

Comienza una nueva era de los materiales, desde smartphones hasta misiles

La fabricación intensiva en mano de obra ha limitado el uso de materiales compuestos más ligeros y resistentes, pero eso puede cambiar con las nuevas técnicas.

Christopher Mims /
 THE WALL STREET JOURNAL

Sólo ha habido un puñado de eras de nuevos materiales en la historia de la humanidad -me vienen a la mente la cerámica, el acero y los plásticos- y ahora estamos en la cúspide de la siguiente: los materiales compuestos.

Cuando hablamos de materiales compuestos, nos referimos a cosas como los de fibra de carbono de las turbinas eólicas, los autos de carreras y el Boeing 787. Estos materiales tienen la ventaja de ser mucho más ligeros que las piezas metálicas a las que suelen sustituir, pero igual de resistentes y requieren menos recursos para su fabricación.

Los científicos de materiales llevan décadas, o quizá milenios, sin conseguir que los materiales compuestos sean asequibles y accesibles: técnicamente, los inventaron los mesopotámicos. Su fabricación, que requiere mucha mano de obra, los ha encarecido, lo que ha limitado su aplicación a un puñado de ámbitos en los que sus ventajas compensan sus costes, como la industria aeroespacial.

Ahora, gracias a las nuevas técnicas de fabricación que permiten producir piezas de materiales compuestos de forma rápida y barata, todo esto está cambiando, y los resultados podrían ser tan profundos como emocionantes.

Los materiales compuestos modernos, empezando por la baquelita, fueron pioneros a principios del siglo XX. Se inventaron otros compuestos a un ritmo constante, y la industria empezó a dar sus primeros pasos a finales de los 90 y principios de los 2000, cuando maduraron los procesos automatizados para convertir elementos como la fibra de carbono en estructuras gigantes como carrocerías de aviones y palas de molinos de viento.

En los dos últimos años, varias empresas



emergentes han desarrollado procesos para crear todo tipo de objetos pequeños a partir de materiales compuestos, de forma rápida y barata. Entre ellas figuran Arris Composites, con sede en Berkeley, California, 9T Labs, de Zúrich, y Orbital Composites, de Silicon Valley.

El cambio de una parte sustancial de lo que fabricamos y utilizamos, del acero y el plástico a los materiales compuestos -que son amalgamas de una variedad de fibras, incrustadas en una variedad de plásticos- podría traer nuevos tipos de transporte, armas de guerra más terroríficas y teléfonos inteligentes, *wearables* y otros productos electrónicos de consumo más ligeros y duraderos.

Todo esto es posible porque los materiales compuestos, aunque tienen sus retos, a menudo son capaces de funcionar tan bien como las piezas metálicas de alta resistencia, pero con una fracción de su peso. Los materiales compuestos son la razón por la que los aviones modernos consumen tan poco combustible, y toda la industria de la energía eólica sería imposible sin las enormes palas de las turbinas hechas de materiales compuestos.

Una cosa es fabricar aviones con materiales compuestos: Boeing fue pionera en esta tecnología con su 787, en el que casi todas las superficies visibles están hechas de un compuesto de fibra de carbono. Otra muy

distinta es fabricar en serie piezas más pequeñas de materiales compuestos, como las que se suelen fabricar con titanio u otros metales, por ejemplo los tornillos y los soportes que mantienen unido un 787.

Al igual que ocurre con otras tecnologías de fabricación pioneras, como la impresión 3D, la generalización de los materiales compuestos es más un proceso evolutivo que revolucionario.

Hoy se pueden comprar productos de consumo fabricados con piezas ultraligeras y ultrarresistentes de Arris y 9T Labs, como za-

SIGUE ►►

patillas de correr Brooks, radios para ruedas de bicicleta y relojes de lujo. Pero lo que está por venir es aún más interesante: La tecnología de Arris está siendo probada por Airbus para sustituir los soportes metálicos del interior de sus aviones y por ST Engineering, con sede en Singapur, que realiza una fracción sustancial de las reparaciones de aviones en Estados Unidos.

9T Labs también trabaja en aplicaciones aeroespaciales, y para finales de año espera que al menos uno de sus clientes esté listo para anunciar bicicletas fabricadas con sus piezas. Orbital Composites, por su parte, tiene un puñado de contratos con el ejército estadounidense para desarrollar su proceso de fabricación de materiales compuestos para satélites, cohetes, drones y aviones hipersónicos.

Fabricar la carcasa de un auto de Fórmula 1 o el cuadro de una bicicleta de competición de alta gama sigue siendo un proceso laborioso, afirmó Martín Eichenhofer, director ejecutivo de 9T Labs. El objetivo de su empresa, y de otras del sector, es eliminar todo el trabajo manual intensivo y cualificado del proceso y automatizarlo como se ha hecho durante décadas para fabricar piezas de metal y plástico.

Para alcanzar ese nivel de automatización, el proceso de fabricación que utilizan empresas como Arris y 9T Labs es muy distinto del que emplean los fabricantes de aviones y turbinas eólicas, aseguró Jeff Sloan, editor de Composites World, que cubre el sector.

Arris da forma a las fibras de carbono mediante un proceso que se asemeja al doblado de alambre -imagínese cómo se fabrica algo parecido a una percha-, explicó el director ejecutivo Riley Reese. A continuación, esas fibras moldeadas se introducen en una resina y la forma resultante se coloca en un molde personalizado que aplica calor y presión para comprimir, moldear y reforzar aún más la pieza. 9T Labs utiliza un proceso similar, pero empieza por emplear la "fabricación aditiva" (similar a la impresión 3D) para colocar tiras estrechas de fibra de carbono con una forma determinada y luego moldearlas de forma parecida al proceso de Arris, dijo Eichenhofer.

Orbital Composites utiliza procesos sustancialmente distintos, afirmó su director general, Amolak Badesha. Utilizando robots industriales estándar con cabezales de impresión personalizados que disparan fibra de carbono, la empresa imprime formas en 3D en un proceso parecido al del lápiz morado de Harold, para los que conozcan el libro infantil. La diferencia es que mientras Harold podía dibujar en tres dimensiones cualquier forma que quisiera, Orbital utiliza moldes desmontables para sostener sus formas de fibra de carbono mientras se imprimen.

La enorme variedad de métodos automatizados utilizados por estas tres empresas es típica de la fragmentada industria de fabricación de materiales compuestos. También demuestra que hay muchas vías de éxito posibles para estas empresas, que están explo-

rando una nueva forma fundamental de fabricar cosas, al igual que, en otra época, muchas empresas desarrollaron métodos para moldear plásticos por inyección o forjar y mecanizar metales.

Aunque los materiales compuestos puedan parecer una tecnología futurista, en muchos aspectos se remontan a millones de años de tecnología humana e incluso prehumana. Al fin y al cabo, la madera es el material compuesto original, ya que se compone de fibras largas y cortas unidas por otras sustancias, al igual que los compuestos sintéticos modernos, que suelen estar hechos de fibra de carbono unida por resinas epoxi. La madera fue uno de los principales artífices del éxito de nuestra especie y presenta muchas de las ventajas y desventajas de los materiales compuestos.

La madera es ligera, fuerte, capaz de resistir la compresión y la tensión, y se trabaja fácilmente para darle otras formas. Pero también puede partirse a lo largo de ejes alineados con su veta. Del mismo modo, los compuestos pueden sufrir una serie de fallos, como la rotura entre sus capas.

Según Jeremy Koh, responsable de soluciones de materiales avanzados de ST Engineering, el mayor reto de las nuevas tecnologías de materiales compuestos es que, con el tiempo, pueden romperse por fatiga. Su empresa está experimentando con sustitutos de titanio para los tornillos de los aviones, fabricados con el proceso de Arris.

Las primeras pruebas han demostrado que estos pernos de material compuesto funcionan igual de bien que los metálicos cuando son nuevos. Al mismo tiempo, son más ligeros, fáciles de fabricar, potencialmente más baratos y no están sujetos a problemas geopolíticos de la cadena de suministro relacionados con los principales proveedores mundiales de titanio, Rusia y China.

Koh no sabrá si estos tornillos de material compuesto funcionarán bien con el tiempo hasta que su empresa realice las pruebas de tortura que se exigen para certificar estas piezas.

Otras aplicaciones de estos nuevos compuestos no tardarán tanto en salir al mercado, sobre todo para productos de consumo. Arris está en conversaciones con al menos una empresa sobre el uso de sus compuestos en auriculares de realidad virtual, donde el peso ha sido una barrera importante para su adopción.

Más adelante, es posible que algún día podamos comprar *smartphones* fabricados con materiales compuestos en lugar de metal. Lo mismo puede decirse de los automóviles. Pero esto también depende de un tipo de inercia que ni siquiera la mejor tecnología puede superar: los consumidores asocian el metal con la calidad, dijo Reese, aunque en realidad no sea el material más resistente, más ligero o mejor para una aplicación determinada. **WSJ**

Traducido del idioma original por PULSO.