

BUCKYPAPER

Victor Hugo Gironde Ramos
Universidad Mayor de San Andrés
Carrera de informática
Teoría de la Información y Codificación
vhgironde@yahoo.es

RESUMEN

Se llama Buckypaper (un papel más duro que el acero) y tiene el aspecto de un papel carbónico común y corriente. Pero, en realidad, se trata de un compuesto de carbono extremadamente fuerte y liviano, que puede revolucionar la forma en que fabricamos coches, aviones, tanques, etc.

Actualmente solo se lo fabrica en laboratorios, más específicamente en la Universidad de Florida y su creador es Beng Wang.

Palabras Clave

Fullereno C_{60} , nanotubo de carbón, carbono, alotrópica.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, vivimos y trabajamos en un mundo aún dominado por el acero, me refiero a que casi todas nuestras posesiones y cosas que encontramos dentro y fuera de nuestra casa, están hechas o tienen en su elaboración piezas de acero.

Si supieras que el coche en el que corres a 150 kilómetros por hora o el avión que te lleva a más de 10.000 metros sobre el mar están hechos de papel, ¿te sentirías seguro? Es posible que no. Pero, en realidad, si el "papel" en cuestión es **Buckypaper**, puedes relajarte: a pesar de su endeble apariencia, este compuesto de carbono es 10 veces más liviano y 500 veces más fuerte que el mejor acero que puede producir la industria.

2. BUCKYPAPER

Buckypaper es un agregado macroscópico de nanotubos de carbono (CNT), o "buckytubes". Debe su nombre a la buckminsterfullereno, el carbono 60 fullereno (una forma alotrópica de carbono con la vinculación similares que se refiere a veces como una "bola de Bucky" en honor de R. Buckminster Fuller). Los nanotubos de carbono son algo remotamente relacionado con fullerenos, y por lo tanto buckypaper no tiene mucho sentido.

Buckypaper es una hoja delgada hecha de un conjunto de nanotubos de carbono (ver Figura 1). Los nanotubos son aproximadamente 50.000 veces más delgada que un cabello humano.

Originalmente, se fabrica como una forma de manejar los nanotubos de carbono, pero también está siendo estudiado y desarrollado en las solicitudes presentadas por varios grupos de investigación, que demuestra promesas como una armadura en el blindaje de vehículos y armas personales y de próxima generación de electrónica y pantallas.

Buckypaper es una décima parte del peso pero potencialmente 500 veces más fuerte que el acero cuando sus hojas se apilan para formar un compuesto. Se podría dispersar el calor como el latón o el acero y puede conducir electricidad como el cobre o el silicio.



Figura 1: Vista de un trozo de Buckypaper

3. NANOTUBOS DE CARBONO

Los *nanotubos de carbono* son uno de los prodigios más utilizados a los que ha dado lugar la **nanotecnología** (ver Figura 2). Teniendo unas características muy peculiares, últimamente este material ha sido el protagonista de verdaderos prodigios como la creación del *material más oscuro del mundo* o de la *sustancia más adherente conocida hasta hoy*.

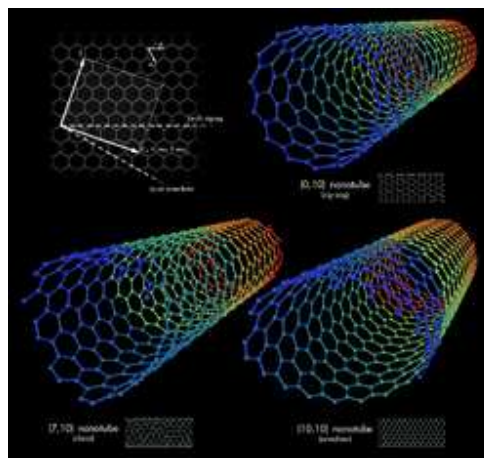


Figura 2: Forma alotrópica de los nanotubos de carbón

Los nanotubos de carbón son una forma alotrópica del carbono, como el diamante, el grafito o los fullerenos. Su estructura puede considerarse procedente de una lamina de grafito enrolladas sobre se misma. Dependiendo del grado de enrollamiento, y la manera como se conforma la lámina original, el resultado puede llevar a nanotubos de distinto diámetro y geometría interna. Estos tubos conformados como si los extremos formando un canuto, se denominan *nanotubos monocapa* o de pared simple. Existen, también, nanotubos cuya estructura se asemeja a la de una serie de tubos concéntricos, incluidos unos dentro de otros a modo de muñecas matrioskas y, lógicamente, de diámetros crecientes desde el centro a la periferia, estos son los *nanotubos multicapa*.

3.1 Aplicación del los nanotubos de carbón en el Buckypaper

Esta vez se trata de una creación que vuelve a batir récords. Hablo del *papel más fuerte del mundo*, el cual supera 500 veces la dureza del acero pero que puede ser tan o más delgado que una hoja de papel común y corriente como las que utilizan para escribir: el buckypaper, el cual supera con creces a creaciones anteriores abocadas al mismo objetivo.

Sin embargo, los proyectos en torno a este papel trascienden la escritura y todos los usos que le damos cotidianamente al papel. Ben Wang y sus colaboradores de la Universidad de Florida, investigadores encargados de desarrollar el nuevo material, explican que su dureza es tal que este papel extraordinariamente fuerte podría ser clave en la industria automotriz o de la ingeniería aeronáutica.

Al ser tan duro y tan flexible (pues además de delgado es flexible), el buckypaper se adapta a diversos cometidos, y además, por si no fuera poco su resistencia puede incrementarse añadiéndole otras capas de papel junto a sí.

El secreto de este papel es la densidad de los **nanotubos**. Wang señala que si extendiéramos sobre una superficie solamente un gramo de nanotubos de carbono seríamos capaces de cubrir dos tercios de una cancha de fútbol profesional.

4. APLICACIONES

4.1. Entre los posibles usos de buckypaper que se están investigando:

- Protección contra incendios: material de la cubierta con una capa delgada de buckypaper mejora significativamente su resistencia al fuego debido a la reflexión eficiente del calor por la compacto y densa capa de nanotubos de carbono o en fibras de carbono.
- Si se expone a una carga eléctrica, buckypaper podría ser utilizada para iluminar la televisión y pantallas de ordenador. Podría ser más eficientes, más ligero, y podría permitir a un nivel más uniforme de brillo que el actual tubo de rayos catódicos (CRT) y pantalla de cristal líquido (LCD).

- Dado que los nanotubos de carbono individuales son uno de los más térmicamente conductores materiales conocidos, buckypaper se presta al desarrollo de los disipadores de calor que permiten a los ordenadores y otros equipos electrónicos para dispersar el calor de manera más eficiente que en la actualidad. Esto, a su vez, podría conducir a avances aún mayores en la miniaturización electrónica.
- Las películas también podrían proteger los circuitos electrónicos y dispositivos dentro de los aviones de la electromagnética, interferencias que pueden dañar el equipo y modificar la configuración. Del mismo modo, las películas podrían permitir que aviones militares para proteger a sus electromagnética "firmas", que puede ser detectado a través del radar.
- Buckypaper podría actuar como un filtro de membrana para atrapar micropartículas en el aire o líquido. Debido a que los nanotubos del buckypaper son insolubles y pueden ser utilizados en una variedad de grupos funcionales, que pueden eliminar de forma selectiva partículas o compuestos.
- Producido en cantidades suficientes y a un precio económicamente viable, compuestos buckypaper podrían servir como un blindaje eficaz.
- Buckypaper pueden ser utilizado para el cultivo de tejidos biológicos, como las células nerviosas. Buckypaper puede ser electrificado para fomentar el crecimiento de tipos específicos de células.

5. CONCLUSIÓN

El interés que ha despertado el desarrollo de este material nanotecnológico ha despertado intereses diversos. Como decía, la industria automotriz y aeronáutica ya le ha echado el ojo, y más que nada la industria militar, quien ya planea diseñar tanques de extraordinaria resistencia a base de buckypaper.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Delgado Juan Luis; Herranz, M^a Ángeles; Martín, Nazario. "Nanoestructuras de carbono: un nuevo desafío científico" (2007)
- [2] Whitby DLR, T Fukuda, T Maekawa, SL James, Mikhailovsky SV. "Geometría de control y distribución de tamaño de poro sintonizable de buckypaper y buckydiscs" (2008)
- [3] D Wang; CH Liu; W Wu. Altamente orientado documentos de nanotubos de carbono compuesto de nanotubos de carbono alineados" Nanotecnología (2008)
- [4] Z. Zhao y Gou J. "reacción ante el fuego mejorada de compuestos termoestables modificado con nanofibras de carbono" Ciencia. Tecnología. Adv. Mater. (2009)
- [5] http://ojocientifico.com/buckypaper_un_papel_más_duro_que_el_acero.
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/Buckypaper>
- [7] <http://www.faba.org.ar/fabainforma/395/acta00.htm>
- [8] <http://www.cienciahoy.org.ar/ln/hoy84/nanoscopia.htm>
- [9] <http://www.tecmente.comuf.com/?p=388>