

LA QUÍMICA DE LOS RESIDUOS

# El largo camino de la basura

## para llegar hasta un relleno sanitario

Dos académicos explican cómo es el proceso químico por el que atraviesan los residuos desde que llegan a los rellenos sanitarios.

Por: Carlos Montes

**Todos generamos basura, pero pocos saben que algo que** parece tan sencillo y cotidiano como desechar una cáscara de plátano o un envase de papas fritas en el basurero, implica un largo proceso.

Uno de ellos dice relación con el proceso químico por el que atraviesa la basura desde que empieza el ciclo, en el basurero de una casa por ejemplo, o en un basurero público, hasta que llega a los rellenos sanitarios o vertederos.

Bernardo González, académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias UAI, aclara que un vertedero no es lo mismo que un relleno sanitario. "Estos últimos son los sitios legales donde se debe depositar, tratar, controlar, monitorear y, eventualmente, obtener provecho de la basura domiciliaria".

En cambio, explica que un vertedero es un sitio no autorizado (illegal) de disposición de basura y otros desechos, sobre los cuales no hay intervención ni mayor control posible. "Por lo mismo son una fuente de contaminación de aguas y suelos".

Roberto Rojas, académico del Instituto de Ciencias Naturales de las Universidades de Las Américas (sede Viña del Mar), sostiene que el proceso de la basura dependerá de las características de los desechos. Por ejemplo, los residuos orgánicos entran en descomposición por la acción de bacterias y hongos.

En cambio, los residuos inorgánicos, como metales, vidrio y plásticos, se degradan muy lentamente. "Los metales se oxidan generando óxidos; el vidrio sufre

"Cuando el oxígeno se agota, bacterias anaeróbicas generan de forma adicional ácido acético y gases como metano ( $\text{CH}_4$ ) altamente inflamable, y sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ) responsable del olor a 'huevo podrido'".

ROBERTO ROJAS, UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS.

fragmentación física sin alterar su composición significativamente y los plásticos se rompen por foto-degradación y oxidación".

### Proceso químico de la basura

Todo esto forma parte de un gran ciclo de la basura, en el que intervienen muchas fuerzas. Al inicio, "hay un proceso aeróbico (en presencia de oxígeno), porque la basura recién depositada aún contiene oxígeno atrapado, lo que permite que los microorganismos aeróbicos estén activos. Una vez que se agota el oxígeno, se activan los microorganismos anaeróbicos que no necesitan oxígeno para degradar a una parte importante de los componentes orgánicos de la basura", explica González.

El proceso químico es entonces, inicialmente, "uso de oxígeno, para degradar la materia orgánica y generar  $\text{CO}_2$  (anhídrido carbónico), agua y calor", dice el académico de la UAI.

Luego, añade, aparecen procesos fermentativos (en ausencia de oxígeno) que les permiten a microorganismos fermentativos utilizar ciertos componentes de la materia orgánica de la basura y, a continuación, una fase más extensa, en ausencia total de oxígeno, en que microorganismos anaeróbicos, principalmente metanogénicos, forman metano ( $\text{CH}_4$ ) y  $\text{CO}_2$ .

Rojas también señala que existen otro tipo de residuos peligrosos, entre los que se cuentan las pilas, baterías, solventes industriales y aceites, capaces de liberar metales pesados (plomo, mercurio) o compuestos tóxicos. "Y los residuos sanitarios hospitalarios, como mascarillas y jeringas, que requieren un manejo especial por riesgo de bioseguridad", señala.

### Olor a huevo podrido

Durante la descomposición, establece Rojas, "la química de los residuos cambia constantemente. Al inicio, predominan el gas dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) y compuestos con nitrógeno como amoniaco ( $\text{NH}_3$ )".

"Cuando el oxígeno se agota, bacterias anaeróbicas generan de forma adicional ácido acético y gases como metano ( $\text{CH}_4$ ) altamente inflamable, y sulfuro de



hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ) responsable del olor a 'huevo podrido'. También durante el proceso se liberan compuestos orgánicos volátiles como aldehídos y cetonas, que contribuyen a la contaminación del aire", finaliza el académico de la Universidad de las Américas.

Para neutralizar en parte este proceso químico, en 2016 se promulgó la Ley N° 20.920 de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), que busca disminuir la generación de residuos y fomentar su reciclaje al obligar a los productores a gestionar los residuos derivados de sus productos.

**20.920**

es el número de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), que busca disminuir la generación de residuos y fomentar su reciclaje.