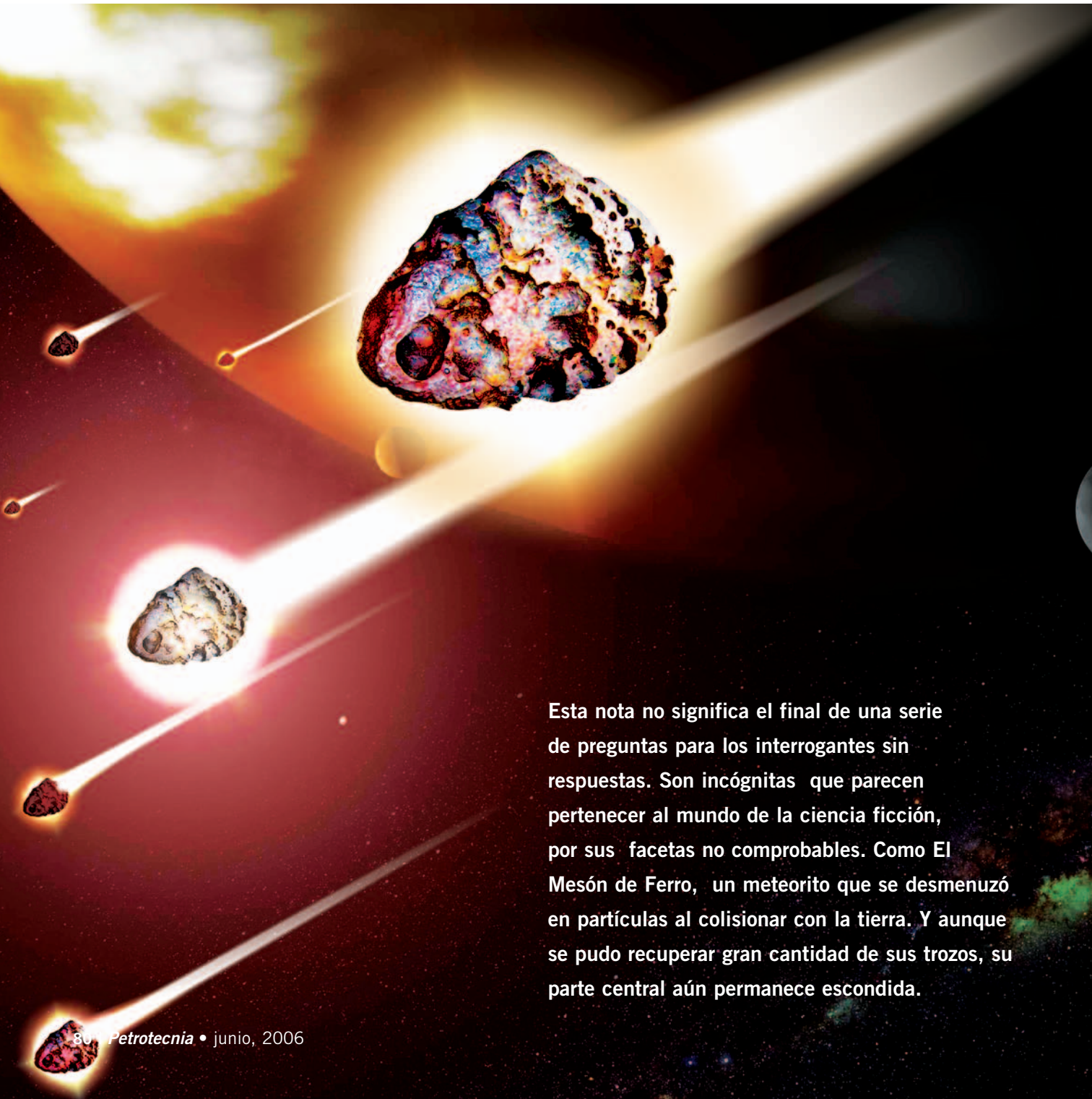


Algunas observaciones sobre meteoritos y meteoros

Por *Ing. Rolando Bocanera*



Esta nota no significa el final de una serie de preguntas para los interrogantes sin respuestas. Son incógnitas que parecen pertenecer al mundo de la ciencia ficción, por sus facetas no comprobables. Como El Mesón de Ferro, un meteorito que se desmenuzó en partículas al colisionar con la tierra. Y aunque se pudo recuperar gran cantidad de sus trozos, su parte central aún permanece escondida.

Suelen caer cerca de once mil de estos cuerpos por año, que atraviesan la atmósfera terrestre. Nuestra lluvia cósmica se desarrolló en un lugar de la desconocida región santiagueña/chaqueña, llamada el Chaco Gualamba, en donde conviven los tobas, los maticos y los mocovíes. Allí hace cuatro mil a cuatro mil ochocientos años cayó un trozo de asteroide. Hoy esto no es noticia para la ciencia, después de que *Titius*, el astrónomo prusiano, descubrió en 1772 que mediante una fórmula matemática, las secuencias numéricas de la distancia que separan cada órbita de los planetas en el sistema solar, curiosamente, coinciden todas. Pero existe la ausencia de un planeta entre Júpiter y Marte. En 1801, G. Piazzi descubre un cuerpo celeste en el lugar donde faltaba un planeta. Llamó a este cuerpo *ceres*. Más tarde se sucedieron otros descubrimientos que llenaron el espacio en lo que se nombra como el "cinturón de asteroides". Hoy se conocen más de tres mil cuerpos celestes que recorren la elíptica ruta, pero hay casos en que algunos escapan de su órbita y son atraídos por la fuerza gravitacional de la tierra. Ingresan en su atmósfera como un meteoro, que puede ser ya sea un cuerpo errante de dimensiones como el caído en el Cañón del Diablo en Arizona o el polvillo que se consume en la atmósfera como "lluvia de estrellas". Aunque su caída es aleatoria, algunos presenciaron el fenómeno, como el que vio Bompland en 1799. Su trayectoria de dos y medio millones de kilómetros fue observada desde lugares tales como Venezuela y Florida hasta Alemania.

Los asteroides (del griego: parecidos a una estrella) son astros minúsculos que pululan en el sistema solar. Algunos muy poco conocidos, como fragmentos de planetas destruidos o un bloque de materia no aglomerada en astros. Existen recogidos para estudios unos 2200 fragmentos. De algunos se conocen sus cráteres, como es el caso del de Arizona (Cañón del Diablo) o como el de Nordinger, en Baviera. Por orden de peso, los recuperados en Argentina ocupan el segundo lugar en el mundo, con incidencia mayor en el Chaco.

En la región boscosa del Chaco santiagueño encontramos un lugar llamado Campos del Cielo, sitio habitado por pueblos tobas y maticos, denominado por los tobas como *piguen nonralti*, y *hatun-pampa*, *inti-pampa* o "árbol del fuego", por los maticos.

Un cuerpo luminoso perforó la atmósfera, entrando por el Pacífico, cruzó los Andes en trayecto a la altura de Antofagasta, luego San Miguel de Tucumán en una línea tangencial de 9º de inclinación –que no explotaría si fuese mayor o escaparía si fuera menor–, fragmentándose debido al roce con la atmósfera terrestre. En ella se encuentran veinticinco cráteres (los que han sido identificados hasta ahora) que señalan el impacto de los pedazos del gigantesco meteorito. Al ingresar a la atmósfera se rompió y sus fragmentos, al chocar contra el suelo, se enterraron a más de cinco metros de profundidad. Así se formó una elipse que comienza en Santiago del Estero y continúa por el Chaco. Mide 15km de largo por 5km de ancho, al sur del camino desde Resistencia hacia Añatuya, ver figura en página 84.

Sus estudios comenzaron en 1963 con la presencia de científicos norteamericanos, entre ellos William Cassidy, quien identificó veinte cráteres seguros y cinco probables,



Cassidy con sus colaboradores en Campo del Cielo.

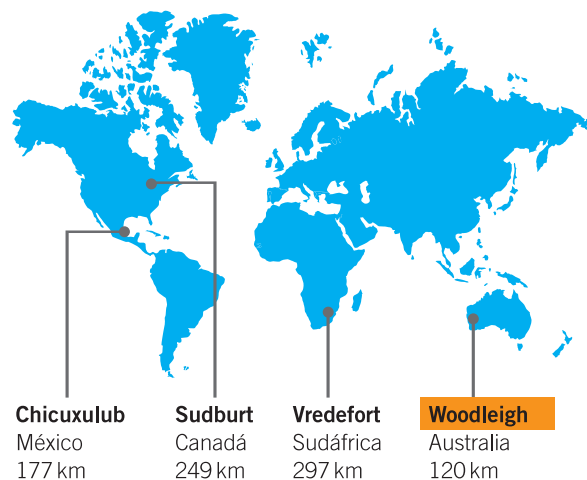
algunos de ellos de 78m de diámetro, como La Negra, donde se encuentra el meteorito Cisneros. Se considera que su peso alcanza de dos a cuatro toneladas. El más profundo es el hoyo Rubin de Celis, que alcanza una profundidad de siete metros. Del pozo N°10 se extrajo el meteorito Chaco, el segundo en el mundo según su tamaño. En el pozo La Perdida se recuperó uno que hoy se puede ver en el planetario de la ciudad de Buenos Aires.

En 1803, en Campo del Cielo, Diego Brave, halló un meteorito de una tonelada de peso, con el fabricó armas, entre ellas una pistola que regaló al General Belgrano.

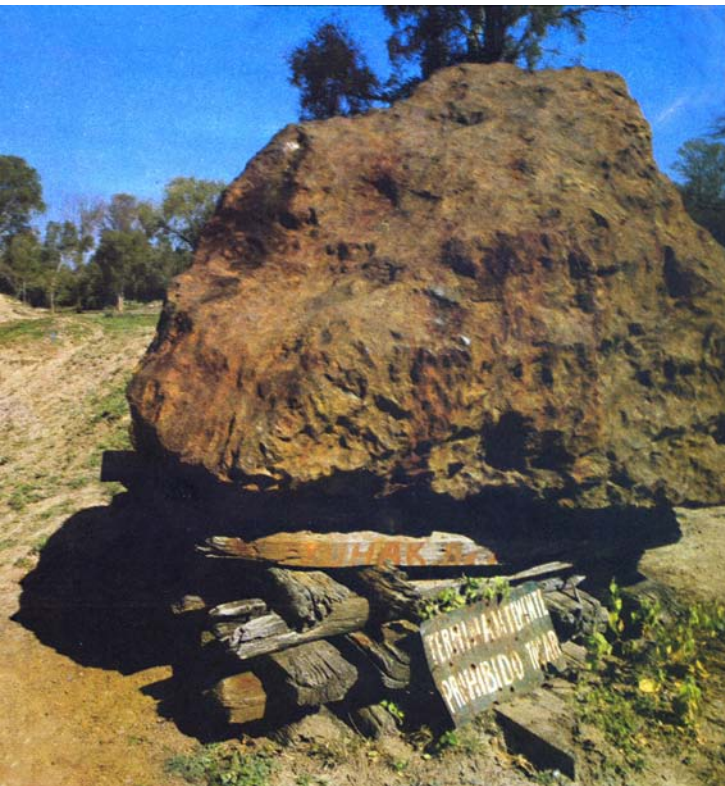
Año tras año se han descubierto nuevos testimonios. El Mesón de Ferro no pudo nuevamente encontrarse después de las invasiones de los españoles.

Los aerolitos del Chaco pertenecen al grupo de los Fe-Ni, otro grupo puede ser pétreo y un tercero, petro-férrico.

La historia del Mesón de Ferro comienza cuando los españoles recorrían las tierras con ansias de encontrar plata y oro, en especial El Dorado en la zona chaco-santiagueña. Según la versión transmitida por los habitantes ori-



Los cráteres más grandes del mundo.



Meteorito en su asentamiento en La Tota, Chaco.

ginarios, el primero en tener conocimiento de la existencia de los aerolitos fue el gobernador del Tucumán, Gonzalo de Abreau, cuando en 1576 se enteró del culto que rendían los nativos a un extraño trozo de metal que brillaba como la plata. Se cree que Vespucio llevó un trozo de metal parecido a la plata, desde América, desde la zona del río de la Plata en 1501. Quizás fue debido a ese trozo de meteorito de Fe-Ni que se llegó a identificar la zona como Sierra del Plata. Si Abreau llegó a ver el cuerpo celeste no hay constancia pero sí quien lo vio fue F. de Maguna en 1774, quien cubió el aerolito en 500 quintales de Ag y Fe de máxima pureza. Lo que a Maguna le parecía Ag, era el Ni que contenía el Meson de Ferro.

Varias expediciones se sucedieron durante el siglo XVII y el XIX. Hubo una en especial, la que en 1783 comandó el teniente de fragata de la Real Armada, Miguel Rubén Celis, el último en escribir y dibujar el Mesón, llamado así por su cara plana, similar a la tabla de una mesa. A partir de esa época se pierde el rastro del meteorito, el que pareciera ser diferente a los otros caídos por los cráteres descubiertos, y fue el único que quedó a flor de tierra. Inútiles fueron los esfuerzos por redescubrirlo. El gobierno de Santiago del Estero prometió por ley un premio de 2000 pesos fuertes y 25.000ha de tierra a quien fuera capaz de encontrarlo.

En 1939, el geofísico de nombre Baigorri Velar manifestó haberlo hallado y, antes de revelar su ubicación, reclamó la recompensa. Sin embargo, el gobierno de la provincia de Santiago del Estero había anulado la ley que otorgaba la gratificación por el descubrimiento, lo que hizo que el científico volviera a ocultar el meteorito. Quizás con la tec-

nología actual resultaría fácil su ubicación, si no fuera por la intrincada vegetación de la zona. Constituiría no sólo una retribución económica, sino la satisfacción del hallazgo.

Una curiosidad: en 1939, a 250km al NO del Campo del Cielo, se descubrió un importante yacimiento de Fe en la zona de Zapla, Jujuy.

En la argentina cayeron otros meteoritos como el de Pucará, en Catamarca, Puerta del Arauco, en La Rioja. También hay en Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe y el más reciente, El Raco de Tucumán, caído en 1957. Tiene el tamaño de un puño. Al día siguiente de la explosión sólo se halló el cráter de 1,80m. de diámetro.

La República Argentina tiene una extensión de 2.79 millones de km², proporcionalmente el 0,547% de la superficie total del globo terráqueo y el 1,88% de la tierra firme. Se calcula que de los once mil meteoritos que anualmente caen en el planeta, sesenta lo hacen en territorio argentino, si bien la mayoría de ellos de dimensiones pequeñas, ya que tras el contacto con la atmósfera se convierten en lluvia de partículas. Muy pocos de los que logran impactar con la tierra llegan a los hombres de ciencia. Sólo están registrados dos mil doscientos de estos cuerpos en todo el planeta, incluyendo los que se conocen únicamente por los cráteres tras el impacto, como el de Cañón del Diablo, en Arizona USA, o *Nordinger ries*, en Baviera. La pieza más grande catalogada hasta el momento es el *Hoba west*, hallado en *Namibia*, cuyo núcleo pesa, aproximadamente, sesenta toneladas, aunque la cifra no se ha comprobado midiendo su cráter. El de Adrar, en el Sahara, y el Ahnighito, en Groenlandia, corrieron la misma suerte.

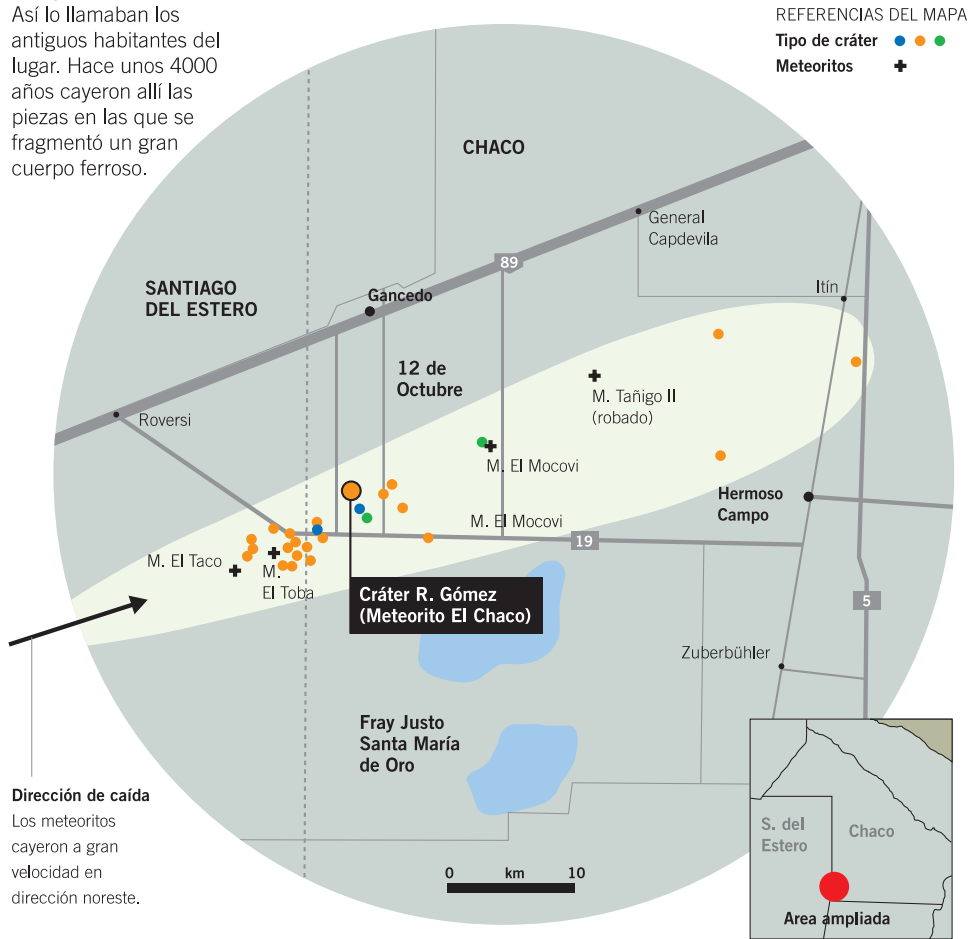
En 1980 se extrajo en Argentina un meteorito que ocupa el segundo lugar por su tamaño, ya que pesa 33tn. Producto de ese gigantesco meteorito, que estalló al ingresar a la atmósfera terrestre, quedaron hasta ahora descubiertos veinticinco cráteres y sus fragmentos se enterraron a una profundidad de entre cinco y seis metros. Se formó una elipse de cráteres que se inicia en Santiago del Estero, penetrando en el Chaco, con un largo de 15km por 5km de ancho, abarcando el 80% de la zona denominada El Chaco Gualamba. Estos meteoritos ocasionalmente encuentran espacio en la tierra, en el lugar llamado Campo del Cielo o *Piguen non ralta*, situado a 27° 39' lati-



Destape del meteorito El Chaco, con colaboración de la grúa y personal de vialidad y aeronáutica.

Campo del Cielo

Así lo llamaban los antiguos habitantes del lugar. Hace unos 4000 años cayeron allí las piezas en las que se fragmentó un gran cuerpo ferroso.



tud sur y 61° 44' longitud oeste, nombre que alude a la presencia de la ceremonia del fuego.

El origen de los meteoritos se remonta a la era de la formación de nuestro sistema planetario, hace cuatro mil

quinientos millones de años, después de la núcleo síntesis y de la nebulosa solar, gas y polvo formaron pedazos que al chocar entre ellos formaron grandes cuerpos como los planetas, quedando restos sin consolidarse como los

cometas, casi gaseosos, y los asteroides formados de metales tales como óxido de silicio y magnesio. Éstos últimos cuerpos se encuentran en gran cantidad en el cinturón de asteroides, entre Júpiter y Marte. Por su situación errática chocan entre sí esparciendo esquirlas que pueden ser capturadas por la gravedad terrestre. Son designados con la palabra meteorito cuando no han sido atrapados por la gravedad. Se llaman meteoritos cuando caen a la tierra a una velocidad que oscila entre 40.000 a 250.000km/h. Si cae sin consumirse, recibe el nombre de meteorito. Si en cambio con la fricción se consume antes de la caída, se lo conoce como estrella fugaz.

Mediante el meteorito de Campo del Cielo, la CNEA, pudo efectuar un estudio hasta saber su edad, comprobando el tiempo que permanece en exposición a la acción de los rayos cósmicos durante su vagabundeo y la entrada a la atmósfera terrestre.

Se reconoce que la ciencia trae resultados positivos, pero también incertidumbres. Si bien la frecuencia de la caída de meteoritos sobre personas es poco probable, no se puede ignorar lo sucedido con lo que nos dejó el conocido por los científicos como el del *Woolleigh*, en Australia, cerca de *Shark bay*, posiblemente caído en los periodos jurásico y pérmico, hace de doscientos a doscientos ochenta millones de años. Causado por este cataclismo se originó la desaparición del 60% de la fauna en el planeta. El meteorito de 5 a 8km de diámetro hizo impacto en la tierra a 20km/seg, cortando el manto terrestre hasta una profundidad de 65km. Debido a este acontecimiento, se formó un cráter de 120km de diámetro, arrojando a la atmósfera 16.000km³ de material y polvo, producto de las actividades volcánicas que se originaron tras el impacto. Se inició entonces un invierno cósmico por el bloqueo de interferencia bajo a energía solar.

Otro de los cráteres más grandes del mundo está en Golfo de México, el Chicxulub, cuyo diámetro alcanza los 177km. Hace sesenta y cinco millones de años habría ocasionado la extinción de los dinosaurios. El hoyo existente en Canadá por la caída del *Surbirt* es de 249km de diámetro. En cuarto lugar, teniendo en cuenta su dimensión, está el Vre de fort, en Sudáfrica de 297km de diámetro.

Si bien las posibilidades de un impacto son remotas, existe una cierta preocupación en el mundo, ya que algunos meteoritos pasaron a distancias relativamente peligrosas de la tierra. Uno de ellos, el 2000 SM10, de unos cien metros de diámetro, en septiembre del año 2000 rozó la tierra. Un mes antes, el 1º de septiembre, el 2000 KW7, un asteroide de medio kilómetro de diámetro también hizo su peligroso paso cercano al planeta.

Por medio de noticias periodísticas (Clarín 03/09/2003), se difundió como posible -aunque las probabilidades son remotas- que el asteroide fichado como el 2003 QQ 47, podría colisionar con la Tierra el 28 de marzo de 2014, si bien el cuerpo celeste ocupa el primer lugar en la escala de Torino, con la que se miden los riesgos de colisión con la tierra, éste se desplaza a 120.000km/h y mide 1,2km de largo. Su impacto sería comparable al de veinticinco bombas atómicas. El cuerpo celeste fue descubierto en agosto de 2003 por científicos del programa *Lincoln* de investigación de asteroides cercanos a la tierra, en Nuevo México (USA).

Otro anuncio alarmante: el 5 de julio del año 2002, el observatorio de Nuevo México identificó un cuerpo celeste denominado 2002 NT 7, con una dimensión de dos kilómetros de longitud. Según el curso trazado impactaría con nuestro planeta el 1º de febrero de 2019, a una velocidad de 28km/seg, impacto que podría destruir un continente entero e iniciar un cambio climático a nivel global.

Frente a tanta evidencia de posibles impactos, se tomaron preventivamente medidas de las proyecciones de órbita de los asteroides más cercanos a la tierra. En la actualidad existen varios programas para vigilar el espacio. Se están utilizando telescopios con cámaras denominadas CCD. El proyecto, llamado Neat y loneos, está siendo financiado por la NASA, y prevé alternativas para desviar el meteorito antes del impacto. La ESA (Agencia Espacial Europea) también hace su colaboración con otro proyecto llamado Don Quijote. Las observaciones son constantes, siguiendo las anomalías que los aerolitos puedan registrar en sus trayectorias y en caso de ser necesario, la destrucción de los mismos mediante cargas nucleares dirigidas. La presencia de meteoritos es bastante rara en nuestro país y

la caída en el norte, una suerte para la ciencia relacionada con estudios geológicos y astronómicos. Algunos meteoritos fueron extraídos y llevados a distintas partes del país. Otros, aún están escondidos. Estos cuerpos son objetos de la ciencia, pero administradas por la Nación a través de la Dirección de Minas y Geología. No pertenecen a quienes tienen posesión de las tierras en donde caen.

En la zona de Campos del Cielo a 300km de Resistencia, capital de la provincia del Chaco, se siguen extrayendo piezas de gran valor no sólo científico sino de un elevado costo para los coleccionistas, ya que sus ofertas se realizan a través de internet.

Fue en el cráter N°10 cuando en 1980 se desenterró el meteorito El Chaco, el segundo en el mundo debido a su tamaño. Siguiendo ese criterio clasificatorio, el primero es el Hova west de Namibia, en Sudáfrica. Se comenzó a cotizar monetariamente y dejó de ser exclusivamente una pieza para la ciencia.

El 31 de enero de 1990, dos norteamericanos y un argentino, llamados Robert Haag, William Smith y M. Fernández llegaron a La Tota, sitio ubicado a 2Km. de Gancedo. Llevaron una grúa, un camión y un vehículo de apoyo. Cargaron el meteorito de 33.400tn, con el objetivo de robarlo y llevarlo a USA. Sin embargo, fueron detenidos por un policía de la caminera de Gancedo, quien no aceptó el soborno propuesto por los ladrones e impidió el delito. El Chaco fue devuelto a su lugar, La Tota. Otros robos sí se concretaron. Por ejemplo, el del Sampal y el de La Criolla, que ya están en USA. A dos meses de lo ocurrido al Chaco, el 26 de marzo del año 1990 fue robado en la escuela 487 (en donde funcionaba el Museo del Cielo, creado por su director el señor M. Castillo) el meteorito Las Víboras, de 838kg. Luego de ese delito, se desconoce otro dato.

¿Por qué tanto empeño en robar y qué hacen con ellos? La finalidad es económica. Curiosamente se puede vender, por ejemplo en el caso de El Chaco, en la suma de U\$S 330.000.000 o U\$S 10.000 sólo un kilogramo del mismo.

El entusiasmo de los alumnos de la escuela 487 del paraje Las Víboras, por formar un museo con los meteoritos desenterrados por ellos mismos, contagió a las autoridades. Apoyaron la iniciativa del científico americano Cassidy para crear la zona de Campo del Cielo y declararla patrimonio de la humanidad. Se elabora para esto el curso jurídico del proyecto de ley 1017. ■

Material de consulta

Bramante Jáuregui, Enrique, *Antecedentes legales nacionales con referencia a los meteoritos*, Decreto 2033/25, s/ref.

Carusi, A. *Asteroides y cometas como amenaza para la tierra*. Investigación y ciencia. 1995.

Cassidy William y Romaña, *Investigaciones científicas sobre los meteoritos de Campo del Cielo*, Universidad del NO, Chaco.

Garcés, Jesús, *Campo del Cielo y la Estrella de Belén*, Roque Sáenz Peña, Chaco.

López Placentini, Carlos, *Hallazgo único para la ciencia mundial de Campo del Cielo*, Resistencia, Chaco, s/ref.

Niel y Liberman, *Pingüen noralta, Campo del Cielo, meteorito en el norte chaqueño*. Trabajo de la CNEA.

Ticera, Ramón, *El cementerio cósmico de UTUMPA*, Revista Historia, s/ref.

Turone, Oscar, *Lluvias meteóricas en Hatum-pampa*, s/ref.