

EL USO DE LA NANOTECNOLOGÍA PARA LA RECUPERACIÓN AGUA CONTAMINADA

- Presentado por:
- *Edgar Santiago Morgan Botello*
- *Mateo Fernando Rosette Chávez*
- *Sergio Orlando Zintzun Cabrera*

Con la colaboración de:

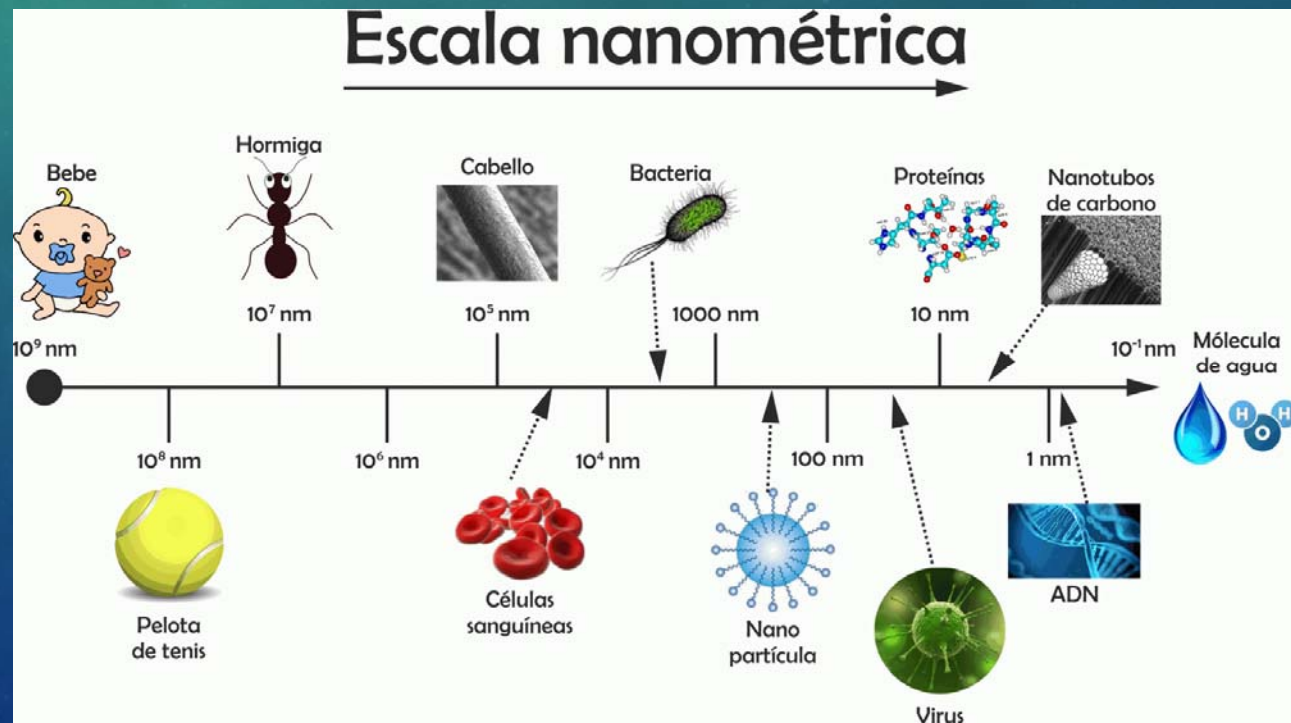
M.C. Nadia Alejandra Pérez Ríos

NANOTECNOLOGÍA ES...

... es el diseño y uso de materiales e instrumentos pequeños en:

- Medicina
- Seguridad y defensa
- Infraestructura
- Remediación...

Se trabaja, átomo por átomo, creando estructuras grandes con diferente organización molecular que tengan nuevas/mejores propiedades y funciones.

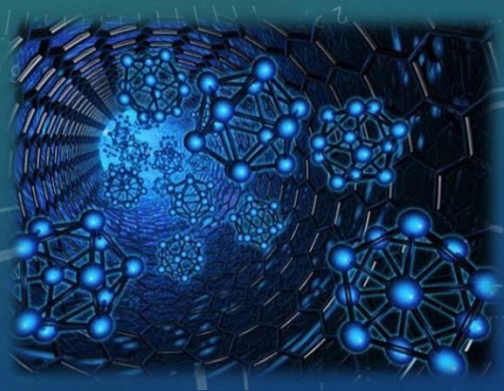


INTRODUCCIÓN

- Encuesta realizada a investigadores del área de nanotecnología de tratamiento de agua México.
- Consideraron claves para su desarrollo:
 - Redes de colaboración
 - financiamiento
 - La postura
 - Opinión del publico
 - La regulación
- **Nanotecnología (NT)**
- **Nano productos (NPs)**
- Esta es tecnología emergente es una opción para enfrentar la contaminación y descontaminación del agua, suelo y aire.
- México aun no es un referente internacional a la investigación en el área de NT para el tratamiento de agua.
- A nivel internacional corporaciones se preocupan por el impacto negativo.

EL POTENCIAL DE LA NANOTECNOLOGÍA EN LA PROBLEMÁTICA DEL AGUA

- ESTAS PURIFICAN DE AGUAS, FILTRAN METALES PESADOS Y TOXINAS BIOLÓGICAS.
- 1300 MILLONES DE PERSONAS CARECEN DE ACCESO AL AGUA POTABLE
- 2600 MILLONES DE INDIVIDUOS CARECE DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.

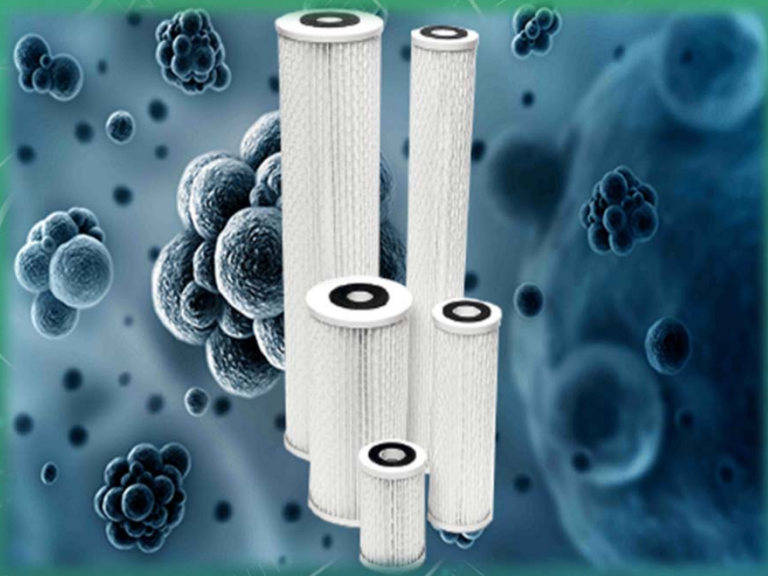


MÁS DE UNA TERCERA PARTE DE LA POBLACIÓN EN ÁREAS RURALES DE ÁFRICA, ASIA Y AMÉRICA LATINA NO TIENE AGUA POTABLE.

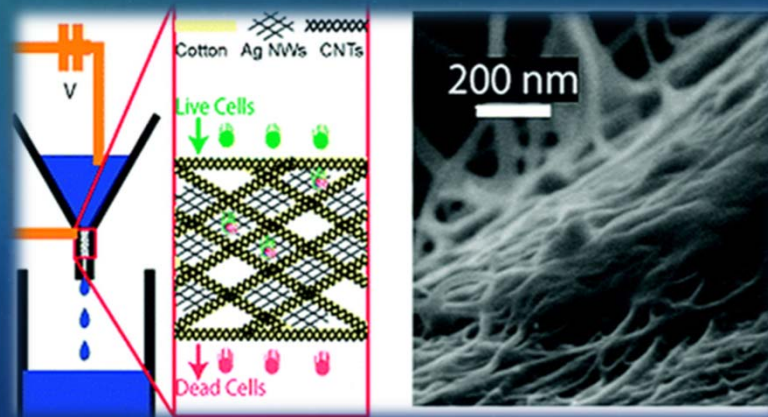
MÁS DE 2 MILLONES DE NIÑOS MUEREN CADA AÑO POR ENFERMEDADES COMO:

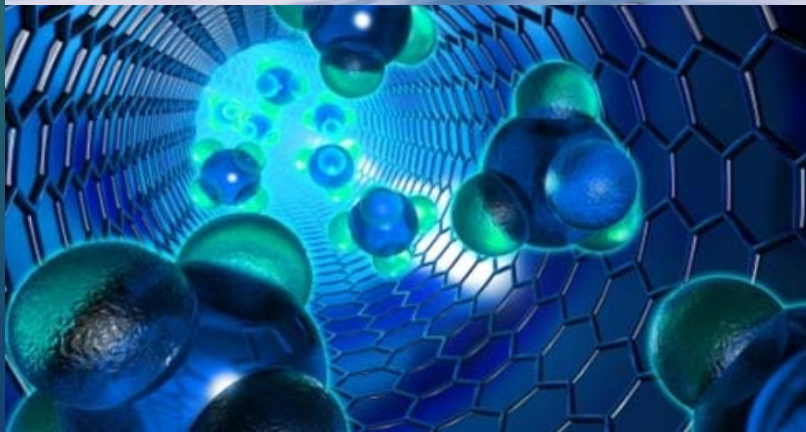
- DIARREA
- CÓLERA
- EQUISTOSOMIASIS.





- NANO FILTRO HECHO DE NANOTUBOS DE CARBONO.
-
- FUNCIONARÍAN COMO RED DE UN FILTRO PERFECTO PERMITIENDO PASAR EL AGUA, PERO NO LAS IMPUREZAS
- CAPAZ DE ELIMINAR BACTERIAS, VIRUS Y METALES.





OBJETIVO

- Mostrar como las NTs pueden ayudar al saneamiento y purificación cuerpos de agua
- Conocer quienes y donde se están desarrollando investigaciones de este tema, en México

IDEAS BASICAS

- Las NTs son el conjunto de ciencias y tecnologías aplicadas que implican control y manipulación de la materia en una escala nanométrica
- Por ello, se ayudan tecnologías intermedias, brindando soluciones como el ahorro eléctrico, el envasado de alimentos, la descontaminación de herbicidas, purificación del agua, etc.

NANOTECNOLOGÍA Y AGUA EN EL MUNDO

- Purificación y desinfección.
- Descontaminación de aguas residuales (domesticas, industriales: textil, petroquímica, automotriz, metalurgia, minería, bebidas)
- Desalinización
- Tratamiento de lixiviados de rellenos sanitarios
- Sensores de calidad de agua

Para el tratamiento incluye:

- Nanosemiconductores para fotocatálisis
- Nano biopolímeros
- Zeolitas nanocristalinas
- Membranas nanoreactivas nanofiltrantes
- Nanoarcillas
- Nanocatalizadores
- Nano partículas magnéticas
- Nanosensores
- Nanopelículas
- Nanotubos de carbono

PROBLEMA

- La problemática del agua ha adquirido ya dimensiones globales y es una de las consecuencias mas devastadoras que ha traído consigo al cambio climático

¿SOLUCIÓN?

- Por ello se ha combinado ciencia con métodos tradicionales, generando alternativas para el tratamiento de aguas
- Las nanotecnologías (NTs), ofrecen volver mas eficaces estos métodos y prometen acelerar la purificación gracias a las nanopartículas

UNA SOLUCIÓN:

NANOFILTROS:

- ❖ NO DESECHA AGUA
- ❖ NO ELIMINA LAS SALES BENEFICIOSAS PARA NUESTRA SALUD
- ❖ REQUIERE MENOS PRESION
- ❖ CONSUME MENOS ENERGIA
- ❖ NO HAY PRÁCTICAMENTE PERDIDA DE CAUDAL

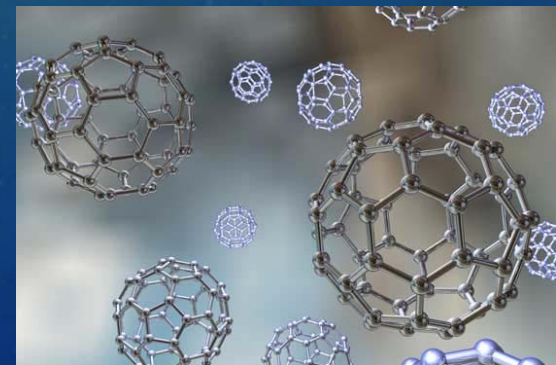


TRATAMIENTOS DE AGUA TRADICIONALES

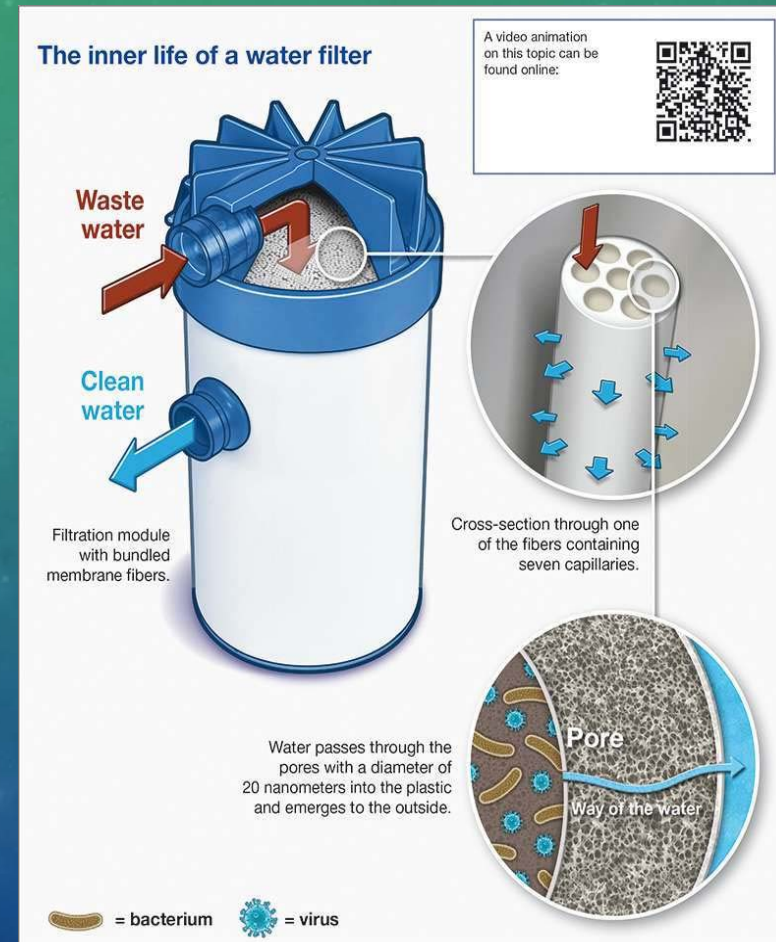
- **Primero** se realizan mediciones físicas y quimicobiológicas (determinación del contenido en solidos, la demanda química y bioquímica de oxígeno y el pH del agua contaminada) (Drexer en Castañeda *et al.*, 2016)
- **Segundo:** aplicación del método tradicional, el cual se divide en tres etapas:.
 - Primario: eliminar solidos en suspensión
 - Secundario: reducir el contenido de materia orgánica
 - Terciario: eliminación de los solidos

NANOTECNOLOGIAS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS

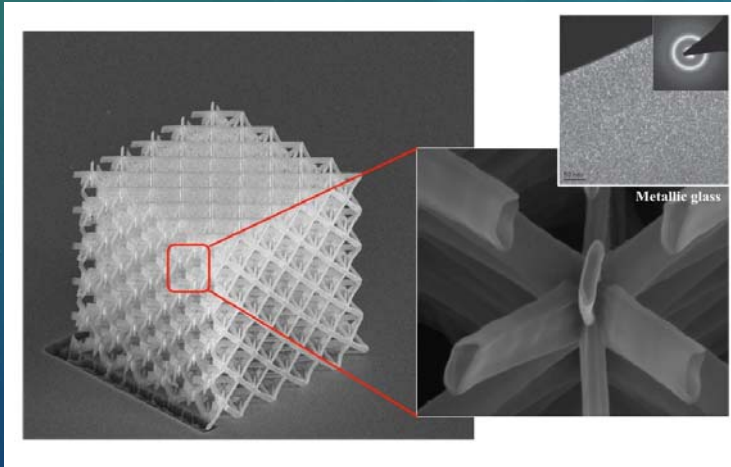
- El uso de las NTs en el tratamiento de aguas se involucran las 3 etapas del proceso.
- Primera etapa: adición de reactivos químicos buscando eliminar algunos compuestos (sales de hierro, magnesio, aluminio....)

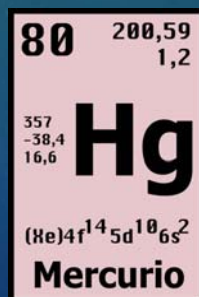
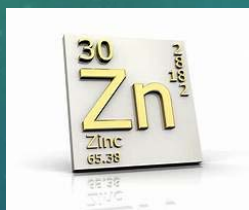
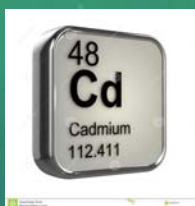
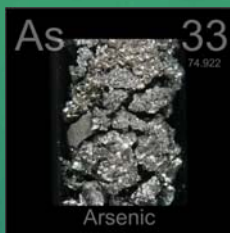


- Segunda etapa: Eliminar sedimentos y sustancias remanentes hasta en un 90% (de la Peña, 2013). Se realizan tratamientos biológicos y químicos para eliminar materia orgánica disuelta. Utilizando NTs como membranas desalinizadoras.



- Tercera etapa: Eliminar la carga orgánica residual (fósforo y nitrógeno) utilizando membranas de ferrocene, cerámica nanoestructurada





La capacidad de sintetizar nanomateriales (NMs) con características específicas, hace posible su uso en sistemas de potabilización diseñando NT para eliminar contaminantes indeseados, como: arsénico, flúor, metales pesados (cobre, zinc, plomo, cadmio, mercurio), hidrocarburos, agroquímicos, fármacos...

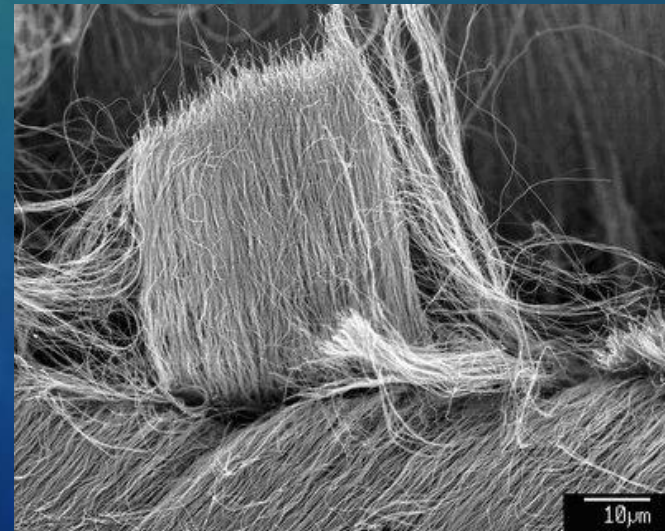
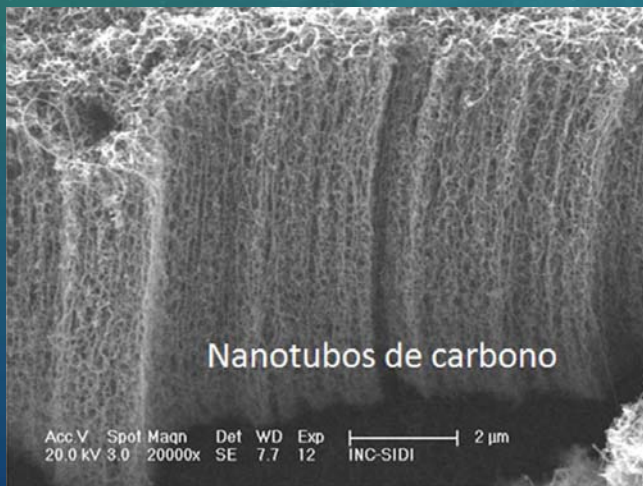
INVESTIGACIONES

- En la universidad de Santiago, Chile, se realizan estudios de nanopartículas sobre la efectividad de las nanopartículas de plomo y de arsénico como método de adsorción de aguas grises.
- En Australia, investigadores de Organización Científica e Industrial de la Commonwealth trabajan con arcilla sintética, o hidrotalcita, que atrae el arsénico y lo elimina del agua

- Center of Biological and Environmental Nanotechnology. EEUU



- En india, la Universidad de Banaras experimenta con nanotubos de carbono para la eliminación de bacterias y virus



LA I+D DE NTS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS EN MEXICO

- El Dr. Edgar Zayago (2013) menciona que existen alrededor de 30 empresas que se encargan de investigar y desarrollar NTs para el tratamiento de aguas
- Sin embargo no hay a la fecha un programa nacional que logre conjuntar estos esfuerzos científicos

- Nanozeolitas para eliminar flúor en plantas de potabilización y para tratamiento en lixiviados de relleno sanitario



- Usar NPs para remoción de arsénico en una planta en Guanajuato.

- Contaminantes que se puede tratar:
- Materia orgánica
- Microorganismos (bacterias, virus)

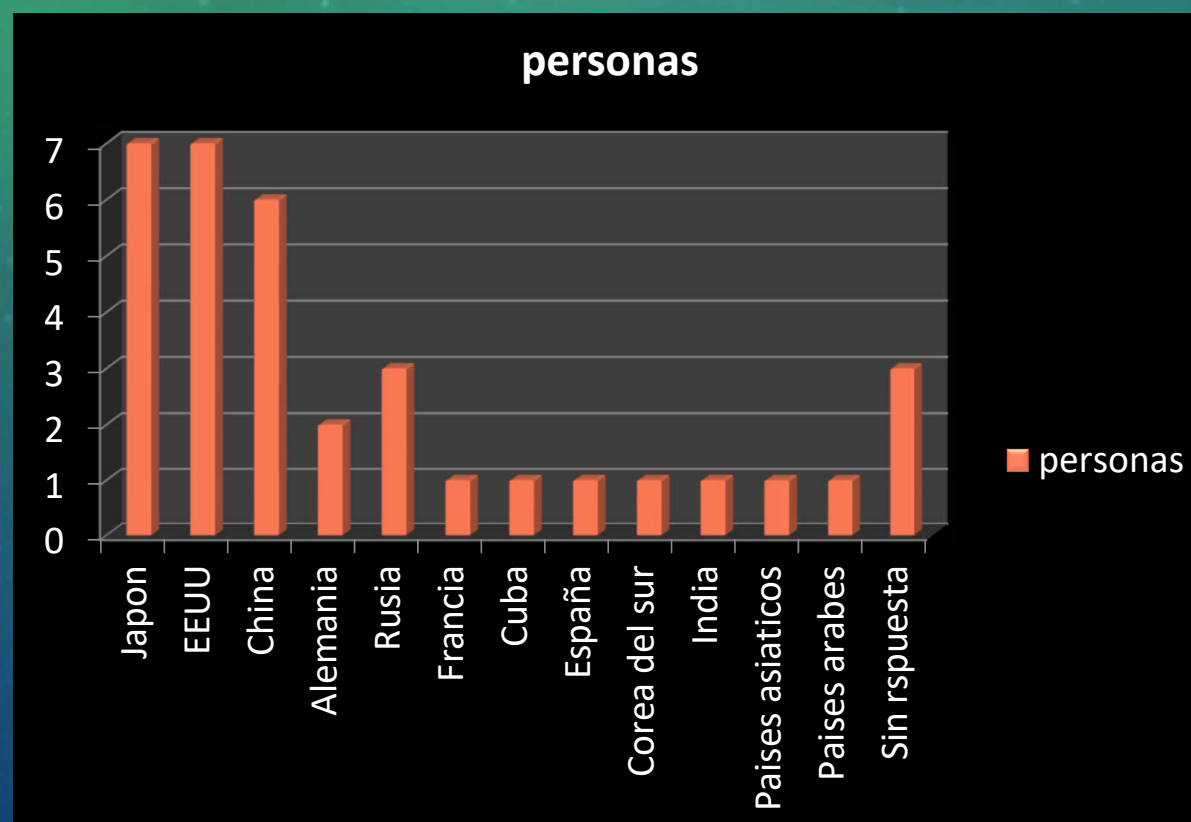


- Compuestos orgánicos (fármacos, colorantes, clorados)
- Contaminantes inorgánicos (metales pesados y metaloides)

• Con las nanotecnologías existentes, es capaz de eliminar la gran mayoría de los contaminantes que actualmente hay en el agua.

- Investigadores México afirman la colaboración en el tema por parte de CONACYT

Se entrevistaron 35 investigadores del área de NT, sobre su conocimiento de los países que ya emplean la NT con fines ya mencionados y estas fueron sus repuestas.



Caso de estudio...

BURBUJAS
NANOTECNOLOGICAS

NANOTECNOLOGÍA ECOLÓGICA.

- Marino Morikawa, un científico peruano-japonés
- El cascajo, de Lima, Perú.



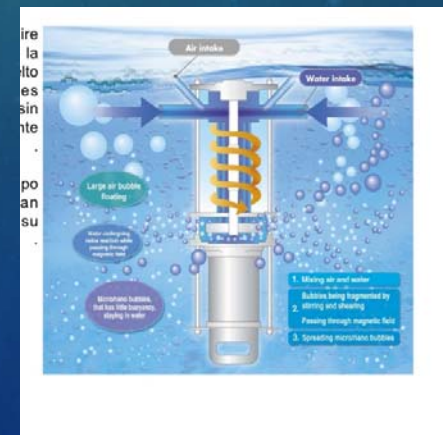
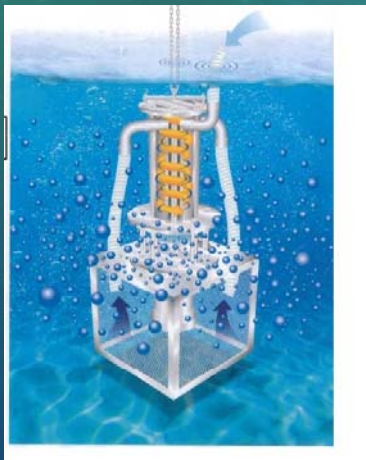
NANOTECNOLOGIA ECOLOGICA

- Humedal muy contaminado.
- El O_2 disuelto, entre 1 y 8 mg/L y en el agua radical puede alcanzar un nivel entre 900 y 1000, se encontraba en 1380
- Niveles de nitrógenos totales (NT) que alimentan a la lechuga acuática estaban en 167



NANOTECNOLOGIA ECOLÓGICA.

- Morikawa diseñó un sistema que combina la nanotecnología con sistemas biológicos aprovechan los materiales locales para purificar el agua del humedal de una forma mas económica, rápida y eficiente.
- Su técnica consiste en el micro-nano-burbujeo y los biofiltros para reducir la carga del contaminante.



NANOTECNOLOGIA ECOLOGICA.

- simulo la oxigenación de una pecera casera para implementar la técnica del micro-nano-burbujeo.



- Sacaron 290 toneladas de la lechuga acuática. Usado para recuperar zonas desérticas y áridas para la agricultura.
- También demostró el potencial para hacer etanol.

Usando 10 kilos de lechuga en un biodigestor, logro producir gas metano suficiente para alimentar una bombilla LED durante un mes y cinco días en un experimento

RECUPERACIÓN DE FAUNA

- En enero de 2013 miles de garzas habían vuelto al humedal, señalando el retorno del equilibrio ambiental perdido.



USAR NANOTECNOLOGÍA PARA....

- Limpiar contaminación ambiental del **pasado**
- Corregir problemas ambientales del **presente**
- Prevenir impactos ambientales del **futuro**
- Ayudar a **sustentar** el planeta para futuras generaciones

MÉXICO 
DESPIERTA
CHINGADA MADRE

Riesgos:

Biológico: a nivel celular.

Interfieren con el ADN y ARN,
modificando los procesos celulares.

Tecnológicos: desechos químicos al
procesarlos

Procesos de corrosión en
infraestructuras

1.Implicaciones: Crear la información necesaria para usar y disponer de nanomateriales eco-responsablemente. Manejo y desarrollo sostenible



2.Aplicaciones: Mejorar la capacidad para lidiar con problemas ambientales del presente y del futuro. Sistemas de tratamiento de agua Basados en nanopartículas¹

