

## PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá [robargu@hotmail.com](mailto:robargu@hotmail.com)

### ¿Te gusta escribir sobre ciencia-ficción?

El Instituto de Astronomía de la UNAM convoca al concurso de cuento de ciencia-ficción "Las cuatro esquinas del universo". Manda tus trabajos antes del 29 de mayo. Consulta bases en [www.astronomia2009.org.mx](http://www.astronomia2009.org.mx)



**METÁLICOS** En la entrada del Palacio de Minería, en el Centro Histórico de la ciudad de México, se exhiben los meteoritos Chupaderos 1 y 2

# LOS SECRETOS DEL METEORITO ALLENDE

Es uno de los más antiguos del sistema solar: se calcula que se formó hace unos 4 mil 570 millones de años

Tan viejo como el Sol, el meteorito Allende guarda secretos sobre el origen del sistema solar que científicos de la Universidad Nacional intentan descifrar.

Desde hace siete años, Daniel Flores Gutiérrez, del Instituto de Astronomía, y Jaime Urrutia Fucugauchi, del Instituto de Geofísica, realizan pesquisas en este meteorito, uno de los carbonosos que han caído en nuestro planeta.

"El meteorito Allende es uno de los más antiguos del sistema solar: se calcula que se formó hace unos 4 mil 570 millones de años. Está conformado por materiales que se condensaron en la nube presolar", dice Flores Gutiérrez.

De ahí que sea uno de los meteoritos más estudiados del mundo, junto con el que hace 60 millones de años, al chocar con la Tierra, originó el cráter Chicxulub, en la península de Yucatán, y dio el tiro de gracia a los dinosaurios, entonces ya en proceso de extinción.

#### Hace 40 años

El meteorito Allende cayó como una lluvia meteorítica en el poblado de Allende, al sur del estado mexicano de Chihuahua, hacia la una de la mañana del 8 de febrero de 1969, después de una gran explosión.

Nunca se sabrá cuánto pesaba antes de ingresar en la atmósfera terrestre. Hasta la fecha se han colectado unas 30 toneladas de fragmentos de él y aún se siguen encontrando más, aunque de dimensiones pequeñas. El fragmento más grande del que se tiene noticia mide un poco menos de medio metro de diámetro.

Hay fragmentos del meteorito Allende en muchos lugares del mundo; en México se localizan en los institutos de Astronomía y de Geología, de la UNAM; en el Museo Papalote; en el Planetario Luis Enrique Erro, del IPN; y en algunas colecciones particulares.

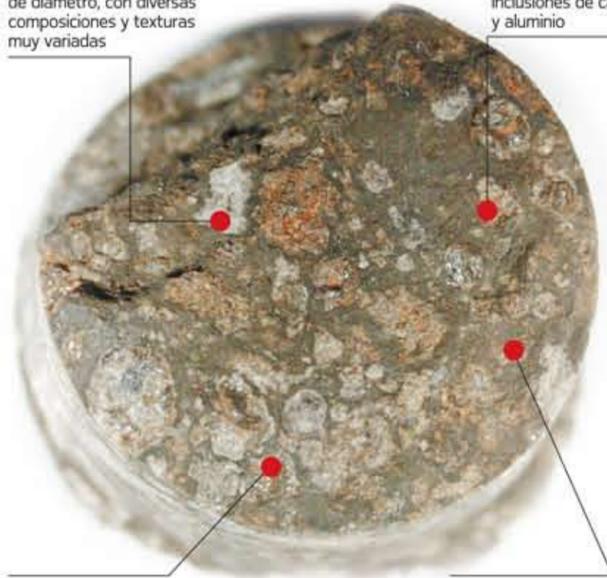
Cabe decir que este meteorito fue el primer objeto extraterrestre estudiado en el Laboratorio Lunar de la NASA, incluso antes que las muestras de la Luna traídas por los astronautas del Apolo 11, ya que cayó la víspera de esa hazaña astronáutica.

El meteorito Allende pertenece a un tipo de meteoritos pétreos que reciben el nombre de condritas carbonosas por

### COMPONENTES HALLADOS EN UN FRAGMENTO

**CONDROS** Enigmáticas esferas de un milímetro de diámetro, con diversas composiciones y texturas muy variadas

**CAIs** o materiales refractarios, como inclusiones de calcio y aluminio



**MINERALES** silicatados y metálicos, y pequeñas inclusiones de hierro, níquel y azufre

**COMPUESTOS** de carbono

su gran contenido de materiales carbonados, como grafito y nanodiamantes. "Los nanodiamantes—explica Flores Gutiérrez— son arreglos de átomos de carbón, como esas rocas traslúcidas blancuecinas que se usan en anillos y aretes. La diferencia con éstas es que los nanodiamantes son cuerpos del tamaño de una milésima parte de un milímetro (micrón)."

#### Atractivo para la ciencia

Como las condiciones de formación del Allende fueron las mismas que las de la formación del sistema solar, los investigadores universitarios buscan entender cómo se originó la estructura de ese meteorito clasificado como condrita carbonosa.

Además de condros (del griego *choridos*, grano), enigmáticas esferas de un milímetro de diámetro, con diversas

composiciones y texturas muy variadas, que constituyen una fuente de información básica de las épocas tempranas de la nebulosa solar, el meteorito Allende contiene CAIs, materiales refractarios, como inclusiones de calcio y aluminio, que marcan las edades más antiguas en el sistema solar.

Tiene, asimismo, una matriz de polvos compactados, que envuelve una gran cantidad de pequeños cuerpos constituidos por minerales silicatados y metálicos, así como por pequeñas inclusiones de hierro, níquel y azufre.

"Los meteoritos de condrita carbonosa como el Allende poseen, como ya se dijo, muchos compuestos de carbono, incluyendo cadenas carbonosas, básicas para la vida, lo que los hace muy atractivos para la ciencia", apunta Flores Gutiérrez.

#### Tres grandes clases

Los meteoritos son los únicos objetos no terrestres disponibles para estudiar directamente la composición química y los minerales de otros cuerpos del medio interplanetario.

Hay tres grandes clases de meteoritos: pétreos, metálicos y mixtos (de roca y metal). Los que caen más en la Tierra son los pétreos; y de éstos, los más abundantes son los primitivos o carbonosos, como el Allende.

A finales de los años 90 del siglo pasado fue aprobada en México la Ley de Meteoritos, que es similar a la ley que protege los objetos arqueológicos. Desde entonces, los meteoritos mexicanos son parte de nuestro patrimonio cultural y es ilícito comerciarlos o sacarlos del país.

#### Formación del sistema solar

Gracias al estudio del meteorito Allende, Flores Gutiérrez y Urrutia Fucugauchi han podido adquirir una visión genérica acerca de la formación del sistema solar.

"Sus condros nos muestran cómo fueron los mecanismos de formación de los primeros sólidos y cristales, y qué presiones y temperaturas hubo entonces; también nos permiten tener indicios de que en el principio de los tiempos (es decir, millones de años antes que el Sol empezara a brillar como estrella y a barrer todo el material que lo rodeaba, proveniente de la nube presolar) hubo grandes flujos de materia con magnesio, calcio, hierro y silicio."

Se han encontrado en los meteoritos primitivos pequeños conglomerados de calcio y aluminio, que aparentemente comparten la misma época de formación con los condros del meteorito Allende.

Al estudiar este meteorito, muchos grupos de investigación de diferentes partes del planeta han podido entender mejor qué sucesos ocurrieron en las diversas fases del fenómeno de aglomeración de partículas pequeñas en otras más grandes, y de éstas en otras aun más grandes, hasta que se formaron cuerpos tan grandes como asteroides y, eventualmente, los planetas.

"El conocimiento de esos sucesos a nivel micro y macroscópico podría ayudarnos a saber si, efectivamente, la explosión de una supernova indujo la compactación de la nube presolar", concluye Flores Gutiérrez.

#### Colección

El Instituto de Astronomía posee una colección de 40 meteoritos, integrada por, entre otros, el Adargas, el Chihuahua City, el Acapulco (caído en Guerrero), el Nuevo Mercurio y el Pacula, así como por varios fragmentos del Allende y del Toluca (caídos, estos últimos, en Jiquipilco, al poniente del valle de México).

Se espera que, una vez terminada de clasificar, esta colección —a cargo de Flores Gutiérrez— sea exhibida permanentemente al público.

Por otro lado, en la entrada del Palacio de Minería de la UNAM (calle Tacuba, Centro Histórico) se exhiben los meteoritos metálicos Chupaderos 1 y 2 (junto con el Adargas integraban una sola masa que se fraccionó en el medio interplanetario; los fragmentos cayeron en el rancho Chupaderos, cerca de Allende, Coahuila), y El Morito, que cayó también cerca de esa población coahuilense. (Fernando Guzmán Aguilar).



**EN MÉXICO** Otro fragmento del meteorito que cayó hace 40 años

### Llegada triunfal

Cuando un meteorito pétreo entra en la atmósfera de la Tierra, su capa superficial (de un milímetro de espesor, más o menos) se quema y/o funde; asimismo, cuando un meteorito metálico hace lo propio, su capa superficial (la cual es todavía más delgada) se funde también.

### Orientados

Cuando entran en la atmósfera terrestre, algunos meteoritos no rotan, sino que se quedan fijos en la dirección en que se mueven, y así se van quemando hasta que adquieren una forma de cono; se les conoce como meteoritos orientados.



**IMPACTO** El meteorito que originó el cráter Chicxulub, en Yucatán

### Potencial peligro

En el medio interplanetario existen cerca de 30 mil objetos que representan un potencial peligro para la Tierra. De ellos, 4 mil son los más peligrosos porque sus órbitas se acercan a la órbita terrestre e incluso la cruzan, como los asteroides Apolo-Amor.

Pocos países —como Francia, Japón, Italia, Rusia y Estados Unidos— cuentan con instrumentación astronómica avanzada para buscar nuevos objetos interplanetarios, hacer su seguimiento y determinar su peligrosidad.

Por cierto, el lunes 2 de marzo de 2009, el asteroide DD45 (de entre 30 y 40 metros de diámetro) pasó a sólo 60 mil kilómetros del sureste del océano Pacífico, es decir, siete veces más cerca que la Luna.