

## «Evolución de la actitud de la Industria Química Venezolana ante la Problemática Ambiental»

**RICARDO HERNÁNDEZ<sup>(1)</sup> Y DULCE LORETO<sup>(2)</sup>**

Universidad Metropolitana

(1)rihernandez@unimet.edu.ve

Universidad Metropolitana

Universidad Central de Venezuela

(2)dloreto@cantv.net

### Resumen

Se hace una revisión de la evolución del sector químico venezolano, ante la problemática ambiental, basándose en la comparación de la percepción que tenían los industriales en la década de los setenta y la que han desarrollado hasta el presente. La información de base se tomó de sendos estudios que exploran esa situación.

El primero centró su atención en la actitud del industrial químico ante la incipiente problemática ambiental y sus motivaciones y acciones con relación a las políticas oficiales de tipo administrativo y regulatorio. Además, identifica el efecto de las medidas de protección ambiental sobre los negocios, en función de recursos monetarios y humanos, estructura organizativa, proceso de toma de decisiones y percepción de su imagen pública.

El segundo estudio consideró la problemática ambiental como una nueva dimensión de análisis de la conducta empresarial en conexión con el aprendizaje tecnológico. Se concentra en los niveles agregados de la industria y, como uno de sus resultados, presenta una clasificación detallada de las empresas mediante perfiles tecno-ambientales.

Los resultados del análisis comparativo, complementados con entrevistas a expertos, permitieron obtener un extenso trabajo, del cual, debido a las instrucciones a los autores para su publicación en esta revista, sólo se recoge una síntesis de ellos, así como las tendencias más relevantes y las principales estrategias empresariales identificadas en la situación coyuntural que enfrenta dicha industria. Finalmente, se incluyen las conclusiones, como una contribución al análisis y toma de decisiones en ese sector y en el marco socio-institucional donde desarrolla su actividad.

**Palabras clave:** industria química, evolución, protección ambiental, gestión empresarial.

### Abstract

This work shows the evolution of the chemical industry regarding the aspect of environmental protection. The analysis is based on a comparison between two studies. The first study centers the attention on the perception the chemical industrialists had toward the newborn environmental policies and its impacts on human and monetary resources, public image and company decision-making process.

The second study includes the environmental protection as a new dimension in entrepreneur behavior related to technology learning process. It covers aggregate values using a detailed classification based on six technological and environmental profiles.

Due to restrictions imposed by publisher, the more extensive work has been reduced to a synthesis of comparative analysis, relevant trends and main business strategies on present environmental protection policies.

Finally, the work points out conclusions to contribute the chemical industrialists in its analysis and decision-making process.

**Key words:** chemical industry, evolution, environmental protection, environmental management.

### Introducción

En este trabajo se hizo una revisión de la evolución que ha tenido el sector químico venezolano, ante la problemática ambiental, basándose en la comparación de la percepción que tenían los industriales en la década de los años setenta y la que han venido desarrollando hasta el presente. Para ello, la información de base se tomó de sendos estudios que exploran esa situación: Hernández, R. 1979 (1,2) y Mercado, A. y Testa, P. (Eds.). 2001 (3).

El primer estudio, publicado por el Consejo Venezolano de la Industria (CONINDUSTRIA), centró su atención en la actitud del industrial químico ante la incipiente problemática ambiental y cuáles eran sus motivaciones y acciones con relación a las políticas oficiales de tipo administrativo y regulatorio. Además, el estudio identificó el efecto de las medidas de protección ambiental sobre los negocios, dentro del contexto de asignación de recursos monetarios y humanos para el control de la contaminación, cambios en la estructura organizativa, modificación del proceso de toma de decisiones y percepción de su imagen pública.

El segundo estudio está basado en el proyecto de investigación «Aprendizaje tecnológico y desarrollo sustentable: La experiencia de la industria química y petroquímica», bajo la coordinación de investigadores del área de Ciencia y Tecnología del Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES). Allí se añade la problemática ambiental como una nueva dimensión de análisis de la conducta empresarial en conexión con el aprendizaje tecnológico, considerando los mecanismos de incorporación de criterios de gestión ambiental en las empresas y la vinculación de los mismos con las facetas del desarrollo tecnológico. El estudio se concentra en los niveles agregados de la industria y, como uno de sus resultados particulares, presenta una clasificación detallada de las empresas mediante seis perfiles tecno-ambientales.

Se realiza entonces un análisis comparativo de los factores condicionantes a la introducción de criterios ambientales en la gestión empresarial de la industria química, el cual se complementa con la opinión de expertos para presentar también una síntesis de las principales tendencias y estrategias empresariales identificadas en la situación coyuntural que enfrenta dicha industria. Todo ello como una contribución al análisis y la toma de decisiones, no sólo en ese sector sino también dentro del marco socio-institucional donde él desarrolla su actividad.

## Metodología

Esta investigación, de carácter no-experimental, utilizó dos vías para el levantamiento de la información: el análisis de los documentos (1, 2 y 3) que sirvieron de base para realizar el estudio comparativo y la entrevista a siete expertos o personas clave dentro de la industria química venezolana, cuyos resultados permitieron enriquecer el estudio comparativo y obtener la visión de la coyuntura para delinear los aspectos más relevantes en el orden económico, regulatorio, organizativo y tecnológico, además de las conclusiones.

## Resultados y conclusiones

### Síntesis de los resultados de las entrevistas

En el **aspecto económico** se puso de manifiesto la actual recesión económica que atraviesa el país y que afecta a la industria química, especialmente por el cierre de un número importante de empresas, así como al debilitamiento y detención de procesos de mejora en las plantas. Se nota un freno en las inversiones tanto a nivel local como de procedencia internacional, las cuales han decaído en los últimos 3 ó 4 años.

En materia de inversiones en protección ambiental, los entrevistados consideraron que ya las plantas habían realizado las inversiones para cumplir con la legislación y que actualmente sólo se realizan inversiones para mantenimiento de equipos y dispositivos de control de la contaminación.

Las empresas se vieron limitadas durante el año 2003 en la disponibilidad de capital de trabajo, especialmente aquellas que requerían materias primas importadas, debido a las deficiencias en los mecanismos fiscales del nuevo régimen de control de cambio (Comisión de Administración de Divisas, CADIVI y del Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, SENIAT), las cuales afectaron el desempeño económico.

En el **aspecto organizacional** es conveniente diferenciar las acciones tomadas por las empresas según su tamaño; así, las empresas pequeñas no han tenido muchos cambios en su estructura organizativa, atienden el tema ambiental con la gente de producción; mientras que las empresas grandes tienen en general un área de Seguridad, Higiene y Ambiente para atender cada uno de estos temas. Cabe destacar que este tipo de estructura organizativa en las empresas del sector químico se vio influenciada, ya desde finales de los 80 y en la década de los 90, por el programa de Responsabilidad Integral promovido por la Asociación Venezolana de la Industria Química y Petroquímica (ASOQUIM) y que fue sujeto a un relanzamiento a principios del 2000. La incorporación al sector de las normas ISO (Internacional Organization for Standardization) (4), manejadas a nivel internacional y cada vez de mayor exigencia en estos mercados, se ha venido traduciendo, especialmente en las empresas químicas multinacionales, en la creación de departamentos o gerencias que atienden los temas de Seguridad, Higiene y Ambiente.

En cuanto a las **regulaciones ambientales**, los empresarios reconocen que Venezuela ha contado con leyes orgánicas y decretos ambientales desde la década de los 70, pioneros en América Latina, todavía vigentes y luego un desarrollo bastante completo en la década de los 90 con la promulgación de la Ley Penal del Ambiente (5) y sus decretos normativos técnicos.

A principios de 2000 se promulga la vigente Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (6), en la cual se lleva a nivel constitucional los deberes y derechos ambientales (Art. 127, Art. 128), así como la obligatoriedad del estado de prestar una educación ambiental (Art. 107).

Sin embargo, al reconocimiento por parte de los ejecutivos de la industria química de existir una buena y adecuada base legal, se señala que las regula -

ciones existentes, especialmente los decretos sobre normas técnicas, deben mantenerse, revisarse y actualizarse periódicamente para que los compromisos voluntarios partan de esas metas.

En el **aspecto tecnológico**, el tema de mayor relevancia indicado por los ejecutivos de la industria química se centró en la necesidad de tomar iniciativas que conduzcan a la innovación de productos y procesos que permitan dar cumplimiento a las regulaciones ambientales. Se señalaron algunas iniciativas que se tradujeron en mejoras de productos y procesos tecnológicos como la instalación de plantas de tratamiento de efluentes, así como la ejecución de proyectos para optimizar el consumo de agua, sustitución de solventes orgánicos por agua, a la vez de realizar acciones de recuperación de desechos.

Otro aspecto considerado de alta relevancia por los industriales del sector químico fue el del **crecimiento de la industria y su competitividad** tanto nacional como internacional. Se indicó, que una política acertada del Gobierno que descansa en la ampliación de la petroquímica básica, negociación de tecnologías y mercados, y fuentes confiables de financiamiento, favorecería el crecimiento y competitividad de la industria química.

Se insistió que para que haya un verdadero crecimiento tienen que concurrir una serie de políticas por parte del Estado, de actitudes por parte de los empresarios y de cambios de enfoque y visión por parte de las universidades. Además, debe haber un cabal entendimiento del papel que cada uno debe jugar en la búsqueda de tecnologías y mercados, en el acceso a insumos y en las negociaciones que realiza el Estado a nivel de nuestros convenios bilaterales y multilaterales dentro del Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA), Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y Asociación Nacional de Industriales (ANDI).

### **Tendencias relevantes**

Los resultados aquí presentados se derivan de los dos estudios base del proyecto, los cuales marcan una primera indicación de la tendencia de los aspectos condicionantes de la evolución de la industria. A continuación una **síntesis de las tendencias:**

- Disminución de la participación del capital nacional en los grandes proyectos de desarrollo del sector químico. Mayor participación del capital internacional mediante alianzas estratégicas tanto con el sector oficial como con el privado.
- Introducción en los próximos años de los instrumentos económicos de protección al ambiente, como medios complementarios a los regulatorios.
- Consolidación de la Ley de Conservación Ambiental, a fin de darle cohe-

sión y organicidad a los diferentes aspectos del control de la contaminación, así como los incentivos para que el industrial nacional y en especial el químico tomen medidas que armonicen las acciones del desarrollo con un mejor ambiente.

- Consolidación del proceso de revisión y formulación de Normas Técnicas, mediante la participación sostenida de ASOQUIM, como representante del sector químico nacional. Se mantiene con mayor fortaleza la política de concertación Industria-Gobierno.
- Revisión y mejoramiento del contenido de los Estudios de Impacto Ambiental como instrumento de planificación ambiental.
- Mejoramiento del proceso de «cumplimiento regulatorio» en atención a las exigencias de las normas técnicas ambientales y a las condiciones que imponen los mercados internacionales para la industria con deseo y capacidad exportadora.
- Mantenimiento de la sección/departamento de Seguridad, Higiene y Ambiente (SHA) en las empresas químicas de capital mixto e internacional. Asignación de personal existente a la función ambiental en las empresas pequeñas de capital nacional y mayores exigencias en cuanto a su perfil profesional, referido a la componente de formación ambiental.
- Descentralización de funciones de control ambiental por parte del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) y mayor inherencia mediante organismos locales (Alcaldías) y regionales (Gobernaciones), amparados en el proceso de descentralización de la Administración Pública.
- Mayor difusión y aceptación a la implantación de la serie de Normas ISO-14000, en especial por parte de las empresas grandes tanto de capital nacional como mixto e internacional, en función de las necesidades que cada vez más imponen los mercados amparados en la política de globalización.
- Mayor movilización pública ante los problemas ambientales por parte de las comunidades organizadas y organizaciones no gubernamentales (ONG).
- Mantenimiento y mejoras en el proceso tecnológico «final de tubo», así como inicio por parte de un número reducido de empresas de la adopción de estrategias preventivas de deterioro ambiental incluyendo Tecnologías más Limpias (T+L) y Ecoeficiencia (EE).
- Debilitamiento del área de Investigación y Desarrollo (I+D) por parte de las empresas químicas nacionales, dejando este aspecto a las organizaciones multinacionales y obteniendo la transferencia tecnológica a través de alianzas estratégicas de carácter mixto.

## Las nuevas estrategias empresariales

Se identificaron cuatro líneas de acción en este aspecto:

### **Concertación Industria Química – Gobierno**

- Revisión, modificación de regulaciones ambientales existentes y desarrollo de nuevas normas, especialmente en el área de desechos.
- Diseño e implantación de los mecanismos de incentivos económicos y financieros para facilitar inversiones en el desarrollo de acciones orientadas a la protección del ambiente.
- Participación en la formulación y desarrollo de los aspectos relacionados con los incentivos económicos y financieros, contemplados en el nuevo proyecto de Ley de Conservación Ambiental.
- Participación en la definición y desarrollo del plan de insumos químicos para la industria petrolera y del plan químico nacional integrado a las corrientes de refinería y gas de la industria petroquímica.
- Contribuir a la promoción y desarrollo de un Centro de Tecnologías Limpias y Ecoeficiencia, a fin de brindar apoyo al sector industrial en la implantación de estas modernas estrategias empresariales.
- Negociación de tecnologías limpias y mercados internacionales, así como definición de las características y modalidades de las alianzas estratégicas con las corporaciones multinacionales.

### **Relación de las empresas químicas dentro de su entorno interno y con otras empresas del sector**

- Definición de mecanismos de acompañamiento de empresas con mayor desarrollo tecnológico y capacidad de innovación y aprendizaje, de forma tal que esta fortaleza pueda transmitirse a otras empresas que hayan confrontado mayores obstáculos para su desarrollo.
- Identificación de empresas con tecnologías de punta y avances en Producción más Limpia (PmL) y EE para desarrollar programas que permitan multiplicar la incorporación de estos avances en empresas con poco o ningún conocimiento de esas estrategias gerenciales.
- Difusión mediante un plan comunicacional, utilizando los mecanismos adecuados (ASOQUIM y/o Consejo Empresarial Venezolano para el Desarrollo Sostenible, CEVEDES), los efectos positivos que han tenido sobre las empresas la implantación de PmL y EE.

### **Relación de las empresas químicas con otros sectores externos del país**

- Promoción de cambios de enfoque y de visión, por parte de las universidades a fin de que sus estudios se integren al desarrollo de la industria

química venezolana.

- Promoción de cambios de actitud del empresariado nacional a fin de facilitar un entendimiento de la evolución mundial de la tecnología ambiental, así como de los modernos instrumentos económicos (incentivos), sociales (capital social) y de mercados globales.

### **Relación de las empresas químicas con el entorno internacional**

- Búsqueda de alianzas estratégicas en sectores críticos para la economía nacional sobre la base de aportes de capital y transferencia de tecnología. Esto tiene su justificación en las escalas de producción, las cuales requieren de grandes inversiones para satisfacer el mercado internacional y también en la pérdida de la capacidad de I+D de la industria.
- Incorporar formas de actuación que permitan cumplir con los requerimientos internacionales que se han venido configurando para atender los principios económico, ambiental y social que impulsa el desarrollo sostenible.
- Mantenerse alerta con relación a los desarrollos tecnológicos y de gestión empresarial que ocurren a nivel internacional y cuya implementación en la industria química (IQ) incidiría positivamente en la mejora de su imagen y competitividad.

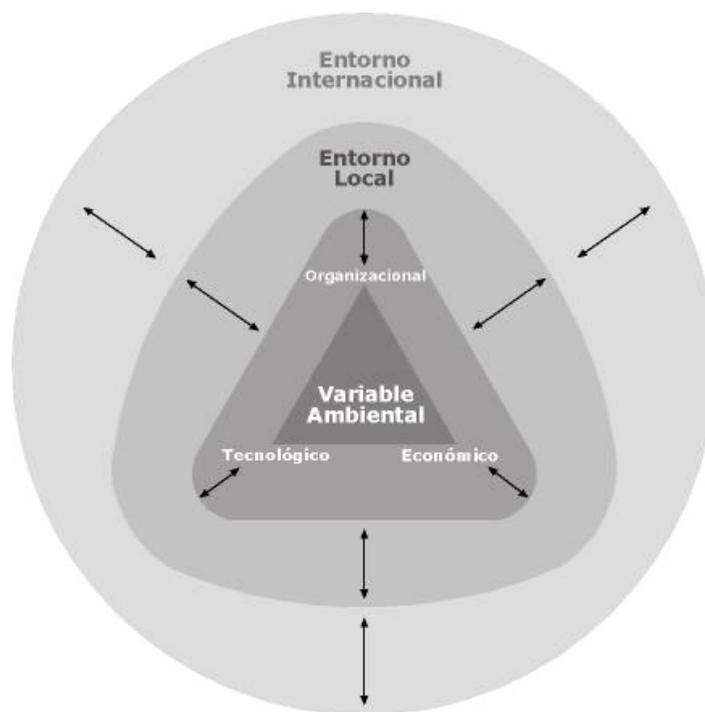
## **Conclusiones**

### **En relación a la consideración de la variable ambiental en la gestión empresarial de la industria química venezolana.**

En la industria moderna, los factores que definen el desempeño empresarial incluyen la gestión ambiental y esta a su vez maneja criterios que obedecen a influencias tanto del interior de la empresa y su entorno local, como del marco internacional. En los actuales momentos, las empresas enfrentan una transformación promovida por un cambio de paradigma o «*un nuevo sentido común tecnológico y gerencial*» (7). Ese cambio de paradigma es propio de un proceso donde el conocimiento es un valor importante, y enfatiza el carácter sistémico al colocar la mejora continua referida al cambio técnico como principal rutina, vinculando también a ese cambio los aspectos organizacionales y de gestión tecno-ambiental. Por otra parte, en el esquema propuesto por nosotros en el trabajo completo (8), donde se complementa el modelo de cambio de paradigma propuesto por Pérez, introduciendo allí aspectos significativos de la variable ambiental, se contempla el componente de la ética empresarial que coloca en el paradigma anterior a la ética económica por encima de la ética ecológica. Esta

situación, de muy vieja data histórica, se mantuvo en la década de los 70 pasando por fórmulas neoliberales en los años 90, las cuales al día de hoy han resultado fórmulas fallidas para resolver el problema del crecimiento y desarrollo del país. El verdadero paradigma consiste en armonizar la ética económica con la ecológica, lo cual sólo es posible mediante la percepción, comprensión y acción de los industriales y comunidad en general de los problemas ambientales. Sólo así, el componente de la ética podrá traducirse en una valiosa contribución al **Capital Social** (9), donde esos valores éticos, unidos a los de asociatividad y solidaridad, conciencia cívica y consenso moral, generarían un clima de confianza y un tejido social en las comunidades, el cual garantizaría un trabajo en armonía para alcanzar el objetivo central de una mejor calidad de vida de la población.

Gráfico N° 5. La variable ambiental dentro del cambio de paradigma



Fuente: Elaboración propia, a partir de Najul, Ortega y Sánchez (10)

Considerando que los factores económicos, tecnológicos y organizacionales mantienen entre sí una vinculación sistémica, es de esperar que también, en relación con los factores no económicos, se produzcan cambios aparejados a los que ocurren en el ámbito económico. Ello plantea, siguiendo el modelo de Pérez (*op. cit.*), una serie de fases alternadamente de carácter expansivo y

contractivo, que podrían asimilarse en su dinámica a los ciclos del desarrollo económico. Esto podría explicar, en el caso de la industria química venezolana, porqué este sector, que fue consolidando una posición competitiva de cierta importancia en Venezuela y la región, está experimentando un proceso de contracción, a pesar de las lecciones aprendidas, la experiencia acumulada y el enriquecimiento de la cultura tecnológica que se observó en la época de los noventa.

## **Relativas a los otros aspectos considerados**

### **Aspecto político-económico**

- Si bien la industria química ha tenido un nivel de desarrollo aceptable en los últimos veinte (20) años, el mismo no ha sido suficiente. Ha estado sujeto a avances y retrasos importantes debido a la incertidumbre política e imprecisos lineamientos y acciones de carácter económico que se registraron a finales de la década de los 90 y en los más recientes años de la década actual. Hoy en día la situación no es clara para la industria química, aunque se percibe un buen nivel de optimismo por parte de los ejecutivos de las empresas que integran al sector.
- Para que se opere el despegue definitivo de la IQ son necesarias reglas claras, definiendo un Plan de Desarrollo de la Industria Química Nacional fundamentada en la incorporación de procesos y productos de la química básica que utilizan como materia prima fundamental el gas y el petróleo, insumos donde Venezuela posee ventajas comparativas a nivel mundial.
- Las corporaciones multinacionales han jugado un papel importante en los avances alcanzados por la IQ. En la década de los 70 a través de la importación de insumos básicos y paquetes de asistencia tecnológica; luego en el proceso de sustitución de importaciones y como consecuencia la instalación de nuevas plantas químicas de formulación en el país. Posteriormente en la década de los 90, mediante los convenios mixtos de alianzas estratégicas que garantizan transferencia tecnológica de punta, capital para las inversiones que se requieren y posibilidades de economías de escala al acceder a mercados ampliados, tanto a nivel regional como internacional.
- La estructura de capital en la década de los 70 muestra una tímida participación del capital nacional y mayor preponderancia del capital internacional, mientras que para los años 90 se registra una participación decidida del capital nacional, que permiten una consolidación de sectores tradicionales como pinturas y barnices, fibras sintéticas, pegamentos, detergentes, etc., a la vez que se incorpora otro grupo importante de pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el área de formulación de productos químicos.

En los años recientes la inversión nacional se retrae (11), retomando preeminencia el capital multinacional, el cual, a juicio de los ejecutivos de la IQ, está mejor preparado para enfrentar la coyuntura actual que atraviesa la industria y el país en general.

- La inversión en protección ambiental se ha realizado en atención al cumplimiento regulatorio por parte de las empresas del sector químico. Poco de esa inversión se atribuye a conciencia ambiental y presión de grupos conservacionistas. Al principio representó menos de 4% del total de las inversiones (década de los 70); luego subió a 7% en promedio (década de los 90); mientras que actualmente de nuevo la inversión nueva se retrae a niveles entre 3% - 5% en mantenimiento de la inversión existente.
- Los mecanismos de protección arancelaria, así como los controles de la moneda, son considerados como «inconvenientes» para el armónico desarrollo de la IQ. Causan ineficiencias dentro de los procesos productivos, limitan las economías de escalas, frenan las posibilidades de exportaciones, las empresas pierden competitividad a nivel internacional y finalmente, se crea un desbalance social al desmejorar la calidad de vida de los trabajadores y sus comunidades.
- Se estima conveniente crear instrumentos económicos que estimulen las inversiones en protección ambiental. Diseñar mecanismos de libre mercado tales como tasas, derechos de contaminación, impuestos al uso de recursos naturales, aportes por ahorro energético y consumo de agua, aportes por reducción de desechos, exoneraciones por uso de material reciclado, etc. y otros incentivos que motiven la innovación y desarrollo del conocimiento.
- La estructura de capital imperante en la industria petrolera a partir del proceso de nacionalización, dificultó la participación de los capitales internacionales. La apertura petrolera abrió caminos para la globalización y nuevas inversiones en la IQ. Se considera importante abrir el capital de la industria petrolera y petroquímica al mercado internacional a través de los mecanismos con que cuenta la Bolsa de Valores, los cuales obligan a la empresa a regirse por el sistema económico de la empresa privada.

### **Aspecto organizacional**

- La industria ha conformado organizaciones relativamente simples como la asignación de funciones a personal existente en la década de los 70, creación de secciones y en pocos casos nuevos departamentos en los 80, hasta la gerencia funcional de Seguridad, Higiene y Ambiente, de reciente aceptación y difusión dentro de la IQ. Estas respuestas organizativas se

han realizado siguiendo la misma estrategia de «sistema abierto» que ha prevalecido dentro de la IQ desde la década de los años 70 hasta la fecha.

### **Aspecto regulatorio**

- La acción regulatoria ha sido el mecanismo más importante que han usado los diferentes gobiernos desde la década de los 70 a la fecha para estimular, impulsar y obligar el cumplimiento de las normas ambientales. Igualmente, más de 80% de los ejecutivos de la IQ entrevistados consideraron a las regulaciones como el factor más importante para alcanzar una buena gestión ambiental. Sin embargo, la mayor dificultad en la gestión ambiental radica en el **cumplimiento** por parte de industrias dentro y fuera del sector como del gobierno mismo.
- Se insiste en que la formulación de nuevas normas ambientales, la revisión, modificación y complementación debe hacerse con la participación de ASOQUIM, como ente gremial representativo de la industria dentro de la política de concertación Industria-Gobierno.
- La formulación del sistema regulatorio se ha movido en forma circular notándose la promulgación de leyes de tipo orgánico durante la década de los 70; luego el desarrollo de normas reglamentarias; posteriormente, a finales de los 90 y primeros años de la década del los años 2000, nuevamente la modificación y formulación de nuevas leyes orgánicas, las cuales deben ser desarrolladas y reglamentadas.

### **Aspecto tecnológico**

- La industria química venezolana ha desarrollado a lo largo de su existencia un conjunto muy diverso de actividades tecno-productivas, lo cual permitió la posibilidad de llevar adelante experiencias de aprendizaje tecnológico para consolidar una capacidad innovativa propia, tanto para el desarrollo de productos como de procesos, a la par que una modernización en sus sistemas de gestión empresarial que añade competitividad al negocio.
- En la década de los ochenta, se construyó un parque tecnológico sólido de la industria en el ámbito local y regional. El marco regulatorio de los años 90, impulsó acciones para corregir los impactos causados, mediante la instalación de plantas de tratamiento de efluentes y controles de emisiones en forma bastante generalizada. Puede decirse que la regulación fue inductora de un proceso de mejora, innovación y aprendizaje tecnológico, especialmente en lo que se refiere al desarrollo de tecnologías para la mitigación y remediación de posibles impactos.

- Las corporaciones multinacionales han jugado un papel importante en los avances alcanzados por la industria química. En la década de los 70 a través de la importación de insumos básicos y paquetes de asistencia tecnológica; luego en el proceso de sustitución de importaciones y como consecuencia en la instalación de nuevas plantas químicas de formulación en el país. En las décadas de los ochenta y noventa se estimuló la innovación tecnológica y se registraron más de 150 patentes en el sector químico durante el período 1985 al 1998.
- En la década de los 90, se registra un nuevo impulso de la industria química, se generan proyectos mediante convenios mixtos de alianzas estratégicas que garantizan transferencia tecnológica de punta, capital para las inversiones que se requieren y posibilidades de economías de escala al acceder a mercados ampliados, tanto en el ámbito regional como internacional.
- La actividad de innovación tecnológica se ha dado en forma desigual para las empresas en el sector químico y las condiciones del entorno socio-institucional han jugado un papel muy importante en el surgimiento de esas asimetrías. Ello debido a los diferentes grados de madurez en cuanto al aprendizaje tecnológico de las empresas.
- Existe un sector empresarial dentro de la industria química, el cual ha consolidado un cuerpo de conocimientos, ha desarrollado una capacidad innovativa propia y ha aprendido algunas lecciones. Todo ello para colocarse en posición de asumir los retos que le presenta el momento actual en materia de política y gestión tecnológicas.
- Para inicios de los 2000 comienza a apreciarse la importancia de aplicar prácticas y estrategias ecoeficientes y de producción limpia, especialmente en el grupo de empresas transnacionales y de capital mixto, lo cual podría extenderse al resto de las empresas, no sólo del sector químico sino también del resto del universo empresarial.

## Referencias bibliográficas

1. HERNÁNDEZ, R. (1979). *Política de Protección Ambiental*. Consejo Venezolano de la Industria. Caracas.
2. HERNÁNDEZ, R. (1980), *Environmental Protection Policies: Responses from the Chemical Industry in the U.K. and Venezuela*. PhD Thesis, University of East Anglia. England.
3. MERCADO, A. y TESTA, P. (Eds.) (2001). *Tecnología y Ambiente: El desafío competitivo de la industria química y petroquímica venezolana*. Fundación Polar-CENDES. Caracas.
4. ISO (1998). ISO Standards Compendium.
5. LEY PENAL DEL AMBIENTE (1992). Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N° 4.358 Ext. del 3 de enero de 1992.
6. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. (2000). Gaceta Oficial N° 5.453 del 24 de marzo del 2000.
7. PÉREZ, C. (1998). *Desafíos sociales y políticos del cambio de paradigma tecnológico*. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
8. HERNÁNDEZ, R., LORETO, D. (2003). *Evolución de la actitud de la industria química venezolana ante la problemática ambiental*. Informe Técnico ante la Dirección de Investigación y Desarrollo, Universidad Metropolitana. Caracas.
9. MORENO LEÓN, J. I. (2003). *Capital Social, Gobernabilidad Democrática y Desarrollo. Los retos de la educación*. Seminario Internacional «Capital Social, Ética y Desarrollo». Caracas. Mimeo.
10. En MERCADO, A. y TESTA, P. (Eds.) (2001). *Tecnología y Ambiente: El desafío competitivo de la industria química y petroquímica venezolana*. Fundación Polar-CENDES. Caracas.
11. CONINDUSTRIA, (2000). Informe de Coyuntura, 1er semestre. Caracas.