

## Difundir acciones concretas para evitar la difusión de contaminantes

**Paulina Burgos**

Centro de Investigación en Energía,  
UNAM

J.A. del Río

Centro de Investigación en Energía,  
UNAM

Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.

¿Cuántas veces nos han dicho en la escuela, en la calle, o algunos amigos que debemos cuidar el agua, no tirar basura, usar bicicleta, no usar el carro para ir a la esquina y apagar la luz?, entre otras muchas cosas. Sin embargo, no lo hacemos, ¿por qué no lo hacemos? Antes de responder esta pregunta pueden surgir varias más: ¿es realmente necesario hacerlo? Si la mayoría de la gente no lo hace, ¿sirve de algo que pocos lo hagan? Esta última pregunta es de los pretextos más socorridos por todos nosotros para no seguir esos consejos, pues se argumenta que si los demás tiran basura, de nada sirve que uno no la tire. También se arguye que los mexicanos somos desorganizados, cochinos y no seguimos las reglas. Pero eso es falso, porque cuando viajamos al extranjero, los mexicanos seguimos las reglas, nos ordenamos, separamos la basura y la ponemos en su lugar, entonces ¿por qué no lo hacemos en México?

No pretendemos responder esta pregunta, porque es una reflexión individual en la que cada uno debe aportar su conclusión. Aquí argumentaremos sobre la importancia de tomar acciones individuales para lograr un cambio global, pues aun la difusión de pequeñas acciones redundará en beneficio de todos. En este texto estamos usando dos acepciones del término difusión. Por un lado, la difusión es un proceso físico irreversible por el cual una sustancia o cantidad física se introduce o mezcla en un medio debido a la agitación molecular. Por otro, entendemos por difusión la propagación o divulgación de conocimientos, noticias, actitudes, costumbres, etc.

Abordemos con mayor detalle la primera acepción. Cuando encendemos una ramita de incienso, el olor se difunde por toda la casa, ya que al quemarse, la ramita desprende partículas de olor que al chocar de forma azarosa contra las moléculas de aire, con un caminar errático, alcanzan todos los confines del cuarto hasta llegar a nuestra nariz. La difusión del incienso es un fenómeno agradable y no dañino, ¿pero qué sucedería si fuera amoníaco? Entonces a esta difusión la llamaríamos contaminación, ya que la sensación sería muy distinta, nos irritaría



Planta de tratamiento de aguas residuales. Fotógrafo: Petr Jan Juracka

profundamente las mucosas nasales, y podría provocar el colapso de las vías respiratorias y la pérdida de conocimiento, si la cantidad de amoníaco en el ambiente fuera grande. La contaminación es el proceso por el cual cualquier sustancia ajena, sólida, líquida o gaseosa, se incorpora paulatinamente al ambiente provocando un efecto negativo para los organismos que habitan ese entorno. En estos ejemplos, la difusión en un caso es positiva y agradable, y en el otro es profundamente dañina y peligrosa. Aunque la varita tiene una cantidad pequeña de partículas olorosas, la difusión alcanza todo el cuarto y podemos percibirla. De la misma manera, por mínima que sea la concentración de la sustancia contaminante en el medio, se difundirá por todo el espacio accesible de manera irreversible, cambiando las condiciones naturales del ambiente; hasta que por algún fenómeno químico, físico o biológico se reduzca.

De las leyes de la física, se sabe que la difusión de una sustancia se presenta cuando la concentración de la misma es mayor que la de su entorno. De hecho, la difusión actúa tratando de igualar la concentración de la sustancia en todo el espacio disponible. Por esto, es realmente importante evitar contaminar el agua o el suelo con basura y derrames de sustancias, o el aire con gases provenientes de la combustión, ya que estos eventualmente podrían afectar a todos los rincones de la Tierra. Por esta razón, deben tomarse acciones individuales y colectivas para disminuir la difusión de contaminantes.

Continuemos con un ejemplo: En nuestra vida diaria la limpieza es muy importante. Sin embargo, el mismo jabón en el agua es un contaminante y podemos reducir la cantidad de agua contaminada utilizándola varias veces. Podemos reusar el agua de la lavadora en el escusado, cuidando que los

jabones que se utilizan para la limpieza de nuestro hogar sean biodegradables, así evitamos utilizar agua potable para disponer los desechos fisiológicos. Éste es un excelente ejemplo de mitigación. También se puede remediar la contaminación, al instalar plantas de tratamiento de agua en las industrias, las ciudades y los municipios. Lamentablemente en México solamente se trata el 38.3 % del agua residual proveniente de los hogares [1], lo que hace que nuestros cuerpos de agua, como los ríos, se vean espumosos, turbios y tengan un olor desagradable. Estas acciones en contra de la contaminación requieren instalaciones especiales, sin embargo, quizá lo más sencillo sea lo más importante y que además está al alcance de todos: implementar acciones como bañarse rápidamente, lavar el auto con cubeta, regar al anochecer e instalar el escusado con dos tipos de descargas, es decir, escusados que vierten más agua para desalojar sólidos y menos para los líquidos.

Además de considerar la contaminación del agua, debemos tener claro qué pasa con los desechos sólidos de nuestro hogar, a lo que comúnmente le llamamos basura. Analicemos brevemente qué le sucede a una bolsa de plástico con una cáscara de plátano, una manzana, hojas de papel y una pila descargada. Si depositamos la bolsa en el suelo, seguramente muchos microorganismos se alimentarán del plátano y la manzana. En este proceso se liberan algunas sustancias que reaccionan químicamente con el papel y la pila, y en unas cuantas semanas el plátano y la manzana se reducen, mientras que las hojas de papel siguen el mismo camino. Sin embargo, las sustancias derivadas de los procesos naturales de degradación, atacan los componentes de la pila, liberando óxidos metálicos que se difunden en el suelo. Los óxidos metálicos son tóxicos, cambian la composición del sue-



Hay que evitar los tiraderos a cielo abierto. Fotógrafa: Ana Montesinos.

lo y evitan que se desarrollen las plantas y los insectos, además pueden difundirse a los mantos acuíferos de donde extraemos el agua para beber.

Como ya vimos, de manera natural los desechos se degradan donde fueron depositados, pero dependiendo del tipo de desechos esto puede suceder en días o en miles de años. Por esta razón, es conveniente separar los residuos dependiendo del tiempo que tardan en degradarse. Lo recomendable es separar la basura orgánica para hacer composta destinada a los jardines, lo que reduce al menos el 40% de los residuos sólidos urbanos [2], mantiene limpios los materiales inorgánicos que pueden reciclarse y evita que las sustancias tóxicas se liberen al entrar en contacto con los residuos orgánicos. En la Internet existen muchas referencias para lograr el proceso de compostaje que aquí no detallaremos [3].

Una vez separados y procesados los residuos orgánicos, nos quedamos con el papel, cartón, aluminio y algunos otros materiales útiles. Al reciclarlos, se necesita menor espacio para su disposición final y, lo fundamental, se disminuye la explotación de las minas o yacimientos de minerales y materias primas para obtener el mismo material. Por ejemplo, al reciclar el plástico, se evita la extracción de hidrocarburos para su fabricación; si reciclamos las latas de aluminio, se disminuye la explotación de las minas, por lo que las futuras generaciones dispondrán de este material.

En nuestro país hacen falta plantas de composteo y de reciclaje que pueden ser un buena oportunidad de negocio para y de la sociedad; esto requiere las iniciativas de ingenieros ambientales, químicos, civiles, industriales, etc, que en armonía con administradores desarrollen buenos planes de negocios que se enfoquen con un criterio de sustentabilidad. Las acciones de separar y reciclar

son acciones sociales que reflejan nuestro compromiso con nuestros semejantes y el ambiente. Nuestra pequeña contribución al realizar estas actividades impactará contundentemente en la disminución del espacio necesario para los rellenos sanitarios, es decir, los espacios designados en una ciudad o municipio para depositar los residuos sólidos urbanos. La ingeniería ambiental considera que disponer los residuos sólidos urbanos de esta manera es un proceso anticuado, ya que los desechos son compactados y enterrados en varias capas sin ningún tipo de tratamiento especial por lo que la degradación de todos los materiales es extremadamente lenta, condenando estos terrenos a no poder ser utilizados para otros fines en el futuro. En México los lugares para establecer los rellenos sanitarios deben cumplir con la norma NOM-083-SEMAR-NAT-2003.

Alemania y Japón han implementado modernas plantas de tratamiento de agua, composteros y biodigestores, y se recicla hasta un 90% de los materiales inorgánicos. Esperamos que este texto haya dejado claro que ya existe la tecnología y el conocimiento para operar plantas de tratamiento y procesamiento de agua y de residuos sólidos. Como hemos dicho, las sustancias tóxicas se difunden en nuestro entorno causando daño en todas partes. Las buenas ideas de reciclado, composteo y ahorro deben a su vez difundirse, adecuándolas y aplicándolas en nuestro entorno, generando una mejor calidad de vida para todos y con la participación de todos.

[1] INEGI, "Estadísticas a propósito del día Mundial del agua". Datos nacionales, <http://bit.ly/cufDWE>

[2] SEMARNAT, "Programa Nacional para la prevención y gestión integral de los residuos, 2009-2012" <http://bit.ly/Ukec17>

[3] SAGARPA, "Elaboración de composta". <http://bit.ly/Odtkk7>