



Organization: Sciencenter

Contact person: Ali Jackson

Contact information: ajackson@sciencenter.org

General Description

Type of program:

Stage presentation

Como todas las tecnologías nuevas, la nanotecnología tiene costos, riesgos y beneficios que no siempre podemos predecir. La presentación titulada **¿Lo comprarías?** analiza y explora las formas en las que nuestro comportamiento como consumidores impacta y es impactado por nuevas tecnologías. Al observar tanto ejemplos históricos como nanotecnologías actuales y futuras, los miembros del público pueden comparar los riesgos y los beneficios y tomar decisiones de compra en grupo. A veces tenemos que tomar una pausa y ser más conscientes acerca de las decisiones que tomamos como consumidores. Al participar en esta presentación dinámica e interactiva, el público y la presentadora discuten sus opciones y aprenden más sobre los nanoprodutos que podrían comprar (o no comprar) para sí mismos, sus familias y sus comunidades.

Program Objectives

NISE Network content map main concepts:

As a result of participating in this program, visitors learn that:

1. Nanoscale things are very small, and often behave differently than larger things do.
2. Scientists and engineers have formed the interdisciplinary field of nanotechnology by investigating properties and manipulating matter at the nanoscale.
3. Nanoscale science, engineering, and technology lead to new knowledge and innovations that weren't possible before.
4. Nanotechnologies have costs, risks, and benefits that affect our lives in ways we cannot always predict.

National Science Education Standards:

2. Physical Science

- K-4: Properties of objects and materials
- 5-8: Properties and changes of properties in matter
- 9-12: Structure and properties of matter

5. Science and Technology

- K-4: Abilities to distinguish between natural objects and objects made by humans
- K-4: Abilities of technological design
- K-4: Understanding about science and technology
- 5-8: Abilities of technological design
- 5-8: Understanding about science and technology
- 9-12: Abilities of technological design
- 9-12: Understanding about science and technology

6. Personal and Social Perspectives

- K-4: Science and technology in local challenges
- 5-8: Risks and benefits
- 9-12: Natural and human-induced hazards
- 9-12: Science and technology in local, national, and global challenges

7. History and Nature of Science

- K-4: Science as a human endeavor
- 5-8: Science as a human endeavor

Table of Contents

General Description.....	1
Program Objectives	1
Table of Contents	3
Time Required	4
Background Information	4
Definition of terms	4
Materials	5
Setup	5
Program Delivery.....	5
Safety	5
Talking points and procedure.....	5
Tips and troubleshooting	15
Common visitor questions	15
Going further.....	15
Cleanup.....	15
Universal Design	16

Time Required

Setup	Program	Cleanup
5 minutes	40 minutes	5 minutes

Background Information

Definition of terms

Nano is the scientific term meaning one-billionth ($1/1,000,000,000$). It comes from a Greek word meaning “dwarf.”

A nanometer is one one-billionth of a meter. One inch equals 25.4 million nanometers. A sheet of paper is about 100,000 nanometers thick. A human hair measures roughly 50,000 to 100,000 nanometers across. Your fingernails grow one nanometer every second.

(Other units can also be divided by one billion. A single blink of an eye is about one-billionth of a year. An eyeblink is to a year what a nanometer is to a yardstick.)

Nanoscale refers to measurements of 1-100 nanometers. A virus is about 70 nm long. A cell membrane is about 9 nm thick. Ten hydrogen atoms are about 1 nm.

At the nanoscale, many common materials exhibit unusual properties, such as remarkably lower resistance to electricity, or faster chemical reactions.

Nanotechnology is the manipulation of material at the nanoscale to take advantage of these properties. This often means working with individual molecules.

Nanoscience, nanoengineering, and other such terms refer to those activities applied to the nanoscale. “Nano,” by itself, is often used as shorthand to refer to any or all of these activities.

Materials

The materials for this program are all included in the NanoDays 2014 kit:

- Slides
- Labeled shopping bags (red, orange, green)
- Historical product cards
- Nanotechnology product cards
- Sugar substitute packets

Setup

Time

5 minutes

Prepare and set up the materials:

- Be sure the slides are visible to the audience
- Place the shopping bags in a location where the audience can see them
- Have the product cards and sugar substitute packets handy to use and distribute during the program

Program Delivery

Time

40 minutes

Safety

The sugar substitute packets are meant to be a prop for the presentation. Remember to remind visitors that they are NOT meant to be eaten and to return them after the presentation.

Talking points and procedure

Slide 1:

Hola a todos. ¡Bienvenidos! Gracias por venir a jugar **¿Lo comprarías?** ¿Quién está listo para jugar? Ahora, ¡Repitan todos conmigo! — **¿Lo comprarías?**

¡Genial! Levanten la mano si compraron algo hoy ¿Creen que van a comprar algo mañana?

Hoy traje muchos productos interesantes conmigo. Algunos pueden parecer familiares y algunos tal vez no.

(Muestra algunas de las tarjetas de los productos).

Somos consumidores. Compramos y usamos cosas todos los días para que nuestra vida sea más fácil. Los seres humanos han estado creando productos nuevos durante siglos. ¡Dichas innovaciones incluyen cosas como la rueda, los bombillos, el microondas y los cepillos de dientes eléctricos! Nuevos productos destinados a mejorar nuestras vidas aparecen en el mercado todos los días. Sin embargo, los productos nuevos también pueden traer consigo

costos o riesgos que no siempre podemos predecir. Es importante aprender sobre estos riesgos antes de comprar algo, así podremos tomar mejores decisiones.

Afortunadamente, al jugar **¿Lo comprarías?** el día de hoy, ¡pueden empezar a pensar en algunos de los costos, riesgos y beneficios de las nuevas tecnologías! ¿Están listos para jugar? ¡Díganlo en voz alta conmigo!

Slide 2:

¿Lo comprarías?

¡El explorar los riesgos y beneficios de las nuevas tecnologías y buscar un equilibrio saludable son claves para ser consumidores informados! Jugar **¿Lo comprarías?** el día de hoy no les costará ni un centavo. Eso es porque el conocimiento es gratis. El público, o sea ustedes, van a aprender acerca de algunos productos de consumo y luego, tendrán la oportunidad de opinar y decidir:

Slide 3:

“Comprar” O podrías decidir que debes—

Slide 4:

“Pensarlo” y hacer más preguntas. Podrías darte cuenta que deseas aprender más sobre algunos productos. O decidir que algunos productos son beneficiosos para ciertos grupos de personas, pero no para todos. También puedes decidir que no se ha realizado suficiente investigación sobre un producto en particular, así que no estás seguro si quieres comprarlo, aunque podrías cambiar de parecer en el futuro.

Slide 5:

Finalmente, podrías decidir que **“mejor no”** quieres comprar el producto y dejarlo en el estante.

Slide 6:

Muy bien, entonces tus opciones son: comprarlo, pensarlo o mejor no.

Slide 7:

Levanten la mano si están listos para jugar la PRIMERA RONDA de **¿Lo comprarías?** Recuerden, los seres humanos han estado haciendo nuevos productos durante siglos. Para esta primera ronda, vamos a regresar al pasado y echar un vistazo a algunos de los beneficios, algunos de los riesgos y algunas de las polémicas que presentaron estos productos a los consumidores.

Slide 8: (hold up card with lead plumbing)

¿A quiénes les gustan las tuberías? ¿Inodoros y duchas? ¿Qué tal utensilios como tenedores y cucharas?

(El público responde a cada pregunta)

Esta es una foto de tuberías de plomo en una excavación arqueológica en Italia. El plomo fue un material muy popular en la fabricación de tuberías y trastos de los romanos de la era antigua. Es muy flexible, durable y fácil de trabajar, y era muy abundante en Roma. Concurstantes ¿qué opinan? ¿Comprarían tuberías o trastos elaborados con plomo?

(Respuesta del público. Si responden “mejor no,” pregúntales por qué. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de “comprarlo”, “pensarlo”, “mejor no”).

Exploremos el plomo un poco más de cerca. Aunque el plomo es muy flexible y durable, también es altamente tóxico. El envenenamiento por plomo puede causar daño a los nervios, interrumpir la producción de células y dañar los órganos principales. Tomó mucho tiempo para que los romanos de la era antigua pudieran relacionar los peligrosos efectos secundarios con el uso de este material. Actualmente, ¡el uso de plomo en ciertos productos está prohibido en muchos países alrededor del mundo! ¿Concurstantes, ahora que opinan? Público, ayúdenme...
¿Lo comprarías?

(Respuesta del público. Si contestan “mejor no”, pregunta por qué. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de “comprarlo”, “pensarlo”, “mejor no”).

Slide 9: (hold up card with penicillin)

Bien, sigamos con nuestro siguiente producto.

Levanten la mano si alguna vez han tomado un antibiótico llamado penicilina ¿Conocen a alguien que haya tomado penicilina?

(El público levanta la mano)

La penicilina tiene la capacidad de curar a la gente de muchas infecciones bacterianas que en un tiempo fueron mortales y ha salvado muchas vidas. Incluso se le ha llamado una "medicina milagrosa". Sin embargo, ¿sabían que la penicilina originalmente fue descubierta en el aire común y moho del polvo? (Descubierta por Alexander Fleming, científico escocés y laureado con el Premio Nobel). Los usos medicinales de la penicilina fueron descubiertos después a través de la investigación y experimentación conducida por científicos alemanes, austríacos e ingleses. Tuvo que pasar muchas pruebas de seguridad y eficacia para poder ser vendida al público.

¿Y ustedes amigos del público? **¿Lo comprarían?**

(Respuesta del público. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de “comprarlo”, “pensarlo”, “mejor no”).

Slide 10: (hold up card with frying pan)

¿A quién le gustan los panqueques? ¿O qué tal los huevos? ¿Revueltos o fritos? ¡Esos alimentos son más fáciles de cocinar, gracias a sartenes como ésta! ¿Alguien tiene una sartén como esta en casa?

Las sartenes como éstas están cubiertas con un revestimiento especial. Esto permite que la superficie sea antiadherente, logrando que cocinar y limpiar sean tareas más fáciles. También puede ayudarles a cocinar más saludable ya que no necesitarán poner tanta mantequilla o aceite en la sartén. Sin embargo, las sartenes que tienen revestimiento antiadherente vienen con algunas advertencias de la EPA, o Agencia de Protección Ambiental. Los productos químicos tóxicos utilizados en la creación de esta sustancia antiadherente han sido encontrados en lagos y ríos. Sabiendo que esta sartén puede ser un peligro para el consumidor o al medio ambiente, ¿Dónde lo quieres colocar en "comprarlo", "pensarlo," o "mejor no" y devolverlo?

(Respuesta del público. Si responden “mejor no”, pregúntales por qué. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de “comprarlo”, “pensarlo”, “mejor no”).

Slide 11: (hold up card with artificial sweetener packet image, and toss out a few packets of sweetener to the audience)

Me gustaría que los miembros del público que tienen un paquete de edulcorante busquen la etiqueta de advertencia. (PERO NO SE COMAN EL EDULCORANTE, ¡ES DE UTILERÍA!) Para aquellos que NO tienen paquetes, déjenme decirles algo sobre este sustituto del azúcar. Fue un furor durante la II guerra mundial. Durante esa guerra hubo escasez de muchos productos básicos como el azúcar, así que los científicos crearon sacarina en el laboratorio.

¿Cuántos de ustedes han usado un paquete de sacarina como éste? ¿Cuántos de ustedes podrían usarlo en el futuro? ¿Qué opinan concursantes? **¿Lo comprarían?**

(Respuestas del público. Si contestan “cómpralo” o “mejor no”, pregunta por qué. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de “comprarlo”, “pensarlo”, “mejor no”).

¡Esperen! Antes de que tomemos una decisión, ¿Alguien con un paquete de sacarina encontró la etiqueta de advertencia? Antes del siglo XXI hubieran visto un mensaje advirtiendo a los consumidores que la sacarina es un químico que causa cáncer en animales de laboratorio y, posiblemente, en los seres humanos. Actualmente, los consumidores no reciben dicha advertencia. Por favor pasen los paquetes hacia el frente.

(Recoge los paquetes de edulcorante del público)

El Programa Nacional de Toxicología de los Estados Unidos, o USNTP (por sus siglas en inglés), eliminó la sacarina de su lista de sustancias cancerígenas en el año 2000. Después de 40 años, el USNTP cree que la sacarina es segura para el consumo humano. ¿Y ahora, público? ¿A cuál bolsa creen que pertenece este producto?

(Respuestas del público. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de “comprarlo”, “pensarlo”, “mejor no”).

Slide 12:

Muy bien, ahora revisemos nuestras bolsas. ¿Están felices con lo que compraron? ¿O con lo que no compraron? Después de aprender un poco más sobre cada artículo, ¿alguien quiere hacer devoluciones? ¿Por qué?

*(El público responde. **Discute las respuestas con la audiencia.** La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de “comprarlo”, “pensarlo”, “mejor no”, basado en las respuestas del público).*

Muy buena primera ronda. ¡Dense un aplauso! Es importante pensar y hablar acerca de todos estos productos. Incluso si son productos que parecen anticuados, como el plomo y el asbesto o algo que ha sido cuestionado recientemente, como las sartenes antiadherentes o la sacarina. ¿Creen que es importante hacer preguntas y sopesar los riesgos y beneficios antes de comprarlos?

(El público responde)

Slide 13:

Fantástico, Ahora ¡prepárense para la segunda ronda! Antes de presentarles nuestro primer producto, tengo una pregunta para ustedes. ¿Cuántos de ustedes han escuchado hablar de la nanotecnología, o acerca de algo nano?

(Respuestas del público)

¡Fantástico! En el campo de la nanotecnología, los científicos e ingenieros crean nuevos materiales y dispositivos pequeños. ¡A veces construyen cosas usando átomos individuales! Suena como ciencia ficción, ¿no? Pero la nanotecnología es muy real. Afectará a todas nuestras vidas.

Algunos dicen que nuevas nanotecnologías tendrán un impacto mayor que cualquier invención anterior — ¡más que la electricidad, los coches, la televisión, las computadoras e incluso más que la Internet! Así que todos debemos prestar atención a la nanotecnología.

Slide 14:

Nano es un prefijo, tal como mega o micro. Probablemente han escuchado hablar de megabytes o microscopios. Básicamente, nano significa súper pequeño.

En la nanotecnología, los investigadores miden cosas usando nanómetros. Un nanómetro es una milmillonésima parte de un metro. ¡Eso muy, muy, muy pequeño!

Esta niña de 6 años de edad mide aproximadamente un metro de altura— lo que es mil millones de nanómetros.

La foto en el medio es de un glóbulo rojo. Un glóbulo rojo es una millonésima parte de un metro, o un micrómetro de grosor. Es bastante pequeño, pero es mil veces más grande que un nanómetro.

La imagen de la derecha es una molécula de ADN. El ADN se encuentra en las células. Una molécula de ADN mide dos nanómetros de ancho. ¡Eso equivale a dos milmillonésimas partes de un metro!

Slide 15:

La nanotecnología también podría ayudarnos a crear innovaciones que difícilmente podemos imaginar hoy en día. ¡Algunos científicos piensan que la nanotecnología podría permitirnos crear un ascensor espacial! Los diminutos nanotubos de carbono son súper fuertes para su tamaño, así que podrían utilizarse para crear un cable entre una estación en la Tierra y un ancla en el espacio.

Los ordenadores cuánticos son otra posibilidad. Los investigadores están trabajando para encontrar maneras en las que podríamos ser capaces de aumentar considerablemente la potencia de memoria y procesamiento de los ordenadores mediante el uso de bits cuánticos, en lugar de nuestro sistema binario actual.

Al igual que otras tecnologías, la nanotecnología tiene el potencial de proporcionar grandes beneficios, pero también tenemos que pensar sobre los riesgos potenciales y cómo protegernos de ellos.

Slide 16:

Como individuos y como sociedad, tenemos que pensar en el tipo de futuro que queremos y cómo la nanotecnología será parte del mismo.

La nanotecnología ya es parte de nuestras vidas y en el futuro será aún más importante. Todos tenemos un papel que jugar en el desarrollo de la nanotecnología. Las empresas y los gobiernos deciden en qué tecnologías deben invertir y cómo regularlas. Y las personas pueden ayudar a determinar la dirección de las investigaciones y el desarrollo de la nanociencia al decidir si van a comprar o utilizar productos que contengan nanotecnologías.

Ustedes ya están tomando decisiones sobre si desean o no utilizar las nanotecnologías, pero es posible que no siempre lo sepan.

Slide 17:

Muy bien, levanten la mano si están listos para la segunda ronda de **¿Lo comprarías?**

Slide 18: (hold up card with Benny the Bear)

Estos primeros dos productos contienen partículas de plata de tamaño nanométrico. Las partículas de plata de tamaño nanométrico son uno de los nanomateriales más comunes utilizados en productos de consumo. ¿Alguien ha usado cubiertos de plata?

(Respuestas del público)

La gente fabricó cubiertos de plata durante la Edad Media. Tal vez de alguna manera sabían que la plata es un antimicrobiano natural. Diminutas partículas de tamaño nanométrico son especialmente eficaces para matar los gérmenes. Sin embargo, la plata nanométrica es tan pequeña que no puede quedarse atrapada en los filtros estándar y podría entrar en nuestro entorno accidentalmente. Aún no sabemos cuán grande será el impacto de la nanoplata una vez que entre en el medioambiente, y algunos estudios muestran que podría tener consecuencias inesperadas o no deseadas.

¿Qué opinan? ¿Considerarían comprar un muñeco de peluche hecho con plata nanométrica? La nanoplata mantiene a este oso libre de moho, bacterias y ácaros de polvo, lo que lo hace más seguro para niños con asma y alergias. ¿Alguno de ustedes ha escuchado sobre la enfermedad pulmonar llamada asma? ¿Alguien aquí sufre de asma?

(Respuestas del público)

Algunos niños que sufren de asma no pueden tener muñecos de peluche regulares debido al polvo y a los ácaros. También hay niños en los hospitales que no pueden tener contacto con las bacterias debido a alguna enfermedad.

Todo esto suena genial y no hay estudios científicos que digan que la nanoplata es peligrosa para los seres humanos. Pero al ser cuestionada sobre la seguridad de los niños, la empresa que fabrica Benny decidió evitar la polémica y dejar de publicar que utilizan partículas de nanoplata. En realidad, las nuevas versiones de Benny utilizan pesticidas químicos en lugar de nanopartículas.

Entonces, ¿qué opinan? ¿"Comprarían" muñecos de peluche rellenos con nanoplata para todos? ¿Qué tal si deben "pensarlo", haciendo preguntas y haciendo que los peluches rellenos de nanoplata estén disponibles para personas específicas, pero no a todo el mundo? ¿Creen que el gobierno debe controlar quién puede comprarlo, puesto que la nanoplata podría afectar al medioambiente, el cual es compartido por todos? O ¿lo regresamos al estante con la bolsa de compras "mejor no"?

(Respuestas del público. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de "comprarlo", "pensarlo", "mejor no").

Slide 19: (hold up card with toothbrush)

Han existido muchas innovaciones en el mundo de la odontología. ¡Inventamos la pasta de dientes, los cepillos de dientes eléctricos, el enjuague bucal! ¿Qué tal un cepillo de dientes con nanoplata? ¿Creen que también necesitamos un cepillo de dientes con nanoplata para ayudar a mantener nuestros dientes limpios y nuestro aliento fresco? ¿Queremos "comprarlo", "pensarlo" o ponerlo en nuestra bolsa de compras "mejor no"?

(Respuestas del público. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de "comprarlo", "pensarlo", "mejor no").

Slide 20:

Muy bien, ahora vamos a ver otros productos que utilizan diferentes tipos de nanotecnología. Levanten la mano si están listos para la tercera ronda de **¿Lo comprarías?**

Slide 21: (hold up image of tea bag water filter)

Este pequeño filtro de agua se puede poner en el cuello de una botella de agua normal para limpiar el agua y hacerla segura para beber. El filtro de agua tipo bolsita de té es eficaz para limpiar el agua porque está revestido con fibras antimicrobianas de tamaño nanométrico y lleno de carbón activado. Las fibras y el carbón atrapan y matan las bacterias dañinas y los químicos tóxicos.

Cada filtro cuesta menos de cinco centavos y puede producir un litro de agua limpia. Es especialmente útil para las personas que viven en países en vías de desarrollo, donde puede ser difícil conseguir agua potable. Aquí, un investigador del laboratorio Sudafricano que desarrolló esta tecnología muestra un filtro usado y uno sin usar.

¿Creen que deberíamos "Comprarlo"? ¿O "pensarlo" y sólo hacerlo disponible a la gente que realmente lo necesita? ¿O debemos decir, de ninguna manera, "mejor no" y regresarlo al estante?

(Respuestas del público. Si responden "mejor no", pregunta por qué. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de "comprarlo", "pensarlo", "mejor no").

Slide 22: (hold up image of sunblock)

Los bloqueadores solares son uno de los productos comunes que contienen nanotecnología. Muchos bloqueadores contienen partículas de óxido de zinc o dióxido de titanio de tamaño nanométrico que protegen la piel contra los rayos solares. Mientras los primeros productos dejaban una capa blanca visible, los nuevos protectores con nanopartículas son transparentes. Pueden haber notado que sigo diciendo BLOQUEADOR solar — eso es porque sólo estoy hablando de cremas de protección que físicamente bloquean el sol. La mayoría de protectores solares utilizan productos químicos para prevenir que los rayos del sol causen daño a la piel.

Aunque sabemos que las nanopartículas de plata pueden afectar a las poblaciones de bacterias de un ecosistema, no es muy claro qué tipo de efectos tienen las partículas de óxido de zinc o dióxido de titanio de tamaño nanométrico. ¿Cómo afectarían a peces y otros animales salvajes? Tampoco entendemos todos los efectos que estas partículas podrían tener sobre nuestra propia salud. ¿Qué tal si estas nanopartículas son tan pequeñas que podrían *entrar* en nuestras propias células? ¿Qué pasaría? Los científicos están trabajando para responder preguntas como ésta.

Ya que las nanopartículas son reguladas de la misma forma que cualquier material de otro tamaño, las empresas no tienen que decir si su bloqueador solar contiene nanotecnología. ¿Qué les parece? ¿Quieren "comprarlo"? ¿Quieren "pensarlo" y aprender más, o deberíamos decir "mejor no" y ponerlo en el estante?

(Respuestas del público. Si ellos responden "mejor no", pregunta por qué. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de "comprarlo", "pensarlo", "mejor no").

Slide 23: (hold up image liquid body armor)

¡Ahora el último producto en la TERCERA RONDA!

Los investigadores han desarrollado un nuevo material, una armadura líquida, al combinar la tradicional Kevlar — una tela protectora usada por soldados y policías — con diminutas nanopartículas especiales. El material es cómodo, ligero y flexible porque las partículas son muy pequeñas. Cuando el equipo de protección es golpeado con fuerza, la energía del impacto repentino causa que las nanopartículas se aglomeren o enreden rápidamente. La fuerza del material se multiplica en cuestión de milisegundos y luego regresa rápidamente a su flexibilidad original. Esto es importante porque significa que cuando el material no está siendo golpeado es cómodo, ligero y fácil para moverse. Hay todo tipo de posibles usos para este tipo de tecnología. ¿Se te ocurre algún otro?

(Respuesta del público)

¡Impresionante! Materiales como la armadura líquida podrían ser utilizados para hacer uniformes militares o policiales o protectores para jugar fútbol americano. ¡Incluso están siendo utilizados para hacer gorros para esquiar que te protegen tanto como un casco de esquiar de plástico duro! Ya podemos comprar algunos de estos productos y hay más por venir. Algo que hay que tener en cuenta es que estos productos son probablemente más costosos que la alternativa tradicional y no sabemos exactamente cómo estas pequeñas partículas interactúan con el medioambiente y nuestros cuerpos. Dada la opción, ¿deberían "comprarlo"? ¿Quieren, "pensarlo"? ¿O "mejor no"?

(Respuestas del público. Si responden "mejor no", pregunta por qué. La tarjeta del artículo es colocada/movida respectivamente dependiendo si la respuesta combina con las bolsas de "comprarlo", "pensarlo", "mejor no").

Slide 24:

¡Muy bien! Todos han hecho un muy buen trabajo. Vamos a darnos otra ronda de aplausos. ¿Cómo se ven nuestras bolsas? ¿Qué productos compramos? ¿Qué no compramos?

Comprar productos. No comprar productos. Esperar para adquirir nuevas tecnologías. Éstas son opciones que tenemos día a día. Algunas decisiones pueden afectar a una sola persona como el usar protector solar con nanopartículas. Y algunas decisiones pueden afectar a la sociedad en conjunto. Por ejemplo, las lavadoras que utilizan nanopartículas de plata pueden causar que las nanopartículas de plata entren en ecosistemas cercanos, como ríos o lagos. Cada vez que compramos algo, estamos opinando acerca de cómo deben ser hechos y cómo deben ser

etiquetados los productos. Esperemos que haber jugado **¿Lo comprarías?** les haya animado a considerar los riesgos y beneficios de cada producto que hemos discutido.

Slide 25:

Es importante recordar que muchas de las tecnologías pueden ser consideradas buenas o arriesgadas, dependiendo de las circunstancias. Por ejemplo, hablemos del fuego, uno de los recursos más antiguos. El fuego es útil cuando queremos calentarnos o cocinar nuestra comida. Pero el fuego también puede quemarnos o causar daño a nuestras casas.

Tenemos que pensar en el futuro y protegernos de los riesgos relacionados con cualquier tecnología. Por ejemplo, hacemos fogatas en un lugar seguro, tenemos un extintor o agua al alcance y tenemos a los bomberos para responder inmediatamente si hay un incendio.

La nanotecnología ya es parte de nuestras vidas y en el futuro será aún más importante. Así que como individuos y como sociedad, tenemos que pensar en el tipo de futuro que queremos y en cómo la nanotecnología será parte de éste

Al igual que otras tecnologías, la nanotecnología tiene el potencial de proporcionar grandes beneficios, pero también tenemos que pensar en los riesgos potenciales y cómo protegernos.

Slide 26:

Recuerden que todos formamos parte del desarrollo de la nanotecnología. Las empresas y los gobiernos deciden en qué tecnologías deben invertir y cómo regularlas. Las personas pueden ayudar en el desarrollo de investigaciones nano al decidir si van a usar productos que contengan nanotecnologías.

Ustedes ya están tomando decisiones sobre si desean o no utilizar las nanotecnologías, aunque tal vez no siempre lo sepan. El educarnos como consumidores nos ayudará a tomar las decisiones correctas para nuestras familias, nuestra comunidad y para nosotros mismos.

Slide 27:

Y la mejor manera de ser buenos consumidores es hacer preguntas y aprender. Para aprender más sobre la nanotecnología, pueden empezar aquí:

www.WhatIsNano.org

Sean buenos consumidores. ¡Al obtener conocimiento TODOS ganamos!

Slide 28:

¡Muchas gracias por participar! No duden en hacer cualquier pregunta que tengan, con mucho gusto las responderé. ¡Que tengan un día maravilloso!

Tips and troubleshooting

To make this program entertaining, it's important that the presenter—*or game show host*—have high energy. Make the questions exciting for the audience, and give them time to really think about and make decisions about what to buy or not buy!

It's fine to read the script directly off the slide notes or a printout, so long as you can do this smoothly and with enthusiasm. Audiences are used to seeing game show hosts reading the questions.

If your institution uses Clickers or Classroom Response Devices, this program can easily be adapted to accommodate audience participation. It is, however, still important to encourage group discussion and deliberation.

If you have trouble keeping your shopping bags upright, try adding a short stack of office paper to the bottom of each bag or crumpling some paper and stuffing the bag to make them more sturdy.

Common visitor questions

Do all these nano products exist today?

All the nanotechnologies presented in this program have been developed. But some, such as Liquid Body Armor, are not yet commercially available in all their different forms. Benny the Bear is an example of a product that is no longer available for sale, but the nanotechnologies that enabled it are still being used.

Going further...

The Project on Emerging Nanotechnologies has an inventory of consumer products that contain nanotechnologies: nanotechproject.org

The NISE Net has a website with information, videos, audio pod casts, and activities for the public: whatisnano.org

NISE Net has a website with additional resources for professional audiences: nisenet.org

Cleanup

Time

5 minutes

Gather and store the materials.

Universal Design

This program has been designed to be inclusive of visitors, including visitors of different ages, backgrounds, and different physical and cognitive abilities.

The following features of the program's design make it accessible:

1. Repeat and reinforce main ideas and concepts
 - The presentation is organized into discrete chunks.
 - A content overview is provided at the beginning of the program (program outline), and the audience choices are summarized between each section and at the end of the program.
2. Provide multiple entry points and multiple ways of engagement
 - Concise key phrases are used to support main ideas.
 - Main ideas are presented through multiple senses (sight and hearing).
3. Provide physical and sensory access to all aspects of the program
 - Main ideas are presented through multiple senses (sight, hearing, and touch).
 - Slides are made accessible by using large, high-contrast text and images and by using large, clear fonts. Additional information is available on cards that can be shared after the program.

To give an inclusive presentation of this program:

- Make sure your face is visible at all times.
- Make sure you don't stand in the way of the slides or the bags on the table.
- Ask the audience questions, and check in with them along the way to make sure they're engaged and following you. Give the audience plenty of time to discuss their choices.
- Use descriptive language when presenting objects and images.
- Make a handout of the presentation available to visitors, either to use during the presentation or to take home.
- Make sure your audience knows about any special accommodations you offer.



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.

This program is adapted from ***Would You Buy That?*** developed by the Science Museum of Minnesota for the NISE Network.

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