

Microlattice: Un material innovador

Por: Andrea Pinzón, Ángela Pinto, Mariana Gil Gallego

November 14, 2016

El microlattice es un material muy nuevo de carácter superresistente, siendo tan ligero que casi flota. Se trata de la estructura metálica más ligera y resistente creada hasta la fecha. Es un tejido metálico 100 veces más liviano que la espuma de poliestireno y se compone en un 99,9 por ciento de aire. Este material fue inventado por la firma Boeing en el 2011, la cual tiene como propósito implementar este material en la realización de los aviones para reducir el peso y que el gasto de combustible se reduzca. El Microlattice se compone de una estructura en 3D de tubos huecos interconectados, similar a la de un panal. Cada uno de estos tubos tiene paredes de un grosor de 100 nanómetros de espesor, 1.000 veces más delgadas que un cabello humano. También es importante ver que su peculiar construcción es lo que le permite absorber una gran cantidad de energía, lo que le otorga mucha resistencia. Esta firma está trabajando en la implementación de este nuevo material y actualmente está creando prototipos para poder mirar cómo se puede usar realmente este material y los beneficios que podría traer para los diferentes tipos de vehículos.

Este material nos pareció muy interesante debido a que es un material muy reciente y tiene características que le pueden aportar a la sociedad en la actualidad y tiene componentes que lo hacen ser ligero siendo un metal, haciéndolo único, ya que normalmente los metales son pesados. Asimismo, encontramos características muy interesantes como que puede volver a su posición original y que al tener alta tenacidad puede absorber mucha energía. Además, encontramos que este material está inspirado en los huesos humanos, sólidos por fuera y porosos por dentro y parecido a la estructura de la torre Eiffel.

Dado que las aplicaciones de ingeniería son a gran escala y las principales preocupaciones que se dan son la rigidez a la flexión y la baja masa, se vuelve de total importancia informarse un poco más acerca del Microlattice, debido a que en un futuro, cuando este coja más fuerza puede llegar a ser parte fundamental de esta disciplina. Por esta razón es que en este ensayo vamos a hacer énfasis en las características de este material. [1]

Para comenzar, es importante saber que los materiales hechos con Microlattice tienen diferentes usos teniendo en cuenta que poseen estructuras muy ligeras, son estables y soportan muy bien el sonido. Aquellos materiales que resisten el sonido, son los que están compuestos de poros en su estructura física. Por lo anterior se puede decir que actualmente hay muchos estudios que se están llevando a cabo para que las estructuras estén compuestas de un material que tenga más absorción al sonido y se pueda aislar el mismo. Actualmente hay materiales como espuma, fibras y algodón, pero se encontró que la porosidad de estos elementos es tan detallada que es un poco difícil saber cómo se encuentra realmente y cómo se puede usar ya que las dimensiones no son controlables. Es importante saber que el propósito de la creación de estructuras o componentes con Microlattice es mostrar que éste material tiene mejor porosidad, la cual si es controlable para mejorar la absorción del sonido; esto significa que este material tiene una pared rígida compuesta de varias capas con membranas resistentes. Es por esto que se presenta una ecuación con la que se puede calcular la absorción del sonido por medio de materiales con Microlattice, la cual se hace por medio del método de matriz. En la figura 1 se muestra la ecuación, en donde [Th] es el método de matriz (TMM).[2]

Asimismo, se puede mencionar que este método usado se compara al método convencional ya que este estaba presentando errores que no permitían saber la optimización del material y el uso correcto a la hora de hacer componentes o estructuras que absorban el ruido. Es así como se puede decir que entre mayor sea la porosidad y los poros sean pequeños, el nuevo método saca mejores resultados.

$$[T_n] = \begin{bmatrix} \cos(k_{\text{eff},n} a) & jZ_{\text{eff},n} \sin(k_{\text{eff},n} a) \\ j \sin(k_{\text{eff},n} a)/Z_{\text{eff},n} & \cos(k_{\text{eff},n} a) \end{bmatrix}.$$

Figure 1: Ecuación.

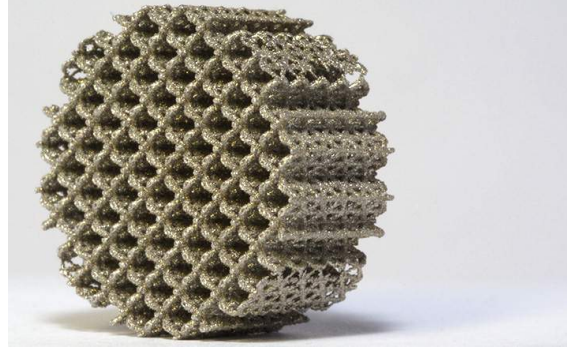


Figure 2: Microlattice.

A pesar de su muy reciente descubrimiento, este material ha sido comparado con muchos otros como los materiales monolíticos y materiales compuestos convencionales que a pesar de su densidad superficial equivalente se puede visualizar que son completamente diferentes por medio de la rigidez de flexión equivalente de su estructura, permitiendo mirar diferentes comparaciones en cuanto a celdas unitarias, densidades y rigidez a la flexión [3]. Basándose en estas características se puede decir que el método de celda que posee el microlattice tiene una ventaja significativa en cuanto a la utilidad de este material. Además, el diseño de esta estructura cumple con un objetivo, la optimización. En un tan reducido espacio, puede llegar a una máxima rigidez a la flexión, máxima carga de falla y una densidad de área mínima, convirtiéndole en un material muy ratica para la vida diaria.

Por otro lado, el microlattice metálico combina propiedades mecánicas específicas de los metales con orientaciones geométricas ingeniosas, las cuales generan la absorción de energía y proporcionar la mayor rigidez del mismo. Es importante tener en cuenta que como la rigidez a la flexión de cualquier material es el producto del módulo de Young y el momento de inercia de esuperficie, por esta razón se dá la importancia de las estructuras en sandwich proporcionando un aumento significativo de la rigidez a la flexión con una disminución de la densidad. La capacidad de resistencia de este material radica en su comosición interna, es decir, la unión al mismo tiempo de capas en diferntes posiciones, mientras se forma el núcleo, consiguiendo así las estructuras mencionadas anteriormente.[4]

En el contexto de los materiales celulares el comportamiento de flexión está asociado con las células abiertas; cabe resaltae que el microlattice pertenece a ellas. sabiendo que este materuial es una célula polimérica tridimensionalmente abierta hace que su diseño y la disposición de los nanotubos entrecruzados generen una gran capacidad de compresión, es decir, absorción de energía, haciendo que sea muy resistente y pueda soportar impactos fuertes. [5] Afirman científicos que este material puede llegar a ser tan resistente que si se envuelve un huevo con él y se lanza desde un lugar lo suficientemente alto para que en condiciones normales se rompa, logra absorber toda la energía del impacto haciendo que el huevo quede intacto.

Para finalizar, podemos concluir que al encontrar este material y buscando en las bases de datos encontramos que la información era reducida, nos gustaría conocer más acerca del material y darlo a conocer a las personas ya que puede llegar a ser demasiado innovador. Dado a las caractrísticas tan particulares y únicas del microlattice, se puede esperar que a futuro este material sea utilizado en diferentes proyectos de ingeniería, como carros y autos para la realizacion de los pisos y sillas, teniendo una gran resistencia con poco peso. Este es una revolucion para la historia de la ciencia debido a que rompe todos los conocimientos que se tenia acera de los metales, cambiando la forma de ver los objetos y las estructuras en todo el mundo.

1 Referencias

- [1] M.G. Rasheda, Mahmud Ashrafa, R.A.W. Minesb, Paul J. Hazella Abril 2016 Tomado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264127516301447>
- [2] J. Acoust. Soc. Am.137(4), Abril 2015. Tomado de:<http://scitation.aip.org/content/asa/journal/jasa/137/4/10.1121/1.4916791>
- [3] J. A. Kolodziejska1, C. S. Roper, S. S. Yang, W. B. Carter and A. J. Jacobsen 2015 Tomado de: <http://scitation.aip.org/content/aip/journal/aplmater/3/5/10.1063/1.4921160>
- [4] M.G. Rasheda, Mahmud Ashrafa, R.A.W. Minesb, Paul J. Hazella Abril 2016 Tomado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264127516301447>
- [5] J. Xiong, R. Mines, R. Ghosh, A. Vaziri, L.Ma, A. Ohnrdorf, H. Christ, L. Wu. Febrero 2015. Tomado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adem.201400471/full>
- R.A.W mines, (2008) On the Characterisation of Foam and Micro-lattice Materials used in Sandwich Construction. Blackwell publishing: volumen 44. Paginas 71–83
 - Cai et al, (2015) Optimization on microlattice materials for sound absorption by an integrated transfer matrix method. JASA Express Letters: Volumen 137. Paginas 334-339
 - Kolodziejska et al, (2015) Research Update: Enabling ultra-thin lightweight structures: Microsandwich structures with microlattice cores. Aip publishing: volumen 3. Paginas 1-7.
 - Rasheda et al, (2016) Metallic microlattice materials: A current state of the art on manufacturing, mechanical properties and applications. School of Engineering and Information Technology, The University of New South Wales, Canberra, ACT 2610, Australia: Volumen 95. Paginas 1253–1264.
 - Xiong et al, (2015) Advanced Micro-Lattice Materials. Volume 17, Issue 9.
 - BBC mundo (2015) Cómo es el recién creado Microlattice, el metal "más liviano" del mundo. Consultado el 12 de Octubre del 2016 tomado de www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151015
 - Oliveras, J (s.f) Microlattice, el material más ligero del mundo. Consultado el 12 de Octubre del 2016 tomado de www.sharpminds.net/microlattice-el-material-mas-ligero-del-mundo/