

## Caza de meteoritos

*Una lluvia pertinaz de micrometeoritos se abate constantemente sobre el planeta.*

*Con paciencia, quizá logremos capturar alguno*

Marc Boada Ferrer

Cuando visito un museo de ciencias naturales, uno de mis primeros objetivos es descubrir si dispone de colección de meteoritos. A menudo es así. De hecho, en los últimos decenios los meteoritos han dejado de ser una rareza para convertirse en un material sometido a un activo comercio, de ahí que sean cada vez más los museos que pueden acceder a una colección sistemática de tan preciadas joyas de la naturaleza.

Para el científico aficionado, la situación es otra. Raramente dispone de excedentes suficientes como para invertir en piedras provenientes del espacio interplanetario. Pero no todo pasa por los ejemplares de gran tamaño. Con un poco

de paciencia, podemos crear nuestra propia colección, eso sí, de ejemplares microscópicos.

El espectro de tamaños de los meteoritos es muy amplio y su frecuencia de caída también. Pese a que las tasas de caída se basan en estimaciones, podemos suponer que en nuestro planeta caen, con una cadencia de decenas de millones de años, meteoritos —o, mejor, asteroides— de tamaño kilométrico; cada miles de años caen meteoritos de decenas de metros; y cada día caen millones de meteoritos de milésimas de milímetro de tamaño, los micrometeoritos.

En la actualidad, pese a que no existe un consenso definitivo, se estiman en 2000 o 3000 las toneladas de mi-

crometeoritos que se precipitan en la superficie terrestre, es decir, alrededor de un micrometeorito por metro cuadrado y día. Se trata, sin duda, de una cantidad reducida, pero suficiente para que el intento de recolección valga la pena. Además, debemos tener en cuenta que la recolección de la fracción metálica del polvo cósmico es una tarea relativamente fácil, ya que podemos ayudarnos con un imán potente, de neodimio.

Fue precisamente así como, ya desde principios del siglo pasado, numerosos científicos acometieron la recolección sistemática de micrometeoritos, utilizando a modo de área de recogida el tejado de su propia casa.

MEDIANTE UNA SUPERFICIE de recogida, un sencillo colector de aguas y unos imanes (insertos) podemos acometer la obtención de material extraterrestre.





El proceso es simple. Limpiamos el tejado, librándolo de cualquier sedimento, planta, líquen o moho. Colocamos en la salida del bajante un imán de gran potencia y esperamos unos meses. Comprobaremos que el imán queda recubierto de un finísimo polvo magnético, que, a través del microscopio, nos mostrará un amplio abanico de partículas: virutas, filamentos, óxidos más o menos hidratados y, atención, esférulas de entre 50 y 500 micrometros, bien redondas, opacas, negras u oscuras, y de superficie brillante. ¿Son micrometeoroides?

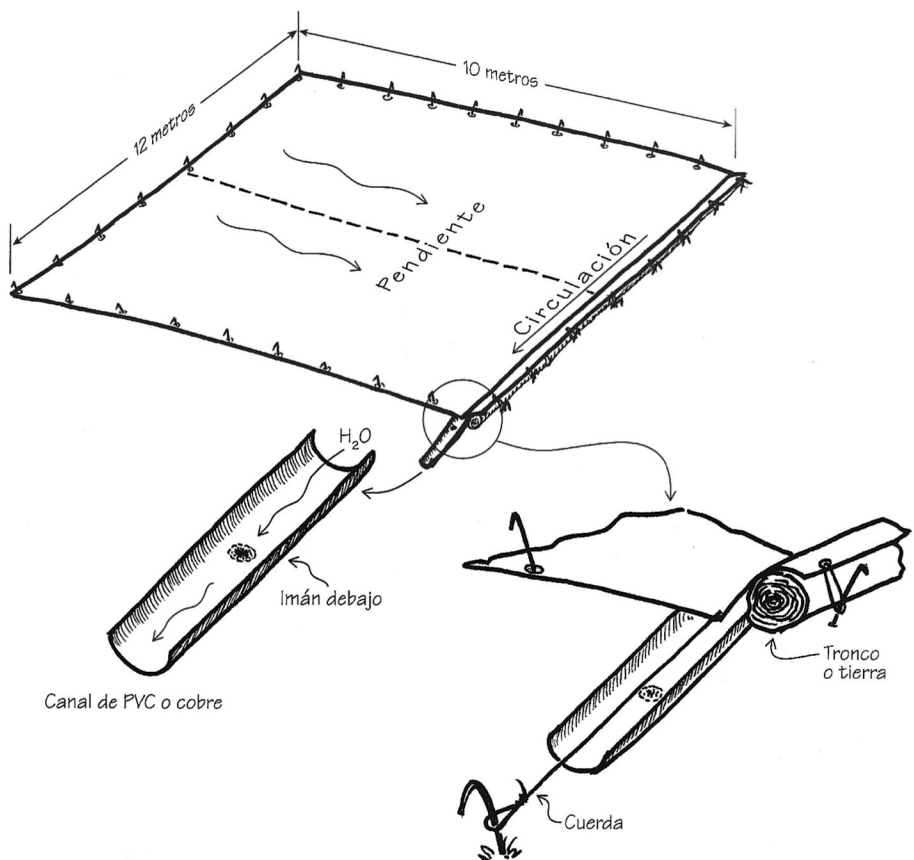
Puede que no porque, en las ciudades, el polvo atmosférico contiene productos de origen industrial, entre ellos pequeñas esferas metálicas procedentes de la combustión del carbón, de centrales térmicas o de plantas incineradoras de residuos. Para nuestro infortunio, son idénticas a las partículas de origen cósmico.

Por tanto, debemos realizar la captura en algún punto alejado de centros industriales y prescindir de los tejados, fuente segura de contaminación antropogénica. Asimismo, puestos en desplazarnos, instalaremos el recolector a la mayor altitud posible. Existen múltiples diseños. En mi caso, y a lo largo de los años, he ensayado tres.

La disposición más simple corresponde a un gran embudo que vierte el agua de lluvia recogida en un vaso alto, debajo del cual hay un imán. Aunque eficaz, el proceso es lento: debemos esperar meses para recoger polvo cósmico.

Un segundo método consiste en colocar un plástico horizontal, ligeramente levantado y tensado con una perforación central. El agua de lluvia pasa por este agujero e incide luego en una placa de Petri dotada también de un imán de neodimio. El principal inconveniente de este dispositivo es el viento, que puede convertirse en un auténtico enemigo y destrozar el montaje.

El último método que he ensayado, con buen resultado, se basó en tender sobre un prado de montaña, a unos 850 metros de altitud y ligeramente inclinado, un enorme toldo de 120 metros cuadrados. Llevé a cabo la recogida de muestras entre los días 5 y 20 de agosto, coincidiendo con las Perseidas —la lluvia de estrellas mas conocida del año—, momento en que nuestro planeta atraviesa una zona del espacio rica en polvo. También en este caso tomé pre-



cauciones para dirigir el agua de lluvia y la escorrentía en general hacia un separador magnético.

¿Por qué recogemos el agua de lluvia? El motivo es simple. Cuando llueve, la cosecha de micrometeoritos es mayor, ya que las gotas se forman por nucleación del agua sobre las motas de polvo atmosféricas, entre las cuales se hallan los meteoros que buscamos. La función de los imanes es fijar las partículas que corren junto con el agua para su posterior traslado al laboratorio.

Entrando en detalle, en mi último experimento tomé dos lonas plastificadas e impermeables de 6 x 10 metros cada una. Las situé sobre un prado al que previamente había cortado a ras la hierba, formando una superficie de 12 x 10 metros. Mediante piquetas de tienda de campaña de 250 milímetros de longitud, clavé tres de los cuatro lados de los toldos al suelo (para lograr una buena estabilidad frente al viento, las piquetas deben resituarse hasta que las lonas queden bien tensas y con pocas bolsas).

El cuarto lado, el que inicialmente dejamos libre, es el de la zona baja de la superficie, allí donde el agua tiene tendencia a dirigirse. Ya antes de clavar las

piquetas, colocaremos en este lado un pequeño resalte (de tierra o con unos troncos) que determinarán un ángulo diedro, un canal, por donde circulará el agua. Nos ayudaremos de una cuerda tensa, que fijaremos también mediante piquetas.

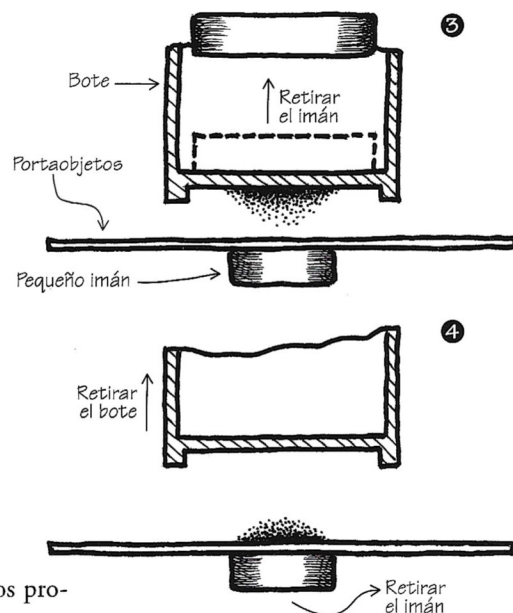
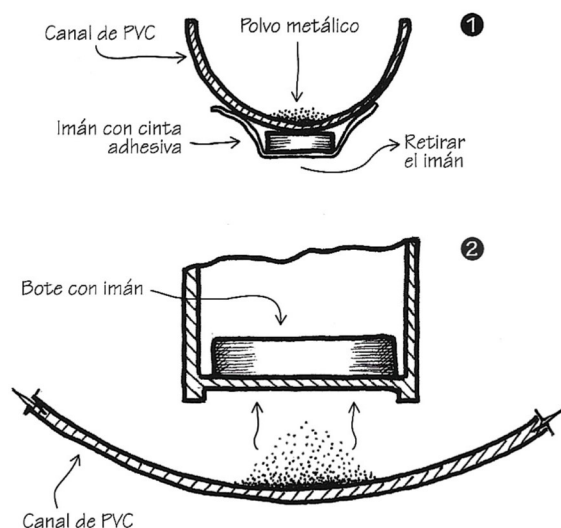
Con el área de recolección a punto, instalaremos en el punto de salida de agua un canal donde realizaremos la separación magnética. Es fundamental que este canal sea totalmente inerte y amagnético. Por ello recomiendo el PVC o el cobre. Sitaremos varios imanes, de 30 o 40 milímetros: unos debajo del canal, fijados con cinta adhesiva resistente al agua, y otros en el interior del mismo, colocados previamente dentro de pequeños botes de plástico que pegaremos con un adhesivo reversible (cola termofusible).

Por fin, si disponemos de una toma de agua próxima, realizaremos un lavado inicial de la superficie... y a esperar.

En mi experimento, el período de recolección fue de dos semanas, durante las cuales llovió sólo una vez. Así que me vi obligado a lavar con un potente chorro de agua toda la superficie, barriendo el sedimento y acompa-



## MANIPULACION DEL POLVO METALICO



ñándolo hacia el separador magnético. Pese a todo, recogí miles de partículas magnéticas. ¿Habría entre ellas algún micrometeorito?

La única prueba que nos permite determinar si las partículas recogidas son extraterrestres o no es un análisis de la composición química de su interior. Sin embargo, dado que ello escapa a las posibilidades del científico aficionado, recurriremos, en primera aproximación, al estudio morfológico. Los micrometeoritos presentan una superficie esférica

brillante característica, debida a los procesos de fusión y solidificación que experimentan al entrar en la atmósfera.

El procedimiento mediante el cual llevaremos las muestras al laboratorio no es sencillo. Con suma precaución, despegaremos y apartaremos el imán grande de la parte inferior de la canaleta de plástico o cobre (1). Luego acercaremos, orientado verticalmente, otro imán de menor tamaño que se encuentra en el interior de un pequeño recipiente de plástico (2). El polvo magnético se adherirá a éste.

Ya en el laboratorio, colocaremos este bote sobre un portaobjetos, bajo el que habrá otro imán más pequeño (3). Retiraremos el imán del bote manteniendo éste inmóvil. Por fin, retiraremos el imán que hay bajo el portaobjetos (4). A continuación, para mover las partículas bajo el microscopio, utilizaremos un palillo que en el extremo tenga un hilo de cobre proveniente de un cable eléctrico. Estas micromanipulaciones no son tarea fácil. Requieren un pulso de relojero, que puede tardar días en desarrollarse, pero precisamente por ello resultan muy instructivas.

En mi caso, realizo la selección de piezas interesantes mediante una lupa binocular de 80 aumentos. Para observarlas en detalle utilizo un microscopio dotado de retículo para medir el diámetro de los meteoritos. Con 200 aumentos, los detalles ya son bien visibles.

Este dispositivo admite numerosas variantes, que el experimentador sagaz adaptará a sus posibilidades. Patios de escuela, riachuelos de montaña, el tejado de una cabaña y otros muchos lugares pueden resultar óptimos para la recogida de material extraterrestre. A lo que habrá que añadir aquel microscopio abandonado en un rincón, que se convertirá en un buen aliado del cazador de meteoritos.

## LA HORA DE LA VERDAD

La única manera de saber si una partícula es o no un micrometeorito consiste en llevar a cabo un análisis químico de su interior. Dadas las dimensiones de las esférulas recogidas en este tipo de dispositivos, lo más indicado es utilizar un microscopio electrónico de barrido equipado con un analizador de rayos X.

Los meteoritos poseen una concentración de níquel (Ni) relativa a la de hierro (Fe) característica, mucho mayor que la que se encuentra en cualquier roca terrestre. Esta propiedad se conoce ya desde 1799, cuando Joseph Louis Proust analizó un fragmento del meteorito argentino *Campo del cielo*, utilizado por los indígenas para fabricar puntas de flecha y otros útiles. Por tanto, la determinación de la relación Ni/Fe basta para saber si una esférula proviene o no del espacio. La importancia de analizar el interior de las partículas reside en que la superficie puede haberse fundido y la relación Ni/Fe en ésta, variado (el Ni es más volátil que el Fe).

Los análisis efectuados hasta la fecha de esférulas recogidas mediante imanes indican que la gran mayoría de ellas no corresponden a micrometeoritos, sino que proceden de aviones o derivan de actividades industriales. Únicamente en determinadas zonas de Groenlandia y de la Antártida se han recogido cantidades significativas de micrometeoritos, tras filtrar grandes bloques de hielo, fundido de manera natural o mediante chorros de agua caliente.

Jordi Llorca

Universidad Politécnica de Cataluña

¿ES O NO un micrometeorito?

