



REGISTROS DE TRONCOS FÓSILES EN EL SECTOR AUSTRAL DE LA FORMACIÓN CARRIZAL, SAN JUAN, ARGENTINA

Gustavo CORREA^{1,2}, Carina COLOMBI^{1,2}, Josefina BODNAR^{1,3}, Paula SANTI MALNIS^{1,2},
Ricardo MARTINEZ², Juan DROVANDI^{1,2}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

²Área Paleontología, Instituto y Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de San Juan, 5400 San Juan, San Juan, Argentina. gustavoalejandrorcorrea@yahoo.com.ar

³División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Paseo del Bosque S/N 1900 La Plata, Argentina. gcorrea@unsj.edu.ar Av. España 400 norte Capital. San Juan.

RESUMEN

Se da a conocer el registro sedimentario de los afloramientos más australes de la Formación Carrizal en el área El Gigantillo. Los arreglos sedimentarios de conglomerados, areniscas de grano grueso seguidas por areniscas y pelitas masivas tabulares, fueron asignados a litofacies del Miembro superior Rickard. Se muestra una distribución de 58 restos de maderas fósiles en unos 250 m de perfil. Además, se hicieron correlaciones con los afloramientos del en el norte de la unidad y sus implicancias tafonómicas.

Palabras clave: Paleobotánica, Paleoambientes, Triásico, Grupo Marayes, Megafloora.

ABSTRACT

Fossil wood records in the southernmost area of Carrizal Formation, San Juan, Argentina. The sedimentary records of the southernmost outcrops of the Carrizal Formation in the El Gigantillo hill area are reported. The sedimentological arrangements are conglomerates, coarse sandy followed with deposits of tabular sandstones and massive mudstones, these facies are linked to the Rickard Member (Upper). The distribution of 58 remains of fossil logs along 250m of profile is shown. Taphonomic connotations and correlations were made with outcrops in the northern part of the basin.

Keywords: Paleobotany, Paleoenvironments, Triassic, Marayes Group, Megafloora.

INTRODUCCIÓN

La Cuenca Marayes-El Carrizal fue definida por Bossi (1975) desde el sur de las últimas estribaciones de la sierra de La Huerta, en la provincia de San Juan (Figura 1), hasta el cerro Guayaguás, en el límite con la provincia de San Luis. La cuenca se compone por las formaciones: Esquina Colorada, Carrizal, Quebrada del Barro y Balde de Leyes, las cuales forman el Grupo Marayes (e. g. Borrello 1946, Stipanovic 1957, Bossi 1975 y Colombi et al. 2015a). La Formación Carrizal fue identificada por diferentes autores como una sucesión clástica fluvio- aluvial (Borrello 1946, Stipanovic 1957, Bossi 1975). La edad de esta unidad fue designada al Triásico Superior a partir de los restos paleoflorísticos asignables a los géneros de *Dicroidium*; *Johnstonia*; *Cladophlebis*; *Yabeiella*; *Taeniopteris* y *Equisetites*, (Geinitz 1875,

Kurtz 1921, Frenguelli 1948, 1950, Stipanovic 1957, Yriyoyen y Stover 1969, Bossi 1975, Herbst 1994, 2006).

En los últimos años se incrementaron los aportes al conocimiento de la Formación Carrizal, es así como Lutz y Arce (2013), realizaron una actualización de la paleoflora de la unidad contabilizando 49 especies en estratos relacionados a los depósitos de carbón. Recientemente, Morel et al. (2015) dieron a conocer por primera vez descripciones sistemáticas de impresiones-compresiones de frondes. Si bien estos recientes aportes incrementaron y actualizaron los estudios paleobotánicos de la Formación Carrizal, todos ellos estuvieron acotados al sector norte de la cuenca, dejando el sector sur sin datos geológicos- paleontológicos hasta el momento. En este aporte se muestran los hallazgos realizados en los afloramientos más australes de la Formación Carrizal, en los cuales se registraron troncos fósiles in situ y retransporta-

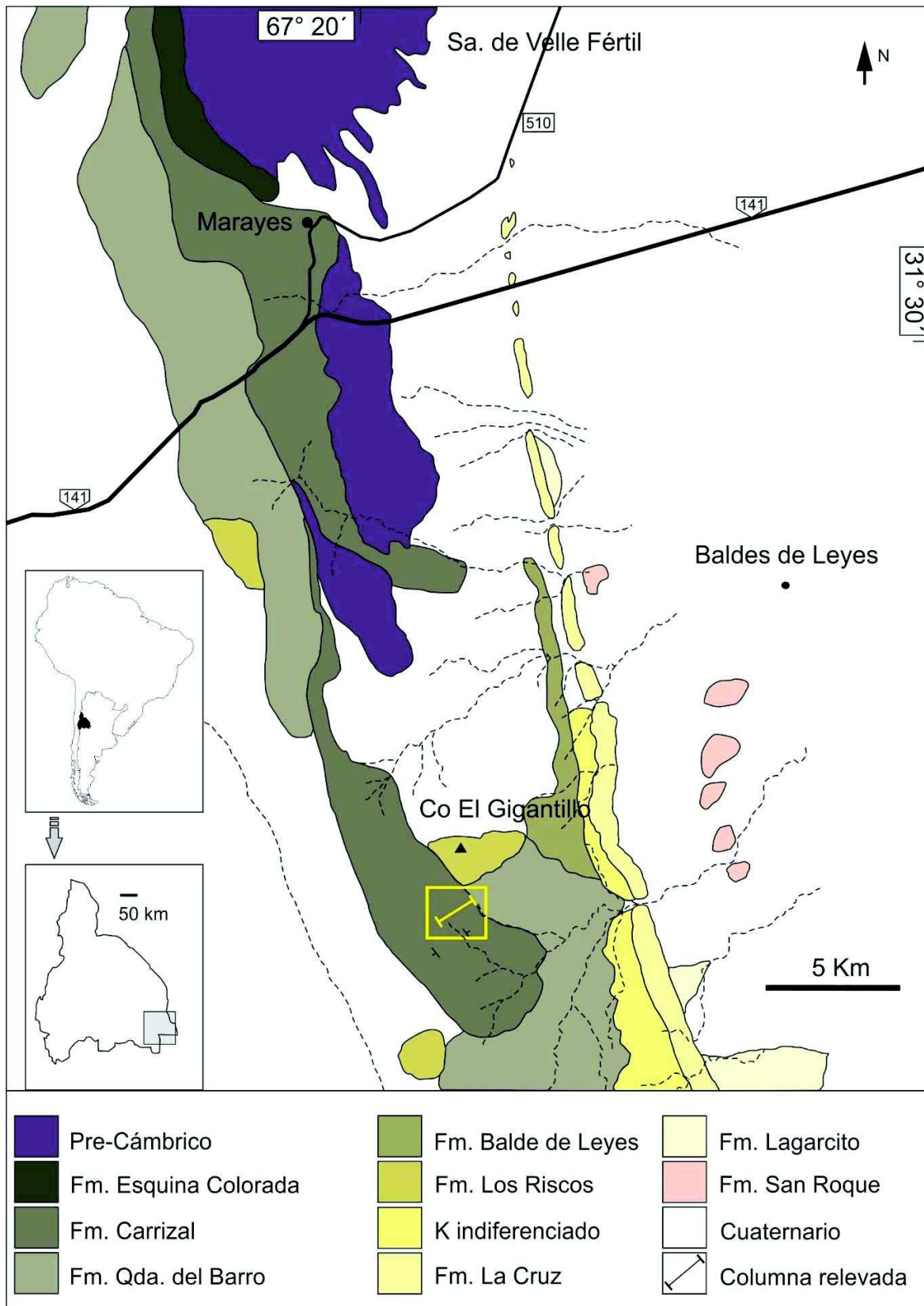


Figura 1. Mapa de ubicación y distribución de los afloramientos de la Cuenca Marayes-El Carrizal. El recuadro amarillo muestra de forma aproximada la zona de trabajo de la Figura 2A.

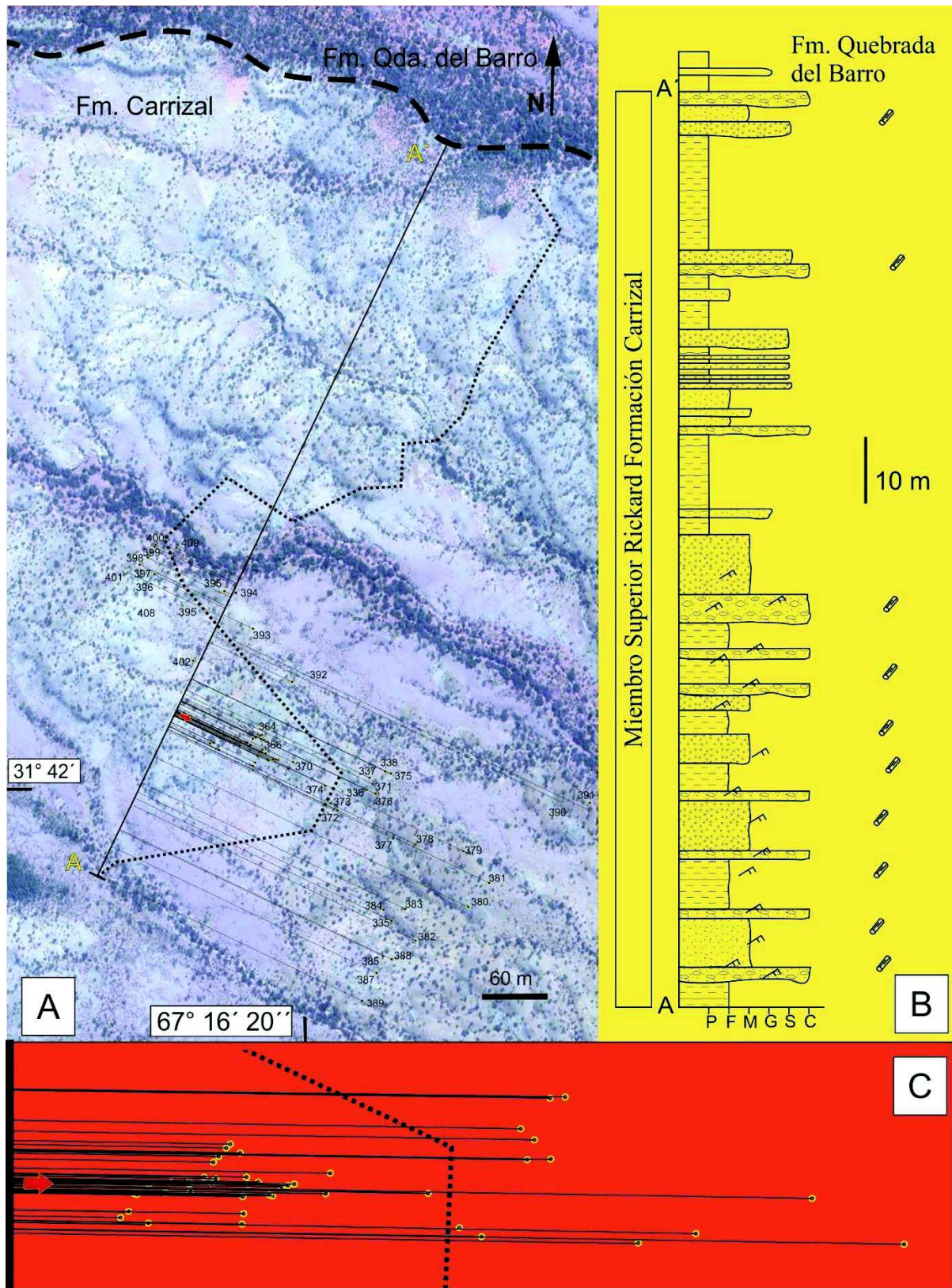


Figura . 2A. Con línea punteada se muestra la columna relevada y con línea continua, el perfil ideal perpendicular al rumbo, donde se proyectan cada uno de los hallazgos de troncos. B. La columna estratigráfica levantada. C. Detalle de la zona con más densidad de troncos fósiles.

dos, caracterizándolos tafonómicamente.

MARCO GEOLÓGICO

Los asomos septentrionales de la cuenca triásica jurásica, en especial en los alrededores de la localidad de Marayes fueron, desde un principio, los más estudiados (Figura 1). De aquí se conocen la mayoría de los trabajos publicados hasta la actualidad. De los primeros estudios detallados en la Formación Carrizal, pueden citarse a Bossi (1975) y Bossi et al. (1975). Estos autores definen el Grupo Marayes y sus unidades estratigráficas e interpretan el paleoambiente de la Formación Carrizal como piedemonte y conos aluviales. Posteriormente, Spalletti et al. (2011) definieron dos miembros para la Formación Carrizal: Arroyo Seco y Rickard. Estos autores describieron el Miembro inferior Arroyo Seco como caracterizado por cuerpos de geometría lenticular de conglomerados, areniscas conglomerádicas y areniscas, interpretados como un sistema fluvial desarrollado en áreas con importante gradiente, en el que dominó la acumulación de carga tractiva. El Miembro Superior Rickard, fue definido como un sistema fluvial de carga mixta con buen desarrollo de depósitos de planicie de inundación y rellenos de canales. En ambos miembros fueron hallados abundantes los troncos fósiles in situ y retransportados, así como también, varios niveles con frondas fósiles.

Lutz y Arce (2013) contribuyen a un mayor conocimiento de la Formación Carrizal, identificando y clasificando parte de la riqueza paleoflorística de la zona. Determinaron 49 morfoespecies, a partir de las cuales le asignaron a la Formación Carrizal la edad al Carniano tardío–Noriano temprano a medio, que corresponde al piso Cortaderitano (Spalletti et al., 1999). En el sur de la cuenca, la Formación Carrizal posee extensos afloramientos, donde forma fajas longitudinales norte-sur hasta el cerro Guayaguás., Sin embargo, hasta el momento, estas zonas de la Formación Carrizal no fueron estudiadas desde el punto de vista geológico, ni tampoco prospectadas en búsqueda de contenido fósil.

METODOLOGÍA

En el sector suroeste del cerro El Gigantillo (Figura 1) se llevó a cabo un relevamiento geológico que incluyó el relevamiento de columnas estratigráficas y la prospección de paleoflora. Cada hallazgo de troncos fósiles se registró con una coordenada gps mediante un navegador estándar, rumbo y buzamiento y fotografías digitales. Además se realizó una caracterización tafonómica, en esta localidad y se la comparó con la de las localidades fosilíferas del norte de la cuenca en una breve visita.

El material se encuentra depositado en la colección de paleobotánica del Instituto y Museo de Ciencias Naturales (IMCN) de la UNSJ, bajo las siglas PBSJ desde el número 1031 al 1042. Se proyectaron los puntos de cada hallazgo a la columna estratigráfica, para determi-

nar la posición estratigráfica de cada una de los niveles fosilíferos.

RESULTADOS

Los depósitos de la Formación Carrizal en el área del cerro El Gigantillo (Figura 1) poseen sucesiones continuas aflorantes en lomadas de poco relieve con parches de cuaternarios que cubren los depósitos parcialmente. La columna estratigráfica relevada tiene su base no aflorante, cubierta por depósitos cuaternarios, y el techo es transicional con la Formación Quebrada del Barro. Esta columna suma un espesor total de 250m (Figura 2 A y B).

La sucesión se compone principalmente por ciclos granodecrecientes con conglomerados clasto sostén en la base que se suceden a areniscas y pelitas. Los conglomerados son finos a gruesos, de color gris oscuro, formando cuerpos de geometría lenticular de hasta 0,50 m de espesor. Éstos pasan transicionalmente a sabulitas masivas o con artesas, de 2.5 m de espesor, color ocre a pardo. Por encima, aparecen, en algunos casos, areniscas medias con estratificación entrecruzada en artesa y en menor medida, laminadas y masivas. El material más fino al techo de los ciclos está mayoritariamente compuesto por arenisca de grano fino con estratificación entrecruzada en artesa intercalada con pelitas masivas.

En general, las sabulitas junto con los niveles de areniscas y pelitas, son las portadoras de troncos fósiles (58 hasta el momento) (Figura 2A). Además, las pelitas son portadoras de briznas y en algunos casos tubos rellenos de hasta diez centímetros de diámetro paralelos a la estratificación, que representarían cuevas, posiblemente de vertebrados.

La distribución estratigráfica de los troncos en la Formación Carrizal (Figura 2A) al suroeste del cerro El Gigantillo, muestra una dispersión de los niveles fosilíferos a lo largo de toda la columna aquí estudiada, asociados a las sabulitas y areniscas de los techos de las barras. Sin embargo, a los 210m del techo (base no expuesta) aparece una concentración excepcional de troncos fósiles que suman hasta ahora veinte ejemplares en 2,2 metros estratigráficos, componiendo así la mayor concentración en este sector (Figura 2C). En la tafocenosis presente se reconocieron dos modas de tamaño de diámetro, una de 8,5cm y otra de 31,5cm, las que podrían interpretarse como ramas y troncos respectivamente. La mayoría de los troncos fósiles (71,5%) poseen pobre preservación, sin la conservación de estructura interna de la madera, probablemente vinculado a un decaimiento aeróbico temprano (Gastaldo y Demko, 2011; Colombi y Parrish, 2008; Colombi et al, 2011). Los troncos están permineralizados en sílice y además gran parte de los mismos cuentan con una mineralización parcial donde se reconoce reemplazo de la lignina por sílice. Esto, podría deberse a un avanzado estado de decaimiento, favorecido por la cantidad de sílice presente en la Formación Carrizal en forma de tobas retrabajadas (Sigleo, 1979; Gas-

taldo y Demko, 2011). Finalmente, el 85% de los troncos poseen un grado de transporte y el otro 15% están in situ. Sin embargo, teniendo en cuenta el diámetro de los troncos (31cm), respecto al espesor de las barras de los canales (40cm), se interpreta que el transporte de los mismos fue corto, definiendo el arreglo como parautoctono-autóctono.

La arquitectura depositacional de estos afloramientos permiten correlacionarlos al Miembro Superior Rickard descripto para el sector norte de la cuenca por Spalletti et al. (2011), haciendo extensivo a toda la cuenca el modelo estratigráfico propuesto. Por otra parte, la similitud observada entre las tafocenosis del sector norte y las presentadas en esta contribución permite interpretar que las paleo biocenosis y las condiciones tafonómicas (paleoambientales climáticas y geotectónicas) fueron homogéneas a lo largo de la cuenca, coincidiendo con el modelo de paleoambiental herbáceo-arbustivos mesohigróflor de Morel et al. (2015).

CONCLUSIONES

A partir de la información obtenida en el sector más austral de la Formación Carrizal se desprende que:

1. Los afloramientos al suroeste del cerro El Gigantillo, preservan conglomerados lenticulares, con abundantes barras apiladas y extensas planicies de inundación. Esta caracterización de la arquitectura depositacional coincidiría con el Miembro Rickard (superior) definido por Spalletti et al. (2011), confirmando el modelo estratigráfico a toda la cuenca.

2. En el área estudiada se encontraron 58 ejemplares de troncos fósiles, distribuidos en toda la unidad, con algunos niveles excepcionalmente densos.

3. La caracterización tafonómica de los troncos fósiles en el sector norte y en el área de estudio son similares. Esto, permite interpretar que las paleo biocenosis y la historia tafonómica de los arreglos fosilíferos fueron constantes y homogéneas a lo largo de la cuenca, coincidiendo con el modelo paleoambiental herbáceo-arbustivos mesohigróflor interpretados por Morel et al. (2015) al norte.

4. La información aquí planteada expande el conocimiento de la unidad al sur de la cuenca y realza el potencial de la unidad como yacimiento fosilífero.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo se realizó y se financió en el marco del proyecto "Geología y paleontología de la cuenca triásica Marayes-El Carrizal, San Juan, Argentina" FONCyT, PICTO-2009-0144; Estudio de las asociaciones florísticas de las cuencas Ischigualasto-Villa Unión y Marayes-El Carrizal. CICITCA 2016-2017 Res: N 1213/2016 FCEN y Evolución paleoflorística en la Cuenca Ischigualasto- Villa Unión y su relación con los grandes cambios paleoambientales y paleofaunísticos. 2016-2017 PICT-2015-1461.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Borrello, A.V. 1946. El perfil de la quebrada de Carrizal (Sierra de la Huerta - San Juan). *Revista de la Sociedad Geológica Argentina* 1: 167-176.
- Bossi G. 1975. Geología de la Cuenca de Marayes - El Carrizal (Provincia de San Juan, República Argentina). En: 6º Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 23-38, Bahía Blanca.
- Bossi, G., Villanueva García, A. y Carrión, M.H. 1975. Paleocorrientes de la Cuenca de Marayes - El Carrizal (Provincia de San Juan, República Argentina). 6º Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 225-244, Bahía Blanca.
- Colombi, C. E. y Parrish, J. T. 2008. Late Triassic environmental evolution in southwestern Pangea: Plant taphonomy of the Ischigualasto Formation. *Palaaios*, 23(12): 778-795.
- Colombi, C. E., Montañez, I. P. y Parrish, J. T. 2011. Registro de la relación isotópica de carbono en la paleoflora de la Formación Ischigualasto (Triásico Superior), noroeste Argentino: Implicaciones paleoatmosféricas. *Revista Bras Paleontol*, 14 (1): 39-50.
- Colombi, C., Santi Malnis, P., Correa, G. A., Martínez, R. N., Fernández, E., Abelín, D.
- Praderio, A., Apaldetti, C., Alcober, O. 2015a. La Formación Balde de Leyes (Nov. Nom.), una nueva unidad estratigráfica de la Cuenca Triásica de Marayes-El Carrizal. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 72 (4): 445 - 455.
- Frenguelli, J. 1948. Estratigrafía y edad del llamado "Rético" en la Argentina. *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos* 8: 159-309.
- Frenguelli, J. 1950. Adenda a la Flora del Gondwana Superior en la Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 5 (1): 15-30.
- Gastaldo, R. A. y Demko, T. M. 2011. The relationship between continental landscape evolution and the plant-fossil record: long term hydrologic controls on preservation. In *Taphonomy*: 249-285. Springer Netherlands.
- Geinitz, H.B. 1875. Ueber rhaetische Pflanzen und Tierreste in den argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza, en Stelzner, A. (ed.), *Beitraege zur Geologie und Palaeontologie der Argentinischen Republik*, II. *Palaeontologischen Theil*, II. Abtheilung: Kassel, Theodor Fisher Verlag, 14 pp. (traducción al castellano en *Actas de la Academia Nacional Ciencias Córdoba*, VIII entr. 3-4, 335-347, Córdoba, 1925).
- Herbst, R. 1994. A new genus of Thamnopteridoid ferns (Osmundaceae, Filicales) from the Upper Triassic Carrizal Formation of Marayes, Province San Juan, Argentina. *Acta Geológica Leopoldensia* 17 (39): 93-107.
- Herbst, R. 2006. *Millerocaulis* (Erasmus) ex Tidwell (Osmundales, Filicales) from the Carrizal Formation (Upper Triassic) from Marayes, San Juan province, Argentina: *Revista Museo Ciencias Naturales* 8: 185-200.
- Kurtz, F., 1921, Atlas de las plantas fósiles de la República Argentina: *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 7: 129-153.
- Lutz, A.I. y Arce, F. 2013. Paleoflora de la Formación Carrizal (Triásico Medio-Superior),. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, México: Centro Geociencias UNAM, 30: 453-462.
- Morel, E.M., Artabe, A., Ganuza, D. G., Bodnar, J., Correa, G. y Spalletti, L. A. 2015. Estudio sistemático de la paleoflora de la Formación Carrizal (Triásico), en el depocentro de



XX CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO
7-11 de agosto de 2017 | San Miguel de Tucumán



- Marayes, San Juan, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 72 (4): 456 - 469.
- Sigleo A. C. 1979. Geochemistry of silicified wood and associated sediments, Petrified Forest National Park, Arizona. *Chemical Geology* 26: 151-63.
- 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., Morel, E., Artabe, A., Ganuza, D., Bodnar, J. 2011 (2012). Sedimentología de la Formación Carrizal (Triásico) en el Depocentro Marayes-El Carrizal, provincia de San Juan, República Argentina. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 18: 89-104.
- Stipanovic, P.N. 1957. El sistema Triásico en la Argentina, en XX Congreso Geológico Internacional, México, 1956; Sección II: El Mesozoico en el Hemisferio Occidental y sus correlaciones mundiales, 73-112.
- Yrigoyen, M.R. y Stover, L.E. 1969. La palinología como elemento de correlación del Triásico en la Cuenca Cuyana. En: 4º Jornadas Geológicas Argentinas, Resúmenes 2: 427-447, Mendoza.