

# Bitácora

## Grafeno

El grafeno es la película más delgada que se puede hacer con carbono al tener un solo átomo de espesor. Podemos imaginarlo como grafito de una sola capa o como un nanotubo de carbono desenrollado con el cual comparte propiedades extraordinarias que lo hacen un material con potencial para una serie de aplicaciones.

El enlace covalente entre carbonos adyacentes en el material es uno de los más fuertes de la naturaleza. Si se pudiera hacer un cable con grafeno este sería muchísimo más resistente que uno de acero del mismo tamaño y a una fracción de su peso. Se ha sugerido su uso para construir un elevador espacial que traiga y lleve material a una estación espacial en giro constante con la tierra.

El transporte eléctrico en grafeno se ha descrito como balístico, indicando que el movimiento de electrones ocurre sin colisiones con el material, de esta manera la corriente circula virtualmente sin resistencia, excepto cuando se produce una interface con otros materiales.

Quizás la propiedad más inusual del grafeno es su peculiar relación de dispersión. Normalmente la energía cinética de partículas con masa está dada por la conocida ecuación de física clásica no relativista:

$$K.E. = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

En donde  $m$  es la masa de la partícula y  $v$  es la velocidad. Si tomamos la ecuación de momento lineal como  $p = mv$  podemos escribir la energía cinética de esta manera

$$K.E. = \frac{p^2}{2m} \quad (2)$$

Pero en el caso del grafeno se encuentra que la relación entre el momento lineal de un electrón y su energía cinética es

$$K.E. = pv_o \quad (3)$$

Donde  $p$  es el momento lineal y  $v_o$  es una velocidad constante cercana a 1 millón de metros por segundo. Esta relación es similar a la de un fotón, en la que la energía es  $E=pc$  donde  $c$  es la velocidad de la luz.

Debemos aclarar que a pesar de que seguimos llamando electrón a la partícula, la realidad es que este comportamiento es más bien parecido a una onda y es más preciso llamarlo cuasi-partícula. Es una superposición de ondas de muchos electrones que dan lugar a ese comportamiento.

Transporte balístico, comportamiento como fotones, resistencia enorme, ¿qué podremos hacer con este material en el futuro?