

# Oportunidades para la Ingeniería Química del Siglo XXI

## Reducción en la fuente y tratamiento centralizado de residuos. Prioridad Nacional para la Pyme<sup>1</sup> colombiana en la prevención de la contaminación (PC)

José Joaquín Fonseca S.\*

### RESUMEN

El presente artículo tiene la misión de proponer líneas de acción que permitan a los Ingenieros Químicos participar activamente en la ardua labor de reactivación de la industria manufacturera y de la reconversión industrial necesaria para estar a tono con la globalización en aspectos de producción más limpia y competitividad. Es el resultado de más de 20 años de ejercicio profesional en cátedras de procesos químicos y del conocimiento adquirido en su incursión como microempresario de la industria química.

### INTRODUCCIÓN

La experiencia en los últimos años indica que la industria manufacturera debe enfatizar la "reducción en la fuente", para minimizar, reducir o eliminar el volumen de residuos y su efecto negativo sobre el medio ambiente. Hablando en sentido amplio, la reducción en la fuente es toda práctica que reduzca la cantidad de cualquier sustancia peligrosa o contaminante descargada al ambiente antes de su reutilización, reciclaje, tratamiento y disposición. Se le considera como la solución más eficiente a largo plazo para los problemas de contaminación.

Sólo después de un largo camino, en 1990, la ley de prevención de la contaminación en Estados Unidos estableció la reducción en la fuente como la primera opción antes del reciclaje, tratamiento y disposición.

Las Pymes<sup>1</sup> son un subsector cada vez más importante, de las economías locales y nacionales en los países en vía de desarrollo y recién industrializados, en términos de creación de empleo y generación de ingresos, así como de incubadoras del crecimiento industrial. La mayoría de las ciudades del mundo, especialmente en países en desarrollo, tiene información inadecuada sobre la ubicación y el tipo de industrias, así como las actuales prácticas de generación y manejo de residuos. Las ciudades y municipios necesitan esta

información a fin de tomar decisiones para controlar de manera sistemática los residuos y emisiones dentro de sus jurisdicciones.

Muchos países y organismos de apoyo externo están cada vez más preocupados debido al hecho de que sus esfuerzos por promover y apoyar el crecimiento de las Pymes no contribuya al deterioro urbano. Un estudio financiado por el programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (Hamza, 1991) señala que las Pymes que se encuentran dispersas en el corazón de los asentamientos urbanos y que descargan numerosos contaminantes y residuos tóxicos, plantean riesgos inmediatos y un daño ambiental intolerable para los residentes urbanos. Para afrontar esto, el informe recomienda:

- Diseñar técnicas de minimización de residuos y de prevención de la contaminación
- Efectuar tratamiento centralizado de residuos
- Dar capacitación a los empresarios en el manejo de residuos.

Sin duda, las dos primeras recomendaciones abren grandes posibilidades para el desarrollo de prósperas investigaciones y de proyección hacia la comunidad tecnológica.

Es precisamente en esta dirección que últimamente se han emprendido algunos trabajos de Proyecto de Grado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Nacional, pero es necesario liderar por parte de la Facultad de Ingeniería un decisivo impulso a la promoción de estos trabajos mediante la concertación, a través de convenios con sectores empresariales de alta significación ambiental.

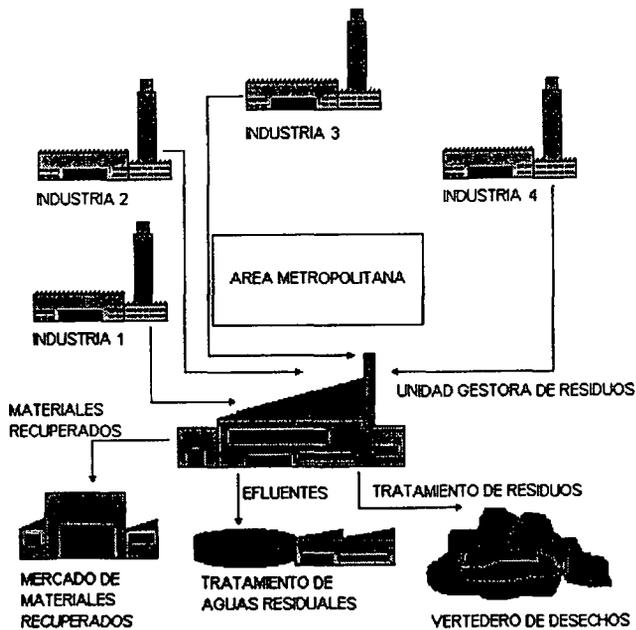
En relación con la primera recomendación, es necesario emprender una ardua tarea del conocimiento de los diferentes sectores manufactureros, para conocer en primer lugar sus procesos, evaluar tecnologías empleadas y proponer las modificaciones, no importa qué tan sencillas sean, que impliquen

\*Ingeniero Químico, Profesor Departamento de Ingeniería Química

<sup>1</sup>Pyme: pequeña y mediana empresa hasta 199 empleados y 3.050 millones de pesos como activos fijos.

la reducción y control en la fuente del agente agresor del ambiente; cuando el proceso lo amerite será necesario recurrir a una reconversión industrial más profunda, la cual deberá ser altamente competitiva.

Respecto de la segunda, esto es el tratamiento centralizado de residuos, se trata de una gran oportunidad para la promoción y creación de empresas gestoras de residuos altamente especializadas, cuya misión será el acopio y transformación de determinado tipo de residuos proveniente de las Pyme, ya sean peligrosos o no. Se trata de que una vez efectuada la reconversión industrial e implantadas las buenas prácticas de manufacturas, los residuos agresivos al ambiente, que no pueden ser tratados "in situ" en cada Pyme, sean acumulados hasta determinado volumen y remitidos al gestor de residuos especializados para su procesamiento eficiente y adecuado, mediante un esquema como el ilustrado en la siguiente figura:



El tratamiento centralizado mediante los gestores propuestos en este artículo ha sido recomendado por diversas organizaciones en la última década y persigue el logro de cuatro objetivos a saber:

1. Se alcanza economía de escala en el tratamiento de determinados residuos y se disminuye el costo de reducción y control de la contaminación en cada unidad productiva individual.
2. Se reducen al mínimo los problemas que surgen debido a la falta de personal capacitado, porque las pocas plantas de tratamiento requieren un menor número de empleados.
3. Se resuelve la falta de espacio, porque la ubicación de las plantas de tratamiento centralizado de las gestoras puede planificarse adecuadamente y por adelantado para asegurar espacio disponible
4. Se reducen los problemas relacionados con el monitoreo, porque las plantas de tratamiento son más grandes y más fácilmente identificables.

El tratamiento centralizado de residuos puede incrementar el potencial para la recuperación de productos químicos, lo cual no solo reduce los costos de operación de las plantas municipales de tratamiento, sino también facilita el manejo y la disposición final de los lodos.

Se han construido muchas plantas centralizadas especializadas para el tratamiento de residuos con gran éxito, principalmente en los países recién industrializados. Se sabe por ejemplo, que el Banco Mundial ha financiado la construcción de 18 plantas centralizadas de proceso de residuos especiales en la India, una de las cuales, por ejemplo, recibe los líquidos de lavado del cromado para su reproceso, que consiste en la reducción del cromo, precipitación y reoxidación del mismo para su reutilización.

Estas plantas son altamente rentables, no solo por la valorización que puedan dar a los residuos tratados, sino por los emolumentos que cobran a las fabricas generadoras de los respectivos residuos, valor este que en ningún caso debe ser superior a las tasas retributivas que cobraría el Estado por su emisión.

Son numerosos los trabajos de grado que pueden ser puestos a consideración para formar empresas o unidades gestoras de residuos, entre otros los siguientes:

- Alternativas de valorización de algunos residuos comestibles emulsionados y suspendidos de fecha vencida.
- Factibilidad técnica de recuperación de escorias de fundición del proceso de fabricación de monedas.
- Evaluación de opciones de disposición y reutilización de pilas de uso doméstico.
- Obtención de pigmentos de hierro a partir de residuos industriales.
- Numerosos trabajos que reposan en los estantes de la biblioteca de la Facultad y del Departamento de Ingeniería Química en espera de una gestión que los promueva a su feliz realización.

En esta época de crisis del empleo, amerita analizar la alternativa de buscar una vía al desarrollo profesional de nuestros egresados, contando además en este momento con la firme decisión del Ministerio de Desarrollo Económico para impulsar económicamente la creación de nuevas micro,

pequeñas y medianas empresas a través de entidades tales como la Fundación para el Desarrollo de la Microempresa. Es hora de aplicar la poca tecnología de que tenemos dominio en el Departamento de Ingeniería Química impulsando a nuestros estudiantes, aun antes de egresar titulados, para que se aventuren a utilizar todos los recursos posibles y disponibles en la formulación y ejecución de micro y pequeñas unidades manufactureras con procesos especiales como son la gestión de residuos y la química fina. Pensando aún más allá, la Facultad está en mora de liderar procesos como la creación de parques industriales ecoeficientes, tal como se explica en la figura de este artículo con la variante de vislumbrar perspectivas de intercambiar factores de contaminación entre unidades manufactureras que pudieran ser valoradas en otras actividades productivas en una acción multisectorial.

#### **BIBLIOGRAFIA**

1. BANCO MUNDIAL Y MEDIO AMBIENTE. Ejercicio 1992, ISBN 082132243-5.
2. BEJARANO ALZATE, "La basura una mina ignorada" El Tiempo, Septiembre 29 de 1991.
3. CLAMPI, Situación actual de la PYME en América Latina, Conupia 1990.
4. CEPIS, Proyecto de minimización de residuos industriales. Lima 1990