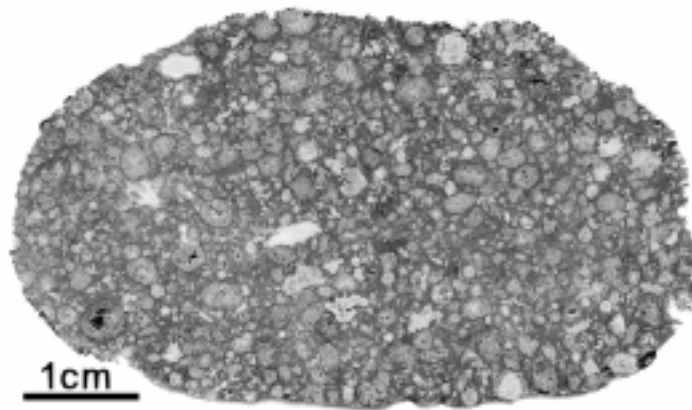


nuestro planeta en forma de meteoritos. Este tipo de meteoritos se caracteriza por la presencia de pequeños nódulos mayormente de aluminio y calcio llamados "cóndrulas", y reflejan la composición promedio del sistema solar, la cual podría a su vez ser comparable a la de la Tierra primitiva, es decir, la composición de la Tierra antes de la diferenciación. Estudios de diferentes meteoritos combinados con estudios geofísicos sugieren que la Tierra se compone de un núcleo metálico principalmente de Fe-Ni, el cual es sólido en su parte interna pero líquido en su parte externa. El núcleo está rodeado por un manto silicatado aproximadamente de composición condritica. La parte superior del manto es semi-plástica y ha sufrido grandes cambios debido a la extracción de la corteza terrestre por procesos magmáticos, particularmente en los últimos 2,800 millones de años. Mediante estos procesos, la composición del manto superior se ha empobrecido relativamente a la del manto inferior, particularmente en aquellos elementos llamados litófilos de radio iónico grande, incluyendo por ejemplo al potasio, el litio y el rubidio. La corteza es en general más rica en elementos que forman estructuras más ligeras como los feldspatos, los cuales son aluminosilicatos formados a partir de líquidos extraídos de la fusión parcial del manto superior. Por su parte, las estructuras minerales en las partes más internas son típicamente más densas, como es el caso del olivino, que es el mineral más representativo de la parte superior del manto. Esto es sólo un reflejo de las diferencias en las condiciones de presión y temperatura a las que están sujetos los materiales en los distintos niveles de la Tierra. Existen, por ejemplo, zonas específicas claramente detectadas por métodos geofísicos, donde las velocidades de las llamadas ondas sísmicas "P" y "S" son modificadas como respuesta a las transformaciones que sufren ciertos minerales para ajustar sus estructuras a las condiciones existentes a una cierta profundidad en el interior del planeta.



Fotografía de un fragmento de la condrita de Allende que cayó en el pueblo de Allende, Chihuahua, en 1969. Las esférulas blancas, llamadas "cóndrulas", son agregados de Ca-Al. Foto tomada de <http://www.astrosurf.com/lombry/Images>.

Durante su evolución, la Tierra ha formado varios superestratos que le dan una estructura interna particular. Estos superestratos se originaron básicamente como una respuesta mecánica a las diferencias de densidad de los compuestos generados desde la formación misma del planeta, movidos por un incesante sistema convectivo de celdas termales. En un principio, la dinámica de estas celdas fue más acti-

va debido a las altas temperaturas existentes. Esto facilitaba la reintegración de los materiales ígneos extraídos del interior de la tierra, a través de un reciclaje muy eficiente, lo cual impedía la estabilización de una corteza terrestre, como la que conocemos actualmente.

Estas ideas muestran un panorama general de la evolución química de la Tierra. Sin embargo, la historia es mucho más compleja, e involucra otros procesos tales como el reciclaje de corteza por la acción de la tectónica de placas y la extracción de magma del manto inferior a través de las llamadas "plumas termales". Las limitaciones del hombre para poder estudiar las zonas más inaccesibles del planeta hacen que la composición química de la Tierra sea en gran medida inferida a través de métodos indirectos. No obstante, los volcanes recientes, y en muchos casos activos como en Hawai, han sido un mecanismo de gran ayuda, no sólo para obtener muestras frescas directamente del manto superior e inferior, sino que también son mensajeros que traen a la superficie fragmentos de materiales que nos ayudan a conocer la composición y las condiciones termobarométricas de la parte inferior de la corteza terrestre y del manto litosférico subyacente.

Autores

Martín Valencia Moreno, Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, UNAM; valencia@geologia.unam.mx
Julio Saucedo Morales y Anton Lipovka, Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora