

# TROVANTS: THE “LIVING” STONES OF ROMANIA FORMED AS HIGH POROSITY SPHERICAL SANDSTONE CONCRETIONS DEVELOPED AROUND A FOSSIL

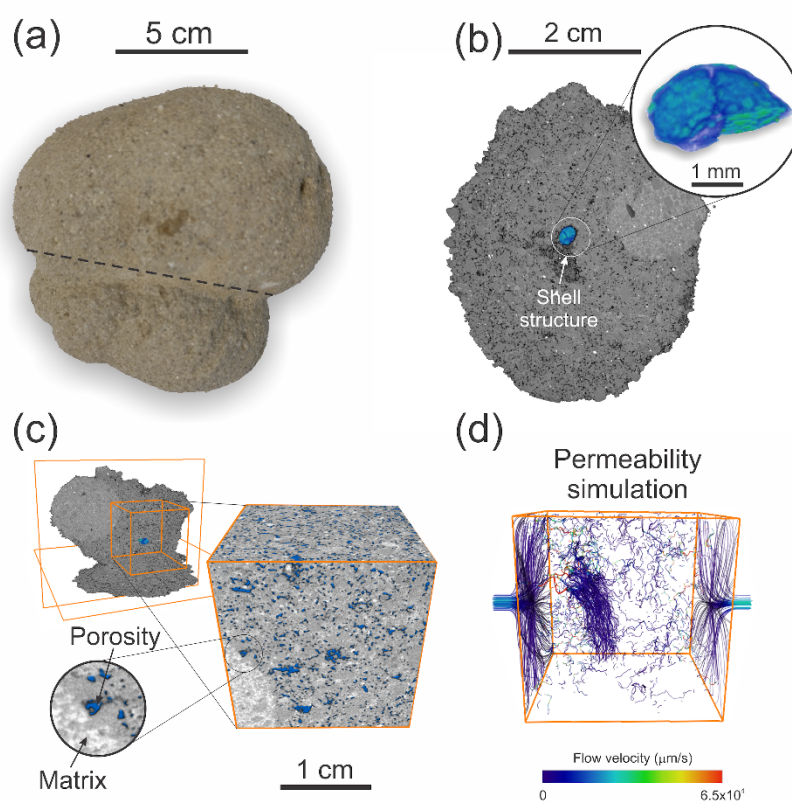
Vlad C. Manea<sup>1</sup>, Dante Arteaga<sup>1</sup>, Marina Manea<sup>2</sup>, Delia Lazar<sup>3</sup>, Sandra Vega<sup>1</sup>, and Gerardo Carrasco-Núñez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio Universitario de Microtomografía de Rayos X (LUMIR), Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup> Computational Geodynamics Laboratory, Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup> Hunt Oil Company, Bucharest, Romania.

The term *trovants* was introduced for the first time by the Romanian geologist Gheorghe Murgoci more than one hundred years ago [1], and refers to concretionary sandstone formations. They are believed to form as a result of the fusion of layers of sand in the presence of high-concentrated calcareous water. The *trovant* geological reservation at Costești, Romania, hold a large and diverse in size and shape collection of *trovants* embedded in alluvial strata. A new 3D images of a small-size cm size *trovant* (a) were acquired using a Carl Zeiss Xradia Versa-510 X-ray  $\mu$ CT at LUMIR Laboratory. In the images ( $28.5 \mu\text{m}/\text{voxel}$  resolution) featured in our main graphic, we revealed the presence of subspherical structures built around a central nucleus represented by a full shell (b). We apply a binarization filtering technique for a cubic  $600 \times 600 \times 200 \mu\text{m}$  voxel sub volume (c), and show the presence of an interconnected porous ( $\phi = 5\text{--}9\%$ ) assembly, which provides main permeability fluid-paths that control *trovants* formation through mineral precipitation around the inner shell structures (d). All images and simulations are acquired/performed using Avizo 2020.2 software.



El término *trovant* fue introducido por primera vez por el geólogo rumano Gheorghe Murgoci hace más de cien años [1] y se refiere a formaciones de concreciones de arenisca. Se cree que estas formaciones son el resultado de la fusión de capas de arena ante la presencia de agua con una alta concentración calcárea. La reserva geológica de *trovants* en Costești, Rumanía, contiene una colección grande y diversa en tamaño y forma de *trovants* incrustados en estratos aluviales. Se obtuvieron nuevas imágenes en 3D de un pequeño *trovant* del orden del cm (a) utilizando un  $\mu$ TC de rayos X Carl Zeiss Xradia Versa-510 en el laboratorio LUMIR. En las imágenes ( $28,5 \mu\text{m}/\text{vóxel}$  de resolución) presentadas en nuestro gráfico principal, revelamos la presencia de estructuras subsféricas creadas alrededor de un núcleo central representado por una concha completa (b). Hemos aplicado la técnica del filtrado binario usando subvolúmenes de vóxeles cúbicos de  $600 \times 600 \times 200 \mu\text{m}$  (c), y mostramos la presencia de un agrupamiento de poros ( $\phi = 5\text{--}9\%$ ) interconectados, que proporciona los caminos principales para la permeabilidad de fluidos que controlan la formación de *trovants* mediante precipitación mineral alrededor de las estructuras internas de la concha (d). Todas la imágenes y simulaciones se obtuvieron y realizaron mediante el software Avizo 2020.2.

1. Murgoci G. (1907). *Analele Institutului Geologic al României*.

Contact: Vlad Constantin Manea <vlad@geociencias.unam.mx>

© The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2023

E. F. Médiçi and A. D. Otero (eds.), *Album of Porous Media*,

[https://doi.org/10.1007/978-3-031-23800-0\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-031-23800-0_19)