

LA PIEDRA EQUILIBRISTA PASO CARRETA: UN CORESTONE INDICADOR DE LA PALEOSISMICIDAD EN EL PARAGUAY ORIENTAL

Christian F. Colman⁽¹⁾, Oscar Martínez⁽²⁾, Yennifer Sarubbi Jacks⁽¹⁾ y Narciso Cubas⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

⁽²⁾ Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Esquel, Argentina.

E-mail: christian.colman@facenuna.edu.py

Un perfil de meteorización química subsuperficial se desarrolló sobre rocas epiclásticas del Grupo Caacupé (Ordovícico Superior) en el Paraguay Oriental durante el Cretácico Superior, edad inferida por la relación estratigráfica entre las volcanitas y las plutonitas de la Suite Sapucaí del Aptiano – Barremiano (Fig. 1a). Este proceso está evidenciado por las geoformas relictuales indicadoras como *corestones*, *tors*, *gnammas*, *tafoni*, fracturamientos poligonales, rocas pedestales, estructuras de descamación, asociado a los mencionados perfiles de alteritas, que abundan sobre los afloramientos de estas rocas ordovícicas. Este frente de meteorización profundo habría sido exhumado y expuesto entre el Cretácico Superior y el Paleoceno, definiendo una auténtica *etchplain* (Fig. 1e). La edad de este lapso de exhumación se determinó por la relación estratigráfica de las rocas de la Suite Sapucaí. La Piedra Equilibrista de Paso Carreta del Grupo Caacupé (25° 53.433'S/ 57° 12.693'O) (PEPC, Fig. 1. b, c, d), un *corestone in situ* (Rabassa et al. 2021), que integra la mencionada *etchplain*, se encuentra en un estado de estabilidad precaria (*Precariously Balanced Rock - PBR*), geoformas que comúnmente son utilizadas en el análisis probabilístico de riesgos sísmicos dado que constituyen auténticos sismoscopios naturales de baja resolución, presentes en los afloramientos durante largos periodos de tiempo geológico (Punvance et al. 2008) y su presencia demuestra que la sismicidad no ha sido lo suficientemente intensa como para producir su vuelco (Anooshehpour et al. 2004). En el Paraguay Oriental, entre 1969 y 2018, se registraron 45 sismos con magnitudes entre 2,1 m_bR y 5,6 m_b , y una gran cantidad de eventos menores a 2 m_b . La gran mayoría de estos sismos se concentran al sur de la PEPC, un área de sismicidad atípica con sismos autóctonos de intensidad moderada a baja y poca profundidad, caracterizada por magnitudes que no superan los 2,6 m_b , 3,5 m_bR y 4,0 m_l (Fugarazzo et al. 2021). Si bien no se ha podido cuantificar la intensidad mínima de aceleración del suelo, se puede asumir que las magnitudes de la sismicidad histórica del área de interés, no han sido suficientes como para producir el vuelco de la PEPC. La relación entre el desarrollo y aspecto de las superficies grabadas (*etchplain*) y la actividad tectónica/sismicidad es muy estrecha. El modelo tradicional aceptado para explicar la génesis de estas megageofornas implica una evolución en dos etapas durante largos periodos de tiempo geológico, la primera de las cuales exige nula o muy reducida actividad tectónica. Por otro lado, las geoformas menores como los *corestones* y los *tors*, que caracterizan estas superficies de planación en los estadios finales del ciclo, implican la presencia de bloques rocosos *in situ* pero sueltos y por ello, confirman quietud o baja actividad sísmica para el lapso considerado. El *corestone* original de la cual deriva la PEPC se habría empezado a exhumar entre el Cretácico Superior y el Paleoceno, donde el estado de equilibrio precario de la misma se alcanzó con posterioridad. La PEPC actúa como un indicador de la sismicidad actual en la región, la cual no debería haber superado magnitudes de 2,6 m_b , 3,5 m_bR y 4,0 m_l , permitiéndonos, extender estas condiciones tectónicas para el lapso Neogeno/Cuaternario, el cual excede largamente los registros sísmicos disponibles.

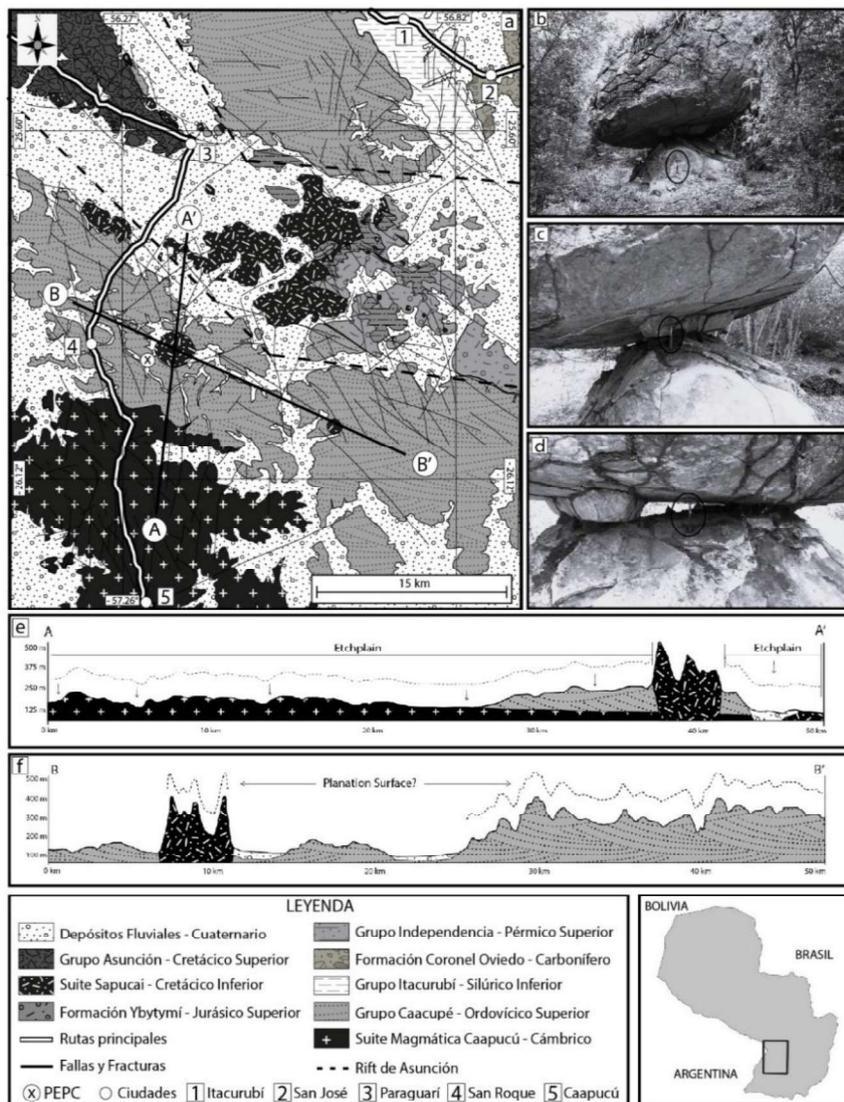


Figura 1. a) Mapa geológico del área de estudio. b) Vista frontal de la PEPC sobre su pedestal. c) Vista frontal de la zona de contacto entre la PEPC y su pedestal. d) Vista lateral derecha de la zona de contacto entre la PEPC y su pedestal. e) Perfil geológico A-A', ilustrando la *etchplain*. f) Perfil geológico B-B', mostrando la superficie de planación.

Anooshehpoor, A., Brune, J.N., y Zeng, Y. 2004. Methodology for Obtaining Constraints on Ground motion from Precariously Balanced Rocks. *Bulletin of the Seismological Society of America* 94(1): 285–303.

Fugarazzo, R., Gadea, M., Caballero, M., Assumpção, M. y Figueres, V. 2021. Las Zonas Sísmicas en Paraguay. *Reportes Científicos de la FACEN* 12(1): 10–20.

Purvanche, M.D., Brune, J.N., Abrahamson, N.A. y Anderson, J.G. 2008. Consistency of Precariously Balanced Rocks with Probabilistic Seismic Hazard Estimates in Southern California. *Bulletin of the Seismological Society of America* 98(6): 2629–2640.

Rabassa, J., Martínez, O., Colman, C., Ladeira, F.S.B. y Sarubbi, Y. 2021. The "Piedra Movediza" ("Rocking Stones") of Tandil (Province of Buenos Aires, Argentina) and the "Piedras Equilibradas" ("Balancing Rocks") of Paraguay and Brazil. *In: Bouza, P., Rabassa, J. y Bórmes, A. (Eds.). Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina. Springer International Publishing, 479 pp.*