

Actividad de Evaluación: Rescatando aguas con ayuda de los polímeros

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>OA 1. Evaluar el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico en nanoquímica y química de polímeros, considerando sus aplicaciones y consecuencias en ámbitos tales como ambiental, médico, agrícola e industrial.</p> <p>OA 5. Analizar el origen, las vías de exposición, los efectos y las propiedades de contaminantes químicos provenientes de actividades domésticas e industriales (como minería, agricultura y desarrollo urbano) sobre los sistemas naturales y los servicios ecosistémicos que estos brindan a las personas y a la sociedad.</p> <p>OA c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.</p> <p>OA d. Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemáticas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos</p>	<p>Evalúan las consecuencias del desarrollo de la nanoquímica y la química de polímeros, considerando los patrones y tendencias en el impacto ético, ambiental y social, entre otros.</p> <p>Explican el concepto de contaminante: describen sus propiedades y ciclo de vida, y establecen relaciones entre las partes de un sistema con ejemplos en actividades domésticas e industriales.</p> <p>Discriminan la función de contaminante de especies nanoquímicas y poliméricas, modelando su acción sobre sistemas naturales, servicios ecosistémicos y actividades domésticas.</p>
<p>DURACIÓN 6 horas pedagógicas</p>	

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Aplicando la nanoquímica y química de polímeros

Los alumnos leen un extracto de la información publicada en octubre de 2017 en la revista Lancet y después desarrollan las preguntas propuestas:

"Consideramos que las enfermedades causadas por la contaminación han sido responsables de nueve millones de muertes prematuras en 2015. Eso equivale al 16 % del total de muertes en el mundo, según el informe que elaboró, tras dos años de trabajo, una comisión entre la revista médica británica, varios organismos internacionales, ONG y unos 40 investigadores especializados en temas de salud y medioambiente". A raíz de este informe, se ha planteado que una de las preocupaciones es purificar el aire, las aguas y los suelos del planeta.

A continuación, se presenta dos tablas con datos sobre los procesos de purificación de aguas.

Tabla 1: Purificación de agua de acuerdo a diversos métodos.

Método	Características	Eficiencia de remoción	Consecuencias
Electrodialisis	Es capaz de seleccionar componentes iónicos, a través de membranas permeables selectivas (hasta partículas de tamaño 0,0001 μm), utiliza un campo eléctrico constante.	40-90 %	Genera lodos
Osmosis inversa	Selecciona por radio de partículas de hasta 0,0001 mm.	25-90 %	Genera gran cantidad de lodos
Nanofiltración	Poros muy pequeños, retienen partículas de tamaño menor a 1 nm.	80-95 %	No se ha estudiado
Intercambio iónico	Se genera partículas con carga opuesta a los contaminantes, en forma selectiva por interacciones electrostáticas.	60-90 %	Poco volumen de lodos

- ¿Por qué se denomina “nanofiltración” a una de las técnicas?
- Indique las ventajas y desventajas de aplicar la nanofiltración, en comparación con las otras técnicas.

En el último tiempo se ha creado diversas técnicas para purificar las aguas contaminadas a partir de la generación de nanofibras, como lo evidencia el siguiente artículo:

Un equipo de investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) desarrolló membranas capaces de retener hasta en 98 % metales pesados presentes en el agua; estas nanofibras podrían ser una alternativa para garantizar agua purificada en escuelas, centros laborales, espacios públicos y hogares en zonas marginales.

En México, solo el 57 por ciento de las aguas residuales urbanas se somete a tratamiento, mientras que las no tratadas se vierten “crudas” en los cuerpos de agua o se reutilizan para riego, según la “Agenda Ambiental 2018, Diagnóstico y Propuestas” presentada por la UNAM.

Y aunque la decantación de sedimentos (reposo del agua) y la cloración en tanques de almacenamiento son los métodos más frecuentes para sanear el líquido, no contemplan la eliminación de metales pesados (arsénico, mercurio, plomo, cromo o cadmio) u otros compuestos nocivos.

Ante esta situación, el Grupo de Ciencia de Materiales del ICF (Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM) desarrolla un proyecto de investigación –liderado por Lorenzo Martínez y coordinado por Iván Camps– en el que decidieron crear unas membranas electrohiladas que contienen nanopartículas activas de hierro (Fe) y níquel (Ni).

Camps explicó el proceso de creación: “Como si fueran hilos finos que se jalan de un carrete, los nanohilos son arrastrados desde la aguja de una jeringa que contiene la

suspensión polimérica, hacia una placa colectora en donde se acumula y finalmente se forma la membrana electrohilada compuesta de nanofibras”.

La formación de estos nanohilos es inducida por un campo eléctrico con un potencial de alto voltaje: 30 mil voltios (para poner en perspectiva, los electrodomésticos requieren de 120 V). Al cabo de un par de horas, formará una membrana de 10 centímetros cúbicos.

Para que la membrana retenga los metales pesados, los investigadores sintetizaron nanopartículas cerivalentes de hierro y níquel (característica que las hace extremadamente activas con otros metales) que se agregan a la solución polimérica antes del electrohilado.

Los científicos hicieron pruebas de laboratorio y observaron que, suspendida en la superficie o sumergida en el agua contaminada, la nanofibra retiene altos niveles de cromo (100 partes por millón) en un primer ciclo. “En el laboratorio podemos controlar y cuantificar correctamente el contenido del contaminante, y determinar con exactitud cuánto metal eliminamos”.

Iván Camps subrayó que esta nanotecnología, creada en el ICF, es una alternativa para la sanidad del agua en escuelas, centros de trabajo, espacios públicos y hogares: “Cumple con todos los lineamientos de la química sostenible o 'química verde', que establece que la metodología para fabricar nanopartículas y nanofibras no genere subproductos difíciles de desechar o que puedan ser nocivos para el medioambiente”.

En la fase final del proyecto, los expertos pretenden lograr un método simple que permita lavar y reusar las nanofibras, para maximizar su funcionalidad a mediano y largo plazo.

A partir de la información que leyeron, los jóvenes:

- Responden de qué manera la nanotecnología y la química de polímeros está presente en el desarrollo de esta tecnología.
- Construyen un esquema que describa el origen de los contaminantes involucrados en el proceso señalado. Consideran contaminantes primarios y secundarios. Además, incluyen las vías de exposición de estos contaminantes para los seres vivos.
- Reflexionan sobre cómo el aplicar estas tecnologías mejorará las condiciones de sanidad ambiental.
- ¿Qué implicancias éticas y sociales presenta esta solución científico-tecnológica?
- ¿Qué significado tendrá la afirmación “cumple con todos los lineamientos de la química sostenible o 'química verde', que establece que la metodología para fabricar nanopartículas y nanofibras no genere subproductos difíciles de desechar o que puedan ser nocivos para el medioambiente”?

Comunicando argumentos sobre nanoquímica y química de polímeros

Los alumnos escriben una columna de opinión según las evidencias incluidas en el texto que leyeron recién sobre nanoquímica y química de polímeros en nanofibras; también pueden investigar respecto de las nanofibras. El artículo debe responder las preguntas que siguen.

Observaciones al docente:

Se sugiere recomendarles lo siguiente para su columna de opinión:

- Que su extensión sea breve (alrededor de 800 palabras).
- Que represente la opinión del autor.
- Que tenga un título atractivo y original.
- Que promueva la reflexión del lector.
- Debe contener:
 - Un fragmento introductorio de carácter explicativo-expositivo para que el lector sepa de qué trata.
 - La tesis y la argumentación, que es la parte más fuerte del texto, pues ahí el autor manifiesta su opinión y argumenta por qué sostiene su punto de vista.
 - Un cierre o una conclusión.

Fuente: www.curriculumnacional/link/https://www.caracteristicas.co/articulo-de-opinion/#ixzz5pufUbww5

- a) ¿Cómo han contribuido las nanofibras a mejorar los servicios ecosistémicos?
- b) ¿Cuál ha sido el desarrollo de este tipo de tejidos a lo largo de la historia hasta llegar a las nanofibras?
- c) ¿Cuáles son los efectos de aplicaciones tecnológicas en nanoquímica y química de polímeros en el ambiente y la sociedad?
- d) Deben incluir el origen de posibles contaminantes involucrados en procesos donde se aplique la nanotecnología y la química de polímeros, y considerar contaminantes primarios y secundarios. Además, tienen que señalar cómo se exponen los seres vivos a esos contaminantes.