

## Meteoritos en Kansas

Daniel R. Suchy, Servicio Geológico de Kansas

### Introducción

Se han encontrado meteoritos en todo el mundo, y Kansas ha aportado un gran número. De los 1,530 meteoritos verificados procedentes de los Estados Unidos (en julio de 2009), 137 provenían de Kansas, según la página web sobre meteoritos de la Universidad de Washington en San Luis ([http://epsc.wustl.edu/admin/resources/meteorites/numbers\\_by\\_state.htm](http://epsc.wustl.edu/admin/resources/meteorites/numbers_by_state.htm)). El reciente descubrimiento (otoño de 2005) de un meteorito de 1,400 libras en el condado de Kiowa, Kansas, suscitó

un renovado interés en el tema para muchos habitantes de Kansas, especialmente en vista del potencial valor monetario de algunos especímenes. Pero, ¿cómo saber si la roca que se ha encontrado es un meteorito? Esta publicación ofrece algunas orientaciones iniciales para responder a esa pregunta, o al menos información para ayudar a eliminar de las posibilidades a los no meteoritos obvios. También describe algunos tipos comunes de meteoritos y habla sobre los meteoritos en Kansas.

### ¿Qué es un meteorito?

El término **meteorito** se utiliza para describir la racha de luz producida cuando materia procedente del espacio cae a través de la atmósfera terrestre y se calienta por la fricción atmosférica hasta el punto de incandescencia, también conocida como “estrella fugaz”. Meteoritoide se refiere a cualquier materia del espacio interplanetario que sea demasiado pequeña para ser llamada asteroide o cometa. Un **meteorito** es

un meteoritoide que alcanza la superficie de la Tierra sin vaporizarse completamente.

Las **caídas** son meteoritos cuya caída a la Tierra fue presenciada y registrada, anotando el lugar y la hora de llegada. Los **hallazgos** no fueron vistos caer, sino que se encontraron en el suelo, a menudo mucho tiempo después de su llegada.

### Tipos de meteoritos

Los meteoritos se clasifican en tres tipos principales: piedras, hierros pétreos y hierros. Las piedras se parecen a las rocas que se encuentran en la tierra en que están compuestas principalmente por minerales de silicato, es decir, compuestos formados por silicio, oxígeno y diversos elementos metálicos. Los hierros están compuestos principalmente de hierro y níquel en proporciones variables. Los hierros pétreos contienen tanto silicatos como metales en proporciones aproximadamente iguales. Dentro de estas tres categorías principales, los meteoritos se subdividen a su vez en varias clases. De las caídas de meteoritos presenciadas sobre la Tierra, el 94.5% son piedras, el 4.5% son hierros y el 1% son hierros pétreos (fuente [http://meteorites.wustl.edu/meteorite\\_types.htm](http://meteorites.wustl.edu/meteorite_types.htm)). Sin embargo, como las piedras se parecen a las rocas terrestres, sobre todo si están meteorizadas, y los hierros son más fáciles de detectar y de encontrar con detectores de metales, en la mayoría de las colecciones de hallazgos de meteoritos predominan los hierros.

El tipo más común de meteorito pétreo, denominado condrita, contiene condricúlas, diminutas esféricas minerales de un milímetro más o menos, en una matriz de fondo de grano fino de minerales de color verde claro a negro (figs. 1 y 2). Alrededor del 82% de los meteoritos caídos presenciados son condritas. Se encuentran entre los objetos más antiguos que se han formado en nuestro sistema solar, con una edad estimada de unos 4,500 millones de años, por lo que proporcionan pistas sobre la naturaleza del sistema solar en esa época.

Los hierros pétreos se dividen en tres grupos principales (pallasitas, mesosideritas y lodranitas) en función de su contenido mineral y metálico. Las

pallasitas, el más bello de los meteoritos, están formadas por cristales de olivino incrustados en una aleación de hierro y níquel (fig. 3). Los meteoritos de hierro están formados en gran parte por aleaciones de hierro y níquel (fig. 4). Se clasifican según la estructura cristalina y la química, incluido el porcentaje de contenido en níquel. En secciones grabadas y pulidas, muchos exhiben el característico patrón de cristalización Widmanstätten, como se muestra en la fig. 5.

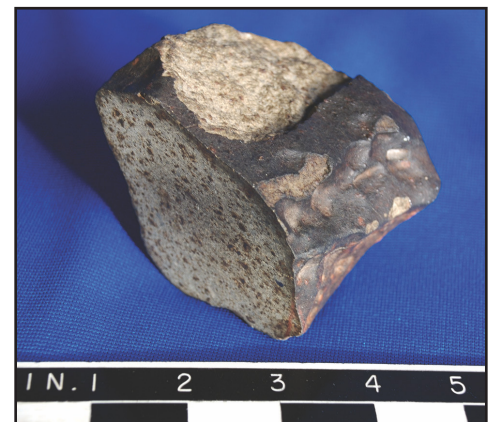


Figura 1: foto de una condrita ordinaria. Las condritas contienen condricúlas, pequeños cuerpos esféricos que se cree que se originaron durante la formación de la nebulosa solar. Las condritas ordinarias son ricas en el mineral olivino y contienen metal libre hasta un 22% en peso. Las partículas metálicas de esta se han deteriorado hasta adquirir un color óxido. La superficie exterior muestra una corteza de fusión, regmaglitos (impresiones que parecen huellas de pulgares) y bordes redondeados, todo ello formado por el calentamiento por fricción durante la entrada en la atmósfera.

*Alrededor del 82% de las caídas de meteoritos presenciadas son condritas. Se encuentran entre los objetos más antiguos que se han formado en nuestro sistema solar, con una antigüedad estimada en unos 4,500 millones de años. . .*

Se cree que la mayoría de los meteoritos proceden de asteroides. Algunos pueden proceder de Marte, o de la Luna, o quizás de otros planetas del sistema solar. En este esquema, los meteoritos pétreos proceden probablemente de asteroides indiferenciados o de las superficies de asteroides, planetas o lunas más grandes. Se cree que los



Figura 2: las condritas carbonáceas, como la que se muestra aquí, van del gris al negro y contienen grandes cantidades de carbono y compuestos orgánicos y también condricúlas blanquecinas ricas en calcio-aluminio (flechas).



Figura 4: meteorito de hierro compuesto en su totalidad por una aleación de hierro-níquel; nótese la corteza de fusión y los regmagliptos en la superficie exterior. Se cree que este tipo se originó en el núcleo de un cuerpo planetario.

hierros y los hierros pétreos proceden de los núcleos o de los límites entre el núcleo y el manto, respectivamente, de cuerpos diferenciados como planetas y grandes asteroides que eran lo suficientemente grandes como para haber producido un núcleo metálico, un manto y una corteza pétreo durante su formación.



Figura 3: sección pulida de un meteorito pallasita, que se cree que se ha originado en el límite núcleo-manto de un cuerpo planetario. Observe los cristales de olivino amarillo verdoso incrustados en una aleación de hierro y níquel.



Figura 5: sección pulida de un meteorito de hierro-níquel, que muestra el patrón Widmanstätten.

## Meteoritos en Kansas

Kansas, especialmente su parte occidental, se considera un buen lugar para encontrar meteoritos porque es un campo abierto con pocas rocas terrestres en la superficie, muy cultivado y despejado de árboles y desarrollo humano. Así, cualquier cosa fuera de lo común se muestra fácilmente. Además, el oeste de Kansas es una región relativamente árida donde los meteoritos pueden desintegrarse más lentamente que en otras regiones.

Uno de los hallazgos de meteoritos más significativos de Kansas, conocido como el meteorito de Brenham, fue descubierto por la esposa de un granjero, Eliza Kimberly, en 1882 cerca del pueblo de Brenham, en el condado de Kiowa. Ella recogió muchas muestras y posteriormente convenció al profesor F. W. Cragin, del Washburn College de Topeka, Kansas, para que viniera, las examinara y comprara unas cuantas. Más tarde, Clyde Fisher, del Museo Americano de Historia Natural, vino a examinarlas y a excavar más piezas (fig. 6). En las décadas de 1920 y 1930, Harvey Nininger, famoso cazador de meteoritos, desenterró muchos más de la misma área. En 1949, H. O. Stockwell descubrió un espécimen de 1,000 libras que se expone temporalmente en el edificio municipal de la calle principal de Greensburg, Kansas, mientras se llevan a cabo los planes de reconstrucción del museo del Gran Pozo (fig. 7). En otoño de 2005, un detector de metales especialmente diseñado localizó la pieza más grande hasta el momento del yacimiento de Brenham, un meteorito de 1,400

libras. Este último espécimen de gran tamaño es una pallasita orientada, un cuerpo de hierro pétreo que permaneció orientado en una posición mientras caía, en lugar de tumbarse, creando así una forma redondeada o cónica en el lado que se llevó la peor parte del calor al entrar en la atmósfera. Solo se conocen en el mundo dos ejemplares más grandes



Figura 6: Clyde Fisher, del Museo Americano de Historia Natural, y su ayudante, inspeccionan el "cráter" del meteorito de Brenham. Este es uno de los muchos lugares de aterrizaje de Brenham diseminados por una amplia área.

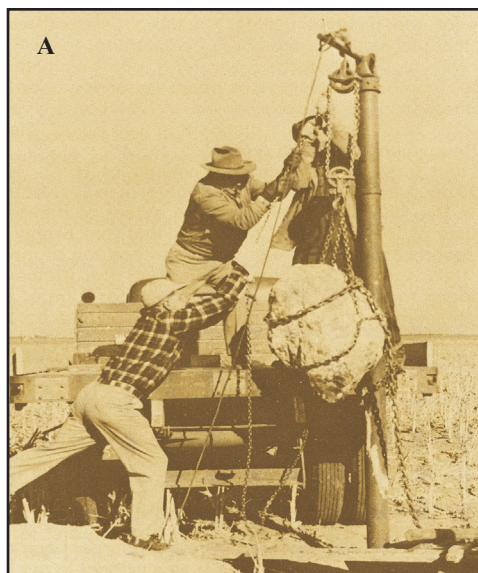


Figura 7: (A, izquierda) Foto del meteorito de Brenham de 1,000 libras siendo izado del suelo por H. O. Stockwell y otros en 1949. (B, arriba) El meteorito Brenham de 1,000 libras de Stockwell está expuesto temporalmente en el edificio municipal de Main Street, Greensburg, Kansas. El espécimen mide 21 x 32 pulgadas.

de ese tipo. Se cree que todos los ejemplares de Brenham proceden de un meteorito que se rompió durante su caída. Los científicos estimaban anteriormente que esta caída se produjo hace unos 20,000 años, pero pruebas recientes sugieren que cayó hace unos 10,000 años. Se han encontrado más de tres toneladas de material de Brenham.

En Kansas se han encontrado muchos otros meteoritos, incluidas muestras representativas de la mayoría de los distintos tipos de meteoritos. Varias facultades y universidades del estado poseen pequeñas colecciones, bien en museos o en sus departamentos de geología. El Museo Field de Chicago, conocido por sus primeras colecciones y estudios de meteoritos, cuenta con 86 meteoritos de Kansas con nombre propio, entre los que se incluyen piezas del meteorito de Brenham (tabla 1). Harvey Nininger, en las décadas de 1920 y 1930, describió otros grandes hallazgos de meteoritos de Kansas, cuyas piezas variaban en tamaño desde unas 7 libras hasta más de 700 libras, incluyendo el meteorito Long Island del condado de Phillips, ahora en el Museo Field de Chicago, y la piedra Hugoton de 715 libras, encontrada en 1927 en el condado de Stevens, ahora en la Universidad Estatal de Arizona.

Hasta ahora, el único “cráter” de impacto descrito de forma convincente en Kansas es el “cráter” de Brenham mencionado

anteriormente y mostrado en la fig. 6. Este “cráter”, que representa solo uno de los muchos lugares de impacto de la lluvia de Brenham, era relativamente pequeño y en un principio se consideró simplemente como un “revolcadero de búfalos”. Nininger, en la década de 1930, excavó en él muchas pequeñas muestras de meteoritos, pero cuando realizó su trabajo allí, hacía años que había sido cultivado y parcialmente rellenado por los terratenientes. Los cráteres de impacto son difíciles de identificar en Kansas, en parte porque normalmente se rellenan rápidamente con sedimentos y quedan así disimulados. Además, existen otros rasgos circulares en la superficie que pueden confundirse con cráteres de impacto. Algunos han sugerido que Big Basin, en el condado de Clark, es un cráter de impacto, aunque la mayoría considera que es el resultado de la disolución de lechos de sal en el subsuelo. Cheyenne Bottoms también se ha barajado como posible candidato, pero la idea predominante es que fue el resultado de un movimiento estructural y posiblemente de la disolución de sal en el subsuelo. El cráter de Winkler, en el condado de Riley, se sugirió en su día como lugar de impacto, pero más tarde se demostró que era un tubo de kimberlita, un rasgo estrictamente terrestre de origen ígneo. Está claro que hay que seguir trabajando para identificar inequívocamente cualquier cráter de impacto en Kansas.

## Pruebas de los presuntos meteoritos

La mayoría de las rocas sospechosas de ser meteoritos no suelen serlo. Algunas pruebas básicas pueden ayudar a determinar si su muestra merece un examen más detenido:

- 1) ¿Es diferente de otras rocas del área?
- 2) ¿Es más pesada que la mayoría de las rocas? Muchos meteoritos son densos y contienen proporciones considerables de hierro y níquel. Los que contienen mayores proporciones de estos metales son bastante pesados.

- 3) ¿Es atraído por un imán? Los meteoritos que contienen hierro atraerán un imán, pero, como ya se ha comentado, no todos los meteoritos contienen hierro. Además, algunas rocas terrestres también atraerán un imán.
- 4) ¿Tiene un revestimiento negro o marrón en el exterior? Los meteoritos que han caído recientemente en la tierra pueden tener un revestimiento negro del orden de 1-2 mm de grosor, llamado corteza de fusión, causado por el calentamiento por fricción y la fusión que se produjo durante su caída a través

Tabla 1: Meteoritos notables de Kansas en el Museo Field de Chicago.

| Nombre          | ¿Hallazgo o Caída? | Tipo               | Lugar de hallazgo     | Fecha del hallazgo o de la caída | No. de piezas | Peso total (lb) | Pieza más grande (lb) |
|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------|-----------------|-----------------------|
| Brenham         | Hallazgo           | Pallasita          | Condado de Kiowa      | 1882                             | 36            | 1083            | 481                   |
| Long Island     | Hallazgo           | Condrita ordinaria | Condado de Phillips   | 1891                             | 7             | 1202            | 1174                  |
| Admire          | Hallazgo           | Pallasita          | Condado de Lyon       | 1881                             | 6             | 33              | 14.8                  |
| Condado de Ness | Hallazgo           | Condrita ordinaria | Condado de Ness       | 1894                             | 29            | 47              | 7.5                   |
| Saline          | Hallazgo           | Condrita ordinaria | Condado de Sheridan   | 1901                             | 2             | 45.4            | 42.9                  |
| Farmington      | Caída              | Condrita ordinaria | Condado de Washington | 1890                             | 6             | 51.6            | 28.2                  |
| Modoc           | Caída              | Condrita ordinaria | Condado de Scott      | 1905                             | 6             | 9.4             | 7.0                   |

La misión del Servicio Geológico de Kansas, gestionado por la Universidad de Kansas en relación con su programa de investigación y servicios, es realizar estudios e investigaciones geológicas y recopilar, correlacionar, preservar y difundir información que conduzca a una mejor comprensión de la geología de Kansas, con especial énfasis en los recursos naturales de valor económico, la calidad y cantidad del agua y los peligros geológicos.

El programa de Extensión Geológica fomenta la misión del KGS mediante el desarrollo de materiales, proyectos y servicios que comunican información sobre la geología de Kansas, los recursos terrestres del estado y los productos del Servicio Geológico de Kansas a la población del estado.

Circular de información al público  
del 26 de marzo de 2007  
Revisada en abril de 2011

Extensión de Geología del  
Servicio Geológico de Kansas  
Universidad de Kansas 1930  
Constant Avenue Lawrence,  
Kansas 66047-3724  
785-864-3965  
<http://www.kgs.ku.edu/>

de la atmósfera. La corteza de fusión suele ser muy oscura y tiene un aspecto muy diferente al del interior del espécimen. Esta capa tiende a erosionarse después de que el meteorito haya estado en el suelo durante algún tiempo. Un meteorito de hierro muy erosionado puede parecer una mancha de metal oxidado.

- 5) ¿Los bordes son redondeados y tiene regmaglitos? Los regmaglitos son depresiones o cavidades poco profundas que parecen huellas de pulgar, formadas por la fusión de la superficie exterior durante la entrada de la atmósfera. Los bordes suelen estar redondeados por el mismo proceso. Sin embargo, debido a que muchos meteoritos se rompen en pedazos durante su caída, los trozos interiores pueden no mostrar regmaglitos, bordes redondeados o una corteza de fusión.
- 6) ¿Su interior es plateado metálico? Los hierros y los hierros pétreos exhibirán este aspecto metálico. Incluso algunos meteoritos pétreos pueden contener pequeñas motas de metal.
- 7) ¿Tiene vesículas, es decir, agujeros formados en una roca por burbujas de gas o vapor durante la solidificación de la roca? Si es así, lo más probable es que **no** sea un meteorito. Estas características se desarrollan en lavas fundidas que se enfrían en la superficie de la Tierra o de cuerpos celestes de tamaño comparable. Hasta ahora no se ha identificado ningún meteorito ígneo vesicular.
- 8) ¿Contiene fósiles o cristales, especialmente cuarzo o calcita? Si es así, definitivamente **no** es un meteorito.
- 9) ¿Contiene hematita o magnetita? La hematita es un mineral de hierro que se forma en

la presencia de agua y, por tanto, es poco probable que forme parte de una roca espacial. La magnetita es una roca terrestre común que es magnética. Para comprobarlo, frote su muestra sobre una baldosa de porcelana. La hematita dejará una veta marrón o marrón rojiza, la magnetita una veta gris. Un meteorito inalterado no dejará ninguna veta.

Si puede responder “sí” a las preguntas 1 a 6, o se parece a uno de los ejemplos mostrados, puede justificar un examen más detenido. Si es así, puede ponerse en contacto con un museo local, una universidad u otro profesional de su área.

Algunos ejemplos comunes de rocas terrestres que se confunden con meteoritos incluyen:

- 1) la escoria, un material de desecho fundido procedente de operaciones mineras o de fundición, que suele encontrarse a lo largo de las vías del tren, pero que suele estar llena de vesículas;
- 2) rocas compuestas de magnetita, peridotita u otros minerales de óxido de hierro, pero normalmente presentan cristales relativamente grandes e identificables;
- 3) rocas cubiertas de barniz del desierto; y 4) ventifactos que presentan superficies erosionadas por la acción del viento y la arena. Sin embargo, estas dos últimas suelen ser los mismos tipos de rocas que otras del área.

Si tiene la suerte de presenciar una caída y encontrar el meteorito, anote la hora y el lugar exactos de llegada, incluso utilizando una unidad GPS para anotar la ubicación, si es posible. Anote también la dirección de la que procede y tome fotos del meteorito antes de perturbarlo. A continuación, avise a una universidad, museo o estudio geológico cercano.

## Más información

### Sitios Web

Páginas web con información sobre la clasificación de meteoritos: <http://www.meteorlab.com/METEORLAB-2001dev/clsschr.htm>  
<http://www.meteoritemarket.com/type.htm>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Meteorite\\_classification](http://en.wikipedia.org/wiki/Meteorite_classification).

Departamento de Ciencias de la Tierra y Planetarias, Universidad de Washington — <http://meteorites.wustl.edu/> — página web sobre meteoritos de la Universidad Washington de San Luis.

Sala de Meteoritos Arthur Ross — <http://www.amnh.org/exhibitions/permanent/meteorites/> — página web sobre meteoritos del Museo Americano de Historia Natural.

Meteoritos en el Museo Field — [http://www.fieldmuseum.org/research\\_collections/geology/meteor\\_col.pdf](http://www.fieldmuseum.org/research_collections/geology/meteor_col.pdf) — catálogo de meteoritos del Museo Field de Chicago.

Centro de Estudios de Meteoritos de la Universidad Estatal de Arizona — <http://meteorites.asu.edu/> — Página web de meteoritos de la Universidad Estatal de Arizona.

### Publicaciones

The Cambridge Encyclopedia of Meteorites, O.

R. Norton, 2002, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 354 p.

Out of the Sky, An Introduction to Meteoritics, H. H. Nininger, 1952, Dover Publications, Inc., Nueva York, 336 p.

The Published Papers of H. H. Nininger, Biology and Meteoritics, G. A. Boyd, ed., Publicación No. 9 del Centro de Estudios de Meteoritos, Universidad Estatal de Arizona, Tempe, Arizona, junio de 1971.

Space Rocks and Buffalo Grass, E. L. Peck, 1979, Peach Enterprises, Inc., Warren, Michigan, 116 p.

Véanse referencias históricas adicionales de F. H. Snow, O. C. Farrington, O. C. Farquhar y W. E. Hill, Jr., H. H. Nininger, y otros autores enumerados en la Bibliografía de la geología de Kansas, 1823-1984, por J. H. Sorensen et al., 1989, Servicio Geológico de Kansas, Boletín 221, 444 p.; también disponible en línea en <http://www.kgs.ku.edu/Magellan/Bib/index.html>