



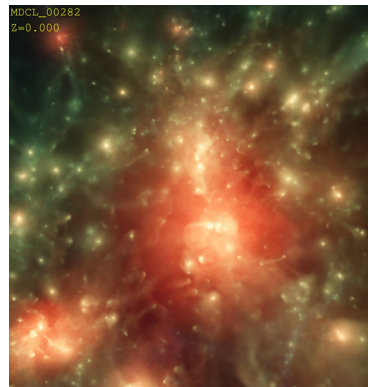
# MUSIC

MUSIC, en mayúsculas, es el acrónimo de *MULTiple Signal Classification*, un algoritmo para estimación de frecuencias y localización del emisor.

También es el acrónimo de *MULTi-Simulation Coordinator* (MUSIC), un software para simular redes neuronales, de *Multi-User System for Interactive Computing/System Product* (MUSIC/SP), un sistema operativo que corría en ordenadores IBM de los 70 y 80, y del primer lenguaje de programación musical (MUSIC). Pero también hay MUSIC en astro-

nomía:

- \* MUSIC, *MULTidark Simulations of galaxy Clusters*. Son dos conjuntos de cúmulos de galaxias resimulados extraídos, a su vez, de dos simulaciones de una porción representativa del universo. En una de ellas, hidrodinámica (SPH) y bautizada *MareNostrum Universe*, se simularon dos mil millones de partículas (gas y materia oscura) en un cubo de 500/h Mpc (Mpc es el símbolo de megaparsec, un millón de parsecs, y h –no confundir con hora– es la constante de Hubble dividida por 100 km s<sup>-1</sup> Mpc<sup>-1</sup>) con los parámetros cosmológicos WMAP1 de la sonda *Wilkinson Microwave Anisotropy Probe*, que estudió la radiación de fondo de microondas. En la otra, de N cuerpos y bautizada *MultiDark*, se simularon casi nueve mil millones (2048<sup>3</sup>) partículas de materia oscura en un cubo de 1/h Gpc (Gpc es el símbolo de gigaparsec) con los pa-



rámetros cosmológicos del modelo estándar pre-Planck basado en los resultados de WMAP7, las oscilaciones acústicas bariónicas (BAO) en las búsquedas fotométricas multibanda de todo el cielo, y las supernovas de tipo I observadas a alta eritropía (desplazamiento al rojo, *redshift*, z).

- \* MUSIC, *MULTidimensional Stellar Implicit Code*. Es el código Fortran/MPI usado en el proyecto del Consejo Europeo de Investigación liderado por Tom Goffrey en la University of Exeter. Es capaz de realizar simulaciones hidrodinámicas 2D y 3D muy realistas de interiores estelares. Para ello, el código puede discretizar la estrella en volúmenes finitos tanto en geometría esférica como cartesiana. El lío viene ahora, ya que realiza una reconstrucción espacial de segundo orden con una integración temporal im-

«MUSIC». Configuración final de las resimulaciones radiativas MultiDark de cúmulos de galaxias. (Gustavo Yepes *et al.*/Universidad Autónoma de Madrid/Sapienza Università di Roma/Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam/MUSIC)

plicita mediante los métodos de Crank-Nicolson (también de segundo orden) y Newton-Raphson no lineal. Sin embargo, lo mejor del código para mí es la colaboración de Isabelle Baraffe, una gurú en mi campo, que aporta sus conocimientos sobre ecuaciones de estado, opacidad y evolución estelar.

Hablando de música y grandes astrónomas, Koraljka Mužić, Kora para los amigos, busca como yo enanas marrones y objetos aislados de masa planetaria en cúmulos abiertos jóvenes cercanos dentro de un proyecto internacional llamado *Substellar Objects in Nearby Young Clusters* (SONYC). (A)

**José Antonio Caballero.** Centro de Astrobiología. Web: [exoterrae.eu](http://exoterrae.eu)

