

Jose A. Cano  
03 de junio de 2023 · EL ESPAÑOL

# Proyecto Hypate: campanas “extraterrestres” para aprender a sobrevivir en una base lunar

El proyecto del zaragozano consiste en crear instrumentos de percusión con simulante de material lunar y marciano.

“La ciencia y la música son dos lenguajes universales, los únicos capaces de unir a personas de todo el mundo, aunque no hablen el mismo idioma”, evoca Amparo Borrell, doctora en Ciencias de Materiales de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). Es una de las científicas implicadas en un proyecto de titular chocante, pero objetivos muy ambiciosos que van más allá del mismo: **fabricar instrumentos musicales con polvo lunar.**

En concreto, campanas. Unas campanas cuya aplicación a largo plazo es servir como prueba para la construcción de herramientas de todo tipo en suelo lunar, algo que suena a ciencia ficción, pero que se considera un paso clave en la instalación de asentamientos humanos permanentes en el satélite para su colonización.

El comienzo del proyecto es una llamada en 2021 de Carlos Traginer, músico y luthier especializado en fabricar instrumentos con materiales no convencionales y afinado en Zaragoza, a Borrell y su compañera Rut Benavente, ambas investigadoras de la UPV dedicadas al desarrollo de materiales cerámicos no convencionales. La música conocía a las científicas por haber leído sobre su trabajo en sinterización de materiales cerámicos usando energía de microondas, un proceso de densificación -digamos, la forma sofisticada del horneado de las piezas más tradicional- que quería probar haciendo instrumentos. **De percusión. Con polvo lunar.**

“Nuestra primera reacción fue: ¿de dónde sale este tío? Menudo zumbado”, explica Borrell a Enclave ODS. “Pero cuando empezamos a darle vueltas nos pareció bonito. Además, yo tengo formación de astrofísica, así que cuanto más lo pensaba más interesante me resultaba. Así que al final nos reunimos con él y sí, la propuesta era extravagante, pero también bonita y con muchas posibilidades”. Así nació el **Proyecto Hypate.**

Borrel también aclara que no han usado literalmente polvo lunar, sino simulantes. “En este tipo de investigaciones se realizan con simulantes de polvo lunar, ya que el auténtico no es viable. En primer lugar, porque es muy radiactivo. En segundo, porque es muy caro, cada expedición lunar solo trae unos pocos kilos y a un coste muy elevado”. En su caso, contactaron con el laboratorio Exolith, situado en Orlando, Florida, y que trabaja con la NASA en proyectos similares de investigaciones con materiales extraterrestres, y

adquirieron nada menos que 15 kilos, que tras varias pruebas han dado lugar a sus campanas.

No fue fácil. Para empezar, en la Tierra estamos acostumbrados a polvos de partículas muy redondeadas debido a la erosión del viento, un factor inexistente en la Luna. El polvo lunar se compone de partículas muy angulosas que **dificultan crear materiales compactos**, por lo que se necesitó estudiar muy bien el tipo de mezcla que permitiría llegar a la cerámica deseada.

Además, era necesario medir exactamente el tipo de óxido presente en este y su temperatura de densificación -en la que la cerámica pasaría a estar “cocida”, digamos- y de fusión, para no pasarse. Igualmente, era necesario estudiar su porosidad, clave en el tono que pueda dar la campana, y su dilatación, para la que Borrell pone un ejemplo claro: “Imagínate que necesitas una pieza de 20 centímetros y tras hornearla se contrae a 18”. Y, sobre todo, estudiar la reología de los materiales, que sería el equilibrio entre la capacidad de deformación y resistencia de cada una de dichas mezclas para que aguante en el molde y después de salir del mismo sin quebrarse.

“La idea era muy chula, pero cuanto más avanzábamos, menos sencilla parecía. Con lo que sabíamos nosotros tres, no era suficiente”, explica. El equipo que acabaron reuniendo incluía a Benavente y Borrell, ambas doctoras en Ciencias de Materiales de la mencionada UPV; Rodrigo Moreno y Paloma Recio, doctores en Ciencias Químicas, y Carmen Alcázar, ingeniera técnico industrial, los tres del Instituto de Cerámica y Vidrio del CSIC; Jesús Martínez Frías, doctor en Ciencias Geológicas, experto en Meteoritos, geología Planetaria y Astrobiología y presidente de la Red Española de Planetología, también investigador del CSIC, y Ana María Barbancho, doctora Ingeniera de Telecomunicación en la Universidad de Málaga (UMA).

### **Participa el batería de las giras de Sabina y Serrat**

Pero con ellos no era suficiente. Por la parte de la música y el oficio de luthier, además de Traginer se unieron el antropólogo y campanólogo Francesc Llop y Bayo, la ceramista Ana Felipe, el modelista Alfredo Bueno y el veterano percusionista Pedro Barceló, que ha trabajado con artistas como **Joaquín Sabina, Kiko Veneno, Miguel Ríos o Ana Belén y Víctor Manuel**, entre muchos otros.

Unos y otros, músicos, científicos y artesanos, fueron reclutados por el incansable Traginer. Su equipo para las campanas de la Luna, al final, ha reunido a un par de los mayores expertos del CSIC en geología extraterrestre con **el batería de las giras de Serrat y Sabina**.

Claro, la pregunta surge: ¿además de para una historia curiosa y enseñar el vídeo que acompaña este reportaje, esto para qué sirve? Borrell está acostumbrada a que se la hagan: “Para la exploración espacial”. Parece exagerado pasar de las campanas a Star Trek, pero bajándolo a la Tierra, o más bien, a la Luna, tiene sentido.

“Se necesita mucha tecnología para llegar a la Luna, pero cuando una expedición quiera instalarse allí, va a necesitar también herramientas que tendrá que fabricar in situ. **Es imposible, al menos actualmente, llevar desde la Tierra todo lo que puede hacer falta** en un asentamiento para seis meses o uno o dos años. Un plato, una cuchara, un vaso... son peso, y cada kilo que sale de la Tierra se calcula en un coste de cerca cientos de miles de dólares”.

El ejemplo del plato y el vaso es más de andar por casa, pero las científicas piensan en elementos como herramientas, del tipo llave inglesa o tornillos, o incluso levantar una pared. “Si es necesario, ¿con qué se va a hacer? Con los materiales que existan en la Luna”.

Además, a nuestro satélite le ocurre como al planeta, toda su geología no es idéntica, así que es necesario estudiar las propiedades de los diferentes materiales que lo componen. La idea es estudiar su aplicación impresoras 3D: como imprimir ese material cerámico y como “hornearlo” a altas temperaturas que no es sencilla alcanzar, que es donde concluye con las anteriores investigaciones de la UPV.

“Tienes dos opciones, o un horno tradicional... o nuestro campo de trabajo, los métodos no convencionales para alcanzar altas temperaturas con microondas. El sistema que hemos diseñado en la UPV, con ayuda de otros departamentos, puede densificar materiales cerámicos con muy poca energía, alcanza los 1200 grados con apenas 80 vatios, un consumo mínimo. Es algo más que posible con energía”, explica Borrell. En Valencia no es el único lugar donde se desarrollan investigaciones en esta línea, y otros laboratorios, en Alemania y en colaboración con la ESA, trabajan también en ello, “aunque sin las campanas, claro”, aclara.

“Igual que ya hay gente averiguando cómo cultivar tomates y lechugas con regolito lunar o marciano, la investigación sobre **cómo construir tus propios materiales cerámicos con polvo extraterrestre está al llegar**. No sé si la desarrollaremos nosotras o serán otras personas, pero esperamos que nuestro trabajo contribuya a ella”, concluye.