

GUÍA DIDÁCTICA SOBRE CIENCIAS Y METODOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN INFANTIL Y EJEMPLOS DE METODOLOGÍAS BASADAS EN JUEGOS TEATRALES



El presente proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación (comunicación) es responsabilidad exclusiva de su autor. La Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

Contenido

1. Bienvenida	5
NanoEYE	5
2. ¿Por qué es necesaria esta guía?	7
3. Punto de partida	8
Las metodologías educativas en la educación temprana	8
¿Cómo enseñar ciencia en educación infantil?	9
¿Por qué resulta interesante aprender ciencia desde la educación infantil?	10
Las metodologías más apropiadas	10
La metodología por rincones	10
El rincón de ciencias	12
Cómo incluir el teatro en las metodologías de enseñanza en la educación temprana	13
4. Contenidos científicos de NanoEye	15
El tamaño de lo nano	15
Objetivos específicos	15
Contenidos teóricos	15
Recursos prácticos	17
Ver tocando	17
Objetivos específicos	17
Descripción de la actividad	17
Fundamento científico	18
Las formas del nanomundo	18
Objetivos específicos	18
Contenidos teóricos	19

Recursos prácticos	20
¿Qué se moja más?	20
Objetivos específicos	20
Descripción de la actividad	20
Fundamento científico	21
Nano-propiedades	22
Objetivos específicos	22
Contenidos teóricos	22
Hidrofobicidad	23
Materiales termocrómicos	23
Memoria de forma	24
Recursos Prácticos	25
Colores ocultos	25
Objetivos específicos	25
Descripción de la actividad	25
Fundamento científico	26
5. Contenidos: El teatro como metodología de enseñanza	27
Juegos teatrales	27
Objetivos específicos	27
Contenidos teóricos	28
Juegos de mímica	28
Juegos dramáticos	28

Recursos prácticos	29
Juego de mímica	29
Objetivos específicos	29
Descripción de la actividad	29
Fundamento científico	30
El imán guía	30
Objetivos específicos	30
Descripción de la actividad	30
Fundamento científico	31
Las obras de teatro y de marionetas	31
Objetivos específicos	31
Contenidos teóricos	32
Conceptos integrados en la historia	32
Conceptos protagonistas de la historia	33
Recursos prácticos	33
6. Propuesta de actividades mixtas ciencia/teatro	34
Actividad 1: la estructura que no se rompe	34
Objetivos específicos	34
Descripción de la actividad	34
Fundamento científico	35
Actividad 2: el nanosensor	35
Objetivos específicos	35
Descripción de la actividad	35
Fundamento científico	36

1. Bienvenida

NanoEYE

“NanoEYE: Immersion in nanoscience for education in the early years” es un proyecto financiado por el programa Erasmus+ bajo la convocatoria “Asociaciones de cooperación en Educación Escolar” que busca crear herramientas educativas innovadoras que puedan ser utilizadas por el cuerpo docente para enseñar conceptos relacionados con la nanociencia en el entorno educativo infantil (o de la educación temprana).

Este proyecto que tiene como objetivo promover la igualdad de oportunidades entre niños y niñas en la enseñanza de las ciencias en la primera infancia para garantizar el acceso, la inclusión, la diversidad y la equidad en el desarrollo de la personalidad, aptitudes y habilidades para promover su curiosidad sobre el mundo que les rodea a través de la nanociencia.

Está dirigido a alumnos de 0 a 5 años con los siguientes objetivos:

- Aumentar el conocimiento científico, tecnológico y la cultura innovadora de escolares y docentes.
- Formar a los docentes en nuevas metodologías educativas.
- Aumentar la difusión de los trabajos de investigación realizados por mujeres científicas e investigadoras.
- Alentar y desarrollar curiosidad por el entorno que les rodea.
- Desarrollar un interés por el conocimiento científico desde la primera infancia.

Con este proyecto buscamos desarrollar productos tempranos de alta calidad sistemas de educación y atención infantil para apoyar a los

docentes en el uso de métodos innovadores y creativos para enseñar nanociencia en los primeros años. De esta manera, como parte de los materiales de NanoEYE, ofrecemos una serie de herramientas que buscan poner de manifiesto las ventajas del uso de técnicas teatrales a la hora de enseñar al alumnado. Entre estos materiales se encuentran la presente guía, un manual sobre talleres teatrales y un ejemplo de teatro de marionetas con experimentos. Adicionalmente, en el proyecto se podrán encontrar 15 vídeos con fichas didácticas asociadas explicando conceptos básicos de la nanociencia.

2. ¿Por qué es necesaria esta guía?

Esta guía es el instrumento básico que orienta al docente a cómo poner en práctica con sus alumnos/as la docencia de las ciencias, en especial, la nanociencia, a través de metodologías basadas en juegos teatrales, de manera que puedan comprender y experimentar con estas formas alternativas de enseñanza. Además, dado el enfoque innovador los materiales pueden requerir de contextualización para aquellos docentes que no hayan utilizado antes este tipo de metodologías.

Todos aprendemos a lo largo de nuestra vida, pero los primeros años de los niños y niñas son cruciales para plantar las semillas que les permitirán florecer más adelante en la vida. En sus primeros años, antes incluso de la escuela primaria, se sientan las bases para su desarrollo personal, habilidades sociales y éxito en su aprendizaje posterior.

3. Punto de partida

Las metodologías educativas en la educación temprana

La metodología en educación infantil constituye el conjunto de normas y decisiones que organizan, de forma global la acción didáctica en la etapa. Con la metodología se define el papel que juega el alumnado y los educadores, utilización de medios y recursos, tipos de actividades, organización de tiempos y espacios, agrupamientos, secuenciación y tipos de tareas, etc.

En función de lo que queremos enseñar podemos basarnos en unos principios u otros de tal manera que dirijan nuestra línea de trabajo, pero en definitiva se pueden basar en los siguientes:

- **La globalización** supone que el aprendizaje es el producto del establecimiento de múltiples conexiones de relaciones entre los aprendizajes nuevos y los ya aprendidos.
- **El aprendizaje significativo**. Su objetivo es lograr que lo que los/as niños/as aprenden tenga relación con su entorno y la actividad diaria, permitiendo así la experimentación en el aprendizaje y estableciendo una relación entre las experiencias nuevas y las anteriores.
- **El juego o la gamificación**. Sabemos que el juego es un motor de desarrollo que ayuda a generar y mantener el interés del alumnado, particularmente en etapas tempranas de la vida. No resulta sorprendente, por tanto, que una de las metodologías más utilizadas sea la ludificación (o gamificación), que consiste precisamente en incorporar dinámicas propias del juego en las enseñanzas y lecciones.

- **Buena organización del ambiente.** Tener en cuenta los materiales, espacios, tiempos y recursos que se utilizan y crear un clima de seguridad, afecto y confianza en el aula que favorezca el desarrollo del alumnado.

Incorporar estas metodologías no implica que se tengan por qué excluir otras, ya que son métodos complementarios que podemos adaptar a las distintas realidades que nos enfrentemos, tanto de nivel como de tiempo y complejidad.

Estos principios se utilizan en diferentes metodologías como la Montessori (donde los alumnos son libres de explorar para después elegir sobre qué trabajar en clase) o el Aula invertida (en la que los alumnos buscan primero la información y después la consolidan en el aula) se prestan particularmente a hacer uso del juego como parte del aprendizaje.

Sin embargo, la que más cercana a esta guía es la metodología Waldorf. Esta pedagogía está basada en la libre instrucción por parte de los alumnos, es decir, que sean autónomos a la hora de ir realizando y adquiriendo los conocimientos a lo largo del propio proceso educativo. A lo largo de este proyecto buscamos potenciar las capacidades manuales y artísticas del alumnado mediante la incorporación del teatro, la pintura, música y artesanía. Esta forma de enseñanza no sólo se presta a la incorporación de actividades gamificadas y de juegos, sino que además integra uno de los elementos centrales de NanoEYE: el teatro como forma de enseñanza.

¿Cómo enseñar ciencia en educación infantil?

Aunque generalmente la etapa infantil suele ser considerada como muy temprana para la enseñanza de las ciencias, lo cierto es que las primeras

etapas de aprendizaje ya tienen mucho en común con el método científico. Las niñas y niños buscan los elementos comunes a sus experiencias mediante la repetición para descubrir más del mundo que les rodea.

Cuando se enfrentan a nuevos problemas, formulan hipótesis y aprenden de ellas mediante la observación y la repetición, lo que los convierte en “pequeños científicos”.

La curiosidad inherente a esta etapa de la vida es perfectamente análoga con la que da vida a la ciencia en primera instancia. Por eso mismo, dirigir su curiosidad hacia el ámbito científico y ayudarles en el aprendizaje y descubrimiento de nuevos conocimientos en esta área es algo que les resulta fácilmente atractivo.

¿Por qué resulta interesante aprender ciencia desde la educación infantil?

El mundo que conocemos está modelado por la ciencia y la tecnología. Cuanto antes lo conozcamos mejor aprenderemos a relacionarnos con él. Por ello, es importante que desde edades tempranas las personas se relacionen con las ciencias, propiciando a través de experiencias la construcción de aprendizajes que permitan al alumnado desenvolverse en el entorno.

Las metodologías más apropiadas

La metodología por rincones

La metodología por rincones ha sido extensamente tratada por gran variedad de autores de la Escuela Nueva, que buscaban encontrar formas

distintas de educación que aprovecharen algunas de las capacidades naturales del alumnado.

En el caso de la metodología por rincones, la idea central consiste en la creación de un espacio diáfano central en el que reunirse que se encuentre rodeado de varias zonas claramente delimitadas y separadas con una orientación temática.

De esta forma, cada una de estas zonas, llamadas rincones, es un lugar de desarrollo de actividades libres o dirigidas sobre un ámbito concreto. Los rincones deberán contribuir al desarrollo de: la creatividad, autonomía, y libre expresión, para propiciar un buen clima de aula para potenciar los nuevos aprendizajes.

La metodología por rincones busca propiciar el desarrollo global del niño o niña, ayudando a la hora de tomar iniciativas y desarrollar su creatividad e investigación. Además, se busca potenciar también sus habilidades comunicativas mediante el uso de un rincón central llamado de la “alfombra” o “asamblea”, donde toda la clase puede reunirse sentada en forma de semicírculo para compartir sus aprendizajes y descubrimientos.

Este tipo de metodología propicia el aprendizaje con cierta autonomía, ya que la clase se divide en espacios menores donde se trabaja en grupo con la supervisión ocasional del docente, que tiene que pasear por los distintos rincones. Por eso mismo, resulta más recomendable cuando hay más de un/a tutor/a que pueda asistir.

Dado que el alumnado se divide en grupos, es necesario que haya una rotación por los distintos rincones a lo largo del tiempo que permita que todos acaben haciendo todas las actividades. Esto supone que de ser secuenciales, la línea secuencial debe poder ser iniciada en cualquiera de las estaciones.

También es importante tener en cuenta de que el papel del docente cambia con respecto a la idea tradicional. Su trabajo deja de ser el del único que posee el conocimiento, siendo ahora un guía del aprendizaje, que dinamice las actividades y el aprendizaje cooperativo.

El rincón de ciencias

En este rincón se busca fomentar el descubrimiento y la experimentación de una forma que permita hacer una aproximación al método científico. Será fundamental desarrollar y preparar experimentos (proyectos) que sean manipulables y de los que puedan extraer algunas conclusiones de forma autónoma, de la misma forma que se hace en el aprendizaje por proyectos a edades mayores.

De esta forma, el proceso de aprendizaje consiste de dos fases: el alumnado manipula los objetos, los transforma y observan las reacciones que se producen en ellos y los efectos que provocan en otros objetos. En la segunda fase, los alumnos ponen en común y explican lo que han descubierto.

Al diseñar el rincón de ciencias, es importante tener en cuenta que es probable que se requiera con cierta frecuencia del uso del lavabo para lavar material o hacerse cargo de algunos desechos de los experimentos. Es por ello que su cercanía es recomendable. En su defecto, también se puede asegurar un paso diáfano desde el rincón hasta el lavabo para evitar posibles accidentes.

La evaluación del rincón de ciencias debe ser periódica, como es el caso del resto de rincones, de forma que se pueda mejorar la distribución y el uso de materiales en función de cómo hayan desarrollado las actividades el alumnado. En todo caso, la metodología de esta propuesta será práctica, mediante la realización de experimentos y un debate posterior sobre el funcionamiento de los mismos.

Cómo incluir el teatro en las metodologías de enseñanza en la educación temprana

El teatro es un arte, una de las ramas principales de las artes escénicas. Se trata de una combinación rica en movimiento, gestos, discurso, danza, música, emociones, representaciones, etc. Un recurso pedagógico y didáctico cuya aplicación es escasa en aulas de Educación Infantil.

El teatro infantil debe de cumplir una serie de requisitos dependiendo de la edad de los niños. El docente debe de tener en cuenta el grado madurativo, los intereses y las necesidades de la clase. Si escogemos un tema de interés desde el principio, la obra resultará atractiva y la motivación de los niños será mayor.

Hay varios aspectos que debemos de tener muy presentes si queremos hacer teatro con los niños o para los niños. El primero de todos es el argumento que es el contenido y el mensaje que nos quiere transmitir una obra. Este contenido tiene que presentarse adaptado a la edad del niño, para que éste capte sin ninguna dificultad. No hay que olvidar la importancia que tiene el lenguaje y el vocabulario transmitido.

El teatro es una gran herramienta, una estrategia muy útil para producir cambios en las personas, cualquiera que sea su edad, condición social o nivel de educación porque son herramientas motivantes y familiares.

El teatro es en sí mismo una metodología emergente, una metodología con innumerables beneficios para el alumnado. Puede ayudar a desarrollar las competencias clave (comunicación lingüística, aprender a aprender, sentido de la autonomía y espíritu emprendedor y competencia digital), a desarrollar la autoconfianza, la seguridad, la creatividad, la capacidad de expresión, tanto a nivel verbal como corporal, la relación entre compañeros, la memorización, la dicción... y, sobre todo, ayuda al alumnado a desenvolverse

en público, a resolver problemas y a expresar y controlar sus sentimientos y emociones.

4. Contenidos científicos de NanoEye

Los contenidos científicos de NanoEYE se dividen en tres bloques, que sirven para hacer un recorrido por la nanociencia y comprender algunos de los elementos básicos de los que se compone el estudio de la materia a esta escala:

- El tamaño de lo nanoline
- Las formas del nanomundo
- Nano-propiedades

El tamaño de lo nano

Objetivos específicos

Con este ámbito se pretende dar una introducción al concepto de la nanoescala y los tamaños a los que se trabaja en nanociencia. Para ello, se explica también cómo funciona el microscopio de fuerzas atómicas, uno de los aparatos utilizados para estudiar nanomateriales.

Contenidos teóricos

Cuando hablamos de la nanoescala nos referimos a materiales que tienen tamaños del orden del nanómetro. Un nanómetro tiene un tamaño un millón de veces más pequeño que un milímetro, alrededor de 10.000 veces más pequeño que un pelo. Estos tamaños son difíciles de investigar porque no podemos percibir cosas tan pequeñas.

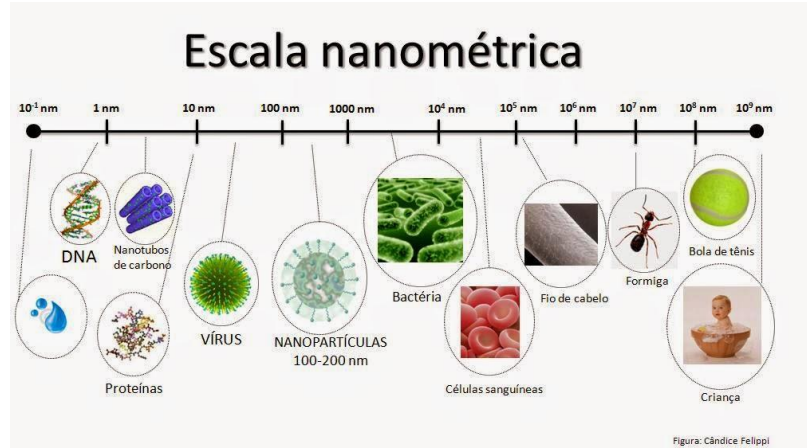


Ilustración 1 Escala nanométrica

Para poder investigar con estos tamaños, se requiere una serie de aparatos especiales y particularmente los microscopios. Sin embargo, los microscopios que conocemos habitualmente, llamados ópticos, no sirven para estudiar cosas tan pequeñas, porque la luz no permite ver estos tamaños. Necesitamos unos microscopios especiales llamados electrónicos (que no usan luz para funcionar sino electrones) o microscopios de fuerzas atómicas, en los que nos vamos a centrar en esta guía.

Los microscopios de fuerzas atómicas funcionan a base de pasar por la superficie del material una punta metálica extremadamente pequeña. Estos diminutos movimientos pueden registrarse para así hacer una especie de mapa de la superficie que estamos “tocando”. Esto nos sirve para tener resoluciones del tamaño de un átomo. Es decir, podemos situar individualmente átomos en la superficie de un material y utilizando este mismo sistema, desplazarlos por ella.

Recursos prácticos

Ver tocando

Actividad explicada en las fichas didácticas.

Objetivos específicos

Con esta actividad se pretende dar a entender el funcionamiento de un microscopio de fuerzas atómicas, que sirve para ver la materia a un nivel nanométrico.

Descripción de la actividad

Materiales y lugar de ejecución: _Se puede hacer en el rincón de ciencias o en cualquier mesa. La lista de materiales es la siguiente:

- Venda para los ojos
- Juguetes o elementos a identificar
 - Objetos con formas reconocibles (pelotas)
- Guantes de cocina (opcional)

En esta actividad hará falta una persona voluntaria, que tratará de adivinar uno de los objetos utilizando solo el tacto. Para ello, se le vendan los ojos y se le dará el objeto. Se le puede dar un tiempo determinado para intentar adivinar qué es lo que está tocando o sujetando.

Opcionalmente, se puede complicar la actividad poniendo los guantes de cocina a las personas que tienen que sujetar y adivinar los objetos. De esta forma, podemos también introducir el concepto de resolución. Con los guantes de cocina tenemos menos resolución porque somos capaces de notar peor la superficie del material que estamos tocando.

Fundamento científico

Los microscopios de fuerzas atómicas tienen una punta cuyo extremo tiene un único átomo de grosor. Esta punta se pasa sobre la superficie del material nanométrico que queremos analizar, de manera que sube y baja siguiendo la forma de dicha superficie. Cada una de estas pasadas nos da una curva de alturas, mostrando todos los “obstáculos” que se encuentra por el camino la punta.

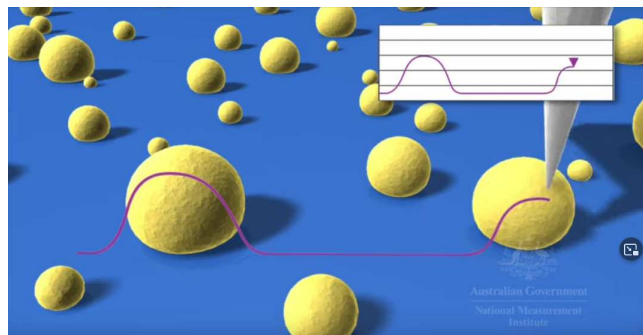


Ilustración 2 Imagen de una pasada de microscopio de fuerzas atómicas con la curva de alturas

Haciendo pasadas sucesivas podemos saber la forma que tiene toda la superficie del material, de manera análoga a como haríamos si pasásemos la mano por encima de un objeto para tratar de identificarlo.

Las formas del nanomundo

Objetivos específicos

En este ámbito se busca dar a entender cómo se ordena la materia a escalas así de pequeñas, ya que las formas geométricas son similares a las que vemos en el mundo normal pero suelen tener aparejadas algunas propiedades especiales.

Contenidos teóricos

Nanopartícula es el nombre que damos a cualquier partícula de tamaño nanométrico. Sin embargo, los tipos de nanopartículas que podemos encontrar son extremadamente variados. Algunas de las geometrías más frecuentes que encontramos en las nanopartículas son esferas, cubos y pirámides.

Las aplicaciones de las nanopartículas pueden ser extremadamente variadas, pero en esta guía solo comentaremos una por ser la más sencilla de entender en el entorno infantil: El uso de nanopartículas magnéticas para dirigir medicamentos en el cuerpo.

Las nanopartículas magnéticas tienen la capacidad de sentirse atraídas por un imán. De esta manera, si las asociamos a un medicamento, podemos dirigir este medicamento dentro del organismo exactamente al punto en el que es necesario, evitando que se vaya a otros lugares del organismo. Así, reducimos la cantidad necesaria de medicamento y además evitamos que surjan efectos secundarios ya que todo se encuentra en el lugar en el que debe actuar.

Otra de las geometrías destacables y que son particularmente interesantes en nanociencia es la de láminas bidimensionales. Estas láminas tienen un único átomo de espesor, pero tienen tamaños importantes en las otras dos dimensiones. La más conocida de todas estas estructuras laminares es el grafeno, que es una lámina formada por carbono.

El grafeno es además “sencillo” de conseguir, ya que se encuentra en la mina de los lápices en forma de grafito, que son capas de grafeno apiladas con algunos minerales entre ellas. Aun así, es cierto que actualmente hay

métodos para sintetizar grafeno que no utilizan esta materia prima.

Sin embargo, no solo las estructuras nanométricas tienen interés para la nanociencia. En algunas estructuras de tamaño superior podemos encontrar poros nanométricos, que son también muy interesantes en gran cantidad de aplicaciones. Por ejemplo, pueden servir para atrapar en su interior algunos contaminantes. Un ejemplo de esto es el uso de las zeolitas que se ha extendido en los últimos años en los lavavajillas para mejorar el proceso de secado y que se utilizan para atrapar contaminantes en el suelo gracias a sus poros.

Recursos prácticos

¿Qué se moja más?

Objetivos específicos

En esta actividad se pretende dar a conocer el concepto de porosidad mediante la explicación de por qué se mojan distintas cosas.

Descripción de la actividad

Materiales y lugar de ejecución: Se recomienda hacer en el rincón de ciencias. La lista de materiales es:

- Bandeja de plástico
- Vasos de agua
- Materiales para mojar
 - Trozo de tela
 - Papel
 - Papel grueso y poroso (de acuarela)

- o Papel satinado
- o Plástico

En esta actividad el alumnado mojará diferentes cosas con agua para ver cuáles de ellas se mojan antes y cuáles después. Las sustancias que se mojan con más facilidad serán las más porosas. Para ello, se sumergen en agua los materiales elegidos a la vez de forma que se pueda ver con facilidad si se secan a la vez o no.

Cada participante pondrá en secreto el orden de los materiales (se puede hacer identificando cada uno con un número o un color) para ver si todo el mundo coincide y si han acertado.

Fundamento Científico

Para que un material pueda ser permeable, debe haber poros que permitan el paso del líquido. Una superficie que sea completamente lisa también será impenetrable, por lo que no dejará pasar el agua. El tamaño de los poros afecta a la capacidad que tiene el material de permitir el paso del líquido, ya que un poro mayor será capaz de tener más líquido en su interior y atravesará más profundidad del material.

Estos poros deben además estar conectados entre sí para que pueda pasar el líquido, por lo que si sólo los encontramos en la superficie, el material podrá mojarse pero no dejará atravesar el agua tampoco.

Estos agujeros también tienen la capacidad de retener dentro algunas sustancias (como se puede ver cuando el material poroso queda mojado), que es una de las propiedades más interesantes en nanociencia.

Nano-propiedades

Objetivos específicos

En este tema, se pretende dar a conocer cómo algunas de las propiedades que podemos apreciar a simple vista cambian radicalmente cuando tenemos ese mismo material en una escala nanométrica, pero también cómo algunas propiedades surgen gracias a la nanociencia y a cambios en este nivel.

Contenidos teóricos

Los materiales se comportan distinto a nivel microscópico (es decir, al tamaño que podemos ver a nuestro alrededor) y a nivel macroscópico. En algunos casos, el simple hecho de cambiar de tamaño hace que cambie el color de un material o compuesto, como es el caso del oro. Cuando lo tenemos a un tamaño de partícula suficientemente pequeño puede cambiar de color al rojo, verde o púrpura, en función del tamaño de partícula.

También hay algunas propiedades que se pueden utilizar de forma distinta en estas escalas, como es el caso del magnetismo, en el que podemos hacer que las nanopartículas se calienten haciendo girar un campo magnético a su alrededor, lo que podemos usar para “quemar” tumores desde el interior del organismo.

Otras propiedades aparecen gracias a la nanociencia. En el proyecto NanoEYE tratamos tres de estas.

Hidrofobicidad

La hidrofobicidad es la capacidad de rechazar el agua. Gracias a la nanociencia, hemos conseguido desarrollar materiales que son imposibles de mojar, lo que puede servir para proteger algunas superficies, como pueden ser los monumentos sensibles al agua.

Estos materiales funcionan gracias a unas estructuras nanométricas, que son como pequeños “pelos” o “montañas” que tienen tan poca distancia entre sí que el agua es incapaz de entrar dentro. A este efecto también se le conoce como loto, por la flor del mismo nombre en la que puede apreciarse.



Ilustración 3 Efecto loto

Materiales termocrómicos

Los materiales termocrómicos son capaces de cambiar de color con la temperatura. Esto se debe a pequeños cambios en su estructura a nivel nanométrico, que hacen que absorba la luz de manera distinta (o incluso, que dejen de hacerlo y se conviertan en transparentes). Estos materiales se

utilizan ampliamente en tazas que muestran un dibujo al calentarse, pero también se pueden usar como termómetros o indicadores de temperatura.



Ilustración 4 Taza termocrómica

Memoria de forma

La memoria de forma es una propiedad de algunos materiales como el Nitinol para recuperarse de una deformación cuando se les aplica temperatura. Al doblar estos materiales, rompemos algunos de sus enlaces más débiles y creamos nuevos, dándole una nueva forma al material. Sin embargo, sigue existiendo una estructura de enlaces fuertes que se mantiene unida y que no se rompe con facilidad.

La nueva forma que le hemos dado se mantiene porque la suma de las fuerzas de todos los enlaces débiles es superior a la de todos los enlaces fuertes. Sin embargo, al calentar el material, rompemos de nuevo los enlaces "débiles" que hemos creado y le devolvemos la forma de la estructura de enlaces fuertes que no se rompió al doblarlos.

Esta propiedad se puede utilizar para crear gafas que recuperen su forma si se doblan o stents, pequeños dispositivos que se usan para ampliar el tamaño de un vaso sanguíneo.

Recursos prácticos

Colores ocultos

Objetivos específicos

En esta actividad se busca ayudar a explicar el funcionamiento de una taza termocrómica. Es importante aclarar que solo será un ejercicio consistente en un cambio de color, no un material termocrómico real.

Descripción de la actividad

Materiales y lugar de ejecución: Se puede hacer en el rincón de ciencias o en otro lugar del aula. Los materiales necesarios son:

- Hojas de papel
- Lápices o ceras duras de colores
- Cera blanda oscura
- Palillos

En esta actividad se dirá al alumnado que tiene que pintar de colores una hoja de papel entera utilizando las ceras duras. Es importante que pinten toda la superficie de la hoja de distintos colores y que hagan un relleno lo más completo posible, utilizando varios colores.

Una vez hayan rellenado su hoja, la pintaremos entera con una cera oscura, preferiblemente negra, para tapar todos los colores.

Por último, tendremos que utilizar los palillos para hacer un dibujo sobre la cera negra. Al hacerlo, los colores de debajo aparecerán, dando lugar a un dibujo muy colorido.

Fundamento Científico

Los materiales termocrómicos tienen la capacidad de cambiar de color con la temperatura. Esto se debe a que el calor a escala nanométrica es en realidad una vibración. Cuando el material se calienta, las partículas que lo conforman vibran más rápido, lo que da lugar a un cambio en su estructura y en consecuencia a un cambio de color.

Aunque todas las sustancias vibran a distintas frecuencias al aplicar calor o dejar de hacerlo, es importante destacar que no todas llegan a cambiar de estructura, que es lo que provoca el cambio de color, por lo que no cualquier sustancia será capaz de ser termocrómica.

5. Contenidos: El teatro como metodología de enseñanza

Todos los formatos de arte tienen una serie de reglas internas para ser creados y consumidos. El teatro es una forma artística en la que somos conscientes en todo momento de que estamos viendo una representación, pero imaginamos que es algo real como parte del proceso de disfrutarlo.

De esta forma, al crear una obra, se utilizan licencias artísticas para dar vida a determinados elementos de la misma: en ocasiones se utilizan decorados que no representan una única cosa, el espacio en el escenario es limitado...

En definitiva, el teatro siempre potencia la imaginación, porque es un elemento necesario para que funcione. Podemos aprovechar esto de distintas maneras como apoyo en la enseñanza de conceptos científicos. Por ejemplo podemos utilizar la personificación de algunos conceptos que no sean tangibles. Al “darles un cuerpo”, facilitamos que el alumnado sea capaz de imaginar cómo se comporta y con eso les acercamos conceptos abstractos.

Juegos teatrales

Objetivos específicos

En este tema se pretende dar a conocer el uso de juegos teatrales como manera de aproximar determinados conceptos a los alumnos. Estos juegos no tienen por qué ser necesariamente obras de teatro sino incorporar elementos teatrales como puede ser adoptar un determinado rol.

Contenidos teóricos

Los juegos teatrales o juegos dramáticos no tienen por qué ser necesariamente obras de teatro. Son juegos en los que se incorporan elementos propios del teatro, como es el uso del cuerpo, de las expresiones o la personificación de elementos. Este tipo de juegos suelen funcionar bastante bien porque ponen a los participantes en un rol activo, no solo como un receptor de conocimientos.

Podríamos dividir estos juegos en dos categorías grandes:

Juegos de mímica

Los juegos de mímica implican el uso del cuerpo para dar a entender conceptos. Requieren de algún tipo de formación previa para que todos los participantes tengan una idea similar de los conceptos que tienen que ser adivinados. Sin embargo, este tipo de juegos funcionan muy bien y ayudan a fijar conceptos.

Pueden usarse como una segunda parte de una sesión o como una segunda sesión después de haber hablado de algún concepto científico. De esta forma al por turnos, o por equipos los alumnos tendrían que adivinar determinados conceptos científicos interpretados por sus compañeros.

Juegos dramáticos

En los juegos dramáticos no siempre existe la necesidad de utilizar el cuerpo. La idea es que los alumnos se conviertan en un determinado actor, rol o personaje y se comporten como si realmente lo fueran. Este tipo de juegos se pueden complicar mucho, pero también pueden hacerse bastante sencillos. Por ejemplo se le puede asignar a unos cuantos alumnos ser un determinado elemento, por ejemplo, una nanopartícula magnética y a otro se le puede

asignar ser un imán. De esta forma tendrán que comportarse como si realmente fueran una cosa u otra y lograr un determinado objetivo.

Recursos prácticos

Juego de mímica

Objetivos específicos

En esta actividad se busca conseguir una fijación de conceptos mediante un juego en el que los participantes tienen que representar mediante mímica algo relacionado con ellos. Se recomienda hacerlo después de otra actividad (Idealmente, tras el teatro de marionetas de la princesa y el dragón propuesto en el proyecto NanoEYE).

Descripción de la actividad

Materiales y lugar de ejecución: No hacen falta materiales, puede hacerse en un espacio diáfano (en la asamblea).

Lo primero será repartir al alumnado en dos equipos. Después, por turnos, una persona saldrá a tratar de dar a entender un concepto mediante mímica al resto del grupo hasta que alguien acierte.

Se puede hacer con una actividad con puntos o sin ellos. En caso de hacerse con puntos, el equipo que acierte ganará un punto. En caso de hacerse sin puntos, podrán adivinar todos y saldrá una persona del equipo que haya adivinado (no necesariamente la que acertó).

A modo orientativo, se ofrecen las siguientes propuestas:

- Microscopio de fuerzas atómicas (Puede responderse sólo microscopio)
- Nanómetro
- Hidrofóbico/impermeable
- Poros
- Átom
- Bata de laboratorio

Después de cada concepto se puede hacer una breve explicación del mismo para recordar los conceptos y así ayudar a fijarlos.

Fundamento Científico

El fundamento científico de este juego variará en función del contenido escogido para adivinar. Se recomienda utilizar otros materiales presentes en el proyecto NanoEYE para poder hacer uso de los conceptos científicos ya mostrados en él.

El imán guía

Objetivos específicos

Este juego se utilizará para personificar el concepto de los imanes y las nanopartículas y explicar así la circulación de las mismas por el organismo.

Descripción de la actividad

Materiales y lugar de ejecución: No hacen falta materiales (a menos que se quieran poner obstáculos físicos), puede hacerse en un espacio diáfano (en

la asamblea). Es preferible que el espacio sea grande.

En este juego se necesitará una persona voluntaria, que será el imán y al menos otra persona voluntaria que representará una nanopartícula magnética. La persona que haga de nanopartícula deberá ir con los ojos vendados y moverse solo siguiendo los sonidos que haga el imán. El imán será el encargado de guiarlo a través de un circuito que puede estar hecho por sus propios compañeros.

El juego también se puede hacer por equipos, en los que un único imán guía a todos los compañeros a través del circuito. Para darle mayor dificultad, los equipos pueden hacerlo de forma simultánea, lo que hará que haya más ruido y sea más difícil seguir al imán.

Fundamento Científico

Las nanopartículas magnéticas se ven atraídas por los imanes, haciendo que se dirijan hacia donde este está situado. De esta forma, podemos utilizarlas en el organismo para trasladar medicamentos a las zonas en las que resultan necesarios, evitando el resto. Sin embargo, el desplazamiento de nanopartículas mediante imanes es un proceso que resulta complicado, porque ocurre dentro del organismo, lo que significa que hay muchos tejidos que no queremos atravesar ni romper.

Las obras de teatro y de marionetas

Objetivos específicos

En este bloque se busca explicar cómo las marionetas y las obras de teatro pueden ayudar a fijar conceptos y a dar una introducción que sirva después

para trabajar sobre ellos.

Contenidos teóricos

En términos generales, podemos hablar de que tenemos dos acercamientos distintos a esta misma idea. Podemos utilizar historias en las que los conceptos juegan un papel importante en la trama, siendo desencadenantes o solución del problema. O podemos hacer historias en las que el propio concepto que queremos explicar es uno de los protagonistas o sujetos implicados.

Conceptos integrados en la historia

En este caso, la historia podría no parecer orientada al mundo científico, aunque le podemos dar una ambientación científica si lo deseamos. Lo importante es que los personajes desarrollan una trama en la cual tienen que pasar necesariamente por el uso de algún elemento científico que queramos explicar, de manera que la explicación y la demostración de cómo funciona son una parte integral y necesaria de la obra.

Este tipo de historias son las más frecuentes, no solo en el teatro sino también en el cine. La mayoría de películas de ciencia ficción consisten en enfrentamientos con la tecnología o algunas leyes de la física. En estas historias, uno de los elementos necesarios es el concepto científico al que se enfrentan, pero no es uno de los protagonistas. Un ejemplo muy conocido y muy típico de esto es la película Interestelar, en la que nos explican el funcionamiento básico de los agujeros de gusano, el concepto de espacio tiempo, la dilatación temporal... Y todos ellos son parte esencial de la obra, que hace uso de ellos sin personificarlos ni darles una corporeidad.

En este proyecto se propone un teatro de marionetas basado en este tipo de historias: Un caballero que ha llegado a un castillo y utilizando principios

científicos consigue librarles del dragón. La ciencia es una parte de la historia, pero los protagonistas son el caballero, la princesa y los artesanos.

Conceptos protagonistas de la historia

Este tipo de historias son menos frecuentes de encontrar, pero son más fáciles de orientar para la infancia, ya que implican la personificación de un concepto o un elemento. En ellas, se descubre cómo sería el mundo desde el punto de vista del elemento que queremos explicar y mostramos las capacidades o cualidades que tiene.

Una historia de ejemplo podría ser el de una nanopartícula magnética que está viajando por el cuerpo y de repente se siente atraída por un imán. En la historia, la nanopartícula nos iría contando cómo es su viaje por el organismo y podría ir hablando con los distintos elementos que se encuentre, explicando así más conceptos aparte del de nanopartícula.

Un ejemplo conocido de esto es la serie “Érase una vez... La vida”, en el que los protagonistas son una serie de glóbulos rojos que van viajando por el organismo y pasando por todos los órganos mientras transportan oxígeno. De esta manera se explicaban conceptos básicos de medicina y de biología humana.

Recursos Prácticos

Dentro NanoEYE, se propone una obra de teatro de marionetas que supone un buen ejemplo de historia con conceptos científicos embebidos en ella. Se recomienda el uso de este material como ejemplo práctico de historias de teatro.

6. Propuesta de actividades mixtas ciencia/teatro

Actividad 1: La estructura que no se rompe

Objetivos específicos

En este juego se busca comprender cómo funciona la memoria de forma en algunos nanomateriales con propiedades especiales, como el Nitinol.

Descripción de la actividad

Materiales y lugar de ejecución: Es necesario tener tizas, se recomienda hacer en el patio para poder pintar el suelo.

Para comenzar la actividad el alumnado debe dividirse en parejas. Una persona de la pareja hará una pose y la otra dibujará con tiza la silueta que crea la sombra en el suelo. Una vez que haya terminado de dibujar, se hará el mismo proceso cambiando de persona, de manera que ambas tengan una silueta pintada.

Cuando todo el mundo tenga su silueta, se pondrán junto a una silueta que no sea la suya. El docente dirá entonces una de dos palabras: Frío o calor. Si dice "frío", pasan a la siguiente silueta. Si dice "calor", deberán intentar imitar la pose del suelo, haciendo coincidir su sombra con la silueta.

Para dinamizar más la actividad, se puede poner música, de manera que el alumnado baila en el sitio mientras suena. Al pararla, el docente dice la palabra elegida (frío o calor) y hay un tiempo límite para moverse o imitar la pose.

Fundamento científico

Los materiales con memoria de forma tienen la capacidad de recuperar la forma que tenían originalmente cuando se les aplica una fuente de calor. Ver [Memoria de forma](#) en Nano-Propiedades.

Actividad 2: El nanosensor

Objetivos específicos

Una de las aplicaciones más importantes de la nanociencia es el desarrollo de sensores mucho más sensibles que los utilizados convencionalmente. El objetivo de esta actividad es hacer una analogía con estos sensores para explicarlos.


Descripción de la actividad

Materiales y lugar de ejecución: No hacen falta materiales, se puede hacer en la asamblea o en otro lugar diáfano.

Una persona del alumnado -el detector- sale de la sala, los demás se sitúan en círculo y se elige un guía. Todos repiten el mismo movimiento o ritmo siguiendo al guía. Cuando el guía cambia de movimiento, todos deben hacerlo. La tarea del detector es identificar al guía, la tarea del guía es no ser identificado y todos los demás deben ayudar al guía en su tarea. Se puede poner un límite de tiempo (por ejemplo usando una canción). Cuando el detector identifica al guía, éste se convierte en el nuevo detector y se repite.

Fundamento científico

Hay determinadas nanopartículas, como las de oro, que pueden servir para aumentar mucho la sensibilidad de determinados test y sensores, haciendo que respondan con más facilidad ante la presencia de determinadas sustancias, lo que sirve para usar menos cantidad de muestra en los análisis.



NANO
EYE EARLY
YEARS
EDUCATION

MÁS INFORMACIÓN EN

www.nanoeye.eu