

## Explorando materiales: Arena cinética

### ¡Intenta esto!

1. Juega con la arena en ambas bandejas. Presiónala. Agárrala. Déjala caer lentamente entre tus dedos. ¿Qué sucede? ¿Qué observas acerca de estas arenas diferentes?
2. Usa las herramientas para hacer pequeñas esculturas de arena. ¿Las esculturas mantienen sus formas? ¿Qué pasa si no las tocas por un rato? ¿En qué se diferencia el comportamiento de las dos arenas?



### ¿Qué sucede?



Una de las arenas (Kinetic Sand™) ha sido recubierta con una capa delgada de polímero. La capa de polímero es tan fina que un grano de arena se ve y se siente igual que la arena normal, ¡pero cuando tienes un recipiente lleno de ella se comporta de manera muy diferente! El recubrimiento de polímero que le da a la arena estas propiedades únicas se llama polidimetilsiloxano (PDMS).

El recubrimiento de PDMS hace que la arena cinética se comporte como arena mojada. Puedes esculpir y construir con ella, pero con el tiempo, las creaciones hechas con arena cinética se separan y la arena se mueve en formas interesantes y sorprendentes. Creemos que este extraño comportamiento se debe a que el recubrimiento de polímero hace que la arena se adhiera a sí misma. De esta manera cuando un grano de arena se mueve, aunque sea un poco, jala a otros granos también.

PDMS no sólo se utiliza en la arena cinética, se utiliza en muchos productos comerciales, incluyendo repelentes a base de agua, aceites lubricantes, ¡y gotas antigases para bebés!

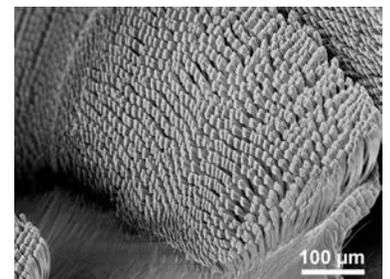
### ¿Por qué es nanotecnología?

**La forma en que un material se comporta en la macroescala se ve afectada por su estructura a escala nanométrica.** No puedes ver o sentir la nano capa de PDMS en la arena porque es muy delgada, pero se puede observar que la arena cinética se comporta de forma diferente a la arena normal.

Los polímeros son importantes en la investigación en el campo de la nanotecnología. Por ejemplo, los científicos de la Universidad de Massachusetts Amherst han utilizado PDMS, así como otros polímeros blandos, para hacer un material conocido como Geckskin™.

Las increíbles propiedades adhesivas de Geckskin se inspiraron en los geos reales que están en la naturaleza. Los geos pueden caminar en las paredes y se aferran a los techos, gracias a los diminutos vellos de tamaño nanométrico que tienen en las patas. Geckskin imita estos diminutos vellitos. Los geos también deben ser capaces de levantar los dedos de las patas y volver a bajarlos. Los fuertes tendones de sus pies les permiten hacer esto. Geckskin también utiliza telas fuertes y rígidas que actúan como tendones sintéticos para jalar el polímero blando.

Los científicos e ingenieros a menudo tratan de imitar a la naturaleza cuando están desarrollando nuevos productos, a esto lo llamamos biomimética. La biomimética es especialmente importante en la nanotecnología, donde los ingenieros la están utilizando para crear nuevas pantallas electrónicas, drogas, pequeños robots y recubrimientos protectores.



**Los dedos de las patas del geco tienen vellos diminutos, de tamaño nanométrico, que le permiten caminar sobre las paredes y aferrarse a los techos.**

## Learning objectives

1. The way a material behaves on the macroscale is affected by its structure on the nanoscale.
2. Nanotechnology takes advantage of special properties at the nanoscale to create new materials.

## Materials

- Play sand
- Kinetic Sand™
- 2 trays
- Sand toys

Kinetic Sand™ is available from Waba Fun, [www.wabafun.com](http://www.wabafun.com).

Play sand is available through home improvement stores, such as Lowe's, [www.lowes.com](http://www.lowes.com).

## Notes to the presenter

Kinetic Sand™ was originally developed by a Sweden-based arts and crafts company called Delta of Sweden. The process for making this product is proprietary. We know that the special sand is coated with a nano-thin layer of polydimethylsiloxane (PDMS), but we don't know the exact recipe or procedure.

Before beginning this activity, fill one of the two trays with play sand and the other with Kinetic Sand™. You can reuse the Kinetic Sand™ and the play sand when the activity is over, just carefully transfer them into storage containers or plastic bags. When visitors are playing with the sand, and during clean up, minimize cross-contamination between the two sands!

*Important:* Don't let the Kinetic Sand™ get wet! It won't ruin the sand, but it will change its properties. If it does get wet, just be sure to leave it out to dry.

## Related educational resources

The NISE Network website ([www.nisenet.org](http://www.nisenet.org)) contains additional resources to introduce visitors to nanomaterials and consumer products enabled by nanotechnology:

- Public programs include *Aerogel*, *Future of Computing*, *Ink Jet Printer*, *Magic Sand*, *Nanoparticle Stained Glass*, *Sand*, *Plants and Pants*, and *Nanosilver: Breakthrough or Biohazard?*
- NanoDays activities include *Exploring Materials—Ferrofluid*, *Exploring Materials—Liquid Crystals*, *Exploring Materials—Thin Films*, *Exploring Products—Nano Fabrics*, and *Exploring Products—Sunblock*.
- Media include *Everything is Made of Atoms*, *Zoom into a Computer Chip*, and *Multimedia Zoom into a Nasturtium Leaf*.
- Exhibits include *Bump and Roll*, *Changing Colors*, and *Nanotechnology—Fact or Fiction?*

## Credits and rights

Image of Geckskin courtesy of A. Crosby and D. Irschick, University of Massachusetts Amherst.



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 2014, Sciencenter, Ithaca, NY. Published under a Creative Commons Attribution-Noncommercial-ShareAlike license: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/us/>.