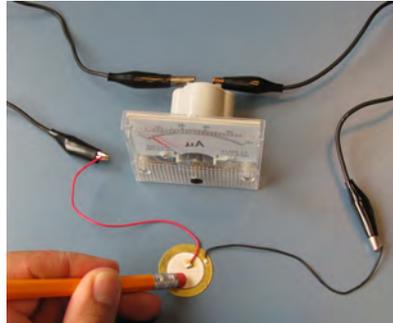


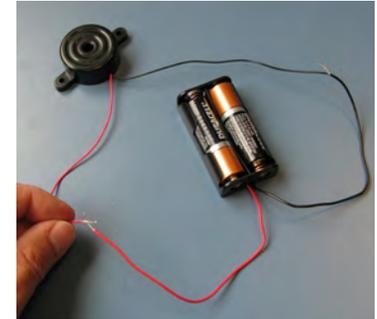
## Explorando propiedades: Apretón eléctrico

### ¡Intenta esto!

1. Conecta el disco piezoeléctrico (disco de color dorado) al amperímetro y suavemente golpea el disco con un borrador de lápiz.
2. ¿Qué le pasa al amperímetro?
3. Ahora conecta el timbre piezoeléctrico a la batería. ¿Qué sucede?



Disco piezoeléctrico



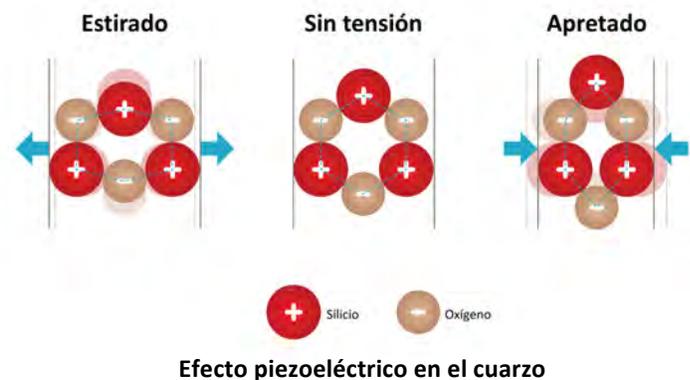
Timbre piezoeléctrico

### ¿Qué sucede?

Tanto el disco como el altavoz están hechos de un material cerámico piezoeléctrico especial. Cuando esta cerámica es golpeada, o se exprime, produce electricidad. A través del amperímetro podemos medir la corriente eléctrica que fluye a través de un circuito. Cuando un pulso de electricidad corre a través de la cerámica ésta se estira y se contrae produciendo vibraciones. Esta vibración crea el sonido que sale del altavoz. Llamamos a este proceso reversible: **efecto piezoeléctrico**.

Los materiales piezoeléctricos producen electricidad cuando cambian de forma (cuando se estiran o contraen) y su forma cambia cuando la electricidad corre a través de ellos.

Los científicos pueden fabricar cerámicas piezoeléctricas y polímeros. El topacio y el cuarzo son algunos de los materiales piezoeléctricos que encontramos en la naturaleza.



### ¿Por qué es nanotecnología?



Azulejos de pisos generan electricidad cuando caminan sobre ellos

**La manera como se comporta un material en la macroescala depende de su estructura en la nanoescala.** Cuando aprietas un cristal piezoeléctrico, la longitud de ese cristal puede variar sólo unos nanómetros, o quizás menos (un nanómetro es la mil millonésima parte de un metro), pero ese pequeño cambio es suficiente para hacer que ese material genere electricidad.

Los materiales piezoeléctricos se utilizan actualmente en una variedad de productos, desde altavoces y micrófonos hasta sensores e interruptores. Algunas compañías, como *Pavegen Systems* en el Reino Unido, están utilizando materiales piezoeléctricos en los azulejos de los pisos. Cuando las personas caminan en sobre estas cerámicas la presión se convierte en electricidad. ¿Puedes imaginarte otras formas de convertir el movimiento en electricidad?

## Learning objective

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

- Piezoelectric disc with leads
- Ammeter
- Alligator clips
- Pencil with eraser
- Piezoelectric buzzer with leads
- Battery holder for 2 AA batteries
- 2 AA Batteries
- Piezoelectric effect image sheet

## Notes to the presenter

The piezoelectric disk is somewhat fragile so we recommend tapping on it with a pencil eraser, but visitors can use their fingers as well.

If you find the buzzer to be too loud, you can place a piece of transparent tape over the hole. This will dampen the sound slightly.

## Related educational resources

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

- Public programs include *Would You Buy That?*, *The Electric Squeeze*, and *Inkjet Printer*.
- NanoDays activities include *Exploring Materials—Ferrofluids*, *Exploring Materials—Graphene*, *Exploring Products—Liquid Crystal Displays*, and *Exploring Materials—Memory Metal*.
- Exhibits include the *Nano* mini-exhibition and *Unexpected Properties*.

## Credits and rights

Image of piezoelectric tiles courtesy of Pavegen Systems.



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 2013, Sciencenter, Ithaca, NY. Published under a Creative Commons Attribution-Noncommercial-ShareAlike license: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0>.