

Actualización de datos referentes al meteorito caído en 1856 en Oviedo (España)

The 1856 meteorite fall in Oviedo (Spain): An updating

J. Ordaz¹, C. Martín Escorza² y L. Alcalá²

1. Departamento de Geología (Universidad de Oviedo), Jesús Arias de Velasco, s/n. 33005 Oviedo. 2. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

PALABRAS CLAVE: Meteorito, Caída, Condrita, Clasificación, Oviedo, España.

KEY WORDS: Meteorite, Fall, Chondrite, Classification, Oviedo, Spain.

RESUMEN

Se recopilan y actualizan datos acerca de la caída de un meteorito pétreo en la ciudad de Oviedo (Asturias, España) el 5 de agosto de 1856. Se describen las circunstancias de su caída, así como el material recogido y la distribución actual de las piezas catalogadas que se conservan en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid) y en el Museo Nacional de Historia Natural (París). Asimismo se resumen las principales características físicas, químicas, mineralógicas y texturales de este meteorito condrita, de tipo H5, correspondiente a una brecha de regolito; y se discute su clasificación.

ABSTRACT

Data about the fall of a stony meteorite in the city of Oviedo (Asturias, Spain) in 5th August 1856, are compiled and updated. The circumstances of the fall, as well as the material collected and the present distribution of the catalogued pieces that are conserved in the Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid) and the Musée National d'Histoire Naturelle (Paris), are described. Likewise, the main physical, chemical, mineralogical and textural characteristics of this meteorite chondrite, type H5, corresponding to a breccia regolith are summed up; and its classification discussed.

1. INTRODUCCIÓN: FENÓMENOS METEORÍTICOS EN ASTURIAS

En la segunda mitad del siglo XIX cayeron en la región de Asturias (NO, España) varios meteoritos. La primera caída observada con recuperación de material, de la que se tiene constancia, es la que aconteció en las inmediaciones de su capital, Oviedo, en agosto de 1856. El 6 de diciembre de 1866, en Cangas de Onís, en el oriente de Asturias, tuvo lugar una de las caídas más espectaculares de las producidas en España, de la que se recolectaron numerosos fragmentos (MARTÍN ESCORZA *et al.*, 1999).

Otros fenómenos meteoríticos acaecieron en Asturias en años posteriores. El 23 de

diciembre de 1883 fue avistado un bólido en la zona central asturiana, cerca de Pola de Siero; se intentó localizar alguna pieza caída, pero sin éxito (ANÓNIMO, 1884). El 28 de septiembre de 1888 tuvo lugar otro avistamiento de bólido en la zona de la desembocadura del río Nalón, en torno a Muros de Pravia, con probable impacto, pero sin que pudiera verificarse con la recogida de algún fragmento (MERINO, 1905; MARTÍN ESCORZA, 1987).

Según SALMEÁN (1862), "globos de fuego" surcaron la atmósfera el 10 de noviembre a las 6 y media de la noche y el 16 del mismo a las 10 de la noche. Otro "fenómeno extraordinario" es citado por GONZÁLEZ FRADES (1891) el 19 de mayo de 1874: "a

las nueve de la noche y en la dirección de NE a SO cruza un bólido cuyo rastro iluminó la atmósfera durante algunos instantes". Este autor se hace eco también de los otros eventos arriba señalados, pero curiosamente no cita la caída de aerolitos en Oviedo en 1856.

El registro de fenómenos meteoríticos se interrumpe en Asturias en 1888. Ni a finales del siglo XIX ni a lo largo del XX se tiene constancia de ningún otro avistamiento o caída. Paradójicamente, el período comprendido entre 1891 y 1910, y en menor proporción hasta 1950, coincide con el de mayor número de notas bibliográficas publicadas sobre caídas de meteoritos en España (MARTÍN ESCORZA, 1998). Esto no significa que no hayan tenido lugar caídas en esta zona norteña de la Península Ibérica, sino que por diversas razones (falta de visibilidad, caída en zonas despobladas o de difícil acceso, cambios culturales y de costumbres, etc.) no fueron detectadas o tenidas en cuenta.

Hay que pensar que la peculiar orografía de Asturias, su clima húmedo, sus extensas áreas rurales y el estar en gran parte cubierta de bosques, hace que en principio sea una región poco propicia al hallazgo de meteoritos. El hecho de que en las dos principales caídas de meteoritos, la de 1856 y la de 1866, pudieran rescatarse varias piezas al cabo de muy poco tiempo parece estar estrechamente relacionado con su proximidad a núcleos urbanos de relativa importancia y con la rápida movilización de vecinos conocedores e interesados en esta clase de sucesos naturales.

En el presente trabajo se presenta una revisión y actualización de datos del meteorito de Oviedo de 1856, referidos a las circunstancias de su caída, a la "historia terrestre" del material recogido y a su distribución actual. Asimismo, se facilita información acerca de sus características físicas, textura, composición y clasificación, a fin de que pueda servir de punto de partida para posteriores estudios.

2. EL METEORITO DE OVIEDO: TIEMPO Y LUGAR DE LOS HECHOS

Según datos de la Estación Meteorológica instalada en el edificio de la Universidad de Oviedo, y a cuyo cargo figuraba el entonces decano de la Facultad de Ciencias y

catedrático de Física Luis Salmeán y Sampayo, el día 5 de agosto de 1856 estuvo cubierto de nubes. A las 15:00 la temperatura era alta, 27,8 grados centígrados, y la humedad relativa era del 79%. De hecho, fue este mes de agosto el más caluroso en un período de cuarenta años, de 1851 a 1890 como mínimo, con una temperatura media de 22,2 °C (GONZÁLEZ FRADES, 1891).

Por la tarde, entre las 17:30 y las 18:00 horas se oyó en toda la ciudad de Oviedo, y en un radio de más de cuatro leguas, un "ruido terrible y para todos extraño, que viniendo de la atmósfera en nada se parecía a los truenos ordinarios" (LUANCO, 1867). Unos creyeron que eran "descargas de fusilería", otros "pruebas de cañón" (de la cercana Fábrica de Trubia) y los menos, ruidos de ferrocarril. La mayor parte del personal universitario aseguró haber oído "como cuatro o cinco descargas de cañón de grueso calibre", a las que sucedió un ruido algo más intenso que el de truenos ordinarios.

Pero no fue hasta el día siguiente cuando la ciudad se percató de que en realidad había sucedido un fenómeno meteorítico. Luis Pérez Mínguez, catedrático de Historia Natural de la Universidad de Oviedo, con la ayuda de otros colegas y amigos, se apresuró a indagar en la ciudad y alrededores. En unas horas consiguió reunir tres fragmentos del meteorito caído el día anterior, los cuales fueron depositados en el Gabinete de Historia Natural de la Universidad.

A los pocos días, Pérez Mínguez redactó una reseña o memoria en la que se recogían datos sobre la caída del aerolito. Dicha reseña, sin embargo, no fue publicada y permaneció inédita, si bien pudo ser consultada en 1865 por José Ramón Fernández de Luanco (en la bibliografía José Ramón Luanco), a la sazón catedrático de Química de la Universidad de Zaragoza y antiguo auxiliar de cátedra de León Salmeán en la universidad ovetense (ARRIBAS JIMENO, 1984). Luanco se valió de la reseña realizada por Pérez Mínguez para la elaboración del artículo antes citado. Desgraciadamente, la memoria de Pérez Mínguez no figura entre los documentos que se conservan en la actual Biblioteca de la Universidad de Oviedo. Hay que tener en cuenta que la mayor parte de los fondos antiguos de la biblioteca universitaria, incluida la biblioteca particular que Luanco legó a la misma, fue destruida a consecuencia del

incendio de octubre de 1934 (RODRÍGUEZ ALVAREZ, 1993).

Tampoco se han podido consultar, en las hemerotecas públicas de Asturias, revistas o diarios locales correspondientes a agosto de 1856 que pudieran aportar información complementaria del suceso, ya que las publicaciones periódicas de esta época que se conservan son muy escasas e incompletas.

Por su parte, el naturalista y polígrafo Máximo Fuertes Acevedo fue también testigo del suceso y dio cuenta del mismo en un periódico de la capital del Principado, si bien no menciona su nombre (FUERTES ACEVEDO, 1884). Muy probablemente se trate del diario *El Correo* o del trisemanario *El Faro Asturiano* (FERNÁNDEZ AVELLO, 1976). Previamente, Fuertes Acevedo ya había insertado una referencia al meteorito de Oviedo en una serie de artículos sobre los minerales asturianos publicada en la *Revista de Asturias* (FUERTES ACEVEDO, 1879). La descripción que hace de los hechos coincide en líneas generales con lo expuesto por Pérez Mínguez en su memoria. Da por probado que la caída fue múltiple, "pues varios trozos o fragmentos cayeron en diversos puntos de las inmediaciones de Oviedo, en una zona cuyo radio alcanzaba más de una legua, pero que no pudieron ser fácilmente hallados".

No cita Fuertes Acevedo el trabajo de Luanco, si bien recoge el resultado del análisis químico elemental facilitado por éste. Le llama la atención "la falta en este aerolito del cromo y del cobalto, cuando aparecen estos metales en gran número de estas piedras meteóricas", aludiendo, en nota a pie de página, al análisis del aerolito caído en la localidad tarraconense de Nulles en 1851, realizado por el ingeniero de minas Luis de la Escosura. Finalmente, Fuertes Acevedo diserta sobre la relación entre la aparición de los bólidos y la caída de aerolitos, lo que dio pie a que Genaro Alas, ingeniero militar y periodista, hermano del escritor *Clarín*, desarrollara asimismo un artículo sobre dicho tema (ALAS, 1881).

3. MATERIAL RECOGIDO

De acuerdo con los datos proporcionados por Pérez Mínguez (LUANCO, 1867), fueron varias las piedras meteóricas que cayeron aquel día. En concreto se recogieron las

siguientes piezas (que en el presente trabajo denominaremos con la abreviatura "Ovi"):

Ovi-1. Atravesó el tejado y se recogió "cerca de la cama", en una de las habitaciones de la casa de Benigno Mori, labrador y vecino de Fozaneldi, situada a unos 400 metros al este del núcleo urbano de Oviedo. FUERTES ACEVEDO (1884) precisa que la casa era "inmediata a la fuente de Fozaneldi".

Ovi-2. Otro fragmento recogido, al igual que el anterior, en la habitación de la casa de Benigno Mori.

Ovi-3. Pieza recogida en un prado contiguo a la casa de Benigno Mori.

Ovi-4. Pieza recogida en la misma zona de Fozaneldi. Presentaba una superficie semi-vitrificada y su forma era de cuña, lo que indujo a pensar que podría haber pertenecido a una pieza de mayores dimensiones. Este fragmento fue adquirido con posterioridad por el catedrático Luis Salmeán.

Adicionalmente, algunos vecinos de Cadrana y la Cadellada aseguraron haber visto caer piedras en Ventanielles y Hevia, lugares distantes más de media legua (unos 2,7 km) de Fozaneldi, en dirección a Pola de Siero. Otros vecinos de Barco de Soto, pueblo situado a una legua (aproximadamente 5,5 km) al sur de Oviedo, en el término municipal de Ribera de Arriba, dijeron haber oído la tarde de ese día algunos "truenos extraños". A partir de dichos datos se dedujo que "el aerolito, caminando de Sur a Norte y pasando por los puntos indicados, recorrió gran parte de una curva elíptica, rompiéndose luego antes del descenso" (Fig. 1). Los pedazos recogidos no tenían una temperatura muy elevada en el momento de su caída, y los que se encontraron en la habitación de la casa del Sr. Mori no presentaban ninguna señal de combustión.

De los tres fragmentos recogidos (Ovi-1, Ovi-2, Ovi-3), el mayor, del tamaño de un huevo de gallina, pesaba 105 gramos, y el menor, del tamaño de un huevo de paloma, 50 gramos. No da Luanco el peso del fragmento intermedio, ni tampoco señala cuáles de ellos corresponden a los dos caídos en la casa del Sr. Mori.

4. DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL

Como ya se ha indicado, los tres fragmentos recogidos en Fozaneldi (Ovi-1, Ovi-

2 y Ovi-3) fueron depositados por Luis Pérez Mínguez en el Gabinete de Historia Natural de la Universidad de Oviedo. Dicha institución había sido creada en 1848 y su primer director había sido León Salmeán (MARTÍNEZ & LASTRA, 1978; MARTÍNEZ ÁLVAREZ & ORDAZ, 1981). En dicho museo debieron per-

Por su parte, Fermín Canella cita en su monografía sobre la Universidad (CANELLA Y SECADES, 1903), algunos materiales existentes en el Gabinete a principios de siglo, entre ellos "magníficos aerolitos, recogidos en 1866, en el momento de su descensión", es decir los de Cangas de Onís, pero no men-

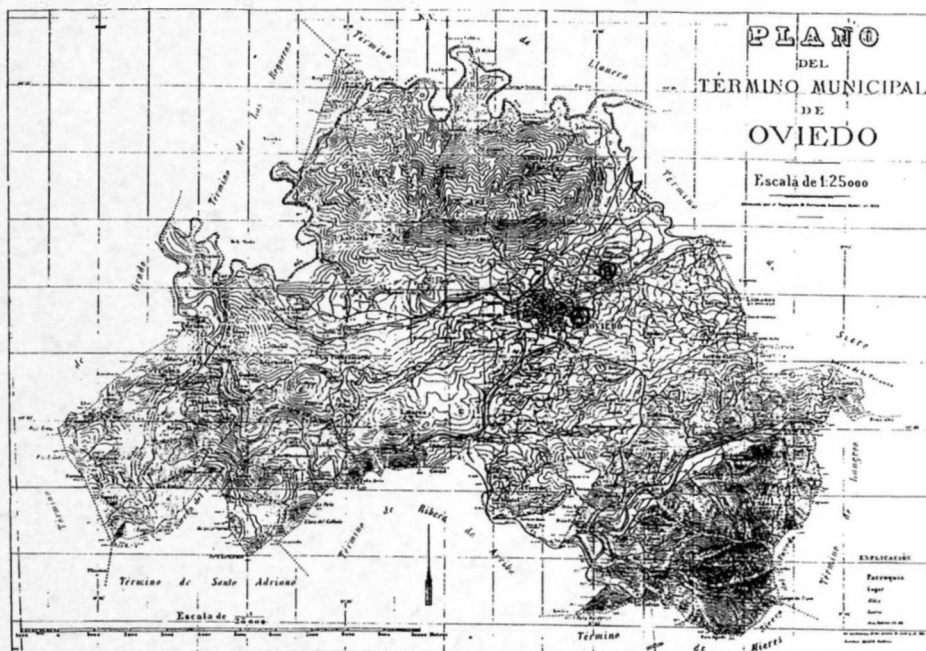


Fig. 1.—Localización de la caída del meteorito de Oviedo de 5 de agosto de 1856. A. Zona de Fozaneldi donde se recogieron varios fragmentos del mismo. B. Zona de Ventanielles donde también pudieron caer otros fragmentos. (Plano del concejo de Oviedo, realizado en 1929 por Fernando González Balbín, reproducido en GUTIÉRREZ CLAVEROL & TORRES ALONSO, 1995. La escala del mapa original es de 1:25.000).

—Location of the Oviedo meteorite fall of 5th August, 1856. A: Fozaneldi area, where several pieces were collected. B. Ventanielles area, where possibly some fragments also fell. (Map of Oviedo, made by Fernández González in 1929, reproduced in GUTIÉRREZ CLAVEROL & TORRES ALONSO, 1995. The scale of the original map is 1:25.000).

manecer los fragmentos de meteorito en los próximos años, ya que Luanco los utilizó en sus estudios y análisis, si bien no dice cuál o cuales de ellos seleccionó para ello. En años posteriores el número de piezas parece haberse reducido. Así, en el manual de Historia Natural de PÉREZ MÍNGUEZ (1872), al hablar de los "hierros meteóricos" se menciona la caída que tuvo lugar en Oviedo en 1856, y se dice textualmente: "...de cuyo aerolito posee dos fragmentos su Universidad Literaria".

ciona expresamente los de Oviedo. Sin embargo, Canella sí hace referencia a los "aerolitos que cayeron en Oviedo en 1856", al hablar de las sustancias minerales del concejo de Oviedo (CANELLA Y SECADES, 1887).

En la actualidad sólo se conservan dos ejemplares del meteorito de Oviedo, uno en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN) y otro en el Museo Nacional de Historia Natural de París (MNHN). GREDILLA Y GAUNA (1886, 1892) menciona la existencia del ejemplar único del MNCN, con

un peso de 16 gramos (Fig. 2). Este ejemplar corresponde probablemente al Ovi-4, o a parte de él, y fue donado al MNCN por León Salmeán. A principios del presente siglo, FAURA Y SANS (1922) y FERNÁNDEZ NAVARRO

Datos de la Colección de Meteoritos, en el MNCN hay un ejemplar con etiqueta MET-E-42, de 10,1 g y 2 x 1,5 x 1,5 cm, además de un tubo que contiene 0,2 g de polvo de dicho meteorito.

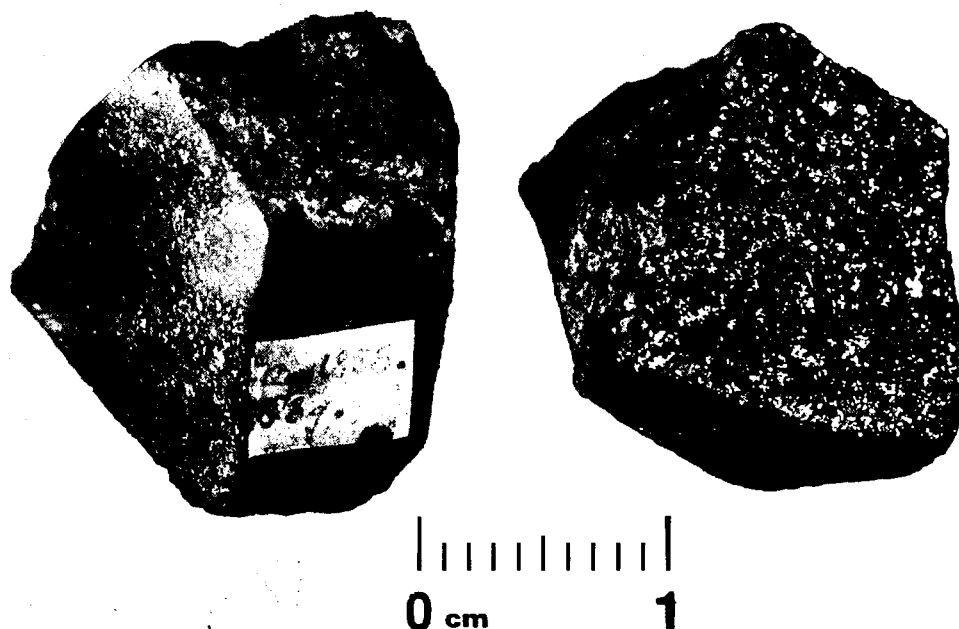


Fig. 2.—Aspecto del meteorito de Oviedo que se conserva en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (Escala de referencia = 3 cm).

—Aspect of the Oviedo meteorite kept in the Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid) (Scale = 0.3 cm).

(1923) rebajan el peso de esta pieza a 15,68 g. PALUZÍE BORRELL (1951) menciona que “se conservan unos 30 gramos, casi por mitad en los museos de Madrid y París”. En años posteriores el ejemplar de Madrid siguió perdiendo peso. PÉREZ MATEOS (1955) lo tasa en 14,98 g. y KING *et al.* (1986) y MARTÍNEZ FRÍAS *et al.* (1989) dan tan solo 12 g.

En 1985, en el marco del Convenio de Cooperación Científica entre el MNCN y las universidades New Mexico y Houston, es llevado a Estados Unidos un fragmento de 12,4 g, del cual se devolvieron, en junio de 1987, 10,1 g, más 0,12 g de material en polvo. Además, el Instituto de Meteoritos de la Universidad de New Mexico, en Albuquerque, posee dos láminas delgadas del mismo (CASANOVA *et al.*, 1990; BREARLY, 1997). En la actualidad, según la Base de

El otro ejemplar, el del Museo Nacional de Historia Natural de París, fue donado por el geólogo e ingeniero de minas Casiano de Prado, y pesaba 14 g (MEUNIER, 1909, en: FAURA Y SANS, 1922; GRAHAM *et al.*, 1985). Información actualizada del propio Museo (MNHN, 1998) sitúa la masa de este ejemplar en 12,475 g. El citado museo posee también una lámina delgada del mismo. No obstante, estudios recientes (véase el apartado de “Características físicas y composición”) vendrían a poner en duda la corrección del etiquetaje de este ejemplar de París.

En total podemos suponer que, de los aproximadamente doscientos gramos de material meteorítico que pudieron recogerse en su día en Oviedo, solo se conservarían en la actualidad unos 24 gramos y medio.

5. CLASIFICACIÓN

En el trabajo de LUANCO (1867) se habla del meteorito de Oviedo como un "aerolito" o "piedra meteórica", no dándose ninguna clasificación específica del mismo. Ciertamente, a mediados del siglo pasado, y a pesar de las numerosas referencias históricas de caídas y hallazgos, los meteoritos eran objetos aún poco estudiados que solían incluirse en Mineralogía, a falta de mayores precisiones, dentro de la clase de los "férreos". De hecho, Luanco cita varios artículos, extraídos la mayoría de ellos de los *Comptes rendus* franceses. La única referencia bibliográfica española es la *Lithología meteórica*, de Joaquín Balcells (BALCELLS, 1854). En realidad, habría que esperar a los estudios especializados llevados a cabo a finales de siglo por Meunier, Tschermak, Brezina, Cohen y otros para que se fuera configurando un cuerpo de doctrina con entidad suficiente.

El meteorito de Oviedo ha sido clasificado a lo largo del tiempo de diferentes maneras: esporosidero oligosidero (GREDILLA Y GAUNA, 1886, 1892); luceíta (MEUNIER, 1909); litito, tipo luceíta (FERNÁNDEZ NAVARRO, 1923); esporosidero oligosidero (PÉREZ MATEOS, 1955); condrita ordinaria, L (MASON, 1963); condrita rica en olivino e hiperstena, L6 (GRAHAM *et al.*, 1985); becha regolítica, H5 (CASANOVA & SAN MIGUEL, 1987).

En los catálogos de meteoritos -p. ej. HEY, 1966; GRAHAM *et al.*, 1985- aparece con el nombre y abreviatura de "Oviedo".

6. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y COMPOSICIÓN

La forma de los tres fragmentos recolectados era irregular; dos de ellos tenían aristas bien definidas, y ninguno de los tres encajaba entre sí, por lo que se dedujo que eran parte de otro de mayor tamaño. Los tres exhibían corteza de fusión, de color negruzco, de poco espesor.

De acuerdo con la descripción de LUANCO (1867), el meteorito presenta una estructura granujienta, formada por un agregado de sustancias heterogéneas, ligadas unas a otras con escasa adherencia, de suerte que se disgrega al simple roce de los dedos. En el interior, de color blanco-grisáceo, destaca la presencia de puntos metálicos brillantes,

parecidos unos a la pirita y otros al oligisto. Al tratar de pulverizarlo en un mortero de ágata se tropieza con ciertas porciones duras, redondeadas y tan coherentes que a Luanco le resultó imposible disgregarlas. Cuando se aplastan estas porciones dejan en el fondo del mortero un "rastros metálico".

El peso específico medio, obtenido mediante el método del "frasco de densidades", fue de 3,59 g/cm³.

Acercando un trozo de meteorito a una aguja magnética, ésta se desvió muchos grados.

El análisis químico cualitativo realizado por LUANCO (1867), siguiendo la marcha analítica de Will, indicó la presencia de los siguientes elementos: oxígeno, azufre, cloro, fósforo, arsénico, silicio, aluminio, hierro, manganeso, níquel, magnesio, calcio, sodio y potasio.

El análisis cuantitativo dio el siguiente resultado:

	%
Parte no atacable por ácidos	64,5141
Agua (desprendida a 130°)	1,0219
Azufre	2,4973
Cloro	0,1561
Silicio (de la sílice soluble)	0,4599
Hierro	15,0256
Níquel	0,7506
Aluminio	0,1249
Magnesio	6,3850
Calcio	0,5428
Sodio	0,2047
Potasio	0,6268
Oxígeno, cuerpos no determinados cuantitativamente y pérdidas	7,6903

En la revisión de meteoritos españoles que llevaron a cabo, mediante análisis espectroquímico, Gabriel Martín Cardoso y Josefina Pérez Mateos a principios de los años cincuenta (PÉREZ MATEOS, 1955), se encontró que el meteorito de Oviedo, además de los elementos señalados en el análisis de Luanco, presentaba cobalto, cromo, cobre, titanio y galio, e indicios de germanio. Por otro lado, GALVÁN GARCÍA (1965) proporciona algunos datos sobre su mineralogía, nombrando las siguientes especies minerales: feldespato, troilita, schreibersita, pirrotina y hierro-níquel.

Hay que esperar a la década de los ochenta para que el meteorito de Oviedo vuelva a ser objeto de análisis pormenorizado.

dos. CASANOVA & SAN MIGUEL (1987) estudiaron el ejemplar del MNCN de Madrid desde el punto de vista químico y petrográfico. La composición media de los olivinos (Fa, fayalita) y piroxenos pobres en Ca (Fs, ferrosilita; Wo, wollastonita), encontrada es: Fa (19,0), Fs (17,6) y Wo (1,4). El contenido (en peso) del hierro y níquel metálicos es de 18.6 %. La textura del meteorito es brechoide, con clastos claros, redondeados, inmersos en una matriz oscura de grano más fino. El análisis de gases nobles muestra que la matriz oscura contiene un enriquecimiento en gases implantados por el viento solar, mientras que los clastos claros carecen de ellos, lo que siguiendo los criterios de WASSON (1974) confirmaría su origen regolítico.

En un trabajo posterior, CASANOVA *et al.* (1990) cotejan los datos analíticos obtenidos en el ejemplar del MNCN con los obtenidos en el ejemplar del MNHN de París, corroborando para el de Madrid su pertenencia al tipo petrológico H5, mientras que el del MNHN estaría conforme con la asignación por parte de MASON (1963) y GRAHAM *et al.* (1985) al grupo L. Esta disparidad sugiere que una de las dos piezas, la de Madrid o la de París, está mal etiquetada.

Comparando diversos rasgos texturales del ejemplar de Madrid con otros dos meteoritos de la colección del MNCN, el de Cangas de Onís y el de Nulles, asimismo brechas de regolito ricas en gas solar, CASANOVA *et al.* (1990) concluyen que el ejemplar del meteorito de Oviedo que se conserva en el MNCN de Madrid está correctamente catalogado. La razón aducida por estos autores es que bajo microscopía de luz reflejada el Fe,Ni metálico y la troilita en el ejemplar de Madrid muestran un intercrecimiento de grano muy fino, y que la troilita es finamente policristalina. Ninguno de estos rasgos fueron observados en los ejemplares de Cangas de Onís (clastos H6 en matriz H5) y Nulles (H4), por lo que el ejemplar de Oviedo del MNCN debe considerarse como un espécimen separado de brecha regolito H5 rica en gas solar.

7. AGRADECIMIENTOS

A D^a. María Luisa Álvarez de Toledo, bibliotecaria del la Biblioteca Central de la

Universidad de Oviedo, por su ayuda en la búsqueda bibliográfica y documental.

Recibido el 15 de septiembre de 1999

Aceptado el 24 de noviembre de 1999

BIBLIOGRAFÍA

- ALAS, G. 1881. La teoría de los aerolitos. *Revista de Asturias científico-literaria*, **IV**: 221-222.
- ANÓNIMO, 1884. Aerolito. *Crónica Científica*, **7** (149): 63.
- ARRIBAS JIMENO, S. 1984. *La Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo. (Estudio histórico)*. 100 págs. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. Oviedo.
- BALCELLS, J. 1854. *Lithología meteórica*. 119 págs. Imp. de Francisco Granell. Barcelona.
- BREARLY, A. 1997. Institute of Meteoritics, Meteorite Catalog, University of New Mexico. <http://eps.unm.edu/iom/lommetco.htm>.
- CANELLA Y SECADES, F. 1887. *El libro de Oviedo. Guía de la ciudad y su concejo*. 479 págs. Imp. de Vicente Brid. Oviedo.
- 1903. *Historia de la Universidad de Oviedo y noticias de los establecimientos de enseñanza del distrito (Asturias y León)*. (2ª edición). 791 págs. Imp. de Flórez, Gusano y Cía. Oviedo.
- CASANOVA, I. & SAN MIGUEL, A. 1987. Heterogeneidad y procesos metamórficos en los condritos ordinarios: evidencias a partir del estudio de meteoritos españoles. *II Congreso de Geoquímica de España*, 337-339.
- CASANOVA, I., KEIL, K., WIELER, R., SAN MIGUEL, A. & KING, E.A. 1990. Origin and history of chondrite regolith, fragmental and impact-melt breccias from Spain. *Meteoritics*, **25**: 127-135.
- FAURA Y SANS, M. 1922. Meteoritos caídos en la Península Ibérica. *Ibérica*, **17** (421): 202-208.
- FERNÁNDEZ AVELLO, M. 1976. *Historia del periodismo asturiano*. 218 págs. Ayalga Ediciones. Salinas/Asturias.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, L. 1923. Los meteoritos del Museo de Madrid. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **23**: 224-233.
- FUERTES ACEVEDO, M. 1879. Mineralogía asturiana (continuación). *Revista de Asturias científico-literaria*, **II**: 161-164.
- 1884. *Mineralogía asturiana. Catálogo descriptivo de las sustancias así metálicas como lapídeas de la provincia de Asturias*. (2ª edición). 224 págs. Imprenta del Hospicio Provincial., Oviedo.
- GALVÁN GARCÍA, J.R. 1965. Meteoritos: su mineralogía. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, **63**: 137-154.
- GONZÁLEZ FRADES, L. 1891. *Estación meteorológica de la Universidad de Oviedo. Resúmenes generales de las observaciones realizadas desde el año de 1851 hasta 1890 inclusive*. 63 págs. Establecimiento Tipográfico de Vicente Brid. Oviedo.
- GRAHAM, A. L., BEVAN, A. W. R. & HUTCHISON, R. 1985. *Catalogue of Meteorites*. (Fourth edition). 460 págs. The University of Arizona Press.
- GREDELLA Y GAUNA, A. F. 1886. Noticia sobre los meteoritos que existen en algunos museos y lista de los que hay en Madrid. *Anales de la Soc. Esp. Hist. Nat. (Actas)*, **15**: 41-45.
- 1892. *Estudios sobre los meteoritos*, 129 págs. Escuela Tipográfica del Hospicio. Madrid.

- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. & TORRES ALONSO, M. (1995). *Geología de Oviedo. Descripción, recursos y aplicaciones*. 276 págs. Ediciones Paraíso. Oviedo.
- HEY, M. H. 1966. *Catalogue of Meteorites*. (Third edition), 637 págs. British Museum (Natural History). Londres.
- KING, E. A., SAN MIGUEL, A., CASANOVA, I. & KEIL, K. 1986. Inventory of the meteorite collection of the Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C., Madrid, Spain. *Meteoritics*, **21** (2): 193-197.
- LUANCO, J.R. 1867. Noticia del aerolito que cayó en las inmediaciones de la ciudad de Oviedo el día 5 de agosto de 1856, seguida de su análisis cualitativa y cuantitativa. *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, **VII** (3): 159-180.
- MARTÍN ESCORZA, C. 1987. Fenómenos meteoríticos ocurridos en España. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, Segunda época, I (3): 51-69.
- 1998. Los sucesos naturales extraordinarios en los *Anales* y el *Boletín* de la Real Sociedad Española de Historia Natural. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, (2ª época), **I**: 237-249.
- MARTÍN ESCORZA, C., ORDAZ, J. & ALCALÁ, L. 1999. Historia "terrestre" de los meteoritos caídos en Cangas de Onís (Asturias) el 6 de diciembre de 1866. *Tierra y Tecnología*, **19**: 38-44.
- MARTÍNEZ, J. L. & LASTRA, C. 1978. Historia de las enseñanzas de las Ciencias Biológicas en la Universidad de Oviedo (hasta 1968). *Revista de la Facultad de Ciencias*, Universidad de Oviedo, **17-19**: 1-36.
- MARTÍNEZ ÁLVAREZ, J. L. & ORDAZ, J. 1981. Algunos datos sobre el antiguo Gabinete de Historia Natural de la Universidad de Oviedo. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Actas)*, **79**: 26-30.
- MARTÍNEZ FRÍAS, J., GARCÍA GUINEA, J. & BENITO, R. 1989. Los meteoritos. *Mundo Científico*, **93** (9): 742-749.
- MASON, B. 1963. Olivine composition in chondrites. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **27** (10): 1011-1023.
- MERINO, M. 1905. Bólide notable, observado en Asturias el 28 de septiembre de 1888. *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, **XXI**: 410-422.
- MEUNIER, S. 1909. *Guide dans la collection des météorites avec la catalogue des chutes représentées au Museum National d'Histoire Naturelle à Paris*. 58 págs. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- MNHN 1998. Musée National d'Histoire Naturelle, Paris, <http://www.mnhn.fr/base/meteor.html>.
- PALUZÍE BORRELL, A. 1951. Meteoritos españoles. *Urania*, **225**: 1-24.
- PÉREZ MATEOS, J. 1955. Revisión, por análisis espectroquímico, del estudio de los meteoritos españoles que se conservan en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **LII**: 97-119.
- PÉREZ MÍNGUEZ, L. 1872. *Nociones de Historia Natural e ideas generales de Geología*. (5ª edición, corregida). 282 págs. Imp. y Librería Nacional y Extranjera de Hijos de Rodríguez, Valladolid.
- RODRÍGUEZ ÁLVAREZ, R. 1993. *La Biblioteca de la Universidad de Oviedo (1765-1934)*. 444 págs. Universidad de Oviedo. Oviedo.
- SALMEÁN, L. 1862. *Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en la estación de la Universidad de Oviedo en el año de 1862*. 7 págs. Imp. de D. Rafael C. Fernández y Comp., Oviedo.
- WASSON, J. T. 1974. *Meteorites. Classification and Properties*. 316 págs. Springer-Verlag.