

NANOFILTROS

Nanotecnología para solucionar el problema del agua

Bety Condori Segovia
Universidad Mayor de San Andrés
Carrera de Informática
Teoría de la Información y Codificación
bety-4567@hotmail.com

RESUMEN

Conseguir agua potable o apta para el consumo humano es un problema que podría ser superado gracias a la nanotecnología, mediante la construcción de un nano filtro hecha de nanotubos de carbono, que limpiaría el agua de manera eficiente. Estos con su estructura cilíndrica, mil millones de veces menor a la del cabello humano, funcionarían en red como un filtro perfecto que dejaría pasar el agua, pero no las impurezas, además, sería capaz de eliminar bacterias, virus y metales; claro, para que funcione tendría que evaluarse el nivel de contaminación del agua.

PALABRAS CLAVES

Nanotubos, nano partículas, nano catalizadores, nano materiales.

1. INTRODUCCION

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, 1300 millones de personas (una sexta parte de la población mundial) carecen de acceso a agua potable, y 2600 millones de individuos no disponen siquiera de las instalaciones de saneamiento más elementales. Más de una tercera parte de la población en áreas rurales de África, Asia, y América Latina no tiene agua potable. Más de 2 millones de niños mueren cada año por enfermedades como diarrea, cólera y esquistosomiasis como resultado del uso de fuentes de abastecimiento de agua potencialmente nocivas. Asimismo, sustancias contaminantes como arsénico, compuestos a base de flúor y nitratos amenazan las reservas de agua potable en muchas regiones del planeta.

La nanotecnología ofrece a los países en desarrollo la oportunidad de encontrar soluciones a sus problemas de agua, ya sea por sus propios medios o asociándose con otros países del mundo desarrollado o en un desarrollo. Pero cualquier esfuerzo de este tipo exige una transferencia tecnológica exitosa, lo cual implica crear alianzas sólidas entre los científicos que conciben las soluciones tecnológicas y las comunidades que las emplean, para asegurarse de que la investigación es relevante. También requiere un fuerte compromiso, tanto de instituciones públicas como privadas, que permita poner en marcha y apoyar dichas iniciativas de cooperación.

Con frecuencia los enfoques humanitarios adoptados para proveer de agua limpia a ciertas comunidades locales no tienen en cuenta sus necesidades, ni sus prioridades y por eso los proyectos no se consolidan.

1.1 esquistosomiasis

Es una infección producida por unos gusanos que penetran por la piel en contacto con el agua, ocasionando una urticaria en ella, para localizarse luego en las venas de diferentes órganos, principalmente el hígado e intestino, en el caso de la

esquistosomiasis intestinal, o en las de la vejiga en el de la esquistosomiasis vesical, donde producen reacciones inflamatorias y cicatrices. Como consecuencia de ellas aparece hipertensión portal y fibrosis hepática en la forma intestinal, o alteraciones urinarias en la vesical.

2. NANOFILTRO

2.1 ¿Que es un nano filtro?

Es un tubo dentro de otro tubo que consiste en un conjunto de nanotubos orientados de forma radial, embalados como un puñado de espaguetis y pegados juntos. Esta estructura se puede extraer del cuarzo. Al tapar una de sus puntas y introducir agua a través de la otra, este cilindro actúa como un filtro. Las moléculas de agua pueden salir por huecos nano métricos en las paredes, pero bacteria del tipo E , coli y virus tipo polio se atascan.

Las estructuras son resistentes al calor y tan fuerte que pueden ser limpiadas de forma repetido con autoclaves o aparatos de ultrasonido que permite que puedan utilizarse muchas veces.

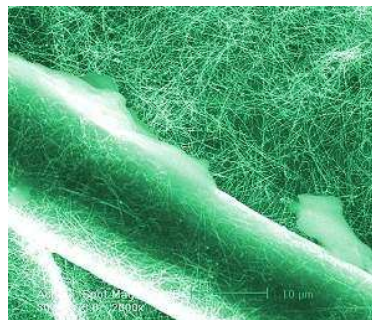


Fig.1 Imagen realizada por microscopía electrónica de nanofiltro muestra los nanocables de plata y los nanotubos de carbono - las fibras más grandes son las fibras de algodón

2.2. Historia

Históricamente, la tecnología ha sido importante para el abastecimiento de agua potable y el riego de los cultivos para el consumo humano. De hecho, las personas han contado con tecnologías para el agua durante miles de años: los romanos ya usaban acueductos para transportar el agua potable alrededor del año 300 AC. Sin embargo, hacer que la tecnología moderna sea accesible y al alcance del bolsillo de los pobres del mundo es una tarea difícil.

2.3 El Potencial De La Nanotecnología en la problemática del agua

La nanociencia y la nanotecnología suponen estudiar y trabajar con materia a escala ultra pequeña. Un nanómetro es la millonésima parte de un milímetro y un solo cabello humano tiene unos 80.000 nanómetros de ancho.

La escala nanométrica tiene que ver con las partes más diminutas de la materia que se pueden manipular (átomos y moléculas). En aplicaciones como la filtración de aguas, son capaces de filtrar metales pesados y toxinas biológicas.

Los materiales trabajados a escala nanométrica suelen tener propiedades ópticas o eléctricas distintas a los mismos materiales manipulados a escala micro o macro. Por ejemplo, el nano óxido de titanio es un catalizador más eficaz que el óxido de titanio fabricado a escala micro, y puede ser utilizado en el tratamiento de aguas para degradar contaminantes orgánicos.



Fig.2 La nanotecnología puede resolver el desafío técnico de quitar la sal del agua
La Ingeniería de UCLA

Las nanotecnologías podrían paliar los problemas del agua si resuelven los retos técnicos que presenta la remoción de contaminantes como bacterias, virus, arsénico, mercurio, pesticidas y sal.

2.4 Catalizadores, Imanes Y Detectores Nano

Los nano catalizadores deben sus mejores propiedades catalíticas a su diminuto tamaño o al hecho de ser modificados a escala nanométrica. Pueden degradar los contaminantes químicamente, sin tener que desplazarlos de un lugar a otro. Las nanopartículas magnéticas ocupan grandes superficies en proporción a su volumen y se unen con facilidad a sustancias químicas. En las aplicaciones destinadas al tratamiento de aguas, pueden utilizarse para unirse a contaminantes como el arsénico o el petróleo y luego ser eliminadas mediante un imán.



Fig.3 Nanorust y arsénico

Además de servir para tratar el agua, la nanotecnología es capaz de detectar contaminantes transportados por ella. Los investigadores desarrollan nuevas tecnologías de sensores que combinan el micro y la nano fabricación para la creación de sensores pequeños, portátiles y ultra precisos, que pueden detectar en el agua células individuales de determinadas sustancias químicas y bioquímicas.

2.5 La Investigación Nano En El Mundo En Desarrollo

La inversión en el campo de la nanotecnología se ha convertido en una importante generación de recursos tecnológicos en la última década. Países de desarrollados como norteamericana, europea y asia ven varias posibilidades en la solución del problema del agua e invierten grandes cantidades de dinero en desarrollar tecnologías que puedan ayudar a la humanidad en un futuro. Uno de ellos trabaja en el uso de la nanotecnología para tratar el agua. Por ejemplo, estudia las nanomembranas para la filtración de agua. India también ha invertido mucho en nanotecnología, aunque las cifras son difíciles de comprobar, en parte porque la inversión a menudo proviene de alianzas entre el gobierno y el sector privado. Otros países en desarrollo perciben cada vez con mayor claridad la necesidad de apoyar la nanociencia, incluida la investigación sobre cómo puede ayudar la nanotecnología a llevar agua limpia a la población. Brasil, Cuba, Arabia Saudita y Sri Lanka, tienen todos centros nanotecnológicos que trabajan en el tema.

2.6 Desarrollos Para Los Países En Desarrollos

Producto: Nanoesponjas	
Cómo funciona	Combinan polímeros y nanopartículas de vidrio que se pueden estampar en superficies como las telas para absorber agua
Relevancia	La captación del agua lluvia es cada vez más importante en países como China, Nepal y Tailandia. La nanoesponja es mucho más eficiente que las tradicionales redes de recolección de agua de niebla
Responsable	Instituto Tecnológico de Massachusetts, (EE. UU.)
Producto: Nano óxido para la remoción de arsénico	
Cómo funciona	Las nanopartículas magnéticas de óxido de hierro suspendidas en agua se unen al arsénico, que luego se quita con un imán
Relevancia	En India, Bangladesh y otros países en desarrollo se producen miles de casos de intoxicación por arsénico al año, asociados a pozos envenenados.
Responsable	Universidad de Rice (EE. UU.)
Producto: Membranas desalinizadoras	
Cómo funciona	Combinación de polímeros y

	nanopartículas que atrae iones de agua y repele sales disueltas
Relevancia	Ya disponible en el mercado, la membrana permite desalinizar con menores costos energéticos que la ósmosis inversa
Responsable	Universidad de Rice (EE. UU.)
Producto: Membranas de nanofiltración	
Cómo funciona	Membrana hecha de polímeros con poros de entre 0,1 y 10nm
Relevancia	Superó ensayos de campo para tratar agua potable en China y desalinizarla en Irán.
Responsable	Saehan Industries (Corea)
Producto: Tubo con nanomalla	
Cómo funciona	Dispositivo de filtración semejante a una pajita, hecha con nanotubos de carbono colocados sobre un material poroso y flexible
Relevancia	La pajita – o pitillo- limpia el agua a medida que se bebe. Médicos de África usan un prototipo y el producto final estará disponible a precio módico en países en desarrollo.
Responsable	Seldon Laboratories (EE. UU.)
Producto: Filtro mundial	
Cómo funciona	Filtro que usa una lámina de nanofibra hecha a base de polímeros, resinas, cerámica y otros materiales, capaz de eliminar contaminantes
Relevancia	Diseñado especialmente para uso doméstico o comunitario en países en desarrollo. Es eficaz, fácil de usar y no requiere mantenimiento
Responsable	KX Industries (EE.UU.)

Tabla 1: Productos nanotecnológicos relevantes para países en desarrollo que buscan mejorar el abastecimiento de agua

2.7 Riesgos y Oportunidades

Preocupa que la mayor reactividad de las nanopartículas vuelva al agua, más tóxicas. Su reducido tamaño también implicaría que son difíciles de retener, y que se podrían dispersar más fácilmente en el aire y dañar la vida acuática. Todavía se desconocen todos los efectos de la exposición a los nanomateriales, desde su manipulación en plantas de tratamiento hasta su consumo a través del agua tratada.

Las nanopartículas pasivas, como las que se usan para revestir un material, no presentarían ni más ni menos riesgo que otros procesos de fabricación. En cambio, las activas, que pueden dispersarse en el ambiente, implicarían riesgos asociados a su control y contención.

3. MUNDO EN DESARROLLO AVANZA EN TRATAMIENTO NANO DEL AGUA

3.1 Acción conjunta

La iniciativa nanotecnológica IBSA, un programa de colaboración en investigación y desarrollo entre los departamentos de Ciencia y Tecnología de la India, Brasil y Sudáfrica, demuestra que la cooperación Sur-Sur es capaz de fomentar el uso de la nanotecnología para obtener agua limpia y pone de manifiesto los avances que se están realizando en estos países.

El programa IBSA identifica como prioritarias tres áreas de investigación: membranas de nano y ultrafiltración; sistemas de purificación del agua basados en nanotecnologías, destinados a zonas rurales y remotas; y nanogeles, nanotubos y nanofibras de carbono.

Si bien los proyectos para desarrollar nanotubos de carbono aún se encuentran en la fase inicial de planificación, se está avanzando mucho en las demás áreas prioritarias.

4. CONCLUSION

¿Pueden las nanotecnologías resolver realmente los problemas del agua de los países en desarrollo?

-En primer lugar, los profesionales y científicos que se ocupan del tema del agua involucran cada vez más a las comunidades locales en diálogos efectivos para la comprensión de los problemas y las oportunidades, derivados del uso de la nanotecnología aplicada al mejoramiento del agua.

-En segundo lugar, puesto que la comercialización de la nanotecnología aún está dando sus primeros pasos, podemos esperar que el diálogo entre los investigadores, las comunidades y la industria aliente a científicos y empresarios a desarrollar modelos de negocio adecuados para el aprovechamiento de sus invenciones.

Actualmente cada día de 3000 a 6000 personas en el mundo se mueren por enfermedades causadas por agua contaminada o por los escasos de la misma. Poner una solución, barata y accesible, a esta problemática en tiempos de alta tecnología es una meta a la que van varios países que poco a poco se ven afectados por el problema del agua y ven que la cuenta para solucionar el mismo cada vez es mas corta.

5. REFERENCIAS

- [1] <http://www.scidev.net/es/new-technologies/nanotechnology-for-clean-water/features/nanotecnolog-a-para-obtener-agua-limpia-hechos-y-c.html>
- [2] <http://www.revistaesalud.com/index.php/revistaesalud/article/viewArticle/160/409>
- [3] www.cbtc.com/.../281-nanofiltros-para-obtener-agua-pura
- [4] www.nanotecnologica.com/un-nanofiltro-hacia-la-ayuda-en-zonas-de-catastrofes/
- [5] <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=nano-filtro-algodao-eletricidade-matar-bacterias&id=010165100901>
- [6] http://www.galeon.com/salud_y_viajes/Enfermedades/Esquistosomiasis.html