



R. Tratamiento de aguas residuales

Enero-Marzo 2019 Núm. 42

deVeros
Revista de ciencia para niños

ISSN 2007-6169
Publicación gratuita

**El agua sucia
se trata en casa**



EMECYT

2019 | Espacio Mexiquense
de Ciencia y Tecnología

Próximamente...

Directorio

**Consejo Editorial del Gobierno
del Estado de México**
Rodrigo Jarque Lira
Víctor Rodrigo Curioca Ramírez

Dirección editorial
Víctor Miguel Volcán Variya

Editor
Bélgica Sarabia Estévez

Coordinador editorial
Eduardo Marín Medina

Corrección de estilo
Departamento de Difusión de Ciencia y Tecnología

Arte, diseño e ilustración
Margarita Viridiana González Melgarejo
María Daniela Carbajal Ortiz

Colaboradores de este número
Juan Antonio Yañez Varela, María Monserrat
Montes García y Sergio Esteban Vigueras Carmona.

Deveras, Revista de ciencia para niños. Año 10,
Núm. 42, Enero-Marzo 2019, es una publicación
trimestral editada por el Consejo Mexiquense de
Ciencia y Tecnología (Comecyt), a través de la
Dirección de Financiamiento, Divulgación y
Difusión, Diagonal Alfredo del Mazo núm. 103 y
198, colonia Guadalupe,
C.P. 50010, Toluca, Estado de México.

Tels.: (01722) 319 00 11 al 15, ext.: 113,
(01800) 263 26 28 y (01800) 813 26 28
Correo electrónico: deveras.comecyt@gmail.com
Editor responsable: Bélgica Sarabia Estévez

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm.
04-2016-052413343700-102, ISSN: 2007-6169,
ambos otorgados por el Instituto Nacional de
Derechos de Autor.

Impresa por XXXXXXX, este número se terminó de
imprimir en marzo de 2019 con un tiraje de 20,000
ejemplares.

Los artículos firmados son responsabilidad de los
autores y no representan la postura de la institución.

Distribución gratuita. Se autoriza la reproducción
total o parcial de los contenidos e imágenes sin
fines de lucro por cualquier medio, siempre y
cuando se cite la fuente.

Número de autorización del Consejo Editorial de la
Administración Pública Estatal:
CE: 207/05/03/19



ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS
DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

En este número...

Hola.

Está en todas partes y cada vez hay menos; la bebemos y la tiramos
y muy pocas veces la cuidamos ¿Qué es?

En esta ocasión utilizaremos a la ciencia para hacer limpieza. Mis
amigos del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, de la
Universidad Autónoma Metropolitana y del Centro de Educación
Continua y Apoyo a la Docencia nos enseñarán algunas herramientas
para tratar el agua residual; quitarle contaminantes y así poderla reuti-
lizar.

Conoceremos a los biodigestores, glotones de contaminantes; también
los distintos colores que tiene el agua residual. Haremos un filtro para
poder volver a usar el agua de la lavadora. Si todo sale bien nos
subiremos al tren de tratamiento que nos llevará a la fuente infinita
para que el agua nunca se acabe.

¿Están listos para sentir la ciencia de cerca y poner manos a la obra
para cuidar el planeta?

¡Comenzamos!

Ika.

deveras

Revista de ciencia para niños

Es una publicación trimestral editada desde el 2008 por el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (Comecyt), a través de la Dirección de Financiamiento, Divulgación y Difusión.

El contenido de esta publicación es resultado de las contribuciones de investigadores y especialistas en diferentes áreas del conocimiento, así como estudiantes de educación superior.

Cada número explora un tema científico relacionado con la vida cotidiana y cuenta con un enfoque multidisciplinario. Todos los artículos publicados pasan por un proceso de revisión en el que se dictamina la originalidad y creatividad, así como el contenido científico para asegurar su calidad.

Esta revista tiene un tiraje de 20 mil ejemplares por número y se distribuye gratuitamente en el Estado de México. La versión digital puede consultarse y descargarse en la página electrónica del Comecyt: <http://comecyt.edomex.gob.mx/>

Hola, mi nombre es Ika y tengo 10 años, vivo en el Estado de México y estudio el quinto grado de primaria. Mis pasatiempos favoritos son: Convivir con mi familia y jugar al aire libre, leer cuentos divertidos, hacer ejercicio y aprender con mis familiares y amigos todo el conocimiento científico y tecnológico que está presente en nuestra vida cotidiana.

También soy reportera de *Deveras. revista de ciencia para niños*, por lo que después de hacer mi tarea, visito a mis amigos científicos y tecnólogos, quienes me explican cómo funcionan todos los aparatos que usamos diariamente y lo que sucede en nuestro planeta para poder conservarlo mediante la ciencia y la tecnología.

CONTENIDO



El ojo curioso



4

Microbios de-pura agua
Sergio Esteban Viguera Carmona

La ciencia de cerca



6

Aguas con el agua
María Monserrat Montes García
Sergio Esteban Viguera Carmona

Manos a la obra



8

Agua, tenemos un trato
María Monserrat Montes García

Cuidar el planeta



10

El agua que yo tiro...
¿no la vuelvo a utilizar?
María Monserrat Montes García

Para conservar



12

El tren del tratamiento
Juan Antonio Yañez Varela

Laboratorio de Ika



14

La fuente infinita
María Monserrat Montes García
Sergio Esteban Viguera Carmona

Para visitar



16

Alberca de microorganismos
Sergio Esteban Viguera Carmona

Tras los pasos de



18

Una visita ingenial
María Monserrat Montes García
Juan Antonio Yañez Varela

Cuéntame



20

Universo a gotas
Sergio Esteban Viguera Carmona

Ingenio creativo



22

¡Aguas con la caja!
Juan Antonio Yañez Varela

Músculo para tu cerebro



24

Tubería de palabras
Juan Antonio Yañez Varela

Encarte

La carrera del agua
Sergio Esteban Viguera Carmona



Microbios de-pura agua

Sergio Esteban Vigueras Carmona
svigueras@tese.edu.mx

Existen millones de microorganismos con los que convivimos diariamente y están en todas partes: en las manos, en el celular, en la casa y hasta en los alimentos. Muchos de esos microorganismos pueden causar enfermedades, pero hay algunos que nos ayudan a limpiar los suelos, el aire y el agua.

Mi amigo Esteban, del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, me platicó de dos grupos de microbios que eliminan un contaminante frecuente en el agua sucia: la materia orgánica (heces, orina y residuos de alimentos) que resulta de las actividades diarias de la sociedad.

El primer grupo son los microbios aerobios que convierten, en presencia de oxígeno, la materia orgánica en agua y bióxido de carbono (el que utilizan las plantas para crecer) a través de la biodigestión de otro tipo de organismo y es estimulada por la inyección de burbujas de aire. El segundo grupo son los microbios anaerobios que convierten la materia orgánica, en ausencia de oxígeno, en bióxido de carbono y metano, por medio de la biodigestión de los contaminantes presentes en el agua residual. Este proceso genera biogás metano que puede ser utilizado como combustible.

Estos microorganismos trabajan en las plantas de tratamiento para limpiar el agua que se contamina en los pueblos y ciudades. Por tanto, es importante reconocer el trabajo de los microorganismos que a pesar de ser tan pequeños nos ayudan en el cuidado del ambiente. Es una solución ecológica y sustentable para prevenir la contaminación y el calentamiento global ya que elimina los contaminantes con una mínima producción de lodos residuales y un bajo consumo eléctrico.



¡Aguas con el agua!

María Monserrat Montes García, Sergio Esteban Viguera Carmona
monserrat.mg@outlook.com; sviguera@tese.edu.mx

En vacaciones mi familia y yo llevamos a nuestro perro Luka al parque y nos encontramos un pequeño estanque. Luka se acercó, quería meterse, pero la verdad aquel estanque olía mal, tenía un aspecto terrible. Entonces un señor con boina se nos acercó y nos dijo que ese era un estanque de aguas residuales.

—¿Aguas residuales?— le pregunté mientras sujetaba a Luka que no paraba de moverse.

—Sí, aguas residuales. Existen varios tipos de agua y conocerlos podría salvar tu vida. No toda el agua se puede utilizar para limpiar la casa, asearnos o beber, para estas actividades utilizamos agua potable que es agua completamente libre de contaminantes. Al utilizarla en casa, en la escuela, se llena de suciedad y microorganismos que te pueden enfermar, a esta agua sucia la llamamos agua residual, pero tiene muchas más clasificaciones. Su nombre depende de dónde y con que se ensució. —dijo el señor acariciando a Luka.



Colores vemos, agua no sabemos

Le pregunté a mi papá acerca de las aguas residuales. Sonriendo me dijo que el agua residual proviene de las fábricas, la cantidad y tipo de contaminantes depende de lo que fabriquen, por ejemplo, puede contaminarse con pintura, metales o residuos de comida.

Me quedé pensando en lo que me dijo y llegué a la conclusión de que también es agua residual la que se genera por las actividades diarias que realizamos en la casa, la escuela, en los parques y en los hospitales, pues está contaminada con heces, detergentes y jabón.

—Así es, Ika, por lo mismo hay que tener mucho cuidado con el agua. Fíjate, se han inventado diferentes cosas para evitar usar mucha agua en las actividades diarias, por ejemplo, los mingitorios secos, los escusados que separan la orina de las heces y otros más. Es por esto que el agua residual se puede reconocer según su color: aguas negras (heces con orina), agua café (heces sin orina), aguas amarillas (orina) y aguas grises (agua de lavandería, ducha y cocina).





Agua, tenemos un trato

María Monserrat Montes García
monserrat.mg@outlook.com

El otro día en casa hicimos, mis primos y yo, un sencillo dispositivo: fabricamos un filtro para tratar el agua que sale de la lavadora. A este tipo de agua se le conoce como agua gris, ya que contiene jabón y toda la suciedad de la ropa.

Para hacer este filtro necesitamos:

- Un garrafón de agua vacío.
- 2 kilos de arena fina.
- 2 kilos de arena gruesa.
- 2 kilos de grava.
- 2 kilos de carbón activado.
- 50 gramos de algodón.



Todos estos materiales los encontramos en la tlapalería. Estos son los pasos que seguimos:

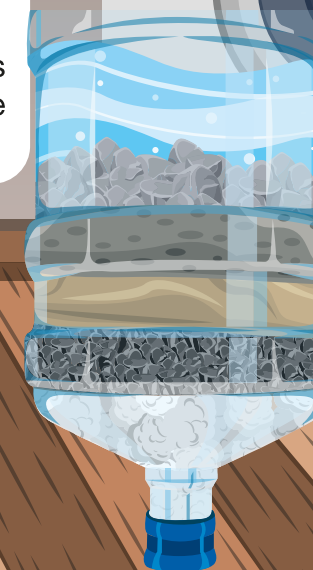
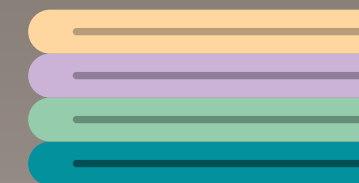
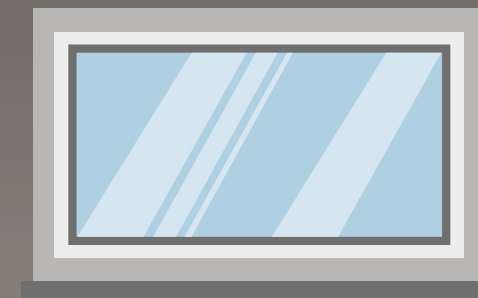
1. Con la ayuda de mi papá y mis tíos cortamos la parte inferior del garrafón.
2. En la tapa del garrafón hicimos 10 agujeros de 0.2 cm de diámetro con la ayuda de un clavo de 1 pulgada.
3. Colocamos la tapa al garrafón y lo llenamos en el siguiente orden:

- 2 cm de algodón
- 5 cm de carbón
- 5 cm de arena fina
- 5 cm de arena gruesa
- 5 cm de grava

ENJUAGUE DE FILTRO

4. Lo llenamos con 10 litros de agua de la lavadora. Como era la primera vez en que depositábamos el agua ésta salió con un poco de arena. Entonces mi papá dijo que esa agua la regresáramos al filtro y repetimos esta operación hasta que salió limpia.

Esta agua no sirve para beber, pero pudimos lavar los patios y las banquetas con la tranquilidad de que ayudamos al planeta.





El agua que yo tiro... ¿no la vuelvo a utilizar?

María Monserrat Montes García
monserrat.mg@outlook.com

Por la mañana cuando despertamos es muy agradable lavarnos los dientes y tomar un buen baño, pero en muchas ocasiones desperdiciamos el agua, ya sea por dejar las llaves abiertas, o por quedarnos cantando bajo la regadera; utilizamos más de la que necesitamos. Estas acciones pueden provocar que un día al abrir la llave no salga ni una sola gota. ¿Te imaginas cómo sería bañarte solo dos veces por semana?

En el mundo existen lugares donde es muy difícil conseguir agua, como en Ciudad del Cabo, en África, donde los habitantes ya solo pueden usar dos cubetas al día para asearse. También está el caso de Egipto en el que tres millones de litros cúbicos de agua del Nilo se pierden por evaporación debido al fulgurante sol. En México gastamos 366 litros de agua por habitante, esto sería aproximadamente 18.3 cubetas por persona.

Entonces, ¿qué hacemos?

En muchos lugares se vuelve a utilizar el agua de las alcantarillas después de pasar por las plantas de tratamiento, en donde se le retiran todos o casi todos los contaminantes, ya sea de manera química, física o biológica.

Lo primero que se hace en la planta es quitar por tamaños los sólidos en el agua, ésta pasa aún con partículas parecidas al lodo a un cuarto llamado sedimentador donde el lodo se cae; en este cuarto se fomenta que las partículas se junten, se vuelvan gorditas y también

caigan. A éstas se les conoce como flóculos. Así en el agua quedan partículas que solo se pueden ver con un microscopio y pasan a un reactor del tamaño de una casa donde viven muchos microorganismos que se nutren de ellas y las transforman en gases como el metano.

Esta agua tratada no sirve para el uso cotidiano, pero sí para cosas importantes como: regar el parque, limpiar las calles o apagar incendios, esto evita que utilicemos el agua potable para estas acciones y podamos disponer de agua limpia para nuestras actividades cotidianas.

Así que el agua que tiramos, sí podemos volverla a utilizar y con esta acción preservamos el planeta.



El Tren del Tratamiento

Juan Antonio Yañez Varela
antonioy2v@gmail.com

Te has preguntado: ¿Cómo se limpia el agua que utilizamos en casa?

El otro día la maestra nos explicó que el agua residual que desechamos por el drenaje se conduce por las tuberías que pasan por debajo de las casas y por canales, ensuciándose aún más. Finalmente llega a las plantas de tratamiento que es donde se le retiran casi todos los contaminantes.

— Pero ¿cuáles son los pasos que se utilizan para quitar estos contaminantes, maestra? —preguntó Toño.

— Los pasos que el agua sucia recorre cuando llega a la planta de tratamiento principalmente son tres:

“El encarcelamiento”

El primer paso para limpiar el agua es retirar toda la basura grande, como bolsas de plástico, botellas, arena y grava. Para quitar la basura se utilizan rejas por las que pasa el agua y encarcelan toda esta basura. Mientras tanto las arenas y piedras caen a un pozo porque son más pesadas. Al hacer esto nos aseguramos de que el agua ya solo contiene basuritas microscópicas que impiden que el color del agua sea cristalino como la que nos llega a casa.

“Pecera biológicas”

Esta agua sucia pasa a unas grandes peceras, que no contienen peces, pero sí muchos, muchos microorganismos. Estas peceras son llamadas reactores biológicos. Aquí los microorganismos son los encargados de comerse la basura microscópica que oscurece el agua; por lo que ellos se encargan de hacer uno de los trabajos más difíciles: limpiar el agua de

todo rastro de basura; sin embargo, al estar tan bien alimentados, estos microbios comienzan a multiplicarse y se acumulan como lodos, por lo que es necesario retirarlos. A la salida de este paso se genera una mezcla de agua con lodos (microorganismos) que se separa dejándola reposar en conos enormes, donde el agua se recupera por arriba y el lodo escurre hacia el pico del cono. A este cono se le conoce como sedimentador.

“Puliendo el agua”

A este último paso se le llama desinfección y es sumamente importante porque se eliminan los posibles microorganismos que pudieron haberse escapado del sedimentador. Para llevarla a cabo comúnmente se agrega cloro ya que es un químico muy eficaz para matar a los microorganismos presentes en el agua. También puede que el proceso de desinfección se lleve a cabo con luz ultravioleta. Esta luz suele funcionar donde el cloro no. La luz ultravioleta destruye la información genética de microorganismos, bacterias y algunos virus.

— Muchos microbios son una herramienta poderosa para limpiar el agua, pero hay otros que pueden dañar a las personas y animales que entran en contacto con el líquido que sale de la planta de tratamiento, a esta agua se le llama agua tratada.

La fuente infinita

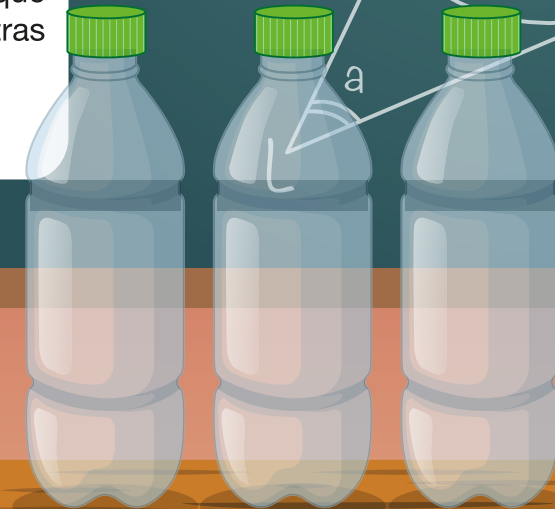
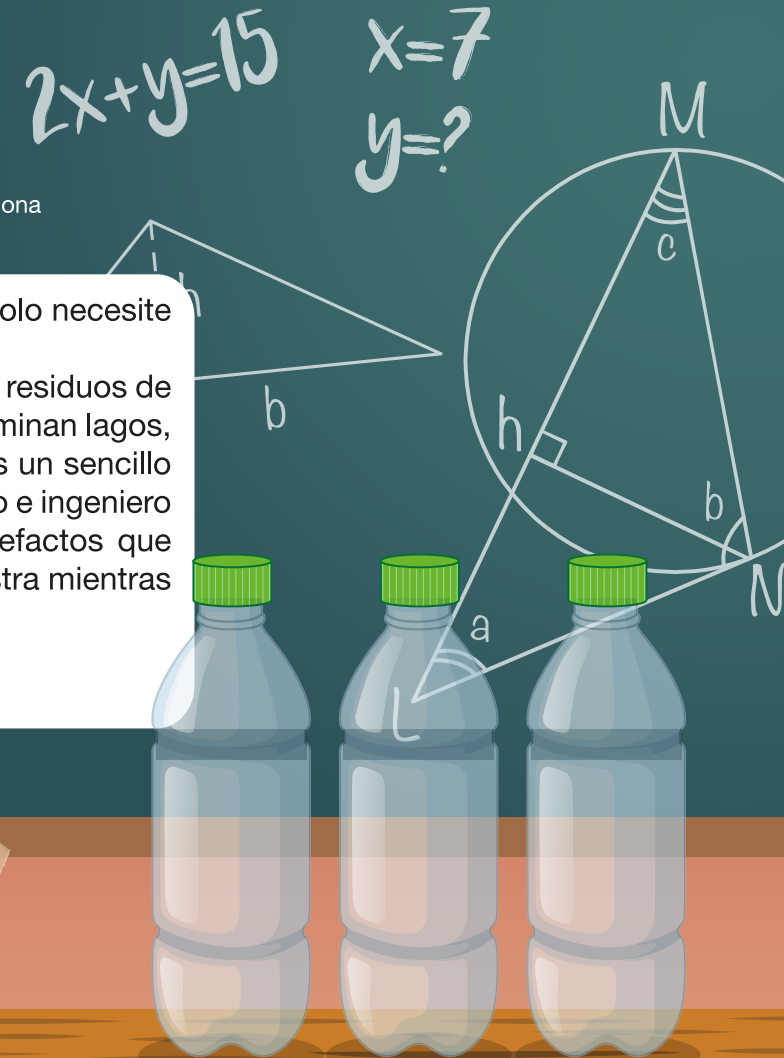
María Monserrat Montes García, Sergio Esteban Viguera Carmona
monserrat.mg@outlook.com; sviguera@tese.edu.mx

¿Te imaginas tener en tu casa una fuente que solo necesite un poco de agua para trabajar?

—Hola niños, ¿saben que una gran parte de los residuos de plásticos que van a parar a las coladeras contaminan lagos, ríos y mares? Pues bien, el día de hoy haremos un sencillo experimento diseñado por un físico, matemático e ingeniero llamado Herón de Alejandría; él construyó artefactos que impulsaban chorros de agua —nos dijo la maestra mientras hacía un dibujo en el pizarrón.

—Vamos a necesitar los siguientes materiales:

- 3 botellas de PET de 600 ml con tapita
- Popotes (usados) de 25.5 cm
- Silicón caliente
- Unas tijeras
- Agua

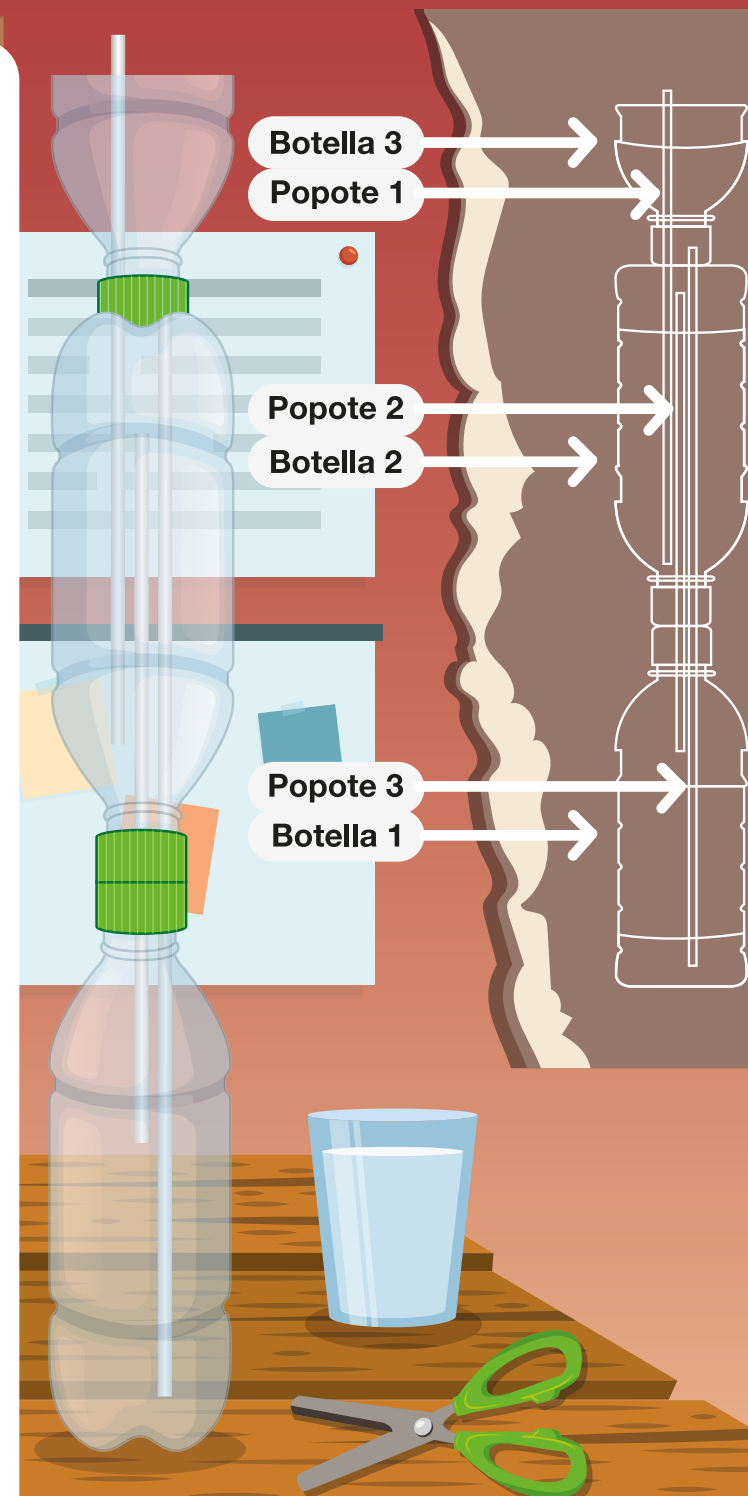


Pongan atención:

—Para el uso del silicón llamaremos a los demás profesores para que nos ayuden:

1. Vamos a hacer dos agujeros a las tres tapitas de las botellas del diámetro de los popotes.
2. En la botella 2 haremos dos orificios iguales a los de las tapitas en la parte inferior y pegaremos una, tiene que quedar parecido a la figura (botella 2 y 3).
4. Con mucho cuidado y con ayuda de los profesores cortaremos la botella 3 a la mitad. Enroscaremos la boquilla en la tapita que pegamos a la botella 2.
5. Para formar la tubería utilizaremos los popotes uniéndolos para hacerlos más largos, necesitamos tener tres popotes, el primero de 20 cm, el segundo de 26 cm y el tercero de 36 cm. Colocaremos los popotes como se observa en el pizarrón. Todo debe quedar bien sellado.
6. Nuestra fuente está casi lista, ahora solo tenemos que colocar un vaso de agua a la botella 3, esperaremos a que el agua baje a la botella 2 y luego la voltearemos para que baje a la botella 1, cuando toda el agua este en la botella 2 regresaremos las botellas al estado original. ¡Listo! tendremos la fuente eterna.

—¿Saben qué fue lo que pasó? La diferencia de presiones son las que provocaron que el agua fluya, el aire que queda atrapado en las botellas es la fuerza impulsora del agua. Ahora tenemos una hermosa fuente para decorar el patio y ayudamos al planeta a mantenerse limpio.





Alberca de microorganismos

Sergio Esteban Viguera Carmona
sviguera@tese.edu.mx

La semana pasada fuimos a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Durante el recorrido un muchacho nos explicó que había dos grandes tanques donde se limpiaba el agua que se usa en los baños y en todas las instalaciones del Tecnológico.

—Este es Rafa, un reactor anaerobio de flujo ascendente en donde los contaminantes orgánicos: proteínas, carbohidratos y grasas que están solubles en el agua, son transformados por microorganismos en metano, es decir, gas natural, de esta manera el agua mejora su calidad; disminuye el contenido de contaminantes— dijo el muchacho mientras avanzábamos por un largo pasillo.

—Esta es Remedios, una pileta muy grande en donde otros microorganismos le quitan aún más contaminantes al agua tratada.

—A Remedios se le inyecta aire para que los microorganismos puedan transformar los contaminantes en agua y bióxido de carbono, mejorando aún más la calidad del agua. Después de que el agua sale de Remedios pasa a otro tanque en donde se separan los microorganismos que están revueltos con el agua, este tanque se llama Sedimentador. Una vez separados los microorganismos, al agua se le agrega hipoclorito de sodio, que es un desinfectante que mata a todos los microorganismos que se quedaron en ella.

—Pero niños pongan mucha atención: El agua que sale de la planta de tratamiento solo puede ser utilizada para riego. Así en el Tecnológico mantenemos nuestras áreas muy verdes reutilizando el agua que tratamos y de esta manera logramos contribuir a su cuidado y al del planeta.

Una visita ingenial

María Monserrat Montes García, Juan Antonio Yañez Varela
monserrat.mg@outlook.com; antonioy2v@gmail.com

El otro día vino a casa mi amigo el Dr. Sergio Martínez Delgadillo, quien es investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Me contó que trabaja en un laboratorio, estudia la manera de eliminar los contaminantes del agua mediante procesos electroquímicos y biológicos; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Estudió Ingeniería Bioquímica en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) donde aprendió a trabajar con procesos biológicos y microorganismos. Luego se fue a estudiar a Brasil en donde afianzó su gusto por la investigación.

Me puse muy contenta al escuchar sus historias y aproveché su visita para entrevistarle ya que él ha inspirado a cientos de jóvenes a dedicar su vida a la ciencia y al estudio de tratamientos de aguas para mejorar la calidad del agua en nuestro país.

1. ¿Qué te inspiró a dedicarte a la investigación?

En realidad, nada me inspiró a dedicarme a la investigación, diría que fue coincidencia del destino, puesto que cuando egresé de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas como ingeniero bioquímico, me propusieron trabajar en el Instituto Mexicano del Petróleo; las actividades se dividían entre la consultoría y la investigación. Una vez estando ahí fue como yo decidí ser investigador.

2. ¿Cómo ayuda tu trabajo al ambiente?

Apoyo al desarrollo de conocimiento y tecnologías que ayudan a retirar la contaminación de las aguas de desecho producidas a partir de la actividad humana.

3. ¿Qué es lo que más te gusta de su trabajo?

Lo que más disfruto es la convivencia con mis alumnos y colegas, de ellos recibo buenos consejos y observaciones sobre mis investigaciones, y a su vez yo también los aconsejo a ellos, lo que genera un buen ambiente de compañerismo y fomenta el pensamiento crítico.

4. ¿Cuáles eran tus pasatiempos de niño?

Me gustaba jugar juegos clásicos con mis amigos de mi colonia. Escondidillas, bote pateado, eran los que nos entretenían por las tardes.

5. Si no fueras investigador ¿qué serías?

Me gusta mucho la música, así que lo más seguro es que hubiese sido músico, en específico un bajista de alguna banda de rock.

6. ¿Qué superhéroe le gusta?

Deadpool, porque me parece que es un héroe que se sale de los estereotipos y hace lo que debe cuando debe hacerlo.

7. ¿Cuál es tu deporte favorito?

Fútbol americano, ¡vamos Steelers!





Universo a gotas

Sergio Esteban Viguera Carmona
sviguera@tese.edu.mx

Al sur de la Ciudad de México hay un sitio mágico; un lugar en donde podemos aprender muchas cosas de manera divertida: Universum. Museo de las Ciencias de la UNAM.

Dentro de todas las salas que tiene este enorme museo hay una muy especial: Agua, elemento de la vida.

El secreto de las nubes

En esa sala, un joven muy simpático nos explicó que el agua tiene diversas facetas en nuestro planeta. Su presencia en los tres estados -sólido, líquido y gaseoso- se debe a la distancia que hay entre la Tierra y el Sol, a la inclinación del eje de rotación de la Tierra y a la existencia de la atmósfera, ya que se presentan escalas de temperaturas que provocan que el vapor de agua se sature y se condense en partículas de agua y hielo que permanecen suspendidas en forma de nubes o niebla.

¿Cuánto mide la lluvia?

También nos contó que se hacen muchos cálculos de ingeniería cuando se conoce la cantidad de agua que llueve en cada año y la velocidad con la que se desplaza; se evalúa el diámetro de los tubos que se usan para los drenajes; la resistencia que debe tener un puente que atraviesa un río y se diseñan los planes de prevención de inundaciones. Si llueve de 120 a 180 cm y el agua lleva una velocidad de 2 m/s, el impacto que tendrá sobre las construcciones y los habitantes será alto. Estos datos ponen en alerta a las brigadas de protección civil, pues seguro habrá inundaciones y desperfectos.

Cuando salí de la sala de agua me quedé pensando en que por medio de la ciencia y la tecnología podríamos aprender a manejar este recurso tan importante en nuestras vidas. Es posible reducir nuestra huella hídrica con acciones muy sencillas.

Sabías que

En el museo aprendí que para hacer un sofá de piel se requieren 134,700 litros de agua; para fabricar unos tenis, 4,720 litros; para hacer una botella de plástico ¡150 litros de agua!

Cada cosa que consumimos y compramos requiere de este importante líquido. Es necesaria la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías para que cada vez sea menor su consumo y nos dure muchos, muchos años más.



¡Aguas con la caja!

Juan Antonio Yáñez Varela
antonioy2v@gmail.com

La ciencia y el arte nos ayudan a expresar ideas, emociones y a resolver problemas. Hoy les hablaré de una hermosa obra que une la arquitectura con la ingeniería. Su construcción está tan bien hecha que le ha permitido durar más de un siglo.

¿Te has preguntado cómo sale el agua que desechamos todos los habitantes del Valle de México?

La cantidad de agua que se desecha en la zona conurbada de la Ciudad de México es enorme. Además, también se debe retirar el agua de lluvia para evitar una inundación.

Seguro habrás escuchado que hace mucho tiempo esta zona era un lago. Para poder realizar esta acción titánica se utiliza una de las obras de ingeniería más importantes del país “El Gran Canal del Desagüe”.

Esta obra tiene un regulador de flujo llamado “La Caja de Agua”. Este regulador permite incrementar el paso del agua para evitar que las zonas aledañas se inunden. El regulador fue inaugurado el 17 de marzo de 1900 por el presidente Porfirio Díaz y se ubica en el municipio mexicano de Zumpango.

La construcción está enterrada desde el fondo del canal y tiene una altura de 38 metros; el material que se utilizó para su construcción es mármol, piedra volcánica y piedra de cantera.

Por su arquitectura e historia es considerada como monumento histórico. Actualmente “La Caja de Agua” aún es operada por la Comisión Nacional del Agua, por lo que se puede decir que este monumento histórico es un veterano aún en acción.



Tubería de palabras

Juan Antonio Yañez Varela
antonioy2v@gmail.com

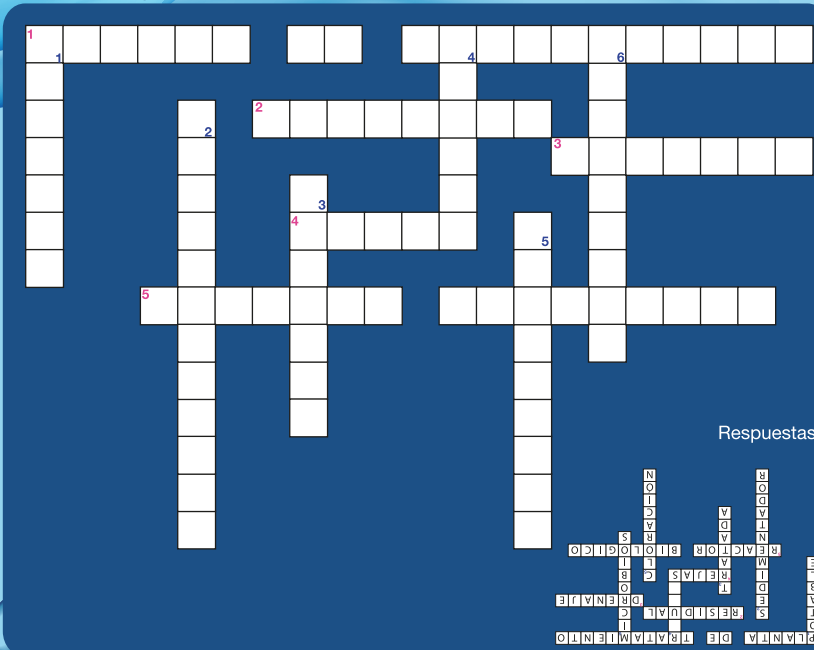
Palabras Horizontales

1. Lugar dónde se limpia el agua que sale de todas las casas.
2. Nombre que se le da al agua que ya fue utilizada en alguna casa.
3. Es el camino por dónde se debe ir el agua que sale de la casa.
4. Son las primeras en actuar en el proceso de limpieza del agua encarcelando la basura de gran tamaño.
5. Nombre de la pecera donde habitan los microorganismos que ayudan a limpiar el agua.
6. Líquido indispensable para vivir.

Palabras Verticales

1. Nombre del agua que utilizamos en casa.
2. Cono de separación para la mezcla que sale de la pecera en el proceso de limpieza del agua.
3. Apellido que se le da al agua que sale del proceso de limpieza del agua.

4. Riego de campos y agua para los bomberos son algunos de los _____ del agua.
5. Último paso del proceso de limpieza para pulir el agua y asegurar que sea totalmente segura.
6. Ayudantes que viven en la pecera y que se comen toda la basura microscópica en el proceso de limpieza del agua.



Respuestas:

1. FREGADERO
2. AGUA REUSADA
3. TUBERÍA
4. FREGADERO
5. FREGADERO
6. FREGADERO

GRILLOS MADRUGADORES

CON JUAN MANUEL CORONA Y PACO PELOS

LUNES A VIERNES 07:00 HRS.

POR TODAS LAS ESTACIONES DE

radioytmexiquense.mx
f /RMexiquense @RMexiquense

#EstamosContigo

FM 88.5 FM ZUMPANGO
91.7 FM AMECAMECA
91.7 FM VALLE DE TOLUCA
104.5 FM VALLE DE BRAVO

AM 1600 AM VALLE DE TOLUCA
1080 AM VALLE DE MÉXICO
1250 AM TEJUPILCO
105.5 FM ATLACOMULCO



Si tienes entre 8 y 12 años y te gusta la ciencia
¡Escríbenos! y se nuestro reportero especial.

Para mayor información, escribe a
deveras.comecyt@gmail.com
o llámanos al (722) 319 00 11 al 15, exts.: 113 y 118.

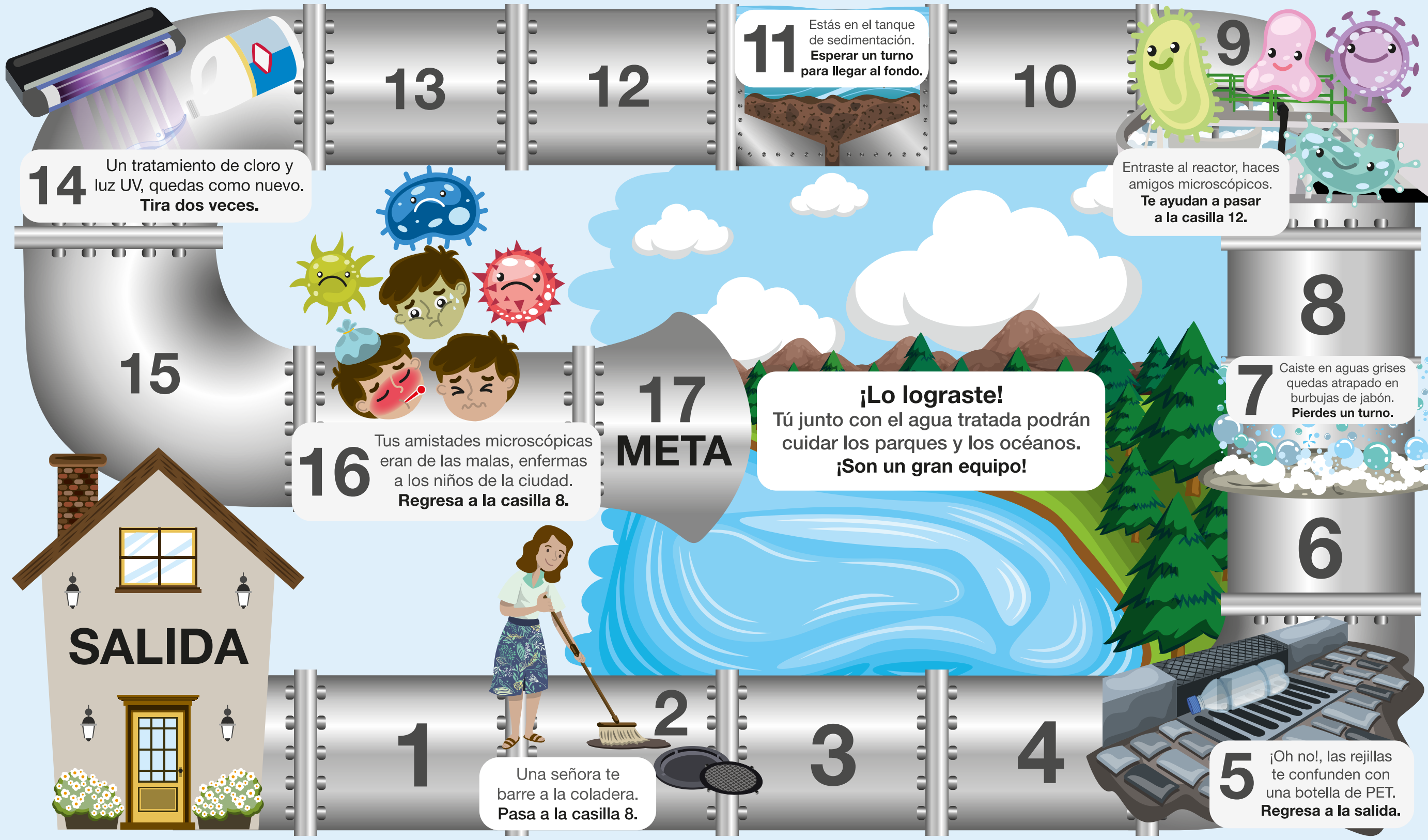


facebook.com/comecyt.edomex



@comecyt

Recorta los personajes por la línea punteada y haz un doblez con la línea continua. ¡Ayúdalos a llegar a la META!



Encarte

La carrera del agua

Sergio Esteban Vigueras Carmona
svigueras@tese.edu.mx

INSTRUCCIONES:

1. Recorta sobre la línea punteada a los tres personajes.
2. Haz un doblez sobre la línea continua color negro, para poder ponerlos en pie.
3. Consigue un dado.

¿Estás listo para jugar?

Para asignar los turnos, cada jugador debe lanzar el dado. El saque el número mayor será quien inicia el juego y así sucesivamente hasta que el de menor puntaje sea el último.

Coloquen su personaje en la casilla de SALIDA y por turnos lancen el dado. El número que salga, será el número de casillas que podrán avanzar.

¡Ten cuidado! hay casillas especiales que serán una trampa o de ayuda para tomar atajos.

Gana el jugador que llegue primero a la META.