



Biomaterials



La ciutat marciana Nuwa, ideada per científics catalans, es podria construir amb biomaterials. SEBASTIÁN RODRÍGUEZ & GONZALO ROJAS / ABIBOO STUDIO & SONET

Cases de fongs: ¿el futur de l'arquitectura?

Investigadors nord-americans desenvolupen totxanes a partir de fongs que s'enganxen sense ciment i tenen la capacitat d'autoreparar-se

David Bueno

Una de les sèries de ciència-ficció més mítiques és, probablement, *Star Trek*. Es va estrenar a finals de 1966 i se'n van produir tres temporades. L'any 1987 se'n va estrenar una seqüela amb una nova tripulació (*Star Trek: La nova generació*). En el primer episodi (*Trobada a Farpoint*), els protagonistes troben una nau espacial gegantina que és, en si mateixa, un ésser viu. ¿Serà possible en un futur proper generar materials que al mateix temps que compleixen una funció en enginyeria o construcció estiguin vius?

Ross M. McBee i els seus col·laboradors, de diversos departaments i centres de recerca associats a la Universitat de Colúmbia i a l'Institut de Tecnologia de Massachusetts, als EUA, acaben de publicar un article a la revista *Nature Materials* en què descriuen la generació de totxos biològics amb capacitat regenerativa. Aquests maons també tenen la possibilitat de transmetre's senyals entre ells, que es poden utilitzar en moltes construccions humanes. Es tracta d'una tecnologia que podria esdevenir clau en una hipotètica colonització de Mart.

La ciència dels materials és una àrea multidisciplinària que analitza i estudia les propietats dels materials i que en ge-

nera de nous per aplicar-los en enginyeria i construcció. Tradicionalment hi contribueixen la física aplicada, la química i diverses enginyeries –mecànica, civil i elèctrica, entre d'altres–. Aquests últims anys, a la llista de disciplines que contribueixen a la recerca i el desenvolupament en ciència dels materials s'hi han afegit la nanociència i la nanotecnologia. I, molt més recentment, també la biologia, més concretament la micologia i la microbiologia.

Fongs que s'alimenten de cel·lulosa

La idea d'aquest nou material de construcció desenvolupat per Ross i el seu equip és molt simple i efectiva. En primer lloc, els investigadors van buscar quins tipus de fongs s'alimenten principalment de cel·lulosa, per poder partir d'un material econòmic i fàcil d'aconseguir. Es van fixar en fongs del gènere *Ganoderma*, que creixen de manera natural sobre la fusta, especialment d'arbres i plantes morts, i generen unes hifes llargues i resistents que s'entrecreuen i formen xarxes tridimensionals molt compactes. Una hifa típica consisteix en un filament cilíndric constituït per una filera de cèl·lules allargades, encadenades i embolicades per una paret cel·lular que les protegeix i dona consistència al conjunt. En el cas dels *Ganoderma*, la paret cel·lular té una consistència llosca que aporta molta duresa i rigidesa al fong.

Els científics van agafar pasta de cel·lulosa, la van posar dins uns motlles amb la forma i la mida d'un totxo, i hi van posar espores de *Ganoderma*. Al germinar, van començar a fer hifes que van ocupar tot el volum del totxo, entre les quals quedaven atrapades restes de cel·lulosa. En conjunt, això els va permetre generar un biomaterial adequat per a la construcció, amb una consistència similar a la d'un totxo convencional. Amb aquests totxos d'origen biològic van fer diversos experiments.

Primer, els van dessecar per aturar el creixement de les hifes. Amb això van comprovar que mantenien la duresa inicial i també que, quan rehidrataven el totxo, les hifes recobraven la seva activitat biològica. Això permet que, en cas que es faci una esquerda, els mateixos totxos, convenientment rehidratats, la poden segellar "curant-se" a si mateixos. Després van agafar diversos totxos "vius" i els van utilitzar per construir un arc de dimensions humanes. Passats diversos dies, les hifes dels totxos havien entrat en els totxos veïns, per la qual cosa s'havien unit fortament entre ells sense necessitat de fer servir ciment ni cap altre material adhesiu.

Finalment, van aprofitar uns bacteris del sòl de l'espècie *Pantoea agglomerans*, que normalment viuen prop d'aquestes hifes, i els van modificar genèticament. A uns els van conferir la possibilitat de produir una proteïna senyalitzadora en

resposta a un estímul extern, i als altres la capacitat de respondre a aquesta proteïna emetent fluorescència, i els van posar en totxos diferents. Un cop juntats aquests totxos en una construcció de manera alterna, cada vegada que uns totxos rebien l'estímul extern adequat els altres brillaven amb llum fluorescent. Dit d'una altra manera, eren capaços d'intercanviar-se informació sobre l'entorn, la qual cosa indica que aquests totxos autoreparables i autocomentables també poden servir per conèixer l'estat de la construcció que s'ha fet en resposta a qualsevol estímul extern, només introduint la modificació genètica adequada als bacteris que contenen.

Segons diuen, la NASA ja s'ha interessat per aquests materials, pensant en una futura i de moment encara hipotètica colonització de Mart. Portar materials de construcció fins allà amb naus espacials seria molt costós. Per tant, la idea seria utilitzar part de l'aigua que conté el subsol del Planeta Vermell per fer créixer algues fotosintètiques, que servissin d'aliment als fongs *Ganoderma*, amb els quals, sense necessitat de fer servir ciment, es fabricarien els biototxos amb capacitat autoreparadora i capaços de respondre a les condicions externes gràcies a bacteris convenientment modificats. —

David Bueno és director de la Càtedra de Neuroeducació UB-EDU1st