

La piedra que cayó del cielo: el redescubrimiento del meteorito de Barcelona (1704)

Marc CAMPENY CREGO

Museu de Ciències Naturals de Barcelona
Barcelona, España
mcampenyc@bcn.cat

Jordi LLORCA PIQUÉ

Universitat Politècnica de Catalunya
Barcelona, España

NEUS IBÁÑEZ CORTINA

Institut Botànic de Barcelona
(IBB, CSIC-Ajuntament de Barcelona)
Barcelona, España

DAVID ALLEPUZ SUNYÉ

Observatori de Sant Julià de Vilatorça
Sant Julià de Vilatorça, Barcelona, España

Josep Maria CAMARASA CASTILLO

Fundació Carl Faust
Blanes, Girona, España

Josep AURELL GARRIDO

Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont
Cerdanyola del Vallès, Barcelona, España

RESUMEN

El día de Navidad de 1704, en plena Guerra de Sucesión Española, un meteorito cayó en las inmediaciones de Terrassa (Barcelona). El bólido fue visto desde diferentes zonas de Cataluña y la caída se referencia en multitud de documentos de la época. Hasta ahora, se desconocía que se hubieran conservado fragmentos del meteorito, aunque su caída sí había estado reconocida oficialmente. En 2013, durante los trabajos de catalogación de la colección del gabinete de curiosidades de la familia Salvador (s. XVI a s. XIX), se localizaron dos fragmentos de meteorito que a partir de este estudio se ha determinado que corresponden a los restos del caído en Terrassa el año 1704. Estos se han podido clasificar como una condrita ordinaria L6. Este trabajo pretende ser un resumen divulgativo de la historia de este mítico meteorito, repasando los pasos que se han seguido para estudiarlo, clasificarlo y oficializarlo después de este inesperado y fascinante redescubrimiento.

PALABRAS CLAVE

Meteorito, 1704, Barcelona, Terrassa.

ABSTRACT

On Christmas Day 1704, during the Spanish Succession War, a meteorite fell in the vicinities of Terrassa. The fireball was sighted from several locations of Catalonia and the fall is also recorded in many historical documents. Until now, preserved fragments of the meteorite were unknown, although its fall was officially recognized. In 2013, during the cataloguing of Salvador family cabinet collection (16th to 19th century), two fragments of meteorite were found. As a result of this study, it has been determined that both pieces of rock correspond to the meteorite fell in Terrassa in 1704. It has been finally classified as an ordinary chondrite L6. This work is a summary of the amazing history of this mythical meteorite and the steps followed during the study, classification and registering of this unexpected and fascinating rediscovery.

KEYWORDS

Meteorite, 1704, Barcelona, Terrassa.

CAMPENY CREGO, Marc; LLORCA PIQUÉ, Jordi; IBÁÑEZ CORTINA, Neus; ALLEPUZ SUNYÉ, David; CAMARASA CASTILLO, Josep Maria; AURELL GARRIDO, Josep (2021): "La piedra que cayó del cielo: el redescubrimiento del meteorito de Barcelona (1704)". *Paragénesis*; vol. 3, núm. 2 (2021-2), pp. 63-74.

LA CAÍDA

Breve retrato de la Cataluña de 1704

En la actualidad, Cataluña presenta una población aproximada de 7,7 millones de habitantes. Sin embargo, algunas regiones de las comarcas de Lleida, las tierras del Ebro o el Pirineo se encuentran bastante despobladas. Imaginaos pues, este mismo territorio, pero hace más de 300 años, concretamente en el año 1704. Cataluña se encontraba en los inicios de un siglo XVIII con una población de poco menos de 400.000 personas (Nadal y Giralt,

1960), un territorio vacío, mal comunicado y que, en definitiva, se podría definir como un país por rellenar. Aunque había vivido una modesta prosperidad a inicios del siglo XVII, Cataluña encaraba el siglo XVIII desgastada por las consecuencias de la Guerra dels Segadors (1640-1652), las sucesivas guerras con Francia (1675-78, 1684, 1688-97) y los últimos latigazos de los brotes de peste negra de 1653 y 1689, este último concentrado, principalmente, en la ciudad de Tarragona (Nadal y Giralt, 1960).

Por si fuera poco, en el año 1700, la muerte sin descendencia del rey Carlos II de España dio pie al enfrentamiento por la sucesión a la corona hispánica de dos

candidatos contrapuestos: el archiduque Carlos de Austria (coronado como Carlos III) y el nieto de Luis XIV de Francia, Felipe, duque de Anjou (coronado como Felipe V). El conflicto diplomático, bélico y político resultante, la Guerra de Sucesión de España (1701-1714), implicó a la mayoría de las potencias europeas de la época, que se posicionaron por uno u otro candidato según sus intereses. Por ese motivo, los escenarios del conflicto no se limitaron a los territorios de la Península Ibérica, sino también hubo contiendas en el norte de Italia, el sur de Alemania o los Países Bajos e incluso América del Norte y la India.

Sin embargo, en 1704, Cataluña, y más especialmente Barcelona, se había incorporado a estos escenarios con el intento de desembarco del príncipe Jorge de Darmstadt (28 de mayo). Aunque este fracasó, el ambiente en la ciudad y en una parte del territorio, especialmente en la Plana de Vic, empezaba a ser favorable a Carlos de Austria, que el año anterior había sido proclamado en Viena rey de España, con el nombre de Carlos III, denominación con la que sería conocido por sus partidarios. El virrey Francisco Fernández de Velasco, máxima autoridad en Cataluña nombrada por Felipe V, reaccionó con una política represiva que no hizo más que alimentar el odio hacia su persona y la corona que representaba. Un nuevo desembarco aliado, encabezado por el propio rey Carlos III en persona, en el verano de 1705, haría definitivamente de Barcelona y de Cataluña escenario de la guerra hasta el asedio y caída de Barcelona y Cardona en el verano de 1714.

Nos encontramos pues, en una Cataluña relativamente vacía, desgastada y empobrecida, a las puertas de una guerra que acabaría teniendo graves consecuencias, y en la que la mayoría de la población tenía un acceso muy limitado a la cultura y se encontraba extremadamente influenciada por la iglesia y la religión. De hecho, el Tribunal de la Santa Inquisición aún juzgaba en Barcelona (el último condenado del que se tiene constancia en la ciudad fue ejecutado en 1726 (Alert, 2016)). Por lo tanto, en 1704, es fácil pensar en una sociedad muy dominada por el poder eclesiástico y que creía en la voluntad de Dios como la causa principal de su destino y de la mayoría de sucesos que transcurrían en su día a día. También es fácil de imaginar que, para aquella población, una de las fechas más señaladas en el calendario era, con toda seguridad, el 25 de diciembre, día de Navidad y fecha de la conmemoración del nacimiento de Jesucristo.

Pues ahora, ricemos más el rizo, y enmarcados en este pequeño retrato de la situación política y social de la Cataluña de 1704, ¿Podéis llegar a imaginar lo que llegaría a pensar esa pobre gente si en pleno día de Navidad les cae una bola de fuego proveniente del cielo? Pues sí, a veces, la realidad supera la ficción.

Geróni Brotons, en *Rúbriques de Bruniquer* (1916):

Dijous XXV de desembre de 1704, a les sinch de la tarda, estant serè y sens veurerse ningun nuvol, de repente, se veu una flamarada molt ardent en la present Ciutat, aixint y venint segons verídicas personas del mar, uns dient que venia a modo de barra de viga de foch, e altres amb globo y cua,

se obrí y dexa tres nuvols molt blanchs los quals duraren en la regio celeste mes de mitja hora, y despres de esta flamarada se senti en lo cel com si se disparaven artilleries y despres molta mosqueteria que duraren cerca de tres credos. Deu nos volia mirar amb ulls de misericordia y donarnos sa gracia, amen.

Jueves XXV de diciembre de 1704, a las cinco de la tarde, estando sereno y sin verse ninguna nube, de repente, se ve una llamarada muy ardiente en la presente Ciudad, saliendo según verídicas personas del mar; unos diciendo que venía como una biga de fuego y otros como un globo con cola, se abrió y dejó tres nubes muy blancas que duraron en la región celeste más de media hora, y después de esta llamarada se oyó en el cielo como si dispararan artilleries y después mucha mosquetería que duró cerca de tres credos. Dios nos quería mirar con ojos de misericordia y darnos su gracia, amén.

Feliu de la Peña, en *Anales de Cataluña* (1709):

Concluyóse este año 1704 con el horrendo meteoro y señal extraordinario del cielo que apareció día de Navidad a las 5 horas de la tarde sobre Barcelona, descubriéndose de toda Cataluña. Era como una bomba, y a lo exterior opaca, pero salía de ella tal resplandor que superó con manifiesta demostración a la luz del sol. Empezó a inflamarse entre oriente y medio día, corrió luego lucida a occidente, y acabó entre el septentrion y occidente, demostrándose más inflamada y lucida, como un globo de fuego que caía sobre la tierra, dejando una larga señal de humo como una nubecilla que se fue exalando poco a poco, oyéndose después un trueno muy irregular, cuyo estruendo duró un grande rato como disparo de artillería y mosquetería.

La piedra que cayó del cielo

Son varios los testimonios escritos e, incluso, gráficos que se han ido recuperando, la mayoría no hace tantos años, y que certifican la caída de un meteorito en Cataluña, el día de Navidad de 1704 (figuras 1 y 2). Algunos autores enumeran hasta 28 documentos que mencionan el avistamiento del meteoro (Llorca y Vega, 2004; Aragonés, 2008). Esta documentación permite tener constancia de que el fenómeno se vio desde un buen número de localidades catalanas (Barcelona, Terrassa, Santa Susanna, Matadepera, Verges, Pruit o El Colell) e, incluso, hay testigos que describen el avistamiento del bólido desde el sur de Francia (Marsella y Montpellier). Por tanto, el fenómeno pudo ser visto desde buena parte del territorio catalán y, muy probablemente, debió causar gran estupefacción entre la población.

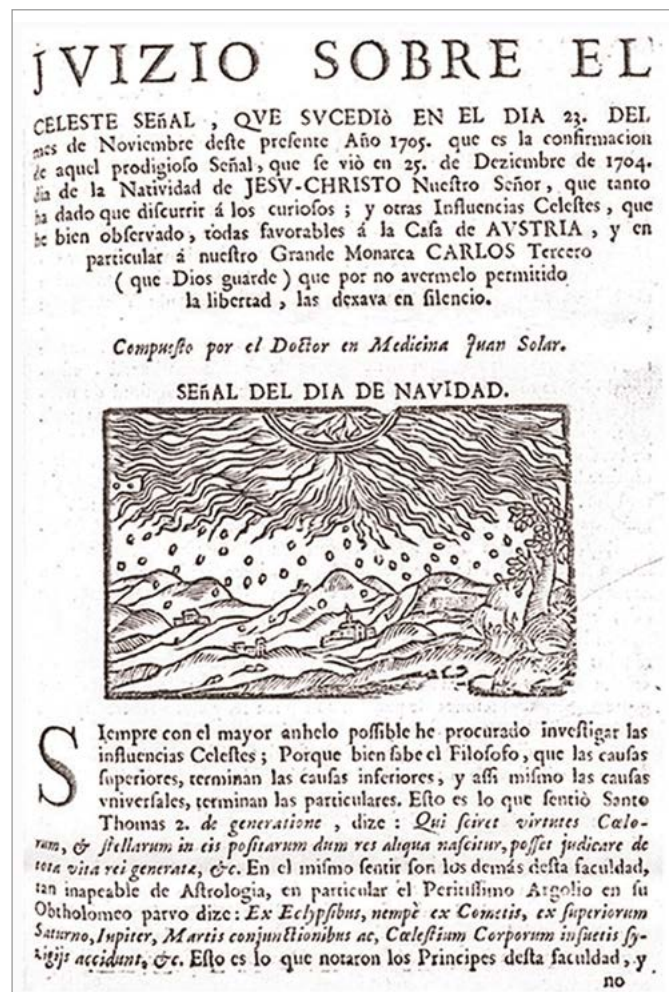
Hereus de QuatreCases de Pruit, en *Guerra, pau i vida quotidiana en primera persona 1686-1812* (Ginebra, 2005):

Lo dia de Navidad del any 1704 venint jo, Joan QuatreCases, de Pruit, trobant-me aver ja deixat lo camí real y éser al mitx de la plana és sobra la margenada de la devesa prop de un roura gran que i à a la vora de dita margenada y prop lo devallant de dita margenada venint per la dressera, he vist una claredat gran que abrigà lo dit roura y a mi, y

pasa ab tanta pressa com fan a vegadas los núvols quant fa gran vent y passen per devant lo sol, y tenia la dita claredat que pasa a mi cosa de algunas dos canas de amplària, y vent la dita claredat mirí envers lo sel y he vist un ratx de foch en lo sel, que a la vista mia exia de lo endret del Putx de Cati-fell y se'n anà a parar a la part de envès mitx soley de la Garssa, so és Déu sap a ont finà, però dich faé lo camí en aquex endret y lo dit ratx de foch era gran y dexava al derrere una cuaraña de foch com lo bras y al derrera de dita cuaraña per tot de aont pasa lo dit foch cadà un gran ratx de fum y com més a la fi del foch anave més gran fum cadava, y després lo dit fum se partís per lo mitx en amunt estigué un rato tot entorxat y poch a poch se anà estenent y pudent, y a cosa de alguna ora fou ja perdut, y després de pasat alguna mitat de mitx quart se sentí, y jo lo he oit, un tro molt llony, a la part de aont anà a finir lo dit ratx de foch, y sucseí lo dit ratx de foch y tro esent tot saré, no aparexent-se ningún núvol en tot lo món, y lo dit senyal moltíssima altre gent lo an vist sense jo.

El día de Navidad del año 1704 yo, Joan Quatrecases, de Pruit, encontrándome ya habiendo abandonado el camino real y estando en medio del llano sobre el margen de una dehesa cerca de un gran roble en el borde de dicho margen y cerca de la

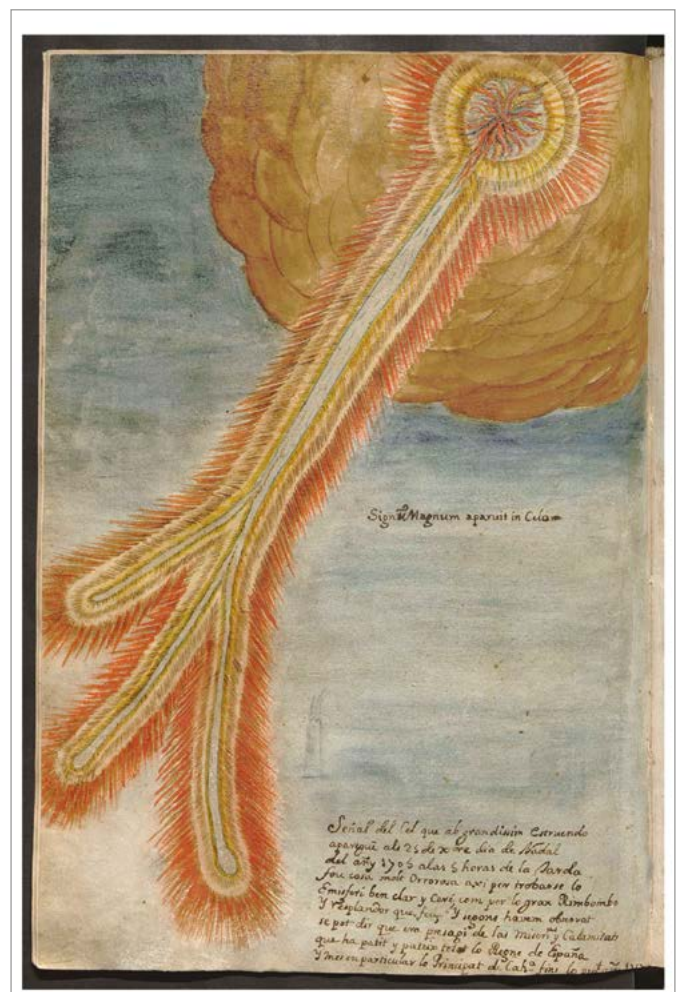
Figura 1. Grabado y escrito de Joan Solar (1705) sobre la caída del meteorito de 1704. Fuente: Biblioteca Lambert Mata, Ripoll, Girona.



bajada del mismo margen viniendo por un atajo, he visto una claridad que abrigó a dicho roble y a mí, y pasó con tanta prisa como a veces hacen las nubes cuando hace gran viento y pasan por delante del Sol, y tuve dicha claridad a unas dos canas de amplitud, y viendo dicha claridad miré al cielo y vi un rayo de fuego en el cielo, que a la vista mía salía derecho del cerro de Cati-fell y fue a parar a la parte media de la solana de la Garssa, solo Dios sabe hasta donde fue, pero el rayo de fuego era grande y dejaba tras él una cola de fuego como la brasa y tras esa cola por allí donde pasaba dicho fuego quedó un gran rayo de humo y como más lejos del fuego iba más humo quedaba, y después el dicho humo se partió por la mitad y estuvo arriba encendido y poco a poco se fue extendiendo y perdiendo, y a cosa de una hora ya se perdió, y después pasada la mitad de medio cuarto se oyó, y yo lo he oído, un trueno muy lejano, en la parte donde finalizaba el rayo de fuego, y sucedió dicho rayo de fuego un trueno mientras todo estaba sereno, no apareciendo ninguna nube en todo el mundo, y dicho señal muchísima otra gente lo ha visto sin mí.

De nuevo, debemos ser conscientes de que estamos en 1704. La teoría científica que propuso un origen extrate-

Figura 2. Ilustración de Josep Bolló (1717) en la obra *Miscel-lània Científica*, donde se muestra la caída del meteorito del 25 de diciembre de 1704 desde la ciudad de Barcelona. Fuente: Biblioteca de la Universitat de Barcelona.



rrastre para las piedras caídas del cielo fue formulada en 1794 por el físico alemán Ernst Chladni (1756 a 1827), y para ello todavía faltaban 90 años (Marvin, 2007).

Sin embargo, se tiene constancia de que el avistamiento del bólido alarmó a la población debido, especialmente, al contexto político y social que se estaba viviendo. Como era de esperar, la caída fue utilizada como arma propagandística por los diferentes bandos que luchaban en la Guerra de Sucesión Española, cada uno de ellos haciendo la interpretación que les era más favorable. Estos son algunos ejemplos:

Francisco de Castellví, en *Narraciones históricas 1700-1725* (Castellví, 1997):

Estos presagios dio la naturaleza, instruida de la Providencia; y aunque todos son vulgares fenómenos, amenaza Dios con ellos para correr a la enmienda de los vicios. Esto dio asuntos a varias interpretaciones, según lo vario de los efectos. Difundida la noticia en Europa, muchos lo consideraron presagio de lastimosos sucesos. En España se temió común infortunio; en Cataluña, atemorizó a los más; admiró a todos. A pocos les pareció preludio de felicidades. Los más reflexivos discurrieron vaticinio de sangrienta guerra en los límites de la Corona de Aragón, y en particular en Cataluña, y que la España toda sería sangriento teatro de infelicidades. Todo el vulgo lo tuvo a fatal agüero.

Josep Plantí, en *Memòria, història i pensament polític a l'exili austriacista* (Alcoberro, 2003):

El dia vint-i-cinc de desembre, començant l'any cinquè del naixement del Senyor, segons el còmput vulgar del segle XVIII; l'any cinquè del pontificat de Climent XI; regnant per la cinquena indicció a Espanya Felip V, i l'any cinquè del seu regnat, a la cinquena setmana, a la cinquena hora de vespre, al punt en què el rellotge començava a marcar aquesta hora; [...] un llamp va brillar al cel serè des de l'orient. El globus es va encendre com el sol o com la lluna plena damunt de Barcelona, cap del Principat de Catalunya, amb el qual una línia i el foc a la visió de tres colzes, feta des de migjorn a septentrió, romangué durant un cert temps, convertida en una línia de núvols, i a poc a poc s'esvaí amb un soroll d'armes i de tempestes bèl·liques. Aquest fet horrible el vaig contemplar jo mateix: una cosa més horrible no l'havia llegida excepte en les grans desgràcies i derrotes i no sabia pas dir què significava.

El día veinticinco de diciembre, comenzando el año quinto del nacimiento del Señor, según el computo vulgar del siglo XVIII; el año quinto del pontificado de Clemente XI; reinando por la quinta indicción en España Felipe V, y el año quinto de su reinado, en la quinta semana, en la quinta hora de la tarde, a punto de que el reloj comenzara a marcar esta hora; [...] un rayo brilló en el cielo sereno desde oriente. El globo se encendió como el Sol o como la Luna llena encima de Barcelona, hacía el Principado de Cataluña, con el cual una línea y fuego en la visión de tres codos, hecha de sur a norte, permaneció durante un cierto tiempo, convertida en una línea de nubes, y poco a poco se desvaneció con un ruido de armas y tormentas bélicas. Este hecho horrible lo contemplé

yo mismo: una cosa más horrible no la había leído excepto en las grandes desgracias y derrotas y no sabría decir que significaba.

Francisco de Castellví, en *Narraciones históricas 1700-1725* (Castellví, 1997):

Esta centuria fatal a la Corona de Aragón la predecía con extraordinarios señales el Cielo. En 25 de diciembre a las 5 de la tarde se advirtió en toda Cataluña, y con particularidad más vivo sobre el hemisferio de Barcelona, un espantoso y horrendo meteoro. Era el tiempo sereno y la diafanidad del día añadió horror. Compareció de repente y descubrióse distintamente. Era la forma de un globo de fuego; el exterior, opaco; el centro, color de sangre. Salía de él tal esplendor que excedió con manifiesta ventaja la luz del sol, a modo de coruscación. Ceñíale una nube poco clara, y a esta, otro giro tenebroso y denso que infundó a espanto.

Así permaneció adverso al sol un grande rato. Empezó lentamente a inflamarse entre oriente y mediodía; se extendió, lúcido, a occidente. Corrió toda la región entre septentrión y mediodía, como cubriéndola y allí acabó, manifestándose más inflamado y lúcido, como que caía sobre la tierra, dejando una larga señal de humo, a modo de nubecilla en forma de columna, que fue exaltándose poco a poco. Oyóse después un irregular trueno, cuyo estruendo duró un grande rato, como un continuo disparo de artillería y fusilería. Los estruendos eran formidables, alternados con intermisiones. Se advirtió por una hora no aquietarse del todo la región. Desvanecido el fuego, que servía de principal objeto a Barcelona, se extendió por toda la Cataluña.

El avistamiento del bólido generó una gran expectativa, así como, seguramente, la búsqueda de fragmentos del meteorito, aunque el número exacto de ejemplares que se pudieron recuperar es incierto. Se sabe que algunas rocas cayeron en Terrassa, concretamente, en los alrededores de Can Falguera y la Torre de Maduixer (actualmente, Can Viver de Torrebonica). Algunos testigos los describen como negros por fuera y grises por dentro, lo que hace pensar que se trataría de fragmentos de un meteorito rocoso, probablemente una condrita.

Miquel Batlles i Torres, en *Llibre de notes dels hereus de Can Torres* (Galí, 1993):

y en algunas parts digueran que aleshoras amb la bonió caygueran unas pedras negras del cel que pessaven tres lliuras y altres dues y mitge. Digueran que en la Torra d'en Maduxé de Sant Julià d'Eltura ne avia cayguda una, y a cassa d'en Falguera de Sant Pera de Terrassa una altra, y en moltas altras pars també es digué que en vien caygudas, però aqueixas pedras no las avem vistas y per rahó de Estat ho creyhem, perquè lo dit senyal y suroy és axis, amb moltes prèdicas, y de las pedras may n'an parlat...

y en algunas partes dijeron que entonces cayeron unas piedras del cielo que pesaban tres libras y otras dos y media. Dijeron que en la Torra d'en Maduxé de Sant Julià d'Eltura había caído una, y en casa d'en Falguera de Sant Pera de Terrassa otra, y en muchas otras partes también se dijo que habían caí-

do, pero aquellas piedras no las hemos visto y por razón de Estado lo creemos, porque dicho señal y ruido fueron así, con muchas prédicas, y de las piedras nunca se ha hablado...

Emmanuel Mas y Soldevila, en *Diari des del mes de novembre del any 1700 fins lo die 14 de octubre del any 1705 (1705)*:

Ultimamente desapareció elevándose el vapor a la suprema región del aire. Quedó un poco nublado el día y terminó el horror de la densa sombra substituyendo la noche las suyas. Cayeron en Tarrasa, cuatro horas distante de Barcelona, unas piedras algo crecidas de color negro y en el centro, cenicientas.

Hasta hoy en día, la suerte que tuvieron los restos del meteorito era incierta y no se tenía conocimiento de que se hubiera llegado a conservar ningún fragmento, aunque algunos estudiosos habían buscado en varios archivos, ayuntamientos y hasta en conventos. Que un meteorito había caído el día de Navidad de 1704 en los alrededores de Terrassa era seguro, pero parecía que aquellos restos se habían perdido para siempre. Pero ya sabéis que el destino es caprichoso y a nosotros todavía nos tenía guardada una buena sorpresa.

LA SAGA DE LOS SALVADOR

En la Europa del Renacimiento y la Ilustración se generó una gran fiebre por el coleccionismo. Primero afectó a las élites políticas y sociales de la época (monarcas, nobles, cortesanos, jerarquías eclesiásticas) pero pronto contagió a personajes de otros estamentos deseosos de ganar prestigio social y político. Así nacieron los gabinetes de curiosidades, verdaderos microcosmos que reunían todo tipo de objetos, sobretodo objetos de origen natural, pero sin excluir todo lo que además extraño, raro o preciado llegara al alcance del propietario del gabinete.

Entre los estamentos sociales más sensibles a la pasión por el coleccionismo figuraban profesionales de la salud, médicos, cirujanos y boticarios, sobretodo estos últimos. Muchos de ellos, con una vocación científica relacionada con las respectivas profesiones y con una gran curiosidad por el mundo natural que los rodeaba, crearon sus propios gabinetes que, además de prestigio social, les proporcionaba un material muy valioso desde el punto de vista científico y profesional. Así, a lo largo de tres siglos, estos gabinetes fueron el espacio privilegiado donde se desarrollaba la historia natural, disciplina que es el origen de las actuales ciencias naturales.

Este es el caso del gabinete Salvador, formado entre los siglos XVII y XVIII por tres generaciones de la familia Salvador, una estirpe de boticarios de Barcelona, originaria de Calella (Barcelona), y conservado por sus descendientes hasta finales del siglo XIX. Tres generaciones de los Salvador formaron una extraordinaria colección en la trastienda de la botica que regentaban en la calle Ample, de Barcelona, entre mediados del siglo XVII y finales del XVIII. Una colección que, tanto durante ese período como hasta mediados del siglo XIX se llegó a considerar como

uno de los grandes atractivos de la ciudad de Barcelona para los visitantes ilustrados. Incluso, a partir de al menos 1797, el gabinete Salvador aparece en las guías de forasteros editadas en Barcelona como uno de los atractivos que hay que visitar en la ciudad.

La colección estaba formada por una extensa biblioteca, con libros y manuscritos sobre ciencias naturales y otras materias, un herbario (actualmente el más antiguo conservado en España), colecciones de moluscos, minerales, fósiles, droguería, varias piezas de vegetales (semillas, maderas, frutos y otros productos) y animales disecados. El mobiliario que contenía la colección y la biblioteca presentaba decoraciones y pinturas relacionadas con la naturaleza y se inspiraba en ilustraciones publicadas en obras científicas de referencia (muchas conservadas en la misma biblioteca de la familia), lo que, seguramente, confería al espacio una atmósfera única y muy particular.

Con el tiempo, la mayoría de los gabinetes de curiosidades europeos fueron desmantelados, algunos de ellos evolucionando hacia museos de ciencias naturales más modernos y con otras características. De hecho, este tipo de colecciones raramente se conservaron íntegras y, menos aún, junto a la documentación asociada y el mobiliario original que las contenía. El gabinete Salvador es una fabulosa excepción de esta tendencia ya que, a finales del siglo XIX, la familia lo trasladó prácticamente por completo a la masía de La Bleda (Santa Margarida i els Monjos, Barcelona), de su propiedad. Los Salvador tuvieron la delicadeza de conservar, no sólo la extraordinaria colección, sino también la documentación asociada, la biblioteca y el mobiliario original del gabinete. De hecho, se considera que el gabinete Salvador es el único ejemplo en toda Europa donde todos estos elementos se han llegado a mantener como un solo conjunto respetando su formato original (figura 3).

El gabinete permaneció oculto en la masía de La Bleda hasta el 1923, cuando el eminente botánico Pius Font i Quer (1888-1964) pudo localizarlo. A raíz de este descubrimiento, se realizaron gestiones que permitieron

Figura 3. Reproducción de la distribución original del gabinete de curiosidades de la familia Salvador realizada durante la exposición *Salvadoriana* (2014) Foto: Museu de Ciències Naturals de Barcelona (autoría: Josep Maria de Llobet).





Figura 4. Vista general del gabinete Salvador en su actual ubicación en el Institut Botànic de Barcelona.
Foto: Institut Botànic de Barcelona (autoría: Neus Ibáñez).

el traslado del gabinete al Institut Botànic de Barcelona (IBB) en 1938. Durante la catalogación de la colección del gabinete, que había recuperado Font i Quer, se pudo constatar que éste estaba incompleto, pero no fue hasta 2013 que se localizó la parte restante de la colección en una estancia remota de la misma masía de La Bleda. El mismo 2013 la colección restante fue adquirida por el Ayuntamiento de Barcelona y se procedió a su traslado al IBB para reunir esta nueva parte con el resto de la colección ya preservada (figura 4).

Los trabajos de inventario, documentación y digitalización de la colección Salvador finalizaron el 2014 con el objetivo de realizar una exposición sobre el gabinete de curiosidades, organizada por el IBB y el Museu de Ciències Naturals de Barcelona y que llevó por título *Salvadoriana*. Fue durante ese período cuando empezaron a aflorar algunos tesoros que hasta entonces habían permanecido olvidados en la colección del gabinete Salvador, tales como unos fragmentos de roca muy peculiares y que, por lo que se podía leer en la etiqueta habían caído del cielo; pero esta es otra historia que os explicamos a continuación.

EL REDESCUBRIMIENTO DEL METEORITO DE 1704

Tal y como ya hemos comentado, la catalogación de la colección Salvador finalizó en 2014. Era tal la diversidad de especímenes y documentación que contenía el gabinete Salvador, que, para efectuar esta ingente labor, la colección se dividió por disciplinas científicas y para cada una de ellas se contrataron especialistas que llevaron a cabo su revisión y catalogación. Entre todos aquellos ejemplares, la mayoría comunes y sin un interés científico remarkable más allá de la innegable importancia histórica,

aparecieron dos fragmentos de roca muy curiosos conservados en un frasco de vidrio soplado y que parecían tener aspecto de meteoritos (figura 5). El hallazgo, desgraciadamente, quedó aparcado debido al ritmo frenético de los trabajos de catalogación, pero volvió a aflorar en una conversación informal a mediados de 2017. Fue entonces cuando se decidió echar un vistazo a aquellos ejemplares tan prometedores. Era evidente que solo había constancia de un meteorito caído en Cataluña durante aquella época, pero también que las probabilidades de que no fueran ni tan siquiera meteoritos eran muy altas. Pero a veces, como ya sabéis, la realidad supera la ficción.

Los presuntos meteoritos estaban dispuestos en un frasco de vidrio soplado original, de la época de los Salvador, que estaba cubierto con un pequeño trozo de papel más moderno. Este papel donde se puede leer «nº 205» fue añadido por personal del Institut Botànic de Barcelona, probablemente por Antoni de Bolòs, durante las primeras tareas de inventario de la colección en los años 50 del siglo XX, seguramente, con la intención de proteger el contenido del recipiente y proporcionarle un número de inventario. Dentro del bote había dos rocas, poco llamativas, de coloración oscura y acompañadas de una etiqueta con letra, probablemente, del mismo Antoni de Bolòs, donde se repetía el número de inventario «nº 205» y donde, Además, se podía leer una inscripción muy reveladora: «Meteorit?» (Figura 6).

Fácilmente pudimos constatar que, efectivamente, aquellas rocas eran meteoritos ya que se podían distinguir algunas características inequívocas, como una evidente corteza de fusión, que, probablemente, también había identificado el mismo Antoni de Bolòs, motivo por el cuál había añadido aquella etiqueta con la inscripción «Meteorit?». Precisamente fue aquella etiqueta la que

contenía el tesoro más valioso. El papel estaba doblado y dispuesto en el fondo del frasco de vidrio, a priori, para evitar que los fragmentos de roca lo golpearan y se rompiera. Sin embargo, pronto nos dimos cuenta de un detalle que había pasado desapercibido inicialmente: el doblado de aquella etiqueta no era casual y en realidad se trataba de un pequeño sobre que contenía otro papel donde pudimos descubrir los restos de una etiqueta original de la colección Salvador. Esta etiqueta estaba muy deteriorada y no se podía leer íntegramente. Sin embargo, había dos palabras que se leían parcialmente pero que eran perfectamente identificables: «Pedra» y «Caygué», y, finalmente, una fecha: «1704» (figuras 6 y 7).

Era fácil concluir lo que eran aquellas rocas que nosotros ya habíamos identificado como meteoritos y que, según la etiqueta, habían sido encontradas en 1704. Todo encajaba. Habíamos encontrado el mítico meteorito de Terrassa caído el día de Navidad de 1704.

EL ESTUDIO

Una vez asumido que estábamos ante el meteorito del 1704, ahora debíamos estudiarlo. A primera vista era fá-

cil reconocer que se trataba de un meteorito rocoso, probablemente una condrita, pero era necesario describirlo, clasificarlo formalmente y, finalmente, oficializar su hallazgo. Quedaba mucho trabajo por hacer.

Aspecto general

Los dos fragmentos del meteorito de 1704 preservados en la colección Salvador pesan 49,8 y 33,7 gramos, respectivamente. Están parcialmente recubiertos de una evidente corteza de fusión (capa superficial de los meteoritos que se desarrolla debido a la abrasión que provoca la atmósfera cuando estos entran en la Tierra a gran velocidad), de poco menos de un milímetro de espesor, oscura (negra-marrón) y muy bien preservada (figura 7). La buena conservación de la corteza indicaría que los fragmentos fueron recogidos de forma rápida después de su caída, lo que permitió que ésta no se alterara excesivamente. El interior de los fragmentos es de una coloración grisácea con un ligero tono verdoso y presenta una textura afanítica, ya que a simple vista no se distinguen los granos de los diferentes minerales que lo forman. Si se puede diferenciar fácilmente la fracción metálica del

Figura 5. Detalle del frasco de vidrio soplado del gabinete Salvador que contiene los fragmentos del meteorito de Barcelona de 1704. Foto: Museu de Ciències Naturals de Barcelona (autoría: Josep Maria de Llobet).



Figura 6. Vista general de los dos fragmentos del meteorito y el conjunto de elementos con los que se conservaban. Foto: Museu de Ciències Naturals de Barcelona (autoría: Josep Maria de Llobet).





Figura 7. Detalle de los dos fragmentos del meteorito junto con la etiqueta original de la colección del gabinete Salvador. Cabe destacar la parte inferior derecha de la etiqueta, donde se puede leer claramente la fecha «1704». Foto: Museu de Ciències Naturals de Barcelona (autoría: Josep Maria de Llobet).

meteorito, ya que se presenta en forma de granos diseminados de un brillo muy característico que la hacen fácilmente identificable. Por todas estas características, los fragmentos de roca de la colección Salvador se pueden relacionar inequívocamente con un meteorito rocoso, probablemente una condrita.

Características texturales y mineralógicas

Con el fin de realizar un estudio más preciso sobre la mineralogía y la composición del meteorito, que nos permitiera afinar en su clasificación, necesitábamos hacer una lámina delgada. Este punto implicaba cortar una pequeña sección de uno de los fragmentos e irremediablemente, modificar su forma. Por otra parte, esto era indispensable para llevar a cabo todos los pa-

sos necesarios para estudiarlo, clasificarlo y oficializar su hallazgo.

Tomada la decisión, se escogió cortar el fragmento más grande, ya que presentaba una forma más irregular y que implicaba una menor intervención a la hora de cortarlo. Establecimos un plan de trabajo que nos permitiría realizar esta intervención, pero también dejar testigo de la forma original del meteorito. Por lo tanto, antes de hacer la lámina delgada, el departamento de Conservación y Restauración del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB) realizó réplicas físicas de los fragmentos y también se efectuó un modelo digital 3D del ejemplar que se debía cortar. Estos trabajos proporcionaron un testigo analógico y digital del fragmento con los que se dejaba constancia de su forma original antes de cortarlo. Una vez realizada esta actuación se seccionó una pequeña esquina

No diferenciados	Rocosos	Condritas	Ordinarias	H	
				L	
				LL	
			Carbonáceas	CI	
				CM	
				CB	
				CV	
				CO	
				CK	
				CR	
CH					
Enstatíticas	EH				
	EL				
Rumurutíticas	R				
Kakangari	K				
Diferenciados	Rocosos	Acondritas	Primitivas	Acapulcoitas	
				Lodranitas	
				Winonaitas	
			Planetarias	SNC	Shergottitas
					Nakhilitas
					Chassignitas
					Basalt Breccia
					Ortopiroxenitas
			Lunar	Impact Breccia	
				Mare Basalt	
Asteroidales	HED	Howarditas			
		Eucritas			
		Diogenitas			
		Angritas			
		Brachinitas			
		Aubritas			
		Ureilitas			
Metálicos	Metálicos	Mesosideritas			
		Pallasitas	Grupo principal		
			Eagle Station		
			Piroxeno		
	Ataxitas				
	Metálicos				

Figura 8. Clasificación básica de los meteoritos.
 Tabla: David Allepuz; fuente: web www.cazameteoritos.es

del fragmento más grande, de la que se hizo una lámina delgada pulida en el Laboratorio de Preparación Geológica y Paleontológica del MCNB, utilizando una sierra de baja velocidad y productos anhidros tanto para su corte como para la realización del pulido de la lámina delgada.

El estudio textural y petrográfico se realizó a partir de la observación de esta lámina delgada, utilizando un microscopio petrográfico y el microscopio electrónico de barrido (SEM) de los Centros Científicos y Tecnológicos de la Universitat de Barcelona (CCiTUB) y del Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería Multiescala de Barcelona de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Se pudo identificar una mineralogía típica de los meteoritos

rocosos, con presencia de silicatos tales como olivino, clinopiroxeno, ortopiroxeno y plagioclasa, así como espinela crómica y, en una menor proporción, una fase metálica formada por partículas diseminadas de aleaciones de hierro-níquel (tenita, tetratenita y hierro nativo variedad camacita) así como troilita, un sulfuro de hierro característico de los meteoritos. A nivel textural, se pueden distinguir cóndrulos (formaciones esféricas que suelen constituir entre el 20% y el 80% de las condritas) con un diámetro aproximado de entre 0,5 y 5 mm, donde se observan típicas texturas porfíricas formadas por cristales de olivino y piroxeno. Además, en la UPC se realizó un estudio mediante microtomografía de absorción de rayos X con el que se pudo determinar que el meteorito contiene, aproximadamente, un 3,1% de su volumen formado por fases metálicas de Fe-Ni, y que se encuentran uniformemente distribuidas en la roca.

Clasificación

Las características generales del meteorito encontrado en la colección Salvador indican que se trata de un meteorito rocoso no diferenciado, que por su mineralogía y la presencia de cóndrulos podemos definir como una condrita ordinaria. Puede consultarse una tabla simplificada de la clasificación de los meteoritos en la figura 8.

Como veréis, condritas ordinarias las hay de diferentes tipos según su composición (H, L y LL) y, por tanto, convenía analizar algunos minerales con el fin de afinar el tipo de condrita de la cual se trataba.

Los análisis composicionales de las diferentes fases minerales que forman el meteorito se realizaron utilizando la microsonda electrónica JEOL JXA- 8230 de los CCTiUB. La microsonda electrónica permite conocer de forma cuantitativa la composición química de los minerales que se analizan, previa calibración de unos patrones para cada elemento químico de interés. El uso de esta técnica y de sus datos era indispensable para clasificar correctamente el meteorito, ya que los criterios de clasificación de los meteoritos rocosos utilizan la composición de algunos minerales como el olivino, el piroxeno, la plagioclasa, la espinela o la camacita.

En el caso de la espinela crómica, se ha comparado su composición con los valores establecidos en la bibliografía para las condritas H, L y LL, respectivamente (Bunch et al., 1967; Wlotzka, 2005; Boschi et al., 2017) (figura 9). Estos datos, junto con la composición química del olivino y el piroxeno, así como el contenido en cobalto de la camacita y el contenido total de metal que contiene el meteorito, indican que el ejemplar se encuentra dentro del rango de las condritas del grupo L (Llorca et al., 2020).

En realidad, la clasificación oficial del meteorito de Barcelona de 1704 correspondería a una condrita ordinaria L6 S4 W0. Pero vamos por pasos y expliquemos que significa exactamente esta nomenclatura:

- Las condritas ordinarias tipo L son de un grado intermedio en cuanto a la presencia de elementos metálicos y son el tipo más común de meteorito, junto

con las condritas de tipología H. Sin embargo, curiosamente, no son el grupo mayoritario que forman los asteroides, ya que en estos se ha visto que predomina otro tipo de condritas: las condritas carbonáceas. Este dato sesgado sobre las condritas ordinarias nos indica que, en realidad, esta tipología proviene de los restos de algún cataclismo cósmico entre asteroides poco comunes que sembró el Sistema Solar de sus restos. La referencia 6 después de la L determina un alto grado de alteración térmica. Esta cifra es un parámetro que va del 1 al 7 y que a partir de la relativa baja definición de los cóndrulos y una textura muy recristalizada, podemos concluir que el meteorito del 1704 estuvo sometido a temperaturas de hasta 900 grados Kelvin.

- Cuando hablamos de S4 nos referimos al rastro que han dejado los choques a los que ha sido sometido el meteorito durante 4.500 millones de años, desde que se formó. En este caso detectamos algunas características correspondientes a presiones de impactos de entre 30 y 35 GPa, una presión elevadísima (Van Schmus y Wood, 1967; Kroto et al., 2014).
- Por último, W0 hace referencia a *Weathering Zero*, es decir, nos indica que el meteorito se recogió alrededor de la fecha de caída, por lo que fue poco alterado por el clima terrestre. Por nuestra observación directa de los fragmentos podemos decir que parece que nunca le llegó a llover encima o, ni siquiera, caerle la típica agua del rocío de finales de diciembre.

Cabe también remarcar que a partir de estas características composicionales y su clasificación hemos podido concluir que el meteorito encontrado en la colección Salvador es de una tipología diferente a la de los otros meteoritos caídos en Cataluña durante la época de los Salvador: concretamente, los meteoritos de Nulles (1851), una

condrita H6 (Williams et al., 1985) y Canyelles (1861), una condrita H4 (Casanova et al., 1990; Aragonés, 2015). También se tiene referencia de otros dos meteoritos caídos en Cataluña de forma posterior a la época de los Salvador: el meteorito de Girona (1899), una condrita ordinaria H5 (Casanova et al., 1990) y el meteorito del Garraf (1905), una condrita L6 (Keil et al., 1986). Este último es de la misma tipología que el de Barcelona de 1704 pero con algunas diferencias composicionales claras, además de presentar un desfase temporal significativo.

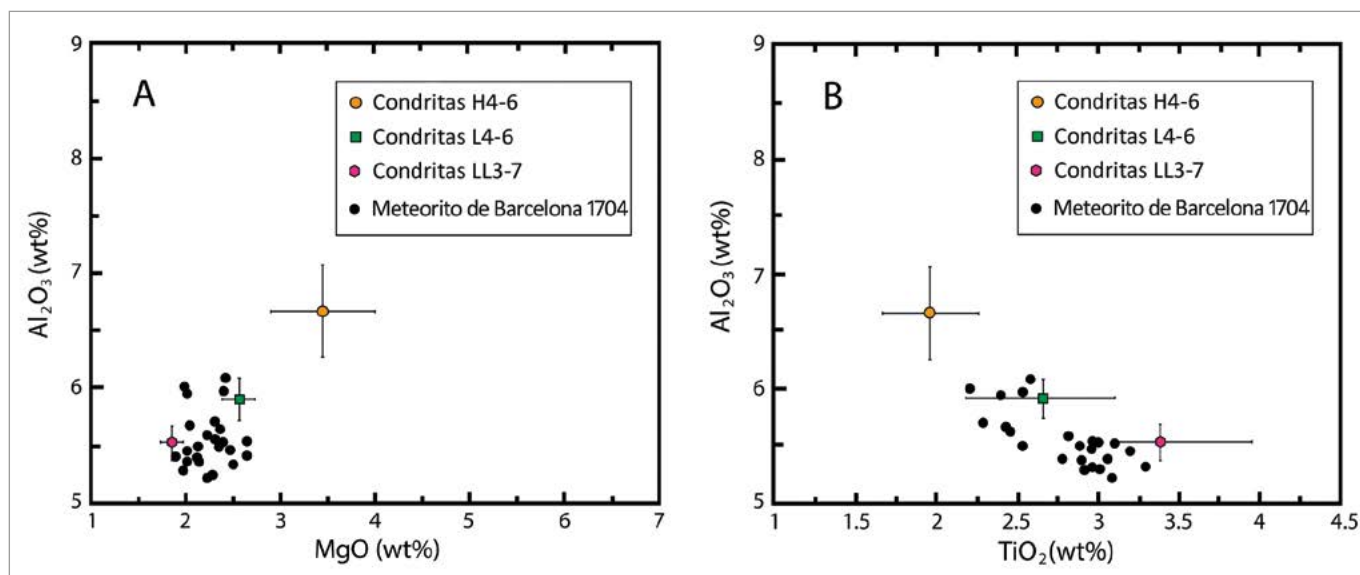
Se ha realizado una comparativa de la composición del piroxeno y el olivino del meteorito de 1704 con el resto de meteoritos caídos en Cataluña, donde se ejemplifican claramente estas diferencias composicionales (figura 10). Por tanto, se puede extraer que es imposible confundir el meteorito encontrado en la colección del gabinete Salvador con el resto de meteoritos caídos en Cataluña de los que se tiene referencia.

OFICIALIZACIÓN DEL REDESCUBRIMIENTO

De forma anterior al presente trabajo, la caída de un meteorito en las inmediaciones de Terrassa el día de Navidad de 1704 ya era un hecho oficialmente reconocido por la Meteoritical Society, la entidad internacional que regula esta temática. Esta caída estaba oficializada con el nombre de meteorito de Barcelona de 1704, ya que la mayoría de testigos escritos que se conservan provienen de esta ciudad.

Una vez reencontrados los fragmentos del meteorito en la colección Salvador, nos dispusimos a oficializar el hallazgo de estos fragmentos. Nuestra propuesta fue no sólo oficializar el hallazgo de los fragmentos de meteorito, sino también realizar un cambio en la nomenclatura y que la denominación oficial del meteorito pasara a ser

Figura 9. Relación composicional de la espinela crómica. Comparativa de los datos obtenidos en el meteorito de Barcelona de 1704 con los parámetros establecidos para los diferentes tipos de condritas ordinarias. A) Relación del contenido de aluminio y magnesio de la espinela; B) Relación del contenido de aluminio y titanio de la espinela. Fuente: modificado de Llorca *et al.* (2020).



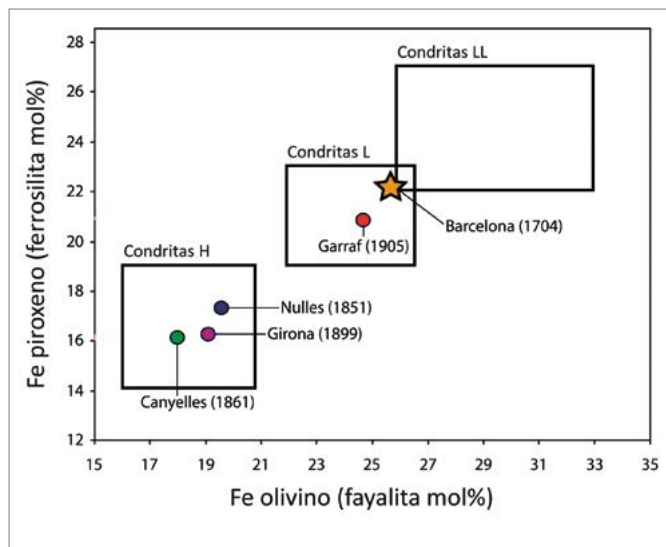


Figura 10. Relación composicional sobre el contenido de hierro del piroxeno y del olivino (parámetros ferrosilita y fayalita, respectivamente). Comparativa de estos datos entre el meteorito de Barcelona de 1704 y el resto de meteoritos conocidos caídos en Cataluña. Fuente: modificado de Llorca *et al.* (2020).

Terrassa en lugar de Barcelona, con el objetivo de dar un dato más exacto y respetar el nombre histórico y popular con el que siempre se ha hecho referencia al bólido. No obstante, nuestra petición de cambio fue denegada por la Meteoritical Society, que no permitió la modificación

siguiendo sus estrictas normas, con el objetivo de no perder la conexión con las referencias que se han escrito durante tres siglos y en las que se hace referencia al bólido como meteorito de Barcelona. Por este motivo, la forma oficial con la que se hará referencia al meteorito reencontrado en el gabinete Salvador es la de meteorito de Barcelona de 1704 a pesar de que para muchos seguirá siendo el histórico meteorito de Terrassa. El proceso de oficialización del redescubrimiento del meteorito concluyó el año 2020 con la publicación de un artículo en la revista *Meteoritical and Planetary Sciences* (Llorca *et al.*, 2020).

CONCLUSIONES

El 25 de diciembre de 1704, alrededor de las cinco de la tarde, un meteorito cayó en las inmediaciones de Terrassa (Barcelona). Dos fragmentos de este meteorito, de 49,8 y 33,7 gramos, hasta ahora desconocidos, se han localizado en la colección del gabinete de curiosidades de la familia Salvador, conservado en el Institut Botànic de Barcelona (IBB). Se ha podido constatar que los fragmentos corresponden a una condrita ordinaria L6 S4 W0 y que sus características texturales, mineralógicas y composicionales son diferentes a las del resto de meteoritos catalanes conocidos. El hallazgo de estos fragmentos ha sido oficializado por la Meteoritical Society con el nombre de meteorito de Barcelona de 1704.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido financiado a partir del proyecto PRO2018-S03 del Institut d'Estudis Catalans (IEC). Agradecemos a Xavier Llovet y David Artiaga, de los Centros Científicos y Tecnológicos de la Universitat de Barcelona (UB), su asistencia en la realización de los análisis de microsonda y microscopio electrónico, respectivamente. También a Michela Romanini y Montserrat Domínguez, de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), su ayuda en la realización de los análisis de tomografía rayos X. Agradecemos el trabajo de Gerard Lucena en la realización de la lámina delgada, de Marta Pérez Azcárate en la preparación de las réplicas del meteorito y de Jordi Cadevall en la realización del modelo digital 3D.

Las fotografías de las figuras 3, 5, 6 y 7 aparecen en este artículo por cortesía del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (Barcelona, Cataluña), propietario del *copyright*.

La fotografía de la figura 4 aparece en este artículo por cortesía del Institut Botànic de Barcelona (Barcelona, Cataluña), propietario del *copyright*.

Referencias bibliográficas

- ALCOBERRO PERICAY, Agustí (2003). "Memòria, història i pensament polític a l'exili austriacista. La crònica de la Guerra de Successió de Josep Plantí". *Pedralbes. Revista d'Història Moderna*; vol. 23, pp. 325-344. Disponible en <<https://raco.cat/index.php/Pedralbes/article/view/101625>>.
- ALERT PUIG, Josep (2016). *La Barcelona jueva*. Barcelona: Cossetània Edicions; 180 pp.
- ARAGONÉS I VALLS, Enric (2008). "El meteorit de Terrassa (25 de desembre de 1704)". *Terme*; núm. 23, pp. 85-110. Disponible en <<https://raco.cat/index.php/Terme/article/view/139389>>.
- ARAGONÉS I VALLS, Enric (2015). "Bòlids i meteorits a Catalunya: Una història (1700-1936)". *Notícies de Natura*; núm. 28, pp. 1-32.
- BOLLÓ, Josep (1717). *Miscelànea científica ilustrada*. Barcelona; 122 pp.
- BOSCHI, Samuele; SCHMITZ, Birger; HECK, Philipp R.; CRONHOLM, Anders; DEFOUILLOY, Céline; KITA, Noriko T.; MONECHI, Simonetta; MONTANARI, Alessandro; ROUT, Surya S.; TERFELT, Fredrick (2017). "Late Eocene 3He and Ir anomalies associated with ordinary chondritic spinels". *Geochimica et Cosmochimica Acta*; vol. 204, pp. 205-218.

- BRUNIQUER, Esteve; GUIU, Joan; BROTONS, Geroni (1916). *Rúbriques de Bruniquer*. Vol. 5. Compilación por AJUNTAMENT DE BARCELONA de *Cerimonial dels Magnífichs Consellers y Regiment de la Ciutat de Barcelona*. Barcelona: Impremta d'Henrich y Companyia; pp. 12-13.
- BUNCH, T. E.; KEIL, Klaus; SNETSINGER, K. G. (1967). "Chromite composition in relation to chemistry and texture of ordinary chondrites". *Geochimica et Cosmochimica Acta*; vol. 31, pp. 1569-1582.
- BUNCH, T. E.; KEIL, Klaus; SNETSINGER, K. G. (1967). "Chromite composition in relation to chemistry and texture of ordinary chondrites, fragmental and impact-melt breccias from Spain". *Meteoritics*; vol. 25, pp. 127-135.
- 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*; vol. 25, pp. 127-135.
- CASTELLVÍ, Francisco de (1997). *Narraciones históricas*. Vol. 1. Transcripción por Josep M. MUNDET i José M. ALSINA de los manuscritos W. 937 i W. 1015 de *Narraciones históricas desde el año 1700 hasta el año 1725*. Madrid: Fundación Francisco Elías de Tejada; 722 pp.
- FELIU DE LA PEÑA Y FARELL, Narciso (1709). *Anales de Cataluña y Epilogo Breve de los Progressos, y Famosos Hechos de la Nación Catalana... Tomo Tercero, contiene los sucessos del año 1458 hasta el de 1709*. Barcelona: Imp. Juan Pablo Martí; p. 530.
- GALÍ BARBA, Joan B. (1993). "Llibre de notes dels hereus de Can Torres. Matadepera 1699-1824". *Terme*; núm. 8, pp. 29-37.
- GINEBRA I MOLINS, Rafel (2005). *Guerra, pau i vida quotidiana en primera persona. El llibre de memòries de Bernat Puigcarbó de Muntanyola (s. XVI-XVII), el llibre de notes de Francesc Joan Lleopard de Vilalleons (s. XVII-XVIII), i els llibres de comptes i notes dels hereus Quatrecases de Pruit (1686-1812)*. Vic: Patronat d'Estudis Osonencs; p. 178.
- KEIL, Klaus; CONRAD, G. H.; KING, E. A., SAN MIGUEL, Alfredo (1986). "Petrology and classification of the Garraf, Spain chondrite". *Meteoritics*; vol. 2, pp. 125-129.
- KROT, A. N.; KEIL, K.; SCOTT, E. R. D.; GOODRICH, C. A.; WEISBERG, M. K. (2014). "Classification of Meteorites and Their Genetic Relationships". A *Meteorites and Cosmochemical Processes* [ed. A. M. Davis], vol. 1 de *Treatise on Geochemistry* (2a. ed.); pp. 1-63.
- LLORCA, Jordi; CAMPENY, Marc; IBÁÑEZ, Neus; ALLEPUZ, David; CAMARASA, Josep Maria; AURELL-GARRIDO, Josep (2020). "The meteorite of Barcelona (1704): History, discovery, and classification". *Meteoritics & Planetary Science*; vol. 55, pp. 705-725.
- LLORCA, Jordi; VEGA, Salvador (2004). "El meteorit que va precedir la Guerra de Successió. Foc sobre Terrassa". *Sàpiens*; núm. 17, pp. 36-39.
- MARVIN, Ursula B. (2007). "Ernst Florens Friedrich Chladni (1756-1827) and the origins of modern meteorite research". *Meteoritics & Planetary Science*; vol. 42, pp. 3-68.
- MAS Y SOLDEVILA, Emmanuel (1705). *Diari des del mes de novembre del any 1700 fins lo die 14 de octubre del any 1705*. Barcelona; p. 505.
- NADAL, J., GIRALT, E. (1960). *La population catalane de 1553 a 1717*. Paris: SEVPEN; p. 281.
- SOLAR, Juan (1705). *Juizio sobre el celeste señal que sucedió en el dia 23 del mes de Noviembre deste presente Año 1705...* Barcelona: Imp. Bartolomé Giralt; p. 4.
- VAN SCHMUS, W. R.; WOOD, J. (1967). "A chemical-petrologic classification for the chondritic meteorites". *Geochimica et Cosmochimica Acta*; vol. 31, pp. 747-765.
- WILLIAMS, Cecelia V.; RUBIN, Alan E.; KEIL, Klaus; SAN MIGUEL, Alfredo (1985). "Petrology of the Cangas de Onis and Nulles regolith breccias: Implications for parent body history". *Meteoritics*; vol. 20, pp. 331-345.
- WLOTZKA, Frank (2005). "Cr spinel and chromite as petrogenetic indicators in ordinary chondrites: Equilibration temperatures of petrologic types 3.7 to 6". *Meteoritics & Planetary Science*; vol. 40, pp. 1673-1702.

FECHA RECEPCIÓN: 02-02-21. FECHA ACEPTACIÓN: 07-02-21. FECHA INICIO EDICIÓN: 08-03-21.