

INGAR

Dos técnicas para descontaminar desechos líquidos industriales

Investigadores del CONICET estudian el desarrollo de dos procesos para tratar efluentes a través del uso de bacterias y nanopartículas magnéticas

Toda industria genera como subproducto una cierta cantidad de desechos que deben ser tratados adecuadamente para evitar cualquier contaminación ambiental y cumplir con las normas vigentes. Uno de estos derivados son los efluentes líquidos, que incluyen compuestos orgánicos contaminantes.

En el Instituto de Desarrollo y Diseño (INGAR, CONICET-UTN), en Santa Fe, investigadores del CONICET desarrollan tecnologías específicas para el tratamiento efectivo de dos tipos de compuestos orgánicos, para reducir los niveles de contaminantes a los valores permitidos por los organismos de control.

Ambos procesos involucran el uso de reactores, dispositivos similares a tanques por donde pasa el efluente, se lo somete a un proceso de remediación y se obtiene el líquido con menores niveles de contaminantes. Por su tamaño pueden instalarse directamente en la planta industrial.

Para cada contaminante hay una solución específica: los compuestos orgánicos biodegradables pueden ser eliminados a través del uso de bacterias, mientras que los compuestos orgánicos persistentes - no biodegradables - pueden ser removidos con una combinación de nanopartículas y oxidante fuerte.

Tratamiento biológico

Junto con su equipo, Pío Aguirre, ingeniero químico e investigador principal del CONICET, desarrolló una tecnología para purificar altos volúmenes de contaminantes orgánicos, que se puede aplicar en industrias alimenticias, como cervecerías, lácteas, mataderos, e incluso para tratar efluentes cloacales municipales.

Aguirre utiliza un sistema conocido como reactores anaeróbicos de lecho fluidizado, que se conoce en Europa desde hace veinte años. "La ventaja comparativa es que ocupan poco espacio, por eso se llaman de alta eficiencia o de alta carga. Se puede tratar una gran cantidad de líquido en un volumen reducido, y son totalmente cerrados, con lo cual no emanan olores. Por esto son ideales para zonas urbanas", explica el investigador.

Para procesar el líquido contaminado se usan bacterias anaeróbicas, que viven en ausencia de oxígeno. Dentro del reactor hay partículas de arena o piedra pómez que se mantienen suspendidas por el paso del líquido y a las que se adhieren estos microorganismos, que degradan los contaminantes a medida que ingresa el efluente.

"Toda industria tiene que cumplir con normas ambientales, y si tiene un efluente líquido tiene que acondicionarlo o tratarlo de acuerdo a donde lo vaya a volcar, ya que cada curso final tiene

su carga de contaminantes permitida”, explica Aguirre. Una vez limpio, el líquido sale del reactor hacia un cuerpo receptor, que puede ser un arroyo con poco caudal, un río, el mar o la red cloacal. Los parques industriales suelen tener una planta de tratamiento propia.

El investigador señala que además de obtener un efluente limpio, los reactores de alta eficiencia producen un biogas a partir del mismo proceso. Aguirre explica que esto ocurre porque las bacterias anaeróbicas, al degradar los contaminantes, los transforman en dióxido de carbono y metano, un gas combustible. Estos subproductos se acumulan, se sacan del reactor, y se pueden quemar y utilizar para generar energía térmica, eléctrica, o ambas.

Tratamiento químico

Por otro lado, Ernesto Martínez, doctor en ingeniería química e investigador independiente en el mismo instituto, estudia el tratamiento químico de efluentes industriales mediante una tecnología conocida como Proceso Fenton Intensificado (PFI). Este método también usa un reactor que se instala al interior de la planta.

El PFI se aplica para efluentes provenientes de industrias farmacéuticas, química, y del petróleo, entre otras. Los efluentes líquidos de estas industrias deben ser procesados químicamente ya que son resistentes a las bacterias usadas en los tratamientos biológicos.

“Muchas moléculas como los bifenilos policlorados (PCB) o el dicloro difenil tricloroetano (DDT) son sintéticas y por lo tanto a los microorganismos les resulta particularmente difícil degradarlas, porque no están preparados naturalmente para hacerlo”, señala Martínez, y agrega que hay otros efluentes industriales que contienen compuestos, llamados biocidas, que no pueden ser tratados en forma convencional porque destruyen la flora microbiana.

Estos desechos son tóxicos y están presentes en ríos, lagunas, en sus sedimentos y en las napas freáticas. Muchos de estos compuestos tienen un extenso ciclo de vida en el medio ambiente y constituyen un serio riesgo para la salud humana, animal y vegetal por su acumulación y persistencia.

Según Martínez, los más peligrosos son las moléculas complejas como bencenos, fenoles y organoclorados en general, que algunos estudios asociaron al aumento de la incidencia de casos de cáncer. Estos compuestos orgánicos constituyen generalmente los principios activos de muchos agroquímicos y productos industriales.

Para eliminarlos, el proceso Fenton intensificado utiliza agua oxigenada - peróxido de oxígeno - y nanopartículas de hierro y óxidos de hierro de un tamaño aproximadamente diez veces menor al de una célula bacteriana, que mide entre 10 y 40 nanómetros. Durante el proceso, a temperaturas de hasta 130 °C, estos agentes químicos se combinan para lograr la oxidación catalítica avanzada que destruye la carga contaminante.

“Las nanopartículas magnéticas tienen una doble función. Por un lado adsorben en su superficie a la molécula que se pretende oxidar y por otro actúan como catalizadores de alta eficiencia que, en combinación con el peróxido de hidrógeno, permite generar in situ los radicales libres que oxidan - total o parcialmente - a los contaminantes adsorbidos en su superficie”, explica Martínez.

Acerca del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Con más de 50 años de existencia, el CONICET trabaja junto al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación en la transferencia de conocimientos y de tecnología a los diferentes actores que componen la sociedad y que se expresan en ella.

Su presencia nacional se materializa en:

Presupuesto: con un crecimiento de 9 veces para el período 2003 - 2012, pasó de \$ 236.000.000 a \$ 2.085.000.000.

Obras: el plan de infraestructura contempla la construcción de 88 mil m2 con una inversión de \$ 315.000.000. De las 54 obras proyectadas, 30 ya están finalizadas. Los aportes provienen de fondos CONICET y del Plan Federal de Infraestructura I y II del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Crecimiento: en poco más de 5 años se duplicó el número de investigadores y cuadruplicó el de becarios, con una marcada mejoría de los estipendios de las becas y los niveles salariales del personal científico y técnico, en sus diferentes categorías.

Carrera de Investigador: actualmente cuenta con 6.939 investigadores, donde el 49% son mujeres y el 51% hombres. Este crecimiento favoreció el retorno de científicos argentinos radicados en el exterior.

Becas: se pasó de 4.713 becarios, en 2006, a 8.801 en 2011. El 80% del Programa de Formación se destina a financiar becas de postgrado para la obtención de doctorados en todas las disciplinas. El 20% restante a fortalecer la capacidad de investigación de jóvenes doctores con becas post-doctorales, que experimentó un crecimiento del 500% en la última década.

Contacto de prensa
prensa@conicet.gov.ar
+ 54 11 5983-1214/16

Estemos en contacto
www.conicet.gov.ar
[www.twitter.com/conicetdialoga](https://twitter.com/conicetdialoga)
www.facebook.com/ConicetDialoga
www.youtube.com/user/ConicetDialoga



Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Av. Rivadavia 1917 (C1033AAJ) República Argentina Tel. + 54 115983 1420