

METEORITOS



Ignacio J. March Mifsut

Junio 2024, México

Ficha de divulgación científica No. 1

Forma sugerida de citar:

March Mifsut, I.J., 2024. Meteoritos. Ficha de divulgación científica No. 1. México. 7 pp.

Generalidades

Los meteoroides o meteoritos tienen su origen en colisiones de asteroides o ser residuos de cometas. Asteroide significa “similar a estrellas”. Meteoro es una palabra de origen griego que significa “evento que sucede en el cielo”.

Cuando un meteorito entra a la Tierra, la fricción generada por la enorme velocidad a la que ingresa a la atmósfera, de hasta 16 km por segundo, produce una gran luminosidad y a veces se consumen o pulverizan por completo antes de llegar a la superficie de la Tierra. Al ingresar puede haber detonaciones o estruendos. Las llamadas “estrellas fugaces” no son más que meteoritos que entran a la atmósfera a gran velocidad; los de mayor luminosidad son llamados “bóolidos”. Gran parte de un meteorito se pierde en su ingreso a la Tierra, y muchos caen en el mar abierto y se hunden hasta el fondo marino sin siquiera haber sido detectados.

Los meteoritos que logran llegar a la superficie terrestre, pueden ser fragmentos de asteroides o hasta rocas de la Luna o de Marte; a veces al impactar producen cráteres. Algunos meteoritos de Hierro (Fe) y Níquel (Ni), son producto de cuerpos planetarios que se destruyeron por algún impacto; los núcleos planetarios, como el de la Tierra, están constituidos de Hierro (Fe) y Níquel (Ni).

Los meteoroides son fragmentos que circulan por el espacio interplanetario, y son producto de impactos entre asteroides y en ocasiones con planetas, así como de la erosión de grandes cometas con enormes translaciones. Muchos asteroides suelen pasar varias decenas de millones de años en el espacio interplanetario y al haber impactos de carambola, algunos fragmentos de asteroides son dirigidos hacia la Tierra cuya gravedad termina por capturarlos.

La caída de meteoritos en nuestro planeta es constante y pueden impactar en cualquier lugar. Se calcula que más de 17,000 meteoritos caen cada año en nuestro planeta, aunque la mayoría pesan menos de 10 gramos.

Aunque hay todo un sistema especial para nombrar a los meteoritos, generalmente reciben el nombre del sitio en donde cayeron. Los meteoritos llamados “Acapulcoites”, se refiere a su caída en Acapulco, México en 1913. Un meteorito del que se desconoce su localidad, pierde la mitad de su identidad y de su valor. Actualmente se nombran y codifican los meteoritos con base al Comité de Nomenclatura de la Sociedad Meteorológica.

En los meteoritos se han encontrado minerales que no existen en nuestro planeta, tales como la Krotita o la Wassonita. También en algunos meteoritos se han encontrado moléculas orgánicas lo cual es utilizado como argumento a favor de la Panspermia, la teoría de que la vida podría haber sido traída a la Tierra por meteoritos desde otros sitios del universo.

Dentro de los mitos acerca de los meteoritos está su supuesta radiactividad, lo cual es completamente falso; tampoco contienen piedras preciosas o metales como el oro o el platino. Hay muchas rocas y minerales, como la Geotita, que son vendidos como meteoritos, pero se trata de falsificaciones. De ahí la importancia de contar con un certificado genuino.

En muchas ocasiones se encuentran varios meteoritos cercanos que por lo general provienen de un mismo meteoritoide que se fragmentó antes de impactarse. A estos meteoritos les llaman “de enjambre”.

Se han recuperado docenas de toneladas de meteoritos, pero son la gran mayoría los que aún aguardan a ser descubiertos. Es en las regiones polares y en los desiertos en donde el hallazgo y recuperación de meteoritos se ven facilitados. El 70 % de los meteoritos que han sido recuperados fueron hallados en la Antártida.

Por su elevada densidad, algunos meteoritos se van sumiendo en el suelo, por lo que dejan de estar a flor de tierra y pasar desapercibidos por mucho tiempo.

Algunos meteoritos presentan en su superficie cavidades llamadas *regmaglifos* y que fueron producidas por el flujo de aire a enormes velocidades

Historia

Hasta 1969, cuando la misión del Apolo XI trajo muestras de la Luna, los meteoritos eran las únicas muestras geológicas extra-terrestres. A partir de ese año, se han encontrado más de 20,000 meteoritos, pero se calcula que se recupera menos del 1% de las toneladas de material extra-terrestre que arriba a nuestro planeta.

A partir de los meteoritos se genera importante información sobre el origen del universo y la formación del sistema solar; permiten obtener información sobre los procesos físico-químicos ocurridos durante la formación de planetas y cometas.

Se han descrito unos 300 minerales diferentes en los meteoritos

Tipos de meteoritos

La astromineralogía estudia la composición mineralógica y geoquímica de los meteoritos.

Hay dos grandes clases de meteoritos: Los “Diferenciados”, que incluye a las Acondritas, los Metal-rocosos y los Metálicos, y los “No diferenciados” que incluyen a las Condritas.

El 80% de los meteoritos son clasificados como *Condritas*, por tener cóndrulos o granos esféricos o elipsoidales, de algunos milímetros de diámetro y que son rasgos de los primeros cuerpos que se formaron al condensarse la nube molecular a partir de la cual se formó el sistema solar.

En el grupo de los *Condritas*, están los carbonosos que contienen cantidades considerables de carbón y agua. Las condritas formaron parte del disco protoplanetario, mucho antes de que se formaran los planetas. Son verdaderos fósiles de la historia temprana del sistema solar.

Hay meteoritos ricos en sílice y en níquel y hierro. Al ser cortados y pulidos, los meteoritos metálicos o de ferroníquel, presentan líneas características, llamadas de Widmanstätten.

Las tectitas como la moldavita, se producen por el impacto de meteoritos contra las rocas o la arena.

Los meteoritos metalo-rocosos más comunes son las Palasitas, que al ser cortados y pulidos permiten ver una mezcla de cristales de olivino incrustados en una aleación de ferroníquel. Muchas condritas tienen una edad de 4,500 millones de años.

Los meteoritos rocosos o Acondritas, los metalo-rocosos y los metálicos, son fruto de procesos metamórficos de grandes cuerpos de cientos de kilómetros de diámetro; sus firmas químicas reflejan la de los cuerpos planetarios progenitores. Las fuentes más importantes de acondritas son la Luna, Marte, y Vesta, uno de los asteroides de mayor tamaño en el cinturón de asteroides que está entre Marte y Júpiter.

Meteoritos sagrados y objetos de contemplación

El hecho de que los meteoritos provengan del espacio exterior, del cinturón de asteroides y de galaxias distantes, los convierte en objetos caídos del cielo, llenos de mística y misterio. Distintas culturas a lo largo de la historia los consideraron verdaderos regalos de los dioses.

Algunos de estos meteoritos han sido considerados sagrados y con poderes especiales. Tal es el caso del meteorito con el que se obtuvo la hoja de la daga que se encontró entre los vendajes de la momia del faraón Tutankamón (ca. 1342-1325 A.C.). Un análisis minucioso de esta daga permitió saber que el contenido de níquel indicaba sin duda su origen a partir de un meteorito de ferroníquel. Todas las pertenencias de un faraón en el antiguo Egipto eran consideradas sagradas, y la daga de Tutankamón no era la excepción; algunos otros objetos del tesoro de Tutankamón, también se asocian a meteoritos; tal es el caso de un escarabajo elaborado con la tectita conocida como “oro de Libia”. Las tectitas como esta se producen cuando un meteorito choca contra las rocas y arenas del desierto.

Otro meteorito que sin duda tiene la cualidad de sacro, es el que se encuentra en la Kaaba de La Meca, la capital religiosa de los musulmanes. Este fragmento de meteorito, llamado “trozo de la luna” o “piedra santa” (*Al-Hajarul-Aswad*), fue colocado por Mahoma en la Kaaba y está empotrado dentro de un marco de plata en una de las esquinas de la Kaaba. Según la tradición islámica, esta piedra cayó del cielo, para ser parte del altar en el que Adán y Eva hicieron su primer sacrificio. Los peregrinos que convergen en La Meca desde hace cientos de años, se afanan en tocarla y besarla por su carácter sagrado, y esto ha ocurrido a lo largo de 14 siglos. Esto ha provocado que esta reliquia tenga un enorme desgaste. Algunos musulmanes creen que esta roca tiene poderes sobrenaturales.

En Japón, los meteoritos son asociados con el símbolo de la buena suerte llamado *Tombo-no-kagami*, que se traduce como “el espejo del dragón”, posiblemente en referencia a los meteoritos metálicos.

A través de la historia de la humanidad, los meteoritos han sido utilizados como amuletos o como objetos especiales para rituales religiosos. Se dice que los antiguos romanos rindieron culto a una “piedra de rayo” (un meteorito de piedra negra) en un templo consagrado en el año 191 a.C.

En la ciudad siria de Emesa, un meteorito fue venerado como a un dios durante el siglo III. Esta piedra fue llevada a Roma cuando Elagabalus se convirtió en emperador; fue entonces cuando el meteorito fue transportado en una procesión en un carro tirado por caballos, escena que quedó inmortalizada en una moneda de la antigua Roma. Al morir Elagabalus, por haber sido ejecutado, el meteorito volvió a Emesa, hoy en día Homs, para desaparecer de la historia poco después.

En Troya, un meteorito llamado “Paladio” fue también venerado. También se dice de un meteorito considerado como una piedra sagrada que estuvo en el templo dedicado a Artemisa en Efeso.

Un meteorito nombrado “Mbosi” en Rungwe, Tanzania, es considerado como sagrado por varias tribus nativas de la región.

Los meteoritos de Campo del Cielo en el Chaco Argentino, son considerados como sagrados por varios grupos indígenas; para los Qom o Tobas, los meteoritos son “gotas de sudor del sol”, y para los Mokoit y los Abipones, Campo del Cielo fue “donde la Tierra y el cielo tienen su encuentro”. Para los Wichi o Matacos, son fragmentos de la luna arrancados a mordiscos por los jaguares.

La “piedra del rayo” de Ensisheim, Francia, es un meteorito visto caer por un muchacho en este pueblo de Alsacia en 1492. La roca, recogida de un campo de trigo, fue encadenada en la iglesia del pueblo para que no pudiera volver al cielo; este meteorito fue considerado por el emperador Maximiliano I del imperio romano, como una buena señal para la expansión de su imperio.

El meteorito de Willamette, conocido con el nombre de *Tomanowos* por la tribu Clackamas Chinook, es una piedra sagrada para los nativos americanos de la Comunidad de Tribus Confederadas de Grand Ronde en Oregon, EUA.

Los meteoritos Wingate, fueron venerados por los indígenas de Campo Verde en Arizona. En una cámara fúnebre de Paquimé, Chihuahua, se encontró un fragmento de meteorito. La tribu Cree de Canadá, reclama un meteorito en posesión del Royal Alberta Museum, ya que contiene el rostro del creador, por lo que es sagrado para este pueblo.

Sin duda alguna, los meteoritos son objetos del universo muy especiales.

Meteoritos notables

- *Meteorito de Allende*

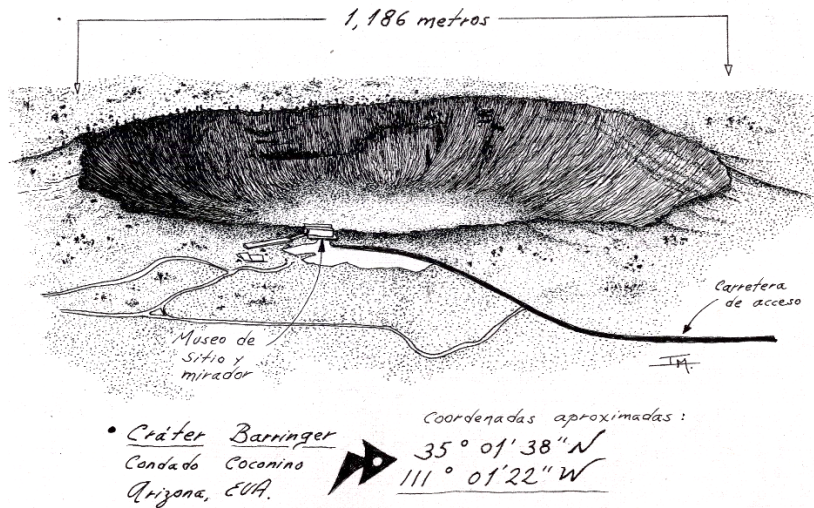
Es la Condrita carbonácea más grande que se haya encontrado en la Tierra. Su caída fue observada cerca del poblado de Allende, Chihuahua en 1969. Es uno de los meteoritos más estudiados del mundo.

- *Meteorito Hoba*

Es el más grande y pesado en el mundo; Pesa cerca de 66 toneladas y es la pieza de hierro natural más grande que se conoce en nuestro planeta. Fue descubierto en 1920 en Namibia. Se estima que el impacto ocurrió hace unos 80,000 años y se pudo haber formado hace 3,000 millones de años.

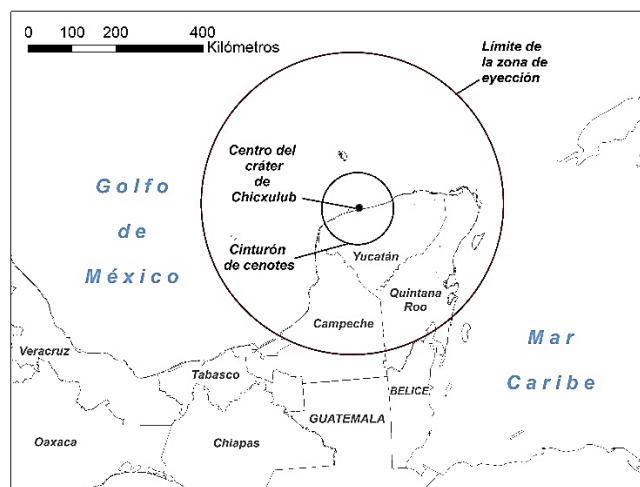
- *Meteorito de Canyon Diablo*

Famoso por haber dejado uno de los mayores cráteres de impacto aún reconocibles en la Tierra, el cráter Barringer en Arizona, que tiene 1,200 m de diámetro y 170 m de profundidad. Se estima que el impacto ocurrió hace 50,000 años. En las inmediaciones del gran cráter se han encontrado decenas de fragmentos, siendo el mayor de estos uno de 639 kg de peso.



- *Meteorito de Chicxulub*

Hace 65 millones de años, cuando terminaba el Cretácico e iniciaba el Terciario, un meteorito de cerca de 10 kilómetros de diámetro atravesó la atmósfera terrestre a una velocidad increíble: cuarenta veces la velocidad del sonido. Según los científicos que han estudiado a fondo este impresionante suceso, el impacto fue de dimensiones difíciles de imaginar; cuando el meteorito tocó físicamente la superficie de la tierra, el extremo de su cola estaba a la altura en la que vuela un avión comercial. Este impacto ocurrió en Yucatán, precisamente en el sector norte de la región Maya; el cráter que provocó, de 180 kilómetros de diámetro, abarca a las actuales ciudades de Mérida, Progreso, Mayapán y una parte del mar en el Golfo de México. El impacto recibe su nombre por el actual poblado de Chicxulub en Yucatán, que se ubica al centro del cráter que dejó como huella.



Algunos indicios interesantes de este impacto son las anomalías magnéticas y gravitatorias dentro del cráter, así como la disposición de lo que se ha llamado el cinturón de cenotes a su alrededor; si estos rasgos no existieran quizás la localización precisa del impacto no habría podido ser descubierta. Se dice que Chicxulub significa la “cola del diablo”.

El impacto sobre nuestro planeta fue uno de los más fuertes que la Tierra haya sufrido en su historia, y fue equivalente a una explosión de 100 billones de toneladas de Trinitrotolueno (TNT). Este asteroide tuvo un impacto definitivo sobre la evolución de la vida en la Tierra; provocó la irremediable extinción de los dinosaurios que, hasta antes de ese día, dominaban el planeta; también provocó, según los científicos, la desaparición del setenta y cinco por ciento de las especies de plantas y animales que existían al final del Cretácico. Al impactar la Tierra, se desencadenaron incendios devastadores que arrasaron con la mayor parte de los ecosistemas en todos los continentes y tierras emergidas; surgió el infierno en la Tierra. Por supuesto que la biodiversidad que existía en lo que sería la región Maya fue simplemente volatilizada. Este terrible episodio provocó lo que se ha llamado una extinción masiva a nivel planetario. Esta extinción es llamada por los científicos como la “Extinción K-T”, por haber ocurrido entre el Cretácico y el Terciario.

El carbono y hollín desprendido por los incendios supermasivos, junto con el polvo producido por el impacto, impidieron por meses que llegara la luz del sol a la superficie terrestre, por lo que cientos de millones de plantas murieron al no poder hacer fotosíntesis y con ello murieron millones de animales que dependían de las primeras. Este hollín se depositó en un delgado estrato geológico que se presenta en buena parte del mundo dividiendo a las rocas sedimentarias del Cretácico y el Terciario.

Después de un período de “primavera silenciosa” que duró decenas e incluso cientos de años, la naturaleza fue reconstruyendo sobre la superficie terrestre nuevos paisajes con nuevas especies de plantas y animales organizados en nuevas comunidades biológicas, nuevos ecosistemas. Sin duda, el impacto de Chicxulub fue un episodio de escala planetaria que le imprimió, a la historia geológica de la Tierra, una huella imborrable e impresionante.

- *Meteorito de Winchcombe*

Cayó en el año 2021 en el Reino Unido y pudo ser recuperado rápidamente, por lo que es uno de los meteoritos más prístinos que se han colectado. Encerrada entre los minerales, se encontró una considerable cantidad de agua.

- *Meteorito de Fukang*

La apariencia de esta Palasita hace pensar que sin duda se trata de un objeto de otro mundo. Fue hallado accidentalmente por un excursionista. Tiene unos 450 Kg de peso y una antigüedad de 4,500 millones de años; presenta cristales de Olivino iincrustados.

- *Meteorito de Bacubirito*

Es el meteorito más pesado que haya caído en México. Fue descubierto en 1863 en Sinaloa, y tiene un peso estimado de 22 toneladas.

- *Meteorito de Willamette*

Es un meteorito de 15.5 toneladas de peso y 8 m de longitud máxima; fue descubierto en Oregon, EUA en 1902, y se estima que el impacto ocurrió hace unos 13,000 años.

- *Meteoritos de Campo del Cielo*

Estos meteoritos se encuentran en el Chaco argentino, en una zona conocida con el nombre de “*Campo del cielo*” y que tiene una extensión de cerca de 200 kilómetros de largo por 3 km de ancho. Ahí se han encontrado cráteres y meteoritos de diversas dimensiones y pesos que van de los 135 a los 18,500 kg. Se ha estimado que estos meteoritos entraron en dirección NW-SE desde el Pacífico sobre los Andes y que se fragmentaron al entrar en la atmósfera. Se estima que el asteroide inicial pudo haber pesado 840 toneladas antes de fragmentarse. Esta zona se encuentra al sureste de Santiago del Estero, que es conocida por los indígenas con diversos nombres: *Hatumpa*, *Utumpa* y *Otumpa*, nombres quizás derivados del término *Motumpa* que en chiriguano significa endiosar o divinizar. Se dice que los indígenas adoraron a estos meteoritos como objetos relacionados con el sol y que hacían peregrinajes a esta zona a celebrar rituales. Uno de esos meteoritos, conocido como el “*Mesón de fierro*”, el principal de todos los fragmentos era de enormes dimensiones y llamó mucho la atención de quienes pudieron verlo. No se ha vuelto a encontrar, quizás por que pudo haberse sumido por su enorme peso y densidad.

- *Meteoritos de Nantan*

Cayó en junio de 1516; fue registrado por un chino que dejó su testimonio escrito, en el que menciona que “las estrellas cayeron desde el Noroeste de 5 o 6 tantos de largo, ondeando como serpientes y dragones brillantes como relámpago, y luego desaparecieron en cuestión de segundos”. Cayó en Nantan, China en la región de Guangxi, y fue descubierto en 1958.

- *Meteoritos Muonionalusta*

Cayeron en el distrito de Pajala, Suecia, a 140 Km al norte del círculo polar ártico. Se estima que cayeron hace cerca de un millón de años, y han permanecido a lo largo de 4 glaciaciones. El primer hallazgo, por un niño pastor de 10 años de edad, fue en 1906 y cerca de 40 fragmentos han sido encontrados hasta hoy. El asteroide se fragmentó antes de impactar la superficie terrestre. El de mayor tamaño tiene un peso de 158 Kg. Pertenecen a la clase IVA de los meteoritos metálicos. El nombre asignado de debe a que cayó cerca del río Muoino.

Cayó en el Período Cuaternario, hace cerca de un millón de años, aunque su edad estimada lo convierte en uno de los meteoritos más antiguos que hayan impactado a la Tierra.

Son meteoritos metálicos con una clara textura de Widmanstätten, que indica que su enfriamiento fue muy paulatino. En uno de los fragmentos de este meteorito se encontró un mineral excepcionalmente raro llamado *Stishovita*, un polimorfo de dióxido de silicio formado bajo alta presión.

Fragmentos de estos meteoritos se encuentran en investigaciones en distintas instituciones alrededor del mundo.

Partes de estos meteoritos son utilizadas en ediciones limitadas de autos de lujo Rolls-Royce y BMW, así como en relojes BOLDR Odyssey, Zelos, Rolex, Piaget y Jaeger-Le Coultre. En 2021, la compañía *Germania Mint*, liberó una pieza numismática llamada “Momentos de Impacto: Meteorito” en alusión al meteorito que causó la extinción de los dinosaurios y muchos otros grupos biológicos; cada moneda de estas tiene un fragmento del meteorito Muonionalusta.