

# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 11 (3) | 2021/5-11

## EL CERRO TREN: PIEDRAS CABALLERAS EN ARENISCAS DEL PALEOZOICO INFERIOR EN EUSEBIO AYALA. DEPARTAMENTO DE CORDILLERA, PARAGUAY

*The Cerro Tren (Train Hill): Piedras Caballeras in Sandstones of the Lower Paleozoic in Eusebio Ayala. Department of Cordillera, Paraguay*

Moisés Gadea<sup>1</sup> y Carlos Rubén Vázquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Encargado de Cátedra, Petrología Sedimentaria. Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de Asunción. [moi7moses@yahoo.com](mailto:moi7moses@yahoo.com).

<sup>2</sup>Investigador Asociado. [Crv\\_2009@hotmail.com](mailto:Crv_2009@hotmail.com)

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Resumen.** Se reporta la presencia de un ordenamiento longitudinal de piedras caballerías en areniscas conglomerádicas silicificadas del Sistema Ordovícico (Formaciones Cerro Jhú/Tobati) hacia el borde occidental de la cuenca del Paraná, en la Región Oriental del Paraguay. Los bloques que lo integran son relictos y no han sido erosionados por su carácter muy resistente. El diaclasado del macizo rocoso tuvo incidencia importante en los procesos de meteorización y denudación para el desarrollo de esta geoforma. Por su aspecto muy llamativo, puede ser tenido en cuenta como patrimonio natural del Paraguay. Un geosítio para ser preservado con fines geoturísticos.

**Palabras Clave.** Cerro Tren, Crestón, Areniscas Conglomerádicas Silicificadas, Sistema Ordovícico, Diaclasas. Geoturismo.

**Abstract.** It is reported the presence of a longitudinal arrange of boulders in pebbly silicified sandstones of the Ordovician System (Formaciones Cerro Jhú/Tobati) toward the western border of the Paraná basin, in the Eastern Region of Paraguay. The rocks that constitute are remnants and they were not eroded because of his very resistant character. The joints in the massif rock had their important influence on the weathering and denudation for the development of this feature. Due to its very remarkable appearance, it can be considered as a natural heritage of Paraguay. A geosite to be preserved for geotourism purposes.

**Key Words.** Train Hill, Crest, Pebbly Silicified Sandstones, Ordovician System, Joints, Geotourism.

## INTRODUCCIÓN

El Cerro Tren se localiza en Cabañas Kue, distrito de Eusebio Ayala, según las coordenadas geográficas: 25.45096°S, -56.94690°O; casi equidistante a los centros urbanos de Eusebio Ayala (Barrero Grande), Itacurubi de la Cordillera y Piribebuy; como a un kilómetro al norte del ramal asfaltado que une a los dos últimos poblados mencionados (Figura 1). Sólo es posible acceder al mismo por medio de senderismo.

El Cerro Tren es un cerro testigo, y se lo denomina así por el rasgo geomórfico que sobresale en su cima, el cual es objeto principal de estudio en este trabajo. La geoforma se constituye por una serie de bloques alineados, con aspecto de penacho elongado, y su aspecto que recuerda a los vagones sucesivos de un tren (Figura 2).

## RESULTADOS

Las piedras caballeras son bloques oscilantes de rocas, en un equilibrio inestable (Muñoz, 2000; Romani, 1989) en relación a una superficie o pedestal. Son productos de meteorización esferoidal (Tarbuck y Ludgens, 1999) usualmente asociados a rocas cristalinas graníticas, y que también pueden manifestarse en otros tipos de litologías tales como gneisses, dioritas, gabros, cuarcitas, areniscas y calizas (Huggett, 2011).

La geoforma notable sobre el Cerro Tren se constituye por una serie de tres bloques separados y próximos entre sí, dos de los cuales sobresalen en cuanto a dimensiones, con formas prismáticas trapezoidales elongadas siendo el de mayor extensión la del centro (Figura 3.A y 3.B); y otro bloque de menor porte, redondeado y algo alejado de los demás en el extremo oriental (Figura

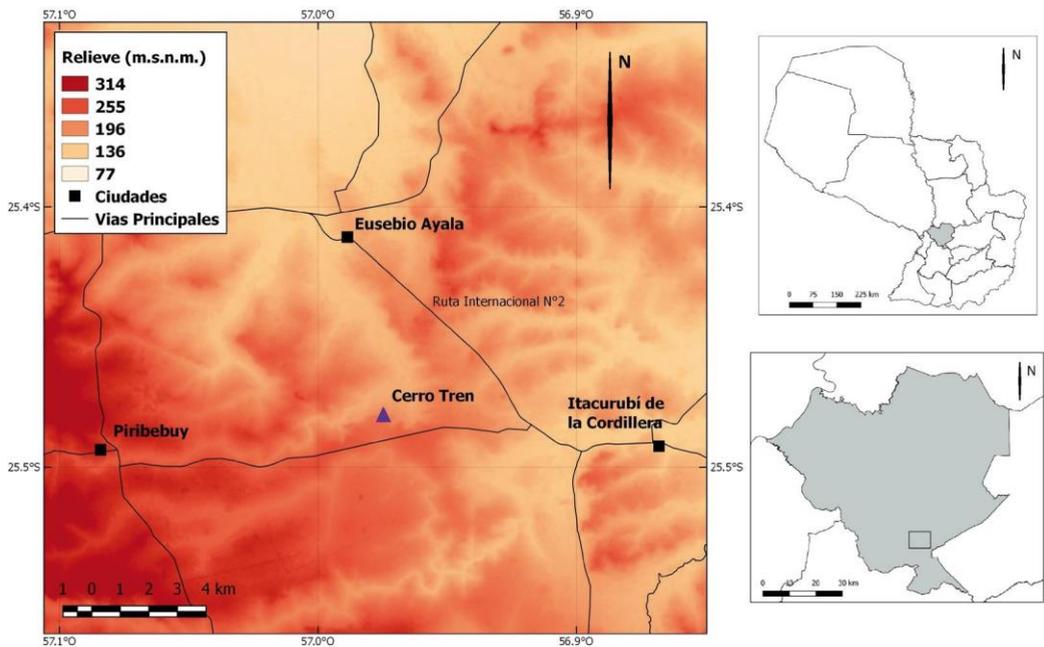


Figura 1 - Situación geográfica del Cerro Tren en Eusebio Ayala.



Figura 2 - Bloques alineados en la cima del Cerro Tren.

2). Todos ellos consecutivos y alineados en sentido casi E-O.

El relieve en la zona se manifiesta muy accidentado (Figura 1), y estos bloques se posicionan sobre un macizo conformado por areniscas (Figura 3.A), en el borde de un crestón muy empinado (Figura 3.C), que fue originado por la intensa denudación de materiales según los reguladores tectónicos del macizo.

Estos bloques han resistido a los procesos meteóricos y erosivos por su carácter resistente, y litológicamente se integran por areniscas conglomerádicas silicificadas masivas (Figura 3.B y 3.D), balanceadas sobre un pedestal de arenisca (Figura 3.A, 3.B y 3.C).

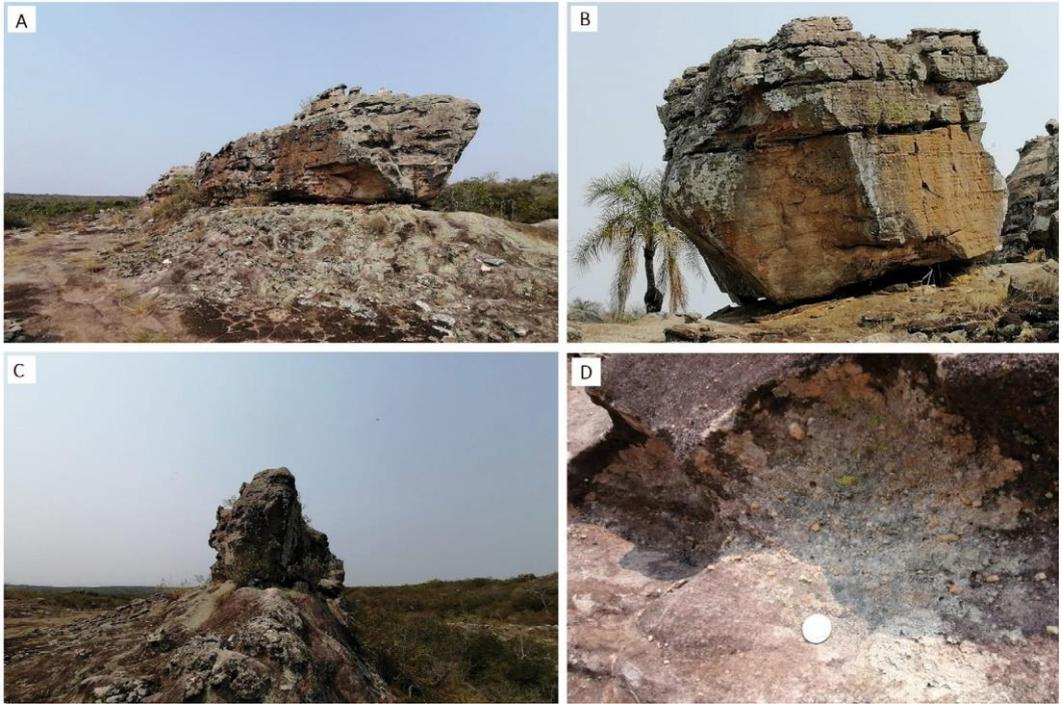
Las facies sedimentarias observadas en el cerro, incluidos los bloques silicificados y del pedestal, recuerdan algunos niveles similares de la Formación Cerro Jhú reconocidos en el contexto geológico regional, pero a fin de evitar malas interpretaciones, se dice aquí, a modo genérico, que pertenecen al Sistema Ordovícico del Grupo Caacupe (Proyecto PAR, 1986).

El cerro testigo se encuentra muy diaclasadado. Esto se ha comprobado en el lugar, y también es posible verificar este rasgo a través de imágenes satelitales (Figura 4). Las

fracturas se expresan en una red paralela con orientación, en promedio, siguiendo un rumbo ENE-OSO (N83°E). Subordinadamente existe otro juego de fracturas según E-O y NNO-SSE (N11°O) (Figura 4).

Para el desarrollo de los bloques oscilantes situados sobre el Cerro Tren, el control tectónico fue relevante. Las diaclasas son fracturas, planos divisorios en las rocas, sin desplazamiento visible paralelo a la superficie (Billings, 1974), y para el desarrollo de un paisaje de meteorización, sirven como avenidas para la acción rápida y eficaz en el proceso de disgregar o descomponer la roca y erosionarla (Huggett, 2011). El inicio del seccionamiento del macizo es subterráneo, y las discontinuidades son los frentes de alteración (Romaní, 1989) (Figura 5.A).

Como resultado de los procesos meteóricos la roca se fragmenta y/o se modifica químicamente, desarrollándose así los regolitos o alteritas en forma de bloques (bolos), lascas, granos y los mantos de alteración (*grus* o *lems*) (Pedraza et al., 1989; Gutiérrez, 2008) (Figura 5.B). Los *bolos* son los bloques de roca redondeados o cúbicos originados por meteorización (Muñoz, 2000); y los *grus/lems* son gravillas arenosas con matriz de arcilla, también resultantes de la alteración.



**Figura 3** - El Cerro Tren. **A**, Perspectiva oeste. Bloque elongado, prismático trapezoidal en su extremo hacia el oeste. **B**, Se observa el diaclasado horizontal del bloque y su falta de cohesión sobre su pedestal de arenisca. **C**, Bloques posicionados sobre una cresta de valle. **D**, Areniscas conglomerádicas silicificadas constituyen los bloques oscilantes del Cerro Tren.



**Figura 4** - El Cerro Tren, y la posición de los bloques alineados son señalados con el segmento de color blanco. Se visualiza nítidamente el juego de diaclasas paralelas con sus orientaciones.

Posterior a los procesos subterráneos de descomposición y desintegración del macizo, los agentes exógenos erosionan los materiales disgregados dejando al descubierto el relieve de fondo y los líticos sanos (Pedraza et al., 1989) (Figura 5.C y 5.D) y que se destacan en el paisaje resultante, con morfologías llamativas, del tipo domos, piedras caballeras, tors, crestones, inselbergs, knopjes, y geoformas asociadas (Pedraza, et al., 1989; Harvey, 2012).

En principio se podría considerar a la geoforma sobre el Cerro Tren como un tor, sin embargo, se observan bloques individuales alineados sin existir ningún tipo de superposición de elementos rocosos que construyan morfologías del tipo castillos o torres, por lo cual se estima aquí a esta estructura como una secuencia de piedras caballeras.

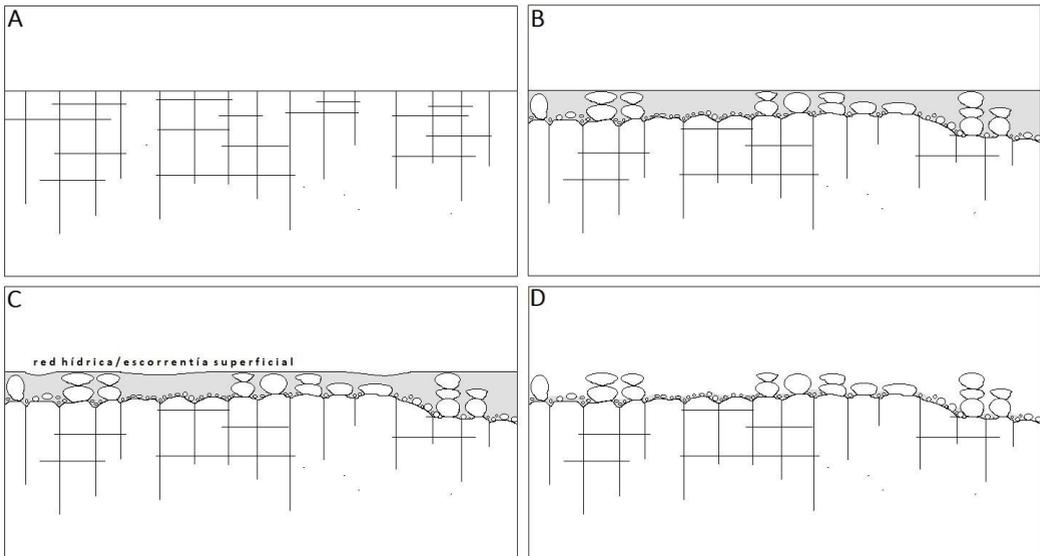
La exposición en superficie de estos blo-

ques tuvo lugar probablemente durante el Cenozoico. Regionalmente se han observado mesetas desarrolladas y numerosos cerros testigo (González y Bartel, 1998) fanerozoicos que han sobrevivido a la gran erosión verificada en esa era geológica en la Región Oriental del Paraguay.

## COMENTARIOS FINALES

El Cerro Tren es un elemento orográfico denominado así por la estructura alineada de bloques consecutivos en la cima, cuyo aspecto es sobresaliente en el lugar y recuerda la forma de un tren. Se constituye por areniscas conglomerádicas silicificadas sobre un pedestal de areniscas del Sistema Ordovícico del Grupo Caacupé.

Su origen de esta geoforma se relaciona



**Figura 5** - Meteorización esferoidal (Tarbuck y Ludgens, 1999) y sus etapas evolutivas en un macizo fracturado. **A**, Paisaje inicial con red de diaclasas (fracturas). Las grietas sirven como conductos de alteración en presencia del agua. **B**, Frente de meteorización. Bolos (bloques redondeados) separados entre sí por los pasillos de arenización. Grus (color gris) desarrollados según el control de diaclasas (Muñoz, 2000) **C**, Se inicia el accionar de los agentes exógenos (ríos, arroyos, escorrentías pluviales) que eliminan los productos de meteorización **D**, Erosión de los materiales disgregados dejan al descubierto el relieve sano anteriormente en profundidad. Modificado de Ollier (1960. En Pedraza et al., 1989).

a procesos de meteorización esferoidal y posterior erosión del macizo de areniscas, en donde la porción rocosa silicificada ha resistido y permanecido. Los elementos estructurales del cerro, a decir, el juego de diaclasas ha sido relevante para la evolución y el desarrollo del paisaje tal como se despliega en el presente.

Este elemento geológico, por su carácter visual llamativo, debería ser considerado como elemento natural integrante del patrimonio nacional; como geositio, para ser incluido en el inventario de lugares de interés para actividades de geoturismo en Paraguay. Desde el punto de vista geomorfológico, la estructura resulta por demás interesante para estudiarla.

## BIBLIOGRAFÍA

- Billings, M. (1974). *Geología Estructural*. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 4ª Ed.
- González, M. E. y Bartel, W. (1998). *Mapa Geológico de la República del Paraguay. Hoja Paraguari 5469. Texto Explicativo*. Asunción, Paraguay. 42 pp.
- Gutiérrez, M. (2008). *Geomorfología*. Madrid, España. Pearson Education S.A. 920 pp.
- Harvey, A. (2012). *Introducing Geomorphology*. Dunedin Academic Press Ltd. 113 pp.
- Huggett, R. (2011). *Fundamentals of Geomorphology*. New York. EEUU. Routledge Fundamentals of Physical Geography Series. Third Edition.
- Muñoz, J. (2000). *Geomorfología General*. Madrid, España. Editorial Síntesis S.A.
- Pedraza, J., Sanz, A., Martín, A. (1989). *Formas Graníticas de la Pedriza*. Agencia del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.
- Proyecto PAR 83/005 (1986). *Mapa Geológico del Paraguay: Texto Explicativo*. Asunción, Paraguay: Dirección del Servicio Geográfico Militar. iii + 2 pp.
- Romaní, V. (1989). *Geomorfología Granítica en Galicia (NW de España)*. Cuaderno Lab. Xeolóxico de Laxe Coruña. 1989. Vol. 13, pp. 89-163
- Tarback, E. & F. Ludgens. (1999). *Ciencias de la Tierra*. 6a Edición. Editorial Prentice Hall. Madrid. España. 736 pp.

Recibido: 05/08/2021 - Aceptado: 16/10/2021 - Publicado: 15/03/2022