



# METEORITOS HISTÓRICOS EN LA COLECCIÓN DEL MUSEO DE GEOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE MOA

## HISTORIC METEORITES IN THE COLLECTION OF THE MOA UNIVERSITY GEOLOGY MUSEUM

 YASMANI CEBALLOS-IZQUIERDO<sup>1</sup>,  LUIS ALBERTO PÉREZ-GARCÍA<sup>2</sup>,  
 NOELIA LORES HERNÁNDEZ<sup>3</sup>,  MARIANELA CRESPO LAMBERT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biblioteca Digital Cubana de Geociencias, Calle 40, #2702 e/27 y 29, Madruga, Mayabeque, Cuba. E-mail: [yasmaniceballos@gmail.com](mailto:yasmaniceballos@gmail.com)

<sup>2</sup>Museo de Geología, Departamento de Geología, Universidad de Moa, Cuba

<sup>3</sup>Grupo Científico Estudiantil de Geotecnología de los Materiales, Facultad de Geología y Minas de la Universidad de Moa, Cuba

### Palabras claves: Resumen

coleccionaciones meteoritos museo pallasitos El Museo de Geología de la Universidad de Moa constituye una institución docente y cultural, cuyo propósito social es la promoción de la conservación del patrimonio geológico minero, así como la cultura geoambiental. Entre sus colecciones, destacan los 12 ejemplares caídos o hallados fuera del territorio que son caracterizados en este trabajo. Ellos conforman la colección más grande y significativa de rocas extraterrestres de Cuba. Estos ejemplares históricos en su mayoría del siglo XIX fueron revisados en la literatura científica e investigada su procedencia, e incluyen meteoritos de diferentes clasificaciones: 1 meteorito acondrito marciano, 5 lititos, 3 siderolitos (2 pallasitos) y 3 meteoritos de hierro. Mantener estos meteoritos históricos correctamente exhibidos y en un entorno razonablemente controlado les brindará una mayor longevidad para el disfrute de futuras generaciones de entusiastas y geocientíficos.

### Keywords:

### Abstract

collections meteorites museum pallasites The Museum of Geology of the University of Moa constitutes an educational and cultural institution, whose social purpose is the promotion and preservation of the geological heritage, as well as environmental culture. Within the collections, the 12 specimens investigated in this work stand out, as they were recovered from foreign locations and represent the largest and most significant collection of extraterrestrial rocks in Cuba. These historical specimens, mostly from the 19th century, were reviewed in the scientific literature and their provenance investigated, and include meteorites of different classifications: a martian meteorite, 5 stony meteorites, 3 stony-irons (2 pallasites) and 3 iron meteorites. Keeping these historic meteorites properly displayed and in a reasonably controlled environment will give them increased longevity so future generations of enthusiasts and geoscientists can enjoy them.

### Introducción

Preservar la historia de cada meteorito es tan importante como el estudio y la conservación física del ejemplar en sí, ya que las muestras y su información histórica deben estar disponibles para que cualquier investigador pueda replicar análisis, comparar o realizar nuevos estudios en todo momento. En ese sentido, los curadores y coleccionistas de meteoritos tienen el deber de preservar tanto lo intangible como lo tangible y colocar esta información para que esté accesible a la comunidad científica a través de catálogos en línea o publicaciones científicas.

En Cuba no se ha creado ninguna colección institucional de meteoritos cubanos hasta el momento, aunque en el Instituto de Geofísica y Astronomía se conservan fragmentos de algunos ejemplares. Unos pocos fragmentos del meteorito Viñales se encuentran en exhibición en el Museo “Tranquilino Sandalio de Noda” de Pinar del Río, y en la Casa del Visitante del Parque Nacional Viñales, o se han exhibido en el Museo Nacional de Historia Natural de La Habana y en el Planetario. Una revisión reciente del registro de meteoritos cubanos realizada por [Ceballos-Izquierdo et al. \(2021\)](#) estableció intercambio con instituciones y museos para investigar algunos de los ejemplares cubanos dentro y

Recibido: 02 de enero de 2023

Aceptado: 26 de enero de 2023

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License CCBY-NC (4.0) internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



fuera de Cuba. Además, como parte de la revisión se visitó la colección de meteoritos en el Museo Americano de Historia Natural de Nueva York para poder realizar observaciones de primera mano de algunos meteoritos de hierro, condritas y pallasitas (J. Orihuela, *com. pers.*, 2021). En el proceso de aquella investigación se pudo comprobar la falta de catalogación de los ejemplares en instituciones cubanas, sin adecuado uso de etiquetas o asignación de números de muestras, así como muestras extraviadas y *meteo-wrongs* (Ceballos-Izquierdo et al., 2021, Ceballos-Izquierdo, 2022).

Teniendo en cuenta la experiencia anterior, los autores de la presente investigación inspeccionaron los meteoritos históricos atesorados en el Museo de Geología de la Universidad de Moa, los cuales representan la colección más amplia de rocas extraterrestres en Cuba, incluyendo ejemplares de diferentes clasificaciones y de diversas localidades del planeta.

Las antiguas casillas y etiquetas sugieren que estos fueron originalmente preparados y vendidos por la Foote Mineral Company (Philadelphia), una compañía que se dedicó a vender meteoritos a principios de siglo XX. De ahí estos fueron adquiridos por la compañía Ward Natural Science Establishment, Inc. radicada en Nueva York, la cual era un proveedor de colecciones de rocas y minerales con fines educacionales, y desde ahí trasladados hacia Cuba.

En una de las tantas limpiezas de las colecciones del museo, uno de los autores (Luis A. Pérez) encontró las libretas con los registros históricos de la colección (Anónimo), que sirvió de base para caracterizar los ejemplares. La mayor parte de los mismos provienen de la colección original del museo de la desaparecida escuela de Geología de la Universidad de la Habana, trasladada para Santiago de Cuba en 1962 durante la reforma universitaria y finalmente radicada en Moa a partir de la fundación de esa universidad.

Muchos de estos materiales fueron comprados directamente a la Ward Natural Science Establishment, pero otros provienen de una colección privada de Carlos de la Torre que no se ha logrado ubicar. Cuando el museo se movió a Santiago de Cuba, llegaron a él otras muestras desde antiguos colegios eclesiásticos santiagueros y de los colegios internacionales El Cristo.

Aunque todos estos meteoritos fueron adquiridos en la etapa republicana, su caída o hallazgo se remonta en casi todos los casos al siglo XIX (excepto el meteorito Cañón del Diablo con una fecha de caída estimada en 50 000 años atrás). Desde hace algunas décadas estos meteoritos se utilizan para clases de geología y geoquímica en la Universidad de Moa, pero la colección no se ha divulgado lo suficiente y fuera de Cuba es casi desconocida.

La colección requiere de rescate de la información histórica asociada y catalogación, ya que las etiquetas originales han sufrido gran deterioro por el paso de los años.

La presente investigación tiene como objetivo poner a disposición de los investigadores un catálogo con la información concerniente a los meteoritos de la colección del Museo de Geología de la Universidad de Moa, a partir de la reidentificación en algunos casos, organización y catalogación de los ejemplares, como una contribución a la promoción de la conservación del patrimonio geológico.

## Materiales y métodos

En el desarrollo de la investigación se llevó a cabo la revisión de más de una veintena de rocas en la colección del Museo de Geología “Antonio Calvache Dorado” de la Universidad de Moa (M-ACD), así como diversos materiales procedentes de los fondos del museo, archivos de los autores, la base de datos de The Meteoritical Society, y varias colecciones de meteoritos en línea de museos internacionales. Otros materiales fueron consultados en la Biblioteca Digital Cubana de Geociencias (Ceballos Izquierdo e Iturralde-Vinent, 2011).

Para el examen de los documentos se siguió el método histórico, usando un análisis intersubjetivo, comparativo y crítico de las fuentes. Para la terminología se siguieron las usadas por Buchwald (1975) y Rubin y Ma (2017). A algunos ejemplares se les realizó una sección pulida con instrumental del museo.

## Resultados y discusión

La colección de meteoritos del M-ACD incluye 12 ejemplares que fue posible precisar su origen, identificación e información (Tabla 1), todos ellos caídos o hallados fuera del territorio nacional. Estos meteoritos se ilustran (Fig. 2A-F, 3A-E, 4A) y se le asignó en este trabajo un número de ejemplar permanente y notas asociadas para que sirvan de referencia en futuras publicaciones.

No todos los ejemplares se encuentran en un buen estado de preservación, algunos están muy fragmentados, otros parcialmente oxidados o totalmente recubiertos de una capa de óxido que ha afectado al 100% de la superficie, y en el caso de los hierros y pallasitos no están estabilizados.

Es recomendable que se tomen medidas de conservación de los ejemplares, incluida su colocación en bolsas herméticas para evitar su contacto con el aire, ya que la exposición actual se convierte en estos momentos en el máximo daño y fuente de futuros daños. Excepto el ejemplar M-ACD-012 (Cañón del Diablo) los demás ejemplares son de un tamaño reducido, lo cual permite su almacenamiento en condiciones adecuadas.

**Tabla 1.** Lista de los meteoritos en la colección del Museo de Geología “Antonio Calvache Dorado” de la Universidad de Moa

No	Meteorito	Fecha	Clasif.	Masa (g)	País	Fig.
M-ACD-001	Chassigny	1815	MAR	?	Francia	1A
M-ACD-002	Chantonnay	1812	L6	19	Francia	1B
M-ACD-003	Sao Julião de Moreira	1883	IIAB	10	Portugal	1C
M-ACD-004	L'Aigle	1803	L6	39	Francia	1D
M-ACD-005	Allegan	1899	H5	139	Michigan (USA)	1E
M-ACD-006	Admire	1881	PAL	?	Kansas (USA)	1F
M-ACD-007	Bluff	1878	L5	?	USA	2A
M-ACD-008	Bella Roca	1888	IIIB	?	México	2B
M-ACD-009	Crab Orchard	1887	Mes-A1	?	USA	2C
M-ACD-010	Ness County	1894	L6	?	USA	2D
M-ACD-011	Brenham	1882	PAL	?	Kansas (USA)	2E
M-ACD-012	Cañón del Diablo	~50 000	IAB-MG	?	Arizona (USA)	4

**Breve descripción de los ejemplares**

**Ejemplar:** M-ACD-001 Chassigny (Fig. 1A)

**Fecha de caída:** 3 de octubre de 1815.

**Lugar:** Chassigny, Francia

**Notas:** Meteorito marciano (Chassignite) compuesto por olivino con piroxeno, feldespato y óxidos (registro en línea: <https://bit.ly/3tNDrDz>).

**Ejemplar:** M-ACD-002 Chantonnay (Fig. 1B)

**Fecha de caída:** 5 de agosto de 1812.

**Lugar:** Chantonnay, Francia

**Notas:** fragmento en el museo de 19 g, Condrita L6, recuperado después de la entrada de un bólido seguido de una violenta detonación. Edad de exposición a los rayos cósmicos de ~11,6 Ma (registro en línea: <https://bit.ly/3bc8D99>).

**Ejemplar:** M-ACD-003 São Julião de Moreira (Fig. 1C)

**Fecha de hallazgo:** 1883.

**Lugar:** Portugal

**Notas:** fragmento en el museo de 10 g, octaedrita muy gruesa con bandas de camacita de un ancho mayor de 3,3 mm, estrechamente relacionada con los meteoritos de Sikhote-Alin y de Ainsworth, así como con otros meteoritos férricos del grupo IIB (registro en línea: <https://bit.ly/3y3WBYg>)

**Ejemplar:** M-ACD-004 L'Aigle (Fig. 1D)

**Fecha de caída:** 1803

**Lugar:** L'Aigle, Francia

**Notas:** fragmento en el museo de 39 g, Condrita L6, recuperado después de una lluvia de meteoritos de más de 3000 fragmentos (Registro: <https://bit.ly/3HATwlv>)

**Ejemplar:** M-ACD-005 Allegan (Fig. 1E)

**Fecha de caída:** 1899

**Lugar:** Michigan (USA)

**Notas:** fragmento en el museo de 139 g, Condrita H5. En 1964 era uno de los siete meteoritos conocidos para Michigan. Allegan pesó alrededor de 32 kilogramos después de su aterrizaje (registro en línea <https://bit.ly/3beyHjC>).

**Ejemplar:** M-ACD-006 Admire (Fig. 1F)

**Fecha de hallazgo:** 1881

**Lugar:** USA

**Notas:** Pallasito. El 26 de mayo de 2009 tras la revisión de las distintas clasificaciones, fue de nuevo analizado, y se estableció que se trataba de un pallasito de tipo PMG. Fragmento en el museo no estabilizado (registro en línea: <https://bit.ly/3xylzxs>).

**Ejemplar:** M-ACD-007 Bluff (Fig. 2A)

**Fecha del hallazgo:** 1878

**Lugar:** USA

**Notas:** Condrita L5 (registro en línea: <https://bit.ly/3BVxkB7>).

**Ejemplar:** M-ACD-008 Bella Roca (Fig. 2B)

**Fecha del hallazgo:** 1888

**Lugar:** Durango, México

**Notas:** Meteorito de hierro, IIIAB (registro en línea: <https://bit.ly/3Gb24AC>).

**Ejemplar:** M-ACD-009 Crab Orchard, sinónimo Rockwood (Fig. 2C, 3)

**Fecha del hallazgo:** 1887

**Lugar:** USA

**Notas:** Clasificación recomendada: mesosiderito-A1 (registro en línea: <https://bit.ly/3hSMUqj>).

**Ejemplar:** M-ACD-010 Ness County (Fig. 2D)

**Fecha del hallazgo:** 1894

**Lugar:** USA

**Notas:** Condrita L6 (registro en línea: <https://bit.ly/3HWd5H8>).

**Ejemplar:** M-ACD-011 Brenham (Fig. 2E)

**Fecha del hallazgo:** 1882

**Lugar:** Kansas, USA

**Notas:** Pallasito, fragmento en el museo no estabilizado (registro en línea: <https://bit.ly/3HY5SXo>).

**Ejemplar:** M-ACD-012 Cañón del Diablo (Fig. 4)

**Fecha de caída:** ~50 000 años

**Lugar:** USA

**Notas:** Meteorito de hierro, IAB-MG (registro en línea: <https://bit.ly/3GdurOt>).

## Conclusiones

El Museo de Geología de la Universidad de Moa atesora 12 meteoritos caídos o hallados fuera de Cuba, los cuales son caracterizados en este trabajo, conformando la colección más grande y significativa de rocas extraterrestres de Cuba. En ese sentido, a partir de su revisión se puede arribar a las siguientes conclusiones:

- la colección incluye diferentes tipos de meteoritos, 1 meteorito acondrito marciano, 5 lititos, 3 siderolitos y 3 meteoritos de hierro.
- por lo anterior, la colección merece mayor atención en cuanto a curación, preparación y estabilización de los ejemplares, creación de nuevas secciones delgadas, y ampliación de la misma con fragmentos o secciones de los meteoritos cubanos Viñales y Ramón de las Yaguas.
- el proceso de estabilización y la aplicación de técnicas de conservación y preparación ayudarán a prolongar la vida útil de los meteoritos de esta importante colección y permitirá mostrar la verdadera naturaleza de estos materiales al público, ejemplo: patrones de Widmanstätten en el caso de los hierros y cristales de olivino suspendidos en metal en el caso de los pallasitos.

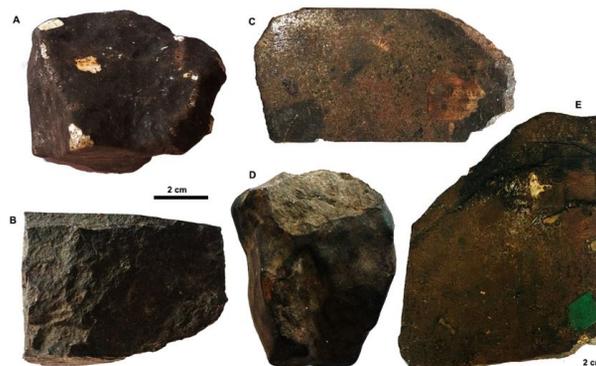
Mantener estos meteoritos históricos correctamente exhibidos y en un entorno razonablemente controlado les brindará una mayor longevidad para el disfrute de futuras generaciones de entusiastas y geocientíficos.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Dr. Manuel Iturralde-Vinent, quien aportó comentarios constructivos y



**Figura 1.** Meteoritos en la colección del Museo de Geología “Antonio Calvache Dorado” de la Universidad de Moa. **A)** M-ACD-001 Chassigny, **B)** M-ACD-002 Chantonay, **C)** M-ACD-003 São Julião de Moreira, **D)** M-ACD-004 L’Aigle, **E)** M-ACD-005 Allegan, **F)** M-ACD-006 Admire. Escala = 2 cm.



**Figura 2.** Meteoritos en la colección del Museo de Geología “Antonio Calvache Dorado” de la Universidad de Moa. **A)** M-ACD-007 Bluff, **B)** M-ACD-008 Bella Roca, **C)** M-ACD-009 Crab Orchard, **D)** M-ACD-010 Ness County, **E)** M-ACD-011 Brenham. Escala = 2 cm.

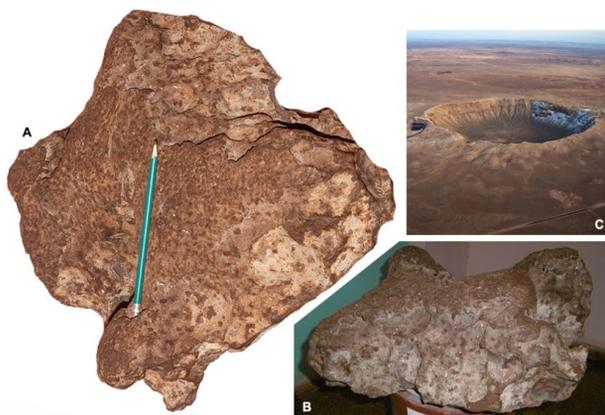


**Fig. 3.** M-ACD-009 Crab Orchard, mesosiderito-A1, sección pulida.

sugerencias al manuscrito original. También se desea agradecer a los árbitros anónimos por la revisión al documento.

## Bibliografía

- Anónimo, (s/f). *Libretas del registro histórico de la colección de meteoritos*. Archivos del Museo de Geología de la Universidad de Moa.
- Buchwald, V. F. (1975) *Handbook of Iron Meteorites*. Univ. of California Press, 1418 p.
- Ceballos-Izquierdo, Y. (2022) *Será o no será ENT#091;meteoritoENT#093; esa es la pregunta*. Energía y tú, 98, 20-24.
- Ceballos-Izquierdo, Y., Iturralde-Vinent, M. (2011) *Biblioteca Digital Cubana de Geociencias*. Red Cubana de las Ciencias, disponible: <http://www.reducencia.cu/geobiblio/inicio.html>.
- Ceballos Izquierdo, Y., Orihuela, J, Goncalves Silva, G., Zurita, M., Cardozo Mourão, M., Delgado Manzor, H. (2021) *Meteorite and bright fireball records from Cuba*. Mineralia Slovaca, 54, 3-18.
- Rubin, A. E., Ma, Ch. (2017) *Meteoritic minerals and their origins*. *Geochemistry*, 77, 3, 325-385, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemer.2017.01.005>.



**Figura 4.** M-ACD-012, meteorito Cañón del Diablo, IAB-MG, Arizona (USA) en la colección del Museo de Geología “Antonio Calvache Dorado” de la Universidad de Moa. A y B) Fotos en el museo, C) Cráter Barringer, cerca del llamado Cañón del Diablo, de donde procede el ejemplar M-ACD-012.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses

**Contribución de los autores:** **Conceptualización:** Yasmani Ceballos-Izquierdo. **Investigación:** Yasmani Ceballos-Izquierdo, Luis Alberto Pérez-García, Lores Hernández y Marianela Crespo Lambert. **Metodología:** Yasmani Ceballos-Izquierdo. **Supervisión:** Yasmani Ceballos-Izquierdo. **Escritura del borrador inicial:** Yasmani Ceballos-Izquierdo y Luis Alberto Pérez-García. **Escritura y edición final:** Yasmani Ceballos-Izquierdo y Luis Alberto Pérez-García. **Curación de datos:** Lores Hernández y Marianela Crespo Lambert