

## Explorando materiales: el hidrogel

### ¡Intenta esto!

1. Llena un vaso pequeño de agua hasta la mitad.
2. Pon un mezclador en el vaso. Coloca la parte de abajo del mezclador como a media pulgada del borde del vaso y descansa la parte superior del mezclador contra el costado del vaso.
3. Añade espolvoreando un cuarto de cucharada del polvo blanco. ¿Qué pasa?



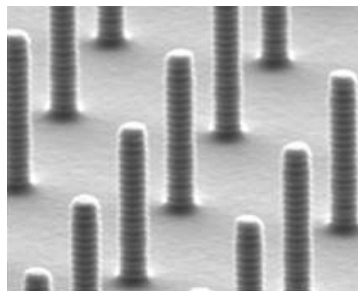
### ¿Qué sucede?

El polvo absorbe toda el agua, expandiéndose en una gelatina ¡y moviendo el mezclador! El polvo es un *polímero* llamado poliacrilato de sodio ¡que puede absorber hasta 1,000 veces su peso en agua!

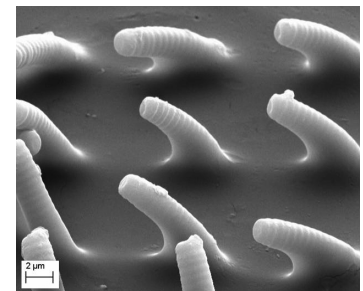
Un polímero es una molécula larga en forma de cadena hecha de muchos “eslabones” repetidos. Los eslabones de este polímero en particular pueden atraer y retener muchas moléculas de agua. Es usado en pañales para bebé para hacerlos más absorbentes y en plantaciones para ayudar a que la tierra retenga agua.

Los investigadores están experimentando con materiales similares llamados *hidrogeles*. Por ejemplo, un grupo de la Universidad de Harvard está usando hidrogeles como “músculos” para controlar estructuras micrométricas.

Las gelatinas pueden ser diseñadas para responder a cambios en su medio ambiente, tales como en pH, temperatura o humedad. Cuando las gelatinas se hacen más grandes o más chicas, mueven estructuras pequeñísimas alrededor de ellas.



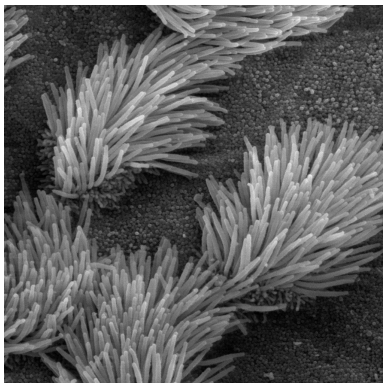
**Postes rodeados de hidromel**  
2,000 nm de ancho



**Postes movidos por hidromel**  
2,000 nm de ancho

### ¿Por qué es nanotecnología?

**La manera en que un material se comporta en la macroescala es afectado por su estructura en la nanoescala.** Algunos cristales de polímero pueden absorber mucha agua, porque están hechos de moléculas largas en forma de cadena con muchos “eslabones” más pequeños que atraen las moléculas de agua.

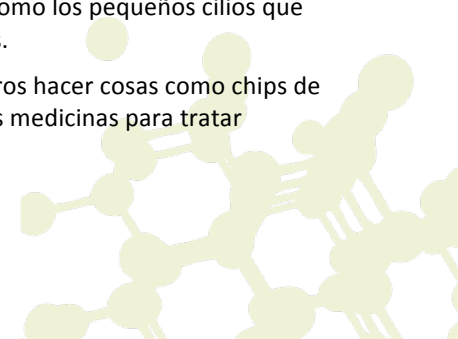


**Los cilios mantienen nuestros pulmones limpios**  
300 nm de ancho

La nanotecnología toma ventaja de diferentes propiedades (como la superabsorción) en la nanoescala, para hacer nuevos materiales y aparatos pequeñísimos, con un tamaño menor a 100 nanómetros. **(Un nanómetro es la mil millonésima parte de un metro.)**

Por ejemplo, los investigadores están usando “músculos” de hidrogel para mover estructuras pequeñísimas. Esta investigación está inspirada en la manera en que los músculos mueven partes del cuerpo humano, tales como los pequeños cilios que ayudan a barrer el polvo fuera de nuestros pulmones.

La nanotecnología permite a los científicos e ingenieros hacer cosas como chips de computadoras más pequeños y más rápidos y nuevas medicinas para tratar enfermedades como el cáncer.



## Learning objectives

The way a material behaves on the macroscale is affected by its structure on the nanoscale.

## Materials

- Sodium polyacrylate powder
- Plastic spoon
- Plastic water bottle
- Small paper cups (3 oz. bathroom size)
- Stir sticks or toothpicks

Sodium polyacrylate powder is available from [www.teachersource.com](http://www.teachersource.com) (#GB-6A, #GB-6B, or #GB-620).

## Notes to the presenter

**SAFETY: Visitors should not ingest the sodium polyacrylate powder.** Visitors should be supervised when doing this activity. You may choose to perform this as a demonstration, rather than allowing visitors to do it as a hands-on activity.

Before beginning this activity, fill the bottle with water. You'll need a trash can nearby to dispose of the cups and polymer.

## Related educational resources

The NISE Network online catalog ([www.nisenet.org/catalog](http://www.nisenet.org/catalog)) contains additional resources to introduce visitors to nanomaterials:

- Public programs include *Aerogel*, *Nanoparticle Stained Glass*, *Nanosilver: Breakthrough or Biohazard?*, *World of Carbon Nanotubes*, and *Tiny Particles, Big Trouble!*
- NanoDays activities include *Exploring Materials—Ferrofluid*, *Exploring Materials—Graphene*, *Exploring Materials—Liquid Crystals*, *Exploring Materials—Nano Gold*, *Exploring Materials—Thin Films*, and *Exploring Structures—Buckyballs*.

## Credits and rights

This activity was adapted from:

- “Diaper Polymers,” in *You Be the Chemist. Activity Guide: Lesson Plans for Making Chemistry Fun. Grades K-4*, published by the Chemical Educational Foundation. The source book is available at: [www.chemed.org](http://www.chemed.org).
- “Super Soakers” polymer activity developed by Lauren Zarzar of the Aizenberg Group at Harvard University and the Strategic Projects Group at the Museum of Science, Boston.
- Images of hydrogel and microstructures courtesy Lauren Zarzar and Joanne Aizenberg, Harvard University.



This project was supported by the National Science Foundation under Award No. 0940143. Any opinions, findings, and conclusions or recommendations expressed in this program are those of the author and do not necessarily reflect the views of the Foundation.

Copyright 2011, Sciencenter, Ithaca, NY. Published under a Creative Commons Attribution-Noncommercial-ShareAlike license: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/us/>.

