zuberia</i>	67. <i>Zuberia barrealensis</i> Frenguelli
			68. <i>Z. feistmanteli</i> (Johnston) Frenguelli
			69. <i>Z. papillata</i> (Townrow) Artabe
			70. <i>Z. sahnii</i> (Seward) Frenguelli
			71. <i>Z. zuberi</i> (Szajnocha) Frenguelli
		3. <i>Diplasiophyllum</i>	72. <i>Diplasiophyllum hughesi</i> (Feistmantel) Frenguelli
		4. <i>Johnstonia</i>	73. <i>Johnstonia coriacea</i> (Johnston) Walkom
			74. <i>J. stelzneriana</i> (Geinitz) Frenguelli
			75. <i>Xylopteris argentina</i> (Kurtz) Frenguelli
		5. <i>Xylopteris</i>	76. <i>X. elongata</i> (Carruthers) Frenguelli
			77. <i>X. spinifolia</i> (Tenison-Woods) Frenguelli
			78. <i>Xylopteris</i> sp.
		6. <i>Rhexoxylon</i>	79. <i>Rhexoxylon brunoi</i> Artabe Brea y Zamuner
			80. <i>R. cortaderitaense</i> (Menéndez) Bodnar
			81. <i>R. piatnitzkyi</i> Archangelsky y Brett <i>emend.</i> Brett
			82. <i>Rhexoxylon</i> sp.
		7. <i>Tranquiloxylo</i>	83. <i>Tranquiloxylo petriellae</i> Herbst y Lutz
			84. <i>Tranquiloxylo</i> sp.
		8. <i>Cuneumxylon</i>	85. <i>Cuneumxylon spallettii</i> Artabe y Brea
		9. <i>Elchaxylon</i>	86. <i>Elchaxylon zavattieriae</i> Artabe y Zamuner
		10. <i>Pteruchus</i>	87. <i>Pteruchus barrealensis</i> (Frenguelli) Holmes y Ash
			88. <i>Pteruchus</i> sp.
		11. <i>Fanerotheca</i>	89. <i>U. macleani</i> Thomas
			90. <i>Umkomasia speciosa</i> Petriella
91. <i>Umkomasia</i> sp.			
11. <i>Umkomasia</i>	92. <i>Fanerotheca exstans</i> Frenguelli		
	93. <i>F. dichotoma</i> Frenguelli		
	94. <i>Fanerotheca</i> sp.		
13. <i>Feruglio</i>	95. <i>Feruglio samaroides</i> Frenguelli		
Peltaspermales	Peltaspermaceae	14. <i>Lepidopteris</i>	96. <i>Lepidopteris madagascariensis</i> Carpenter
			97. <i>L. stormbergensis</i> (Seward) Townrow
			98. <i>Lepidopteris</i> sp.

Cuadro 2.. (Continuación)

Orden	Familia	Géneros	Especies
Peltaspermales	Peltaspermeaceae	15. <i>Pachydermophyllum</i>	99. <i>Pachydermophyllum dubium</i> (Burges) Retallack
			100. <i>P. papillosum</i> Thomas y Bose
			101. <i>P. pinnatum</i> (Walkom) Retallack
			102. <i>P. praecordilleriae</i> (Frenguelli) Retallack
		16. <i>Scytrophyllum</i>	103. <i>Scytrophyllum neuburgianum</i> Dobruskina
			104. <i>S. bonettiae</i> Zamuner Artabe y Ganuza
		17. <i>Peltaspermum</i>	105. <i>Peltaspermum</i> sp.
Matatiellales	Matatiellaceae	18. <i>Dejerseya</i>	106. <i>Dejerseya lobata</i> (Jones y De Jersey) Herbst
Petriellales		19. <i>Rochipteris</i>	107. <i>Rochipteris lacerata</i> (Arber) Herbst, Troncoso y Gnaedinger
			108. <i>R. cuneata</i> (Carruthers) Herbst, Troncoso y Gnaedinger
			109. <i>R. copiapensis</i> (Solms-Laubach) Herbst, Troncoso y Gnaedinger
			110. <i>Rochipteris</i> sp.
		20. <i>Scleropteris</i>	111. <i>Scleropteris grandis</i> Artabe Morel y Zamuner
		21. <i>Sphenopteris</i>	112. <i>Sphenopteris membranosa</i> Feistmantel
			113. <i>Sphenopteris</i> sp.
Cycadales		22. <i>Nilssonia</i>	114. <i>Nilssonia taeniopteroides</i> Halle
			115. <i>Nilssonia</i> sp.
		23. <i>Pseudoctenis</i>	116. <i>Pseudoctenis anomozamoides</i> Bonetti
			117. <i>P. barrealensis</i> (Frenguelli) Artabe
			118. <i>P. capensis</i> Du Toit
			119. <i>P. carteriana</i> (Oldham) Du Toit
			120. <i>P. ctenophylloides</i> Bonetti
			121. <i>P. falconeriana</i> (Morris) Bonetti
			122. <i>P. fissa</i> Du Toit
			123. <i>P. grandifolia</i> (Fontaine) Artabe
			124. <i>P. groeberiana</i> Bonetti
			125. <i>P. harringtoniana</i> Bonetti
			126. <i>P. spatulata</i> Du Toit
			127. <i>P. spectabilis</i> Harris
			128. <i>P. wardii</i> (Fontaine) Artabe
		129. <i>Pseudoctenis</i> sp.	
		24. <i>Ctenis</i>	130. <i>Ctenis japonica</i> Ôishi
			131. <i>C. takamiana</i> Ôishi y Huzioka
		25. <i>Kurtziana</i>	132. <i>Kurtziana brandmayri</i> Frenguelli
			133. <i>K. cacheutensis</i> (Kurtz) Frenguelli <i>emend.</i> Petriella y Arrondo
26. <i>Michelilloa</i>	134. <i>Michelilloa waltonii</i> Archangelsky y Brett		
Cycadoideales		27. <i>Pterophyllum</i>	135. <i>Pterophyllum angustum</i> (Braun) Gothan
			136. <i>P. inconstans</i> (Braun) Goeppert
			137. <i>P. multilineatum</i> Shirley
			138. <i>P. princeps</i> (Oldham y Morris) Herbst y Stipanovic
			139. <i>P. propinquum</i> Goeppert

Cuadro 2.. (Continuación)

Orden	Familia	Géneros	Especies
Cycadeoideales		28. <i>Anomozamites</i>	140. <i>Anomozamites nilssoni</i> (Phillips) Lindley y Hutton
			141. <i>A. gracilis</i> Nathorst
Cycadofitas <i>Incertae Sedis</i>		29. <i>Taeniopteris</i>	142. <i>Taeniopteris arctica?</i> Heer
			143. <i>T. daintrei</i> Mc Coy
			144. <i>T. densinervis</i> Menéndez
			145. <i>T. crassinervis</i> (Feistmante) Walkom
			146. <i>T. carruthersi</i> Tenison Woods
			147. <i>T. lata</i> Oldham y Morris
			148. <i>T. lentriculiformis</i> (Etheridge) Walkom
			149. <i>T. magnifolia</i> Rogers
			150. <i>T. mc'clellandi</i> Oldham y Morris
			151. <i>T. plicatella</i> (= <i>Copiapea plicatella</i>) (Solms) Menéndez
			152. <i>T. thomsoniana</i> Arber
			153. <i>T. stenophylla</i> Kryshtofovich
			154. <i>T. vittata</i> Brongniart
			155. <i>T. wianamattae</i> (Feistmantel) Walkom
Ginkgoales		30. <i>Saportaea</i>	156. <i>Saportaea dichotoma</i> (Frenguelli) Stipanovic y Bonetti
			157. <i>S. flabellata</i> (Frenguelli) Stipanovic y Bonetti
			158. <i>S. intermedia</i> Stipanovic & Bonetti
		31. <i>Chiropteris</i>	159. <i>Chiropteris zeileri</i> Seward
			160. <i>C. barrealsensis</i> Frenguelli
		32. <i>Baiera</i>	161. <i>Baiera africana</i> Baldoni
			162. <i>B. bidens</i> (Tenison Woods) Feistmantel
			163. <i>B. cuyana</i> Frenguelli
			164. <i>B. furcata</i> (Lindley y Hutton) Braun
			165. <i>B. ginkgoides</i> Shirley
			166. <i>B. rollerii</i> Frenguelli
		33. <i>Sphenobaiera</i>	167. <i>Sphenobaiera argentinae</i> (Kurtz) Frenguelli
			168. <i>S. coronata</i> Anderson y Anderson
			169. <i>S. robusta</i> (Arber) Florin
			170. <i>S. sectina</i> Anderson y Anderson
			171. <i>S. stormbergensis</i> (Seward) Frenguelli
			172. <i>S. taeniata</i> (Geinitz) Morel, Ganuza y Zúñiga
			173. <i>Sphenobaiera</i> sp.
		34. <i>Ginkgoites</i>	174. <i>Ginkgoites dutoitii</i> Anderson y Anderson
			175. <i>G. palmata</i> (Ratte) Gnaedinger y Herbst
176. <i>G. waldeckensis</i> (Anderson y Anderson) Gnaedinger y Herbst			
177. <i>Ginkgoites</i> sp.			
35. <i>Ginkgo</i>	178. <i>Ginkgo digitata</i> (Brongniart) Heer		
	179. <i>G. matatiensis</i> Anderson y Anderson		
36. <i>Ginkgoidium</i>	180. <i>Ginkgoidium bifidum</i> Frenguelli		

Cuadro 2.. (Continuación)

Orden	Familia	Géneros	Especies
Ginkgoales		36. <i>Ginkgoidium</i>	181. <i>Ginkgoidium nathorsti</i> Yokohama
			182. <i>Ginkgoidium</i> sp.
		37. <i>Rhipidopsis</i>	183. <i>Rhipidopsis densinervis</i> Feistmantel
		38. <i>Hamshawia</i>	184. <i>Hamshawia cacheutensis</i> (Frenguelli) Anderson y Anderson
Czekanowskiales		39. <i>Stachyopitys</i>	185. <i>Stachyopitys simmondsi</i> Shirley
		40. <i>Czekanowskia</i>	186. <i>Czekanowskia rigali</i> Frenguelli
Gnetales		42. <i>Yabeiella</i>	188. <i>Yabeiella brackebuschiana</i> (Kurtz) Ôishi
			189. <i>Y. du-toiti</i> Ôishi
			190. <i>Y. mareyesia</i> (Geinitz) Ôishi
			191. <i>Y. spathulata</i> Ôishi
		43. <i>Fraxinopsis</i>	192. <i>Y. wielandi</i> Ôishi
			193. <i>Fraxinopsis andium</i> (Frenguelli) Anderson y Anderson
			194. <i>F. major</i> Wieland
		44. <i>Gontriglossa</i>	195. <i>F. minor</i> Wieland
			196. <i>Gontriglossa</i> sp.
		45. <i>Santaecruzia</i>	197. <i>Santaecruzia hunickenii</i> Gnaedinger y Herbst
			198. <i>Santaecruzia</i> sp.
		Dordrechtiales	Dordrechtitaceae
Voltziales		47. <i>Heidiphyllum</i>	200. <i>Heidiphyllum elongatum</i> (Morris) Retallack
		48. <i>Podozamites</i>	201. <i>Podozamites lanceolatus</i> (Lindley & Hutton) Braun
		49. <i>Telemachus</i>	202. <i>Telemachus elongatus</i> Anderson
			203. <i>T. lignosus</i> Retallack
			204. <i>Telemachus</i> sp. (<i>Pterorrachis ambigua</i> Frenguelli)
		205. <i>Telemachus</i> sp. (<i>Pterorrachis problematica</i> Frenguelli)	
50. <i>Walkomia</i>	206. <i>Walkomia primula</i> Frenguelli		
Coniferales	Araucariaceae	51. <i>Araucarioxylon</i>	207. <i>Araucarioxylon protoaraucana</i> Brea
	Protopinaceae		208. <i>Araucarioxylon</i> sp. A
		53. <i>Protocircoporoxylon</i>	209. <i>Araucarioxylon</i> sp.
	Cheirolepidiaceae	54. <i>Pagiophyllum</i>	210. <i>Protocircoporoxylon marianaensis</i> Zamuner y Artabe
	Cupressaceae	55. <i>Protojuniperoxylon</i>	211. <i>Pagiophyllum</i> sp.
	Podocarpaceae	56. <i>Rissikia</i>	212. <i>Protojuniperoxylon ischigualastense</i> Bonetti emend. Bodnar y Artabe
		57. <i>Elatocladus</i>	213. <i>Rissikia media</i> (Tenison Woods) Tonwrow
			214. <i>Elatocladus australis</i> Frenguelli
Taxaceae	58. <i>Taxaceoxylon</i>	215. <i>E. plana</i> (Feistmantel) Seward	
Incertae Sedis		59. <i>Linguifolium</i>	216. <i>Taxaceoxylon</i> sp.
			217. <i>Linguifolium arctum</i> (=L. <i>llantenense</i>) Menéndez
			218. <i>L. lilleanum</i> Arber
			219. <i>L. patagonicum</i> Gnaedinger y Herbst
			220. <i>L. steinmannii</i> (Solms-Laubach) Frenguelli
		221. <i>L. tenison-woodsii</i> (=L. <i>diemenense</i>) (Etheridge) Retallack	

Cuadro 2.. (Continuación)

Orden	Familia	Géneros	Especies
Incertae Sedis		60. <i>Phacolepis</i>	222. <i>Phacolepis mendozana</i> Frenguelli
		61. <i>Cordaicarpus</i>	223. <i>Cordaicarpus</i> sp.
		62. <i>Pelourdea</i>	224. <i>Pelourdea polyphylla</i> Frenguelli

neuburgianum, *Rhexoxylon piatnitzkyi* (BNP) y *-Dicroidium odontopteroides*, *D. lancifolium* (OL). Es importante resaltar que las dataciones realizadas por Spalletti *et al.* (2007b) en el cerro Bayo acotan a la Biozona MBC en su piso y techo con valores de $239,7 \pm 2,2$ Ma y $230,3 \pm 2,3$ Ma y la asignan al Mesotriásico. En la Formación Ischigualasto, Rogers *et al.* (1993), determinaron edades Ar-Ar de $228,5 \pm 0,3$ Ma (límite mesotriásico-neotriásico) en una toba bentónica a sólo 20 metros de la base de dicha unidad. En el depocentro Los Menucos Rapela *et al.* (1996) definieron una isocrona perfecta con valores de 222 ± 2 Ma (Neotriásico Temprano) para la Formación Vera, portadora de la flora de *Dicroidium*.

El Piso *Floriano* involucra a las formaciones: Los Colorados (Cuenca de Ischigualasto-Villa Unión), quebrada del Barro (depocentro de Marayes), Río Blanco y Cepeda (Cuenca Cuyana), Chihuido y Llantenes (depocentro de Malargüe) y Paso Flores (cuenca homónima). Durante este lapso se produce la apertura de los depocentros precursores de la Cuenca Neuquina, Paso Flores-Lapa y Malargüe. El registro plantífero del Piso involucra a la Biozona de *Dictyophyllum tenuiserratum*, *Linguifolium arctum*, *Protocircoporoxylo marianaensis* (DLM).

A su vez los tres pisos: *Barrealiano*, *Cortaderitano* y *Floriano* se correlacionaron con tres momentos de evolución de la flora que tienen que ver con la aparición, máxima diversificación y declinación de la flora de *Dicroidium* (Spalletti *et al.*, 2003; Morel *et al.*, 2003).

El primer evento florístico -caracterizado por aparición de elementos mesofíticos y coexistencia de grupos paleozoicos y mesozoicos- se desarrolla durante el Barrealiano, en la Cuenca San Rafael, donde aparece una asociación pura de *Pleuromeia*. En el Barrealiano Tardío, en la Cuenca de Ischigualasto - Villa Unión y el depocentro de Barreal -formaciones Ischichuca y Barreal- se desarrollaron floras transicionales caracterizadas por la presencia de Dipteridaceae, Corystospermaceae, Ginkgoales y Voltziales primitivas (Artabe *et al.*, 2001b). El segundo evento florístico está caracterizado por la máxima diversificación de la flora de *Dicroidium* y se desarrolla durante el Cortaderitano. Se produce la radiación adaptativa de Corystospermaceae, Peltaspermeae, Cycadales, Ginkgoales y Gnetales. En el *Cortaderitano* se identificaron un total de 29 tafocenosis

que se asignaron a diferentes tipos de vegetación (Artabe *et al.*, 2001b; Spalletti *et al.*, 2005; Brea *et al.*, 2006). El tercer evento florístico -caracterizado por la declinación de la flora de *Dicroidium* y reemplazo por morfotipos con fuerte afinidad jurásica- se desarrolla durante el Floriano. Durante este lapso se identificaron 10 (diez) paleocomunidades (Artabe *et al.*, 2001b).

Modelo de evolución de la flora

Los estudios bio-cronoestratigráficos realizados en la Argentina legitiman la ubicación del registro paleoflorístico en un marco temporal y permiten -a su vez- evaluar los cambios en la biodiversidad y analizar el origen, radiación, extinción de los diferentes linajes de plantas triásicas y su relación con el recambio florístico. Las curvas de biodiversidad para todos los taxones triásicos (figura 2) y -pteridófitas y gimnospermas desglosados- presentan un punto máximo de biodiversidad (131 taxones) en la Biozona BNP. El primer ascenso en la biodiversidad se verifi-

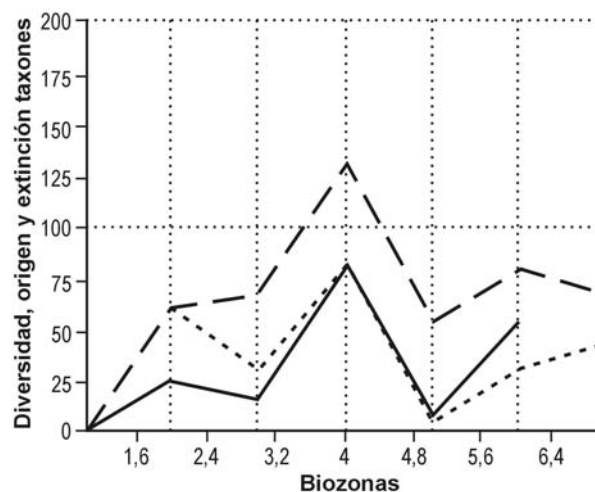


Figura 2. Curvas de biodiversidad (línea entrecortada), origen (línea de puntos) y extinción (línea entera) de taxones a través de las diferentes biozonas del Triásico-Jurásico Temprano (2, CSD; 3, MBC; 4, BNP; 5, OL; 6, DLM; 7, Jurásico Temprano) / curves of biodiversity (dashed line) origin (line of points) and extinction (whole line) of taxa through the Triassic Early Jurassic biozones (2, CSD Biozone, 3, MBC Biozone, 4, BNP Biozone, 5, OL Biozone, 6, DLM Biozone, 7, Early Jurassic).

Cuadro 3. Cuadro asociado con las curvas de biodiversidad, origen y extinción de taxones. Muestra las variaciones de estos tres parámetros en las diferentes biozonas del Triásico, y en el Jurásico Temprano de la Argentina / *chart associated with the biodiversity origin and extinction curves (figure 2). It shows the variations of these three parameters in different Triassic biozones and the Early Jurassic of Argentina.*

Biozonas	CSD	MBC	BNP	OL	DLM	Jurásico
Diversidad (nº de taxones)	62	68	131	54	79	67
Origen de taxones	62	29	79	3	30	41
Extinción de taxones (entre paréntesis porcentajes)	23 (37,09 %)	16	80 (61,53%)	5	53 (67,08 %)	-

ca en la Biozona CSD con 62 taxones. La riqueza específica sigue en aumento en la Biozona MBC (68 taxones) hasta alcanzar su clímax en la Biozona BNP. Luego desciende bruscamente en la Biozona OL (54 taxones), seguido por un nuevo aumento en la biodiversidad de la Biozona DLM (79 taxones). Las curvas de origen y extinciones de especies para todos los taxones triásicos (figura 2) y -pteridófitas y gimnospermas desglosados- son semejantes a las curvas de biodiversidad- y presentan tres momentos de radiación y extinción de especies, en las biozonas CSD, BNP y DLM. El análisis conjunto de las curvas de biodiversidad, origen y extinción de especies permite visualizar los recambios florísticos del Triásico (figura 2, cuadro 3). En la Biozona CSD se produce el primer pulso de diversificación de la flora triásica. A pesar de que en esta biozona se extingue el 37,09% de los taxones, la biodiversidad sigue en aumento en la biozona siguiente (MBC) y en la subsecuente donde alcanza el máximo (BNP). Se infiere entonces que en las biozonas CSD, MBC y BNP se produce la radiación de los elementos que integran la flora de *Dicroidium*. La extinción verificada en la Biozona CSD alcanza sobre todo a algunas Dipteridaceae (las formas más basales), muy pocas corystospermas y peltaspermas, algunas cycadófitas y a las ginkgoales de stirpe pérmica. La Biozona BNP presenta la máxima biodiversidad del Triásico con 131 especies, de las cuales 80 taxones se extinguen, por lo que sólo pasan a la biozona siguiente 51 taxones. La Biozona OL presenta 54 taxones de biodiversidad, debido a que sólo se originan tres especies y se extinguen cinco. En esta biozona se observa la consecuencia del primer pulso de extinción -ocurrido en la biozona anterior- y que exterminó el 61,53% de las especies (cuadro 3). En la biozona siguiente, la DLM se registra el segundo aumento de biodiversidad. Se originan 30 taxones y estos componentes nuevos se conjugan con los elementos que sobreviven de la Biozona OL (49 taxones) provocando el primer recambio florístico. En esta biozona también se produce el segundo pulso de extinción que alcanza a 53 taxones, o sea a un 67,08% de la flora de la DLM y provoca la desaparición de la totalidad de las corystospermas, peltaspermas y otros elementos típicamente triásicos (cuadro 3). De los 79 taxones presentes a fines del Triásico (DLM), 53 se

A.P.A.Publicación Especial 11, 2007

extinguen y sólo 26 pasan al Jurásico. En las floras del Jurásico Temprano se originan 41 taxones correspondientes a grupos como filicales, bennettitales y coníferas diferentes de los presentes en el Triásico. Durante el Jurásico Temprano se produce el segundo recambio florístico; sobreviven pteridófitas como algunas familias de filicales (Gleicheniaceae, Dipteridaceae, Osmundaceae) y coníferas que se diferencian en el Triásico Tardío.

Con estos datos, se propone un modelo de evolución de la flora triásica con dos pulsos de extinción, seguidos por reemplazos bióticos sucesivos. El primer pulso se desarrolla en el Cortaderitano y coincide con la máxima diversificación de la flora de *Dicroidium* afecta a todos los grupos triásicos, en mayor medida a algunas pteridófitas como las Marattiales (figura 2, cuadro 3). Como se dijo anteriormente, esta primera extinción desencadena el primer recambio florístico en la DLM. El segundo pulso ocurre durante la DLM y determina la desaparición de la flora de *Dicroidium*. Asimismo ocasiona el segundo recambio florístico en el Jurásico Temprano caracterizado por la presencia de filicófitas y bennettitales típicas del período (figura 2, cuadro 3).

Los cambios en la biodiversidad -en los lapsos mencionados- tanto a nivel de especies (número de especies detectadas simultáneamente en un área) como de las paleocomunidades (modificación de los componentes principales y de la estructura de las paleocomunidades) marcan que el primer pulso de extinción tiene gran impacto ecológico, aunque provoca un evento de reemplazo taxonómico parcial de la flora de *Dicroidium*. El estudio de las paleocomunidades triásicas permite visualizar que, la eliminación de los elementos que son dominantes hasta el Neotriásico Temprano, desencadena una reorganización permanente de los ecosistemas del Neotriásico Tardío y la extinción prácticamente total de la flora de *Dicroidium* a fines del período.

Conclusiones

El modelo de evolución de las floras de la Argentina aquí propuesto contempla dos pulsos de extinción, seguidos por reemplazos bióticos sucesivos.

vos. El primer pulso de extinción se desarrolla en el Cortaderitano (Biozona BNP) y determina la desaparición del 61,53% de los taxones. El primer recambio florístico ocurre en la Biozona DLM donde se originan 30 taxones y estos componentes nuevos se conjugan con los elementos que sobreviven de la Biozona OL (49 taxones). El segundo pulso de extinción triásico ocurre en la Biozona DLM y determina la desaparición de la flora de *Dicroidium*. Asimismo ocasiona el segundo recambio florístico en el Jurásico Temprano caracterizado por la presencia de filicófitas y bennettitales típicas del período.

Agradecimientos

El presente trabajo se realizó en el marco de proyectos financiados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP 5430) y Universidad Nacional de La Plata, Argentina (Proyecto N 412 y N 458).

Bibliografía

- Álvarez, P.P. 1996. Los depósitos triásicos y jurásicos de la Alta Cordillera de San Juan. En: V.A. Ramos (ed.), Geología de la región del Aconagua, provincias de San Juan y Mendoza. *Subsecretaría de Minería de la Nación, Dirección Nacional del Servicio Geológico*, Anales 24: 59-137.
- Archangelsky, S. 1968. Studies on Triassic fossil plants from Argentina IV. The leaf genus *Dicroidium* and its possible relation to *Rhexoxylon* stems. *Palaentology* 11: 500-512.
- Arrondo, O.G. y Petriella, B. 1980. Alicurá, una nueva localidad plantífera liásica de la provincia de Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 17: 200-215.
- Arrondo, O.G., Spalletti, L.A., Morel, E.M. y Ganuza, D.G. 1991. The sedimentological and paleobotanical characteristics of an Upper Triassic-Lower Liassic basin in northwestern Patagonia (Argentina). En: H. Ulbrich y A.C. Rocha-Campos (eds.), *Gondwana Symposium 7^o Proceedings*, Instituto de Geociencias, Universidade de Sao Paulo (Sao Paulo, 1988), 714: 517-532.
- Artabe, A.E. y Brea, M. 2003. A new approach to Corystospermales based on petrified stems from the Triassic of Argentina. *Alcheringa* 27: 209-229.
- Artabe, A.E. y Zamuner, A.B. 2007. *Elchaxylon*, a new corystosperm permineralized stem from Late Triassic of Argentina. *Alcheringa* 31: 85-96.
- Artabe, A.E., Brea, M. y Zamuner, A.B. 1999. *Rhexoxylon brunoi* Artabe, Brea y Zamuner, nov. sp., a new Triassic Corystosperm from the Paramillo de Uspallata, Mendoza, Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology* 105: 63-74.
- Artabe, A.E., Morel, E.M. y Zamuner A.B. 2001a. *El Sistema Triásico en la Argentina*. Fundación Museo de La Plata "Francisco Pascasio Moreno", La Plata, 358 pp.
- Artabe, A.E., Morel, E.M. y Spalletti, L.A. 2001b. Paleoeología de las floras triásicas argentinas. En: A.E. Artabe, E.M. Morel, y A.B. Zamuner (eds.), *El Sistema Triásico en la Argentina*. Fundación Museo de La Plata "Francisco Pascasio Moreno", pp. 199-225.
- Artabe, A.E., Morel, E.M. y Spalletti, L.A. 2003. Caracterización de las Provincias Fitogeográficas Triásicas del Gondwana Extratropical. *Ameghiniana* 40: 387-405.
- Artabe, A.E., Ganuza, D.G., Spalletti, L. A., Zúñiga, A. y Morel, E. M. 2005. Revisión de la paleoflora del Cerro La Brea (Jurásico Temprano), provincia de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 42: 429-442.
- Artabe, A.E., Spalletti, L.A., Brea, M., Iglesias, A., Morel, E.M. y Ganuza, D.G. 2007a. Structure of a corystosperm fossil forest from the Late Triassic of Argentina. *Palaeoecology, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 243: 451-470.
- Artabe, A.E., Morel, E.M., Ganuza, D.G., Spalletti, L.A. y Zavattieri, A.M. 2007b. La paleoflora triásica de Potrerillos, provincia de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 44: 279-301.
- Ávila, J.N., Chemale Jr., F., Kawashita, K., Armstrong, R. y Cingolani, C.A. 2003. Sm-Nd isotopic signature and U-Pb SHRIMP zircon dating of the Cacheuta Sub-Basin, Cuyo Basin, NW-Argentina. 4^o *South American Symposium on Isotope Geology* (Salvador de Bahía), pp. 35-37.
- Bodnar, J. 2006. Nueva interpretación del material tipo de *Protocircopoxylon cortaderitaense* (Menéndez) Vogellehner, leño fósil del Triásico Superior de Barreal, San Juan, Argentina. 9^o *Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Córdoba), *Resúmenes*: 123.
- Bodnar, J. y Artabe, A.E. 2007. Estudio sistemático y paleodendrológico del leño de una Cupressaceae triásica de la Formación Ischigualasto, provincia de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 44: 303-319.
- Brea, M. 1997. Una nueva especie fósil del género *Araucarioxylon* Kraus 1870 emend. Maheshwari 1972 del Triásico de Agua de la Zorra, Uspallata, Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 34: 485-496.
- Brea, M., Artabe, A.E. y Spalletti, L.A. 2006. Estructura de un bosque mixto del Triásico Medio de Mendoza, Argentina. 9^o *Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), *Resúmenes*: 241.
- Darwin, C. 1846. *Geological observations on South America. Being the third part of the Geology of the voyage of the Beagle, during the years 1832 to 1836*. Smith, Elder and Co. London, 279 pp.
- Frenguelli, J. 1943. Reseña crítica de los géneros atribuidos a la "Serie de *Thinnfeldia*". *Revista del Museo de La Plata*, nueva serie, Paleontología 2: 225-342.
- Frenguelli, J. 1944. Las especie del género *Zuberia* en la Argentina. *Anales del Museo de La Plata*, Paleontología, sección B, Paleobotánica 1: 1-30.
- Frenguelli, J. 1948. Estratigrafía y edad del llamado "Rético" en la Argentina. *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos* 8: 159-309.
- Geinitz, H.V. 1876. Über Rhätische Tier- und Pflanzenreste in then Argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza. *Palaentographica Suppl.* 3: 1-14. Cassel.
- Groeber, P.F.C. y Stipanovic, P.N. 1953. Triásico. En: P.F.C. Groeber (ed.), *Mesozoico, Geografía de la República Argentina*. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA 2: 13-141.
- Hammer, O., Harper, D. y Ryan, P. 2001. *Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*.
- Herbst, R. 1968. Las floras liásicas Argentinas con consideraciones estratigráficas. 3^o *Jornadas Geológicas Argentinas* (Buenos Aires), *Actas* 1: 145-162.
- Herbst, R. 1980. Flórlula fósil de la Formación Los Patos (Sinemuriano) del Río de Los Patos, provincia de San Juan, República Argentina. 2^o *Congreso Argentino de paleontología y Bioestratigrafía y 1^o Congreso Latinoamericano de Paleontología* (Buenos Aires, 1978), *Actas* 1: 175-189.
- Herbst, R. y Lutz, A.I. 1995. *Tranquilloxylon petriellai* nov. gen. et sp. (Pteridospermales) from the Upper Triassic Laguna Colorada Formation, Santa Cruz province, Argentina. *Ameghiniana* 32: 231-236.
- Herbst, R. y Stipanovic, P.N. 1996. Floras Jurásicas. En: P.N. Stipanovic y M.A. Hünicken (eds.), *Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina*. *Academia Nacional de Ciencias* (Córdoba) *Actas* 11: 185-198.
- Kurtz, F. 1921. Atlas de las plantas fósiles de la República Argentina. *Academia Nacional de Ciencias* (Córdoba), *Actas* 7: 129-153.

- Llambías, E.J. y Stipanovic, P.N. 2002 Grupo Choiyoi. En: *Léxico Estratigráfico de la Argentina. Triásico Volumen 8* (Stipanovic, P.N. y Marsicano, C.A. Eds.). *Asociación Geológica Argentina Serie "B" n° 26*: 88-91.
- Morel, E.M., Artabe, A.E. y Spalletti, L.A. 2003. The Triassic floras of Argentina: Biostratigraphy, Floristic events and comparison with other areas of Gondwana and Laurasia. *Alcheringa* 27: 231-243.
- Orlando, H.A. 1946. *Otozamites simonatoi* n. sp., una nueva especie del Liásico del Neuquén (Patagonia) *Notas del Museo de La Plata, Paleontología* 89: 251-258.
- Ottone, E.G. 2006. Plantas triásicas del Grupo Rincón Blanco, provincia de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 43: 477-486.
- Petriella, B. y Arrondo, O.G. 1984. La tafoflórula liásica de la Estancia La Juanita, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 21: 35-41.
- Ramos, V.A. y Kay, S.M. 1991. *Triassic rifting and associated basalts in the Cuyo basin, central Argentina*. En: R.S. Harmon y C.W. Rapela (eds.), *Andean Magmatism and its Tectonic Setting. Geological Society of America, Special Paper* 265: 79-91. Boulder.
- Rapela, C.W., Pankhurst, R.J., Llambías, E.J., Labudía, C. y Artabe, A. 1996. "Gondwana" magmatism of Patagonia: Inner Cordilleran calc-alkaline batholiths and bimodal volcanic provinces. *3^o International Symposium on "Andean Geodynamics"*, (Saint Malo), *Abstracts Extended*: 791-794.
- Rees, P.M. y Cleal, C.J. 2004. Lower Jurassic floras from Hope Bay and Botany Bay, Antarctica. *Special papers in Paleontology* 72: 5-90
- Rogers, R., Swisher, C., Sereno, P., Moneta, A., Forster, C. y Martínez, R. 1993. The Ischigualasto tetrapod assemblage (Late Triassic, Argentina) and ⁴⁰Ar / ³⁹Ar dating of dinosaur origins. *Science* 260: 794-797.
- Rolleri, E. y Criado Roqué, P. 1968. La cuenca triásica del norte de Mendoza. *3^a Jornadas Geológicas Argentinas* (Comodoro Rivadavia, 1966), *Actas* 1: 1-76.
- Spalletti, L.A., Artabe, A.E., Morel, E.M. y Brea, M. 1999. Biozonación paleoflorística y cronoestratigrafía del Triásico Argentino. *Ameghiniana* 36: 419-451.
- Spalletti, L.A., Artabe, A.E. y Morel, E.M. 2003. Geological Factors and Evolution Of Southwestern Gondwana Triassic Plants. *Gondwana Research* 6: 119-134.
- Spalletti, L.A., Morel, E.M., Artabe, A.E., Zavattieri, A.M. y Ganuza, D.G. 2005. Estratigrafía, facies y paleoflora de la sucesión triásica de Potrerillos, Mendoza, República Argentina. *Revista Geológica de Chile* 32: 249-272.
- Spalletti, L.A., Morel, E.M., Franzese, J.R., Artabe, A.E., Ganuza, D.G. y Zúñiga, A. 2007a. Contribución al conocimiento sedimentológico y paleobotánico de la Formación El Freno (Jurásico Temprano) en el valle superior del río Atuel, Mendoza, República Argentina. *Ameghiniana* 44: 367-386.
- Spalletti, L.A., Fanning, C.M. y Rapela, C.W. 2007b. Age of the Triassic Potrerillos Formation, Cuyo Basin, Mendoza province, Argentina. *Gondwana Research* (en prensa).
- Stipanovic, P.N. 1969. Las sucesiones triásicas argentinas. En: A. J. Amos (ed.), *1^o Simposio Internacional sobre Estratigrafía y Paleontología del Gondwana* (Mar del Plata), *Ciencias de la Tierra* 2: 1121-1149. París.
- Stipanovic, P.N. 1979. El Triásico del valle del Río de Los Patos (provincia de San Juan). En: J.C.M. Turner (ed.), *2^o Simposio de Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, 1976) 1: 695-744.
- Stipanovic, P.N. y Archangelsky, S. 2002. Megafloras, Anexos 1, 2 y 3. En: *Léxico Estratigráfico de la Argentina. Triásico Volumen 8* (Stipanovic, P.N. y Marsicano, C.A. eds.). *Asociación Geológica Argentina Serie "B" n° 26*: 309-317.
- Stipanovic, P.N. y Bonetti, M.I.R. 1969. Consideraciones sobre la cronología de los terrenos triásicos argentinos. En: A.J. Amos (ed.), *1^o Simposio Internacional sobre Estratigrafía y Paleontología del Gondwana* (Mar del Plata), *Ciencias de la Tierra* 2: 1081-1119. París.
- Stipanovic, P.N. y Bonetti, M.I.R. 1970. Posiciones estratigráficas y edades de las principales floras jurásicas argentinas. I Floras Liásicas. *Ameghiniana* 7: 57-78.
- Stipanovic, P.N. y Marsicano, C.A. 2002. *Léxico Estratigráfico de la Argentina. Triásico Volumen 8. Asociación Geológica Argentina Serie "B" n° 26*: 370 pp.
- Stipanovic, P.N., Herbst, R. y Bonetti, M.I.R. 1996. Floras Triásicas. En: P.N. Stipanovic y M.A. Hünicken (eds.), *Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias* (Córdoba), *Actas* 11: 127-184.
- Truempy, E. y Lhez, R. 1937. División estratigráfica de los terrenos aflorantes en la región comprendida entre Luján de Cuyo, Potrerillos y Tupungato. *Boletín de Informaciones Petroleras* 223: 39-42.
- Yrigoyen, M.R. y Stover, L.E. 1970. La palinología como elemento de correlación del Triásico en la Cuenca Cuyana. *4^o Jornadas Geológicas Argentinas* (Mendoza, 1969), *Actas* 2: 427-447.
- Zamuner, A.B., Zavattieri, A.M., Artabe, A.M. y Morel, E.M. 2001. Paleobotánica. En: A.E. Artabe, E.M. Morel y A.B. Zamuner (eds.), *El Sistema Triásico de Argentina*. Fundación Museo de La Plata "Francisco Pascasio Moreno", pp. 143-184.
- Zavattieri, A.M. 1995. Revisión de microfloras triásicas de Argentina, correlación. *2^o Reunión del Triásico del Cono Sur* (Bahía Blanca), *Actas*: 30-35.
- Zavattieri, A.M. y Batten, D.J. 1996. Miospores from Argentinian Triassic deposits and their potential for intercontinental correlation. En: J. Jansonius y D.C. McGregor (eds.), *Palynology: principles and applications*. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, Chapter 20B, 2, pp. 767-778. Salt Lake City.
- Zuber, R. 1889. Estudio geológico del cerro Cacheuta y sus contornos. *Academia Nacional de Ciencias* (Córdoba), 10: 448-472.