

PLAN DE ESTUDIO NANOTECNOLOGÍA

Autora: **Brittany Acevedo**

Científica: **Dra. Alina Garcia Taormina**

Materia / nivel: Nanotecnología / Primaria baja

Materiales:

- ▶ regla (1 o set para la clase) —versión para imprimir disponible en: <https://printable-ruler.net/es/>
- ▶ regla nanométrica (1 o set para la clase) —versión para imprimir disponible en: <https://nanozone.org/nanoruler.pdf>
- ▶ moneda de diez centavos (1 o set para la clase)
- ▶ sujetapapeles (1 o set para la clase)
- ▶ tapa de botella (1 o set para la clase)
- ▶ bolsas de plástico
- ▶ ladrillos LEGO o papel cartulina cortado en pedacitos de distintos tamaños (para cada alumno o pareja)
- ▶ papel de dibujo
- ▶ lápices de colores

Estándares esenciales de NGSS y objetivos clarificadores:

- ▶ **2-PS1-3:** Hacer observaciones para construir un relato basado en la evidencia de cómo un objeto hecho de un pequeño conjunto de piezas puede ser desmontado y convertido en un nuevo objeto. (Los ejemplos de piezas podrían incluir bloques, ladrillos de construcción u otros diversos objetos pequeños).
- ▶ **Ideas disciplinarias centrales: PS1.A:** Estructura y propiedades de la materia.
 - ▶ Se puede construir una gran variedad de objetos a partir de un pequeño conjunto de piezas. (**2-PS1-3**)
- ▶ **Prácticas de ciencia e ingeniería:** Desarrollo y uso de modelos.
- ▶ **Conceptos transversales:** Escala, proporción y cantidad; estabilidad y cambio.

Objetivos de la lección:

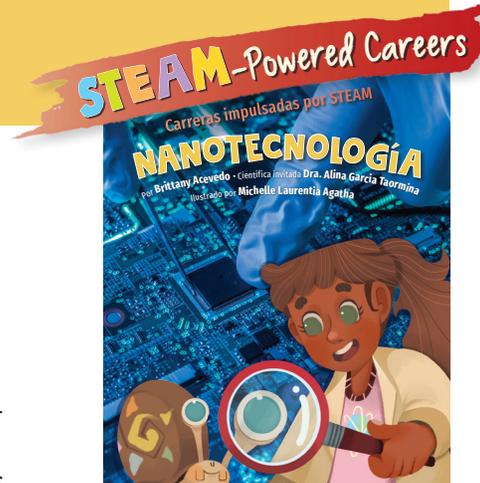
- ▶ Los alumnos comprenderán cómo y por qué los científicos utilizan la nanoescala.
- ▶ Los estudiantes serán capaces de medir varios objetos utilizando una regla nanométrica para comparar la macroescala y la nanoescala.
- ▶ Los alumnos crearán una estructura mayor a partir de componentes más pequeños y reorganizarán sus materiales para crear algo nuevo y así modelar una aplicación de la nanotecnología utilizando pequeños ladrillos LEGO o diminutas piezas de papel cartulina.

Estrategias de diferenciación para satisfacer las diversas necesidades de los alumnos:

- ▶ Pensar-emparejar-compartir, para estudiantes que aprenden mejor cuando interactúan con sus compañeros de clase.
- ▶ Aprendizaje multisensorial, adaptado para aquellos alumnos que aprenden mejor por vía auditiva o visual, y para fomentar el uso de los sentidos por parte de los estudiantes mientras aprenden.

PARTICIPACIÓN

- ▶ Pregunta a los alumnos: “¿Cuáles son algunos de los objetos más pequeños de la Tierra?”



Room to Read®

Copyright © 2022 Room to Read. Disponible gratuitamente para uso educativo.

- ▶ Anota las respuestas de los alumnos si lo deseas. Puedes proporcionar a los alumnos el siguiente esquema de oración: “Un ejemplo de un objeto pequeño en la Tierra es _____.”.
- ▶ Posibles respuestas de los alumnos: un alfiler, un clip, una grapa, un cacahuete, una moneda, etc.

EXPLORACIÓN

Observaciones de los alumnos:

- ▶ Sostén y presenta los siguientes objetos para que los alumnos los observen: una moneda de diez centavos, un clip, una tapa de botella o cualquier otro objeto pequeño.

Predicciones de los alumnos:

- ▶ A continuación, muéstrales una regla con centímetros y pregunta a los alumnos: “¿Cuántos centímetros creen que mide cada objeto?”.
- ▶ Si lo deseas, anota sus predicciones. También puedes proporcionar a los alumnos el siguiente esquema de oración: “Creo que el _____ mide _____ centímetros.”.

Actividad de medición para los estudiantes #1:

- ▶ Pide a algunos voluntarios que pasen al frente de la clase para medir uno de los objetos. Pueden medir bajo un proyector para que todos los estudiantes puedan ver.
- ▶ Si imprimiste y preparaste una regla para cada alumno, y tienes suficientes monedas de diez centavos, clips o tapas de botellas, todos los estudiantes podrán medir algo al mismo tiempo.



Predicciones de los alumnos:

- ▶ A continuación, presenta una regla de nanómetros. Hazle saber a los alumnos que para esta lección y actividad utilizarán una regla nanométrica.
- ▶ Explícales que una regla nanométrica mide los objetos en nanómetros, una de las unidades más pequeñas.
- ▶ Explícales que un nanómetro es tan pequeño que 1 centímetro equivale a 10.000.000 nanómetros.
- ▶ Pregunta a los alumnos: “¿Cuántos nanómetros creen que tiene cada objeto?”.
- ▶ Anota sus predicciones si lo deseas. Puedes proporcionar a los alumnos el siguiente esquema de oración: “Creo que el _____ mide _____ nanómetros.”.

Actividad de medición para los estudiantes #2:

- ▶ Pide a nuevos voluntarios que pasen al frente de la clase para medir uno de los objetos en nanómetros, utilizando la regla de nanómetros. Pueden medir bajo un proyector para que todos los estudiantes puedan ver.
- ▶ Si imprimiste y preparaste una regla nanométrica para cada estudiante, todos podrán medir algo al mismo tiempo.
- ▶ Anima a los alumnos a recorrer el aula y medir otros objetos utilizando una regla normal y una regla nanométrica.



Discusión de los estudiantes:

- ▶ Para finalizar esta parte de la lección, pregunta a los alumnos: “¿En qué se parecen y en qué se diferencian una regla normal y una regla nanométrica? ¿Cuántos nanómetros hay en un centímetro?”. Puedes proporcionar a los alumnos los siguientes esquemas de oración: “Son similares/diferentes porque _____. Hay _____ centímetros en un nanómetro.”.

EXPLICACIÓN

Discusión de los alumnos, continuación:

- ▶ Pregunta a los alumnos: “¿Por qué es importante observar las medidas pequeñas? ¿Cómo utilizamos las medidas pequeñas en nuestra vida cotidiana?”.
- ▶ Proporciona a los alumnos los siguientes esquemas de oración: “Las medidas pequeñas son importantes porque _____. Utilizamos las medidas pequeñas en _____.”.

Vocabulario

- ▶ **macroescala:** describe los objetos que se pueden ver con el ojo humano; se mide en milímetros, centímetros, pulgadas, pies, millas.
- ▶ **materia:** sustancia tangible que ocupa espacio, tiene masa y está compuesta por átomos.
- ▶ **microescala:** describe a los objetos que solo pueden verse con un microscopio de luz; se mide en nanómetros.
- ▶ **nanómetro:** unidad de medida de la nanoescala.
- ▶ **nanoescala:** instrumento para medir materia muy pequeña (sólida, líquida, gaseosa o plasmática).
- ▶ **nanotecnólogo:** persona que estudia la nanotecnología utilizando una herramienta de medición especial llamada nanoescala.
- ▶ **nanotecnología:** conecta la ciencia y la tecnología de los objetos pequeños.
- ▶ **estructura:** forma en que las partículas o partes están dispuestas en una sustancia.
- ▶ Explica: Al descomponer la palabra “nanotecnología” puedes descubrir su significado. “Nano” significa “muy pequeño”, “tecno” que requiere arte y habilidad y “logía” significa “el estudio de un tema”.
- ▶ Si lo deseas, traza las tres escalas (macroescala, microescala, nanoescala).

EXPANSIÓN

- ▶ Explica a los alumnos: “Los nanotecnólogos pueden cambiar la materia al nivel de nanoescala. Trabajan con los materiales que tienen un tamaño inferior a 100 nanómetros y estudian la materia a nanoescala, además exploran cómo pueden diseñar y crear materiales y tecnología nuevos y mejorados. Por ejemplo, los nanotecnólogos utilizan diferentes instrumentos y técnicas para construir materiales y dispositivos muy pequeños. Es como construir con los ladrillos LEGO más pequeños del mundo. Crean nuevos materiales, como tejidos impermeables y protectores solares; también construyen algunas de las computadoras más pequeñas del mundo, como los nanosensores.”.
- ▶ Presenta la Gran Idea: **“Miles de piezas pequeñas pueden hacer algo más grande”.**
- ▶ Diles a los alumnos que hoy simularán ser nanotecnólogos utilizando objetos pequeños para crear una estructura más grande.
- ▶ Señala que, aunque trabajen en macroescala y puedan ver los objetos con los que están trabajando, los nanotecnólogos solo crean y reorganizan nanomateriales tan pequeños que necesitan instrumentos especiales, como los microscopios, para ver lo que están creando. Los nanotecnólogos hacen nanocreaciones.

Construye una estructura:

- ▶ Reparte a cada alumno una bolsa de plástico con ladrillos LEGO o con pedacitos de papel cartulina; también pueden trabajar en parejas.
- ▶ Dale a los alumnos 5-10 minutos para crear cualquier estructura utilizando las piezas pequeñas. Los estudiantes pueden usar su imaginación y ser tan creativos como quieran. Si necesitan más indicaciones, puedes indicarles que hagan un edificio, un dispositivo, o incluso un nuevo objeto.
- ▶ A continuación, haz una pausa en la clase y pídeles que se paseen por el aula para ver lo que han creado sus compañeros.

Debate en clase:

- ▶ Vuelve a reunir a la clase para mantener un breve debate. Pide que piensen en su proceso y respondan a las siguientes preguntas: “¿Qué has hecho? ¿Cómo has hecho tu estructura?”. Puedes proporcionarles el siguiente esquema de oración: “Hice _____ por _____”.

Reorganizar una estructura:

- ▶ Envía a los alumnos de vuelta a sus asientos y diles que vuelvan a colocar todas sus piezas pequeñas en la bolsa de plástico.
- ▶ Da a los estudiantes otros 5-10 minutos para crear una estructura nueva y diferente.
- ▶ Pídeles que vuelvan a pasearse por el aula para ver las nuevas estructuras de sus compañeros.



Debate en clase:

- ▶ Para terminar esta parte de la lección, pregunta a los alumnos: “¿Cómo pueden las piezas más pequeñas crear estructuras más grandes? ¿Cómo se pueden utilizar los mismos materiales para crear algo nuevo?”.
- ▶ Puedes proporcionar a los alumnos los siguientes esquemas de oración: “Las piezas más pequeñas crean algo más grande mediante _____. Los mismos materiales pueden crear algo nuevo en _____”.

EVALUACIÓN

- ▶ Reparte a cada alumno papel y lápices de colores.
- ▶ Pídeles que dibujen sus primeras y segundas estructuras y que expliquen a un compañero o a la clase en qué se diferencian las estructuras, aunque hayan utilizado los mismos materiales.
- ▶ Para terminar la clase, pregunta a los alumnos: “¿Qué hace un nanotecnólogo? ¿Cómo han sido tú y tus compañeros hoy nanotecnólogos?”.
- ▶ Anima a los alumnos a referirse a sus experiencias y sus dibujos como evidencia de ello. Puedes proporcionarles los siguientes esquemas de oración: “Un nanotecnólogo es alguien que _____. Hoy he sido un nanotecnólogo porque _____”.