

Geología en el Medio Interestelar

Sergio Ariel Paron

El Medio Interestelar es el medio que se encuentra entre las estrellas. Aunque puede tener densidades extremadamente bajas está muy lejos de ser un medio vacío. En él existe una importante cantidad de materia, destacándose la presencia de moléculas muy complejas. Además de estas moléculas que por lo general se encuentran en estado gaseoso o en forma de hielos, existe la presencia de una componente sólida, comúnmente denominada *polvo interestelar*.

El polvo interestelar está constituido por pequeñísimos granos de materia sólida que habitan en Nubes Moleculares y contribuyen a absorber la luz. Justamente en este oscurecimiento radica su importancia, al absorber dicha radiación, protege y favorece a las reacciones químicas que se dan en las zonas oscuras y que culminan con la formación de las moléculas complejas. Por otro lado, en las regiones más frías y oscuras, en las superficies de los granos ocurre una química muy rica, ya que muchas veces actúan como eficientes catalizadores.

La importancia del polvo interestelar es clave para muchos procesos que ocurren dentro de la Galaxia, pero en torno a su existencia hay dos grandes preguntas: ¿de dónde proviene? y ¿de qué está hecho?

El primer interrogante es el más fácil de resolver y su respuesta aporta cierta luz a la segunda pregunta. En las atmósferas de las estrellas viejas, ricas en Carbono y en metales existen las condiciones físicas necesarias para procesar los elementos y formar dichos granos de polvo. También en las explosiones de Supernova existen los elementos necesarios y las energías suficientes para procesarlos a través de complejos mecanismos. Por supuesto, luego de su violento origen, estos granos quedan a la deriva en el Medio Interestelar interactuando con el gas, la radiación y los rayos cósmicos, los cuales se constituyen en nuevos procesos que influyen en su composición y estructura.

Sobre la base de esto último se podría intentar una respuesta un poco vaga a la segunda pregunta; teniendo en cuenta sus orígenes, los granos de polvo tendrían que estar compuestos por metales y estructuras carbonosas, esto sin tener en cuenta los procesos que le siguen luego de su nacimiento.

La información indirecta que nos llega de los granos de polvo está relacionada como ya se mencionó, con la oscuridad que producen en ciertas zonas, esto se mide con lo que se denomina "curva de extinción", la cual parece ser bastante *insensible* a la composición de los granos y no así a su tamaño, forma y aspereza superficial. Por otro lado, la información directa que nos llega es a través de la radiación infrarroja, pues todo lo que absorben luego lo emiten en esta longitud de onda. Todo esto, sumado a modelos teóricos y a estudios de objetos sólidos de nuestro sistema solar da una respuesta bastante certera acerca de su constitución.

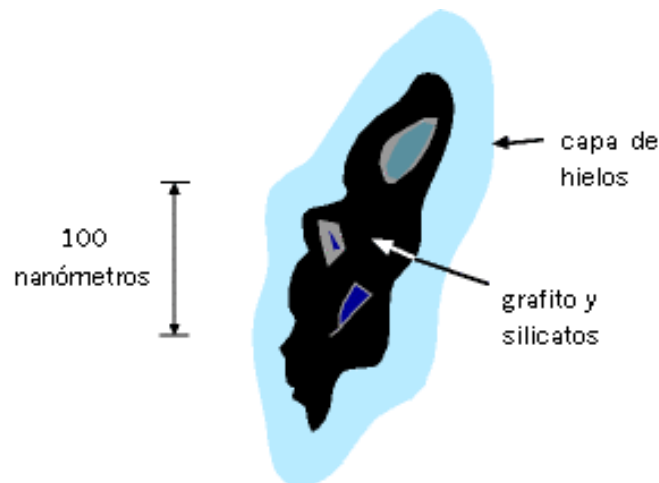
Se puede decir que los granos de polvo pueden estar constituidos por:

- 1) silicatos
- 2) grafito
- 3) carbón amorfo
- 4) hidrocarburos aromáticos policíclicos
- 5) elementos orgánicos refractarios
- 6) óxidos metálicos

Muy probablemente dichos granos estén constituidos por alguno de estos compuestos o en muchas ocasiones una mezcla de ellos. Lo más aceptado y más utilizado en los modelos teóricos es una mezcla de silicatos (preferentemente la olivina fosterita) y grafito. También es importante destacar que en los ambientes más fríos del Medio Interestelar estos constituyentes vienen rodeados de hielos muy ricos en compuestos orgánicos.

De esta manera, queda bien en claro que el estudio de esta componente sólida del Medio Interestelar puede interrelacionar a una gran cantidad de disciplinas como la Astronomía, la Física, la Química y la Geología.

Ciertamente su estudio es una actividad que se encuentra recibiendo gran empuje en estos últimos años, no sólo debido a los fuertes avances en las técnicas de observación sino a su gran importancia intrínseca, pues siendo esta componente la responsable de regular la química de muchas regiones, entre ellas las regiones de formación estelar, es responsable también en la formación de planetas, los sostenes sólidos para el posible surgimiento de la vida basada en la gran cantidad de moléculas orgánicas que son formadas en sus superficies.



Esquema de un grano de polvo interestelar (1 nanómetro = 10^{-9} m)



Como un manchón negro en el cielo se observa esta Nube Molecular. El polvo interestelar es una de las componentes responsables de este oscurecimiento.

Algunos enlaces de interés: (en inglés)

Técnicos:

Laboratory Interstellar Dust Analogs: <http://morpheus.phys.lsu.edu/~tsmith/lab.html>

Cosmic Dust Lab: www.chem.ucl.ac.uk/cosmicdust/expt.htm

Divulgación:

Página general sobre temas de Astrofísica: www.astronomynotes.com