

## L'anàlisi d'un meteorit revela secrets sobre el naixement del sistema solar

Director, Friday 03 May 2019 - 18:46:28

### En una recerca conjunta de la UPC i la Universitat d'Arizona, publicada a 'Nature Astronomy' aquesta setmana

Un equip internacional de cosmoquímics i astrofísics, en el qual ha participat Jordi José, investigador del Departament de Física de la UPC i de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), ha descobert un gra meteorític format durant les fases finals d'una estrella desapareguda fa molt de temps. Encapsulat en un meteorit recol·lectat a l'Antàrtida, el minúscul gra -de només unes micres de pes- ha descobert secrets sobre les fases terminals de la vida de les estrelles i sobre la forma en què aquestes sembren l'univers amb els blocs de construcció de noves estrelles, planetes i vida. Amb el sobrenom LAP-149, el petit gra de pols estava confinat en un meteorit rocós, no metàl·lic, trobat a l'Antàrtida i representa l'únic gra meteorític compost alhora per grafit i silicat descobert fins avui. El seu origen pot rastrejar-se fins a un tipus específic d'explosió estel·lar anomenada nova. Sorprenentment, tal i com afirma Jordi José, que també és d'investigador del Departament de Física de la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC) i de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) és catedràtic a l'Escola d'Enginyeria de Barcelona Est (EEBE), el gra es va incorporar i barrejar amb el material nebular que, poc després, donaria lloc al Sistema Solar, fa uns 4.500 milions d'anys, per a posteriorment incrustar-se en un meteorit primitiu. El descobriment desafia algunes de les idees actuals sobre la forma en què les estrelles moribundes sembren l'univers amb matèries primeres, de les quals es formaran planetes i, en última instància, les molècules precursors de la vida.

Tal com explica Pierre Haenecour, investigador de la Universitat d'Arizona, que ha liderat la recerca, i autor principal de l'article publicat aquesta setmana a la revista Nature Astronomy, de la mateixa manera que la pols real de les estrelles, aquests grans de l'època presolar ens donen una idea dels blocs de construcció a partir dels quals es va formar el nostre sistema solar. També proporcionen una instantània directa de les condicions de l'estrella en el moment en què aquest gra es va formar.

Les noves són sistemes estel·lars binaris compostos per una estrella compacta, anomenada nana blanca, i una companya poc massiva, de seqüència principal o gegant vermella. La nana blanca succiona material de l'estrella companya. Una vegada acumula suficient material estel·lar, la nana blanca torna a cremar en esclats periòdics prou violents com per forjar nous elements químics i llançar-los a l'espai. En aquestes i altres explosions estel·lars es creen els elements que constitueixen la base de la vida a la Terra. Assegura Jordi José que les explosions estel·lars permeten entendre com l'univers, que durant els primers centenars de milions d'anys després del Big Bang era químicament molt pobre, amb l'única presència d'hidrogen, heli i una mica de liti, s'ha enriquit progressivament amb la majoria d'espècies químiques que es troben avui a la taula periòdica. Són la base del nostre planeta i els nostres cossos.

L'equip d'investigadors de la Universitat d'Arizona ha analitzat el petit missatger de l'espai exterior, aproximadament de la grandària d'un microbi, fins al nivell atòmic. LAP-149 ha estat analitzat amb multitud de tècniques experimentals de primer nivell i ha resultat ser realment estrany: quan es va estudiar amb una tècnica anomenada espectrometria de masses d'ions secundaris, que permet distingir entre diferents varietats d'àtoms anomenats isòtops, LAP-149 va resultar altament enriquit en l'isòtop de carboni <sup>13</sup>C. La composició isotòpica de carboni (això és, el quocient <sup>12</sup>C/<sup>13</sup>C) mesurada en qualsevol planeta o objecte del nostre sistema solar varia típicament en un factor de l'ordre de 5. No obstant això, el <sup>13</sup>C trobat a LAP-149 està enriquit més de 50.000 vegades. LAP-149 evidencia que les noves han contaminat el gas del qual es va formar el sistema solar amb grans rics en carboni i en oxigen.

Encara que les seves estrelles progenitores ja no existeixen, la composició isotòpica i la microestructura dels grans de pols d'origen estel·lar identificats en meteorits proporcionen dades úniques sobre la seva formació i sobre les condicions termodinàmiques en el material ejectat per les estrelles, segons publiquen els autors. L'anàlisi detallada de LAP-149 va revelar encara més secrets inesperats: a diferència d'altres grans similars extrets de meteorits formats en estrelles moribundes, aquest és el primer gra conegut que conté grafit (el material del qual està feta la mina d'un llapis) i una inclusió central rica en silicats.

La nostra descoberta proporciona una visió d'un procés que mai podríem presenciar a la Terra, agrega Haenecour.

Ens diu com els grans meteorítics es formen en el material expulsat per una nova. Ara sabem que els grans rics en carboni i oxigen poden formar-se simultàniament en el mateix material ejectat per una nova, possiblement en regions de diferent composició química, cosa que ja havia estat predita per simulacions d'explosions de noves, però que mai abans s'havia observat en el laboratori.

Segons afirma Jordi José, LAP-149 ha descobert molta informació sobre els processos de condensació en el material expulsat per les noves i la seva contribució a la composició química del sistema solar. LAP-149 ha tingut una vida veritablement atzarosa: es va gestar en l'espai, a partir del material ejectat en una explosió estel·lar; va vagar pel mitjà interestel·lar sobrevivint a raigs còsmics i a radiació d'alta energia, fins quedar atrapat en el núvol de gas i pols que es convertiria en el nostre sistema solar, afegeix l'investigador de la UPC. Així, doncs, el gra meteorític va vagar per un temps desconegut en el sistema solar primitiu, abans de passar a formar part d'un asteroide que més tard va caure a la Terra i del qual va ser extret pels científics de la Universitat d'Arizona.