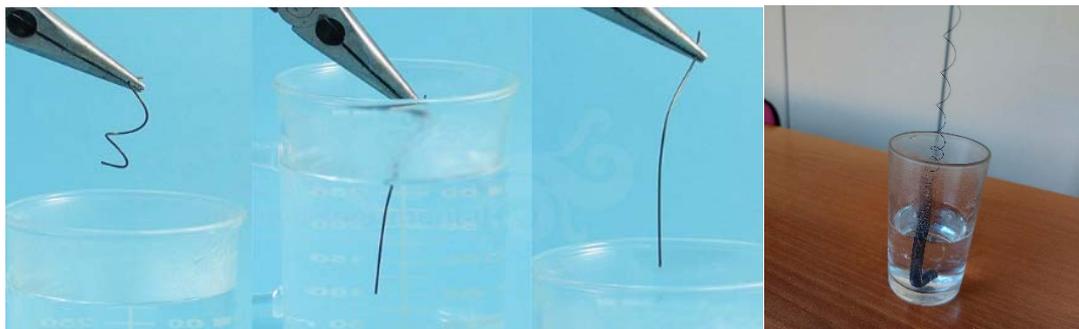


DEMO 175

Nitinol y memoria de forma



<b>Autora de la ficha</b>	Chantal Ferrer Roca
<b>Palabras clave</b>	Nitinol, memoria de forma, transición de fase.
<b>Objetivo</b>	Observar la memoria de forma de un alambre de nitinol
<b>Material</b>	Alambre de nitinol recto y más grueso ( $T \approx 50^\circ\text{C}$ ), alambre de nitinol fino con forma de espiral ( $T \approx 37^\circ\text{C}$ ), secador de pelo, pinza.
<b>Tiempo de Montaje</b>	2 minutos

**Descripción**

1- Doblar el alambre recto, para darle otra forma. Por ejemplo, enrollarlo sobre un lápiz o varilla para que adquiera forma helicoidal, darle la forma de una letra o un número, etc. A continuación, se calienta (con el secador de pelo o bien introduciéndolo en un vaso de vidrio con agua caliente). Se observa que el alambre **recupera su forma recta original**. Repetir.

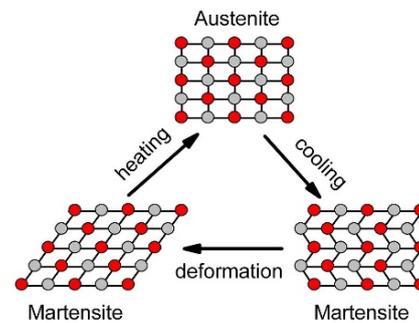
2- Estirar el alambre helicoidal, deformándolo. En este caso, basta calentar el alambre con las manos y se observa que recupera la forma original. También se puede calentar con secador o agua como en el caso anterior. A temperatura elevada las espiras se juntan mucho y el alambre se acorta visiblemente. Al sacarlo del agua a temperatura ambiente y apoyarlo sobre una superficie, se observa una expansión de las espiras.

**Explicación**

El Nitinol es una aleación de Níquel y Titanio en porcentajes similares, que muestra un fenómeno denominado “memoria de forma”, que presentan también otras aleaciones metálicas como oro-cadmio y cobre-zinc.

La “memoria de forma” se debe a una transformación reversible entre dos fases cristalinas de la aleación: austenita y martensita. A baja temperatura (por debajo de la temperatura de transición), el nitinol se encuentra en la fase *martensita*, que tiene una estructura cúbica centrada en caras (monoclínica). En esta fase el alambre se puede deformar muy fácilmente, ya que se desplazan los planos atómicos de diferentes formas. Al calentar por encima de una cierta temperatura característica, el nitinol adquiere la estructura *austenita* (cúbica simple), y macroscópicamente se observa que el alambre recupera la forma original. Esta transformación es reversible, es decir, siempre que se calienta por encima de la temperatura de transformación, se revierte el cristal a la fase *austenita*, y viceversa, de forma instantánea, aunque presenta una cierta histéresis en temperatura.

Este material tiene numerosas aplicaciones: en ámbito biomédico (por ejemplo, dispositivos para curar cardiopatías, alambre para endodoncias) para termostatos, válvulas y actuadores mecánicas, entre otros. Incluso en la exploración planetaria (antenas, paneles, etc. de los vehículos enviados a Marte).



<b>Sugerencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se puede hacer un estudio cuantitativo midiendo la temperatura del alambre o del agua en la que se introduce, en calentamiento o enfriamiento, para determinar la temperatura de transición.</li> <li>- Para dar una nueva forma al alambre: se le da dicha forma y se sujeta de manera que la mantenga, aunque esté en tensión. Se calienta con una llama (vela o mechero Bunsen) hasta que la tensión desaparece y la forma permanece (a unos <math>500^\circ\text{C}</math> del alambre).</li> </ul>
--------------------	--

<b>Referencias</b>	<p><a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Nickel_titanium">https://en.wikipedia.org/wiki/Nickel_titanium</a> y referencias incluidas en la versión en inglés.  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EnIbbEOdpK0">https://www.youtube.com/watch?v=EnIbbEOdpK0</a></p>
--------------------	--