



CULTURA CIENTÍFICA
para la Enseñanza Secundaria

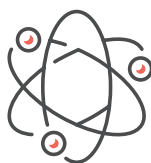


Universidad
Católica
de Valencia
San Vicente Mártir

KEVLAR: EL GRAN ALIADO DEL HOMBRE

Stephanie Kwolek





CULTURA CIENTÍFICA para la Enseñanza Secundaria

Edita:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA
Vicerrectorado de Estudiantes y Acción Social
Vicerrectorado de Investigación

Diseño y Maquetación:

Medianil Comunicación / medianil.com

Autores:

Saïoa Aguas Mezquita
Paula Núñez Carrascoso
Samara Sabsabi Soriano
Ricardo Marcel Giménez Núñez

Asignatura: Química Orgánica

Profesor/a: Dra. Gloria Castellano Estornell

Grado: Biotecnología

Coordinadora: Dra. Gloria Castellano Estornell

Este trabajo ha sido realizado en el marco de un proyecto de investigación docente concedido y financiado por el Vicerrectorado de Estudiantes y Acción Social y el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir.

Con este proyecto se pretende que los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria (E.S.O.) adquieran una cultura científica y conozcan que la ciencia, la sociedad y la tecnología no se pueden concebir aisladamente. Alumnos y profesores hemos trabajado desde una perspectiva multidisciplinar a través de diferentes asignaturas y Grados Universitarios.

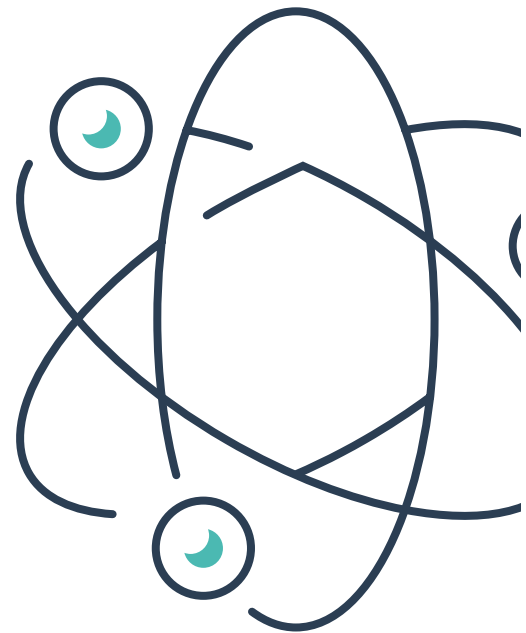




Balas y fuego: enemigos mortales del hombre

Imagínate un mundo donde hubiera muchas guerras y no existiesen chalecos antibalas; donde se construyesen muchos puentes, pero se derrumbasen con facilidad; donde los bomberos arries-

garan sus vidas con frecuencia por no tener trajes resistentes al fuego... Habría muchos muertos, ¿verdad? Eso mismo ocurría antes de que se inventase el Kevlar.



STEPHANIE KWOLEK

 (1923-2014)

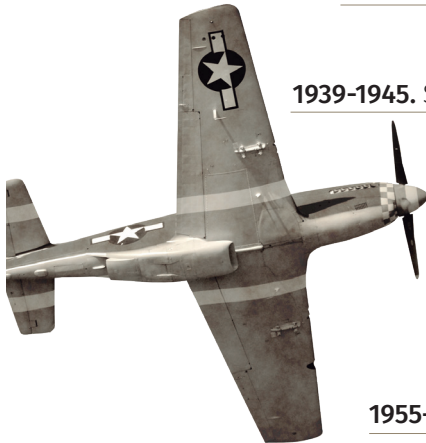
Stephanie Louise Kwolek, nacida en New Kensington (Pensilvania), era una niña muy curiosa a la que le gustaba la moda. Desde pequeña, siguiendo los pasos de su madre, diseñaba vestidos para sus muñecas y más adelante para ella. Su padre le ayudó a conocer y amar la naturaleza,

además de transmitirle el gusto por la ciencia y la medicina. Cuando su padre murió, S. Kwolek tuvo que hacer frente a muchos problemas por el hecho de ser mujer y científica. En 1965 descubrió el Kevlar y no fue hasta 1995 cuando se le reconoció y premió.





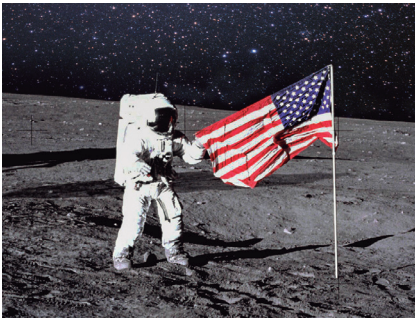
1900



1938. DuPont patenta el Nailon.

1939-1945. Segunda Guerra Mundial.

1955-1975. Guerra de Vietnam.



1969. El hombre pisa la luna.



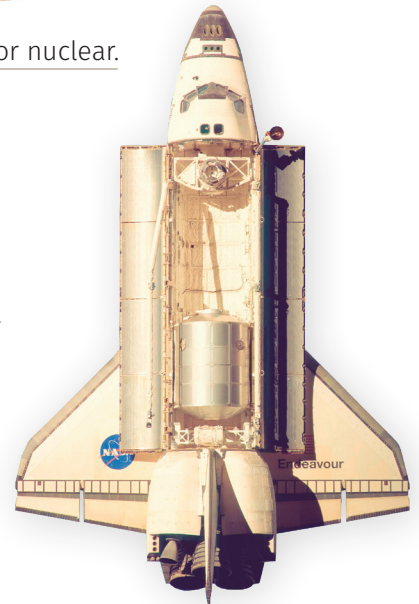
1989. Caída del muro de Berlín.



1928. Descubrimiento penicilina.



1942. Primer reactor nuclear.



1961. Primer viaje espacial tripulado.

1972. Primeras consolas.



2000



Balas paradas, fuego extinguido. El gran poder del Kevlar 29

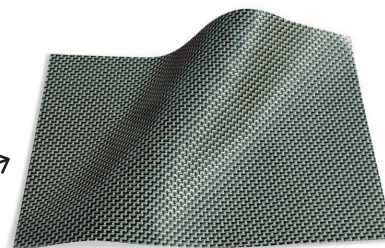
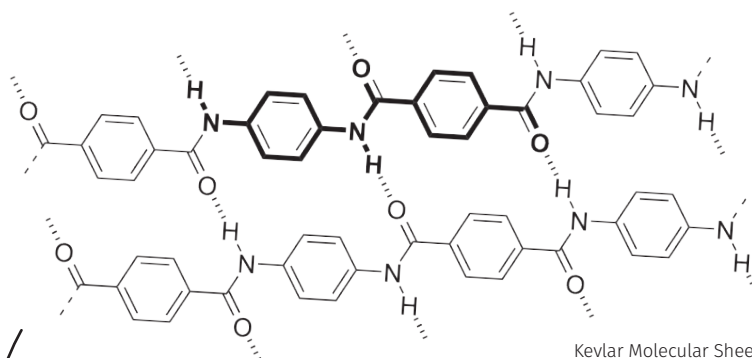
Ya trabajando en Dupont, Kwolek fue invitada a una charla donde le encargaron encontrar un material resistente y ligero para recubrir las ruedas de los coches, y así reducir el gasto de gasolina.

Aunque parezca imposible, poco después de este encargo Kwolek consiguió crear el Kevlar 29. Y, ¿cómo lo hizo? Mezcló dos compuestos llamados parafenildiamina y cloruro de tereftaloilo con un disolvente.

En cuanto a las características del Kevlar, queda resaltar que es un plástico muy resistente. Pero a diferencia del plástico que todos conocemos, no se derrite con facilidad. Mientras que el plástico de las botellas se derrite a unos 85°C, el Kevlar puede resistir temperaturas de hasta 500°C. Cabe destacar su desmesurada resistencia ante el ataque de productos químicos. El contacto con el ácido clorhídrico, por ejemplo, es capaz de provocar heridas graves en la piel, y, sin embargo, le requiere mucho tiempo dañar el Kevlar.

Otra característica destacable es su fuerza. Siendo 5 veces más fuerte que el acero, es capaz de frenar balas como ocurre con los chalecos

antibalas. ¿Queréis saber cómo funciona? Al apretar el gatillo de la pistola, la bala sale disparada rápidamente y el aire hace que disminuya su velocidad hasta impactar con el chaleco. Al chocar, el Kevlar actúa como una barrera, frenando la bala e impidiendo que esta traspase.



Aplicaciones del Kevlar





Descubrimientos realizados y teorías elaboradas

Una vez descubierto el Kevlar 29, intentando encontrar más formas de utilizarlo, Kwolek pensó en crear un material compuesto, es decir, unir el Kevlar con otro material. ¿Por qué quería Kwolek hacer esto? Como hemos visto anteriormente, el Kevlar es muy fuerte pero poco maleable, es complicado de deformar. Por lo tanto, al unir un material cualquiera con Kevlar conseguimos el mismo material, pero reforzado. El problema está en que el Kevlar es difícil de fusionar. Para resolver este inconveniente se ro-

cía la superficie del Kevlar 29 con una resina, un pegamento muy fuerte, obteniendo así el Kevlar 49. Hay 5 tipos de resina según las propiedades del compuesto que se quiera obtener: resinas acrílicas, que se usan en el cableado; resinas bismaleimidadas usadas en las placas de circuito impreso de los ordenadores; resinas melaminas utilizadas para mejorar la resistencia al impacto; resinas fenólicas, fáciles de moldear y soportan altas temperaturas y resinas UF para artículos sanitarios.



Principales obras escritas

Patente US38195787. Primera patente del Kevlar.



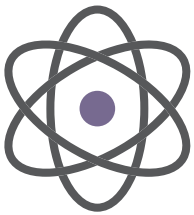


Completa el crucigrama.



Vertical

1. Nombre comercial del polímero.
2. Lugar donde se llevan a cabo las investigaciones científicas.
3. Material a partir del cual se sintetizó el Kevlar.



Horizontal

1. Primer apellido de la descubridora del Kevlar.
2. Nombre de la creadora del Kevlar.
3. Prenda de vestir hecha con Kevlar para proteger de las balas.
4. Material con el que se comparaba el Kevlar.
5. Empresa donde Kwolek trabajó.
6. Disciplina que se basa en la observación, experimentación y razonamiento.
7. Pasión que le inculcó su madre desde pequeña.
8. Lugar de nacimiento de Kwolek.

Soluciones:
Horizontal: 1. Kwolek / 2. Stephanie. / 3. Chaleco. / 4. Acero. / 5. Dupont.
 / 6. Ciencia. / 7. Moda. / 8. Pensilvania.
Vertical: 1. Kevlar. / 2. Laboratorio. / 3. Nailón.

Aplicaciones tecnológicas e implicaciones sociales

Una vez analizadas las características de cada tipo de Kevlar, veamos las aplicaciones.

Al haber dos tipos de Kevlar, los usos varían del uno al otro a excepción del cableado eléctrico, ya que ambos son buenos conductores de la electricidad. Por un lado, el Kevlar 29 se emplea especialmente en la industria textil, para la fabricación de chalecos antibalas y ropa resistente al fuego entre otros.

Por otro lado, el Kevlar 49 se utiliza en el equipamiento de depor-

tes extremos, en altavoces, en la industria aeronáutica (como, por ejemplo, en la construcción de las alas de los aviones), en los satélites de comunicación y en los cascos de moto.

Pero ¿qué consecuencias tuvo el Kevlar en la sociedad? Desde su comercialización, en 1972, el Kevlar ha salvado la vida de aproximadamente 3.000 policías, miles de soldados y bomberos. Además de mejorar las instalaciones eléctricas y el equipamiento deportivo.



Howell, Caitlan. *Innovative Lives*, Stephanie Kwolek and Kevlar, the Wonder Fiber, 1996. Stephanie L. Kwolek.

[En línea] Available at:

<https://amhistory.si.edu/archives/ac0596.pdf>

Mary Virginia Orna, College of New Rochelle, Women chemists in the national inventors' hall of fame: their remarkable lives and their award-winning research.

[En línea] Available at:

http://acshist.scs.illinois.edu/bulletin_open_access/v34-1/v34-1%20p50-60.pdf

Pearce, J., 2014. New Yorks Time.

[En línea] Available at:

https://www.nytimes.com/2014/06/21/business/stephanie-l-kwolek-inventor-ofkevlar-is-dead-at-90.html?ref=obituaries&_r=0



May P, Cotton S. (2015). *Molecules that amaze us*. CRC Press.

Cotton S. (2012). *Every molecule tells a story*. CRC Press.

Birch H. (2015) *50 cosas que hay que saber sobre química*. Ariel.

Du Pont, *Kevlar aramid fiber Technical Guide*.

Francisco José Román Martín, *Diseño y desarrollo de un útil flexible para el recantado y taladrado de materiales compuestos aeronáuticos*.

Botero-Jaramillo Eduardo, *Desarrollo de un material compuesto ultraligero para construir la plataforma de una mesa vibradora*.



Vídeo "Women in Chemistry: Stephanie Kwolek"

