

# La 4ª Revolución industrial y la Industria Química en México

DR. GERARDO BAZÁN NAVARRETE\*

## Resumen

La dinámica de la Industria Química en México no es ajena a los efectos de la Cuarta Revolución Industrial basada en la aplicación de inteligencia artificial, robótica, nanotecnología, biotecnología, así como de internet para el manejo de la producción y comercialización, localizando servicios a clientes en cualquier parte del mundo.

En términos generales, el sector químico mexicano está superando una larga etapa de decrecimiento, aunque se observa que cerca del 80% de la exportación mexicana depende de los procesos de importación temporal, un debilitamiento de cadenas productivas y una modesta competitividad. Una de las preocupaciones es la corrupción e impunidad que imperan en el país.

## Abstract

The dynamics of the chemical industry in Mexico is not immune to the effects of the fourth industrial revolution based on the application of artificial intelligence, robotics, nanotechnology, biotechnology and internet for the management of production and marketing, localizing customer service in any part of the world.

In general, the Mexican chemical sector is overcoming a long decrease period, although. The 80% of the Mexican exports depends on temporary importation process, a weakening of productive chains and a modest competitiveness. One of the concerns is the corruption and impunity prevailing in the country.

## Palabras Clave

Industria química; Productivas; Biotecnología; Robótica; Internet.

\* Académico,  
Universidad Nacional Autónoma de México.- UNAM

Cuatro revoluciones industriales han modificado, en general, los sistemas de producción en el mundo, las estructuras socioeconómicas y los comportamientos de la humanidad.

Un resumen de los motores que han propiciado y caracterizado estos cambios se encuentra en el Cuadro I.

1ª	Introducción de instalaciones de producción impulsadas por agua y vapor	Finales Siglo XVIII
2ª	Producción masiva con base en división del trabajo y el impulso de la electricidad	Finales Siglo XIX
3ª	Introducción de Electrónica, Tecnologías de la Información, orientadas a la Producción Automatizada	Finales Siglo XX
4ª	Con base en Inteligencia artificial, robótica, nanotecnología, biotecnología, creación de plataformas; se caracteriza por la aplicación del internet a la industria en el manejo de la producción y comercialización, localizando servicios a clientes en cualquier parte del mundo.	Siglo XXI

**Cuadro I.** Revoluciones industriales

En la 4ª Revolución destacan varios puntos:

- Cambios muy rápidos.
- Fuertes impactos en las estructuras industriales, laborales y educativas.
- Enfatizando en la educación de las futuras generaciones.
- Déficit corriente de profesionistas en tecnologías de alta especialidad .
- El valor de las industrias está dominado por la tecnología.

Derivado de este contexto sobresale el concepto de glo-

balización de los mercados donde los países quedan catalogados de acuerdo a su competitividad relativa. Para la industria química mexicana es conveniente conocer el medio ambiente internacional al respecto.

### Competitividad Internacional

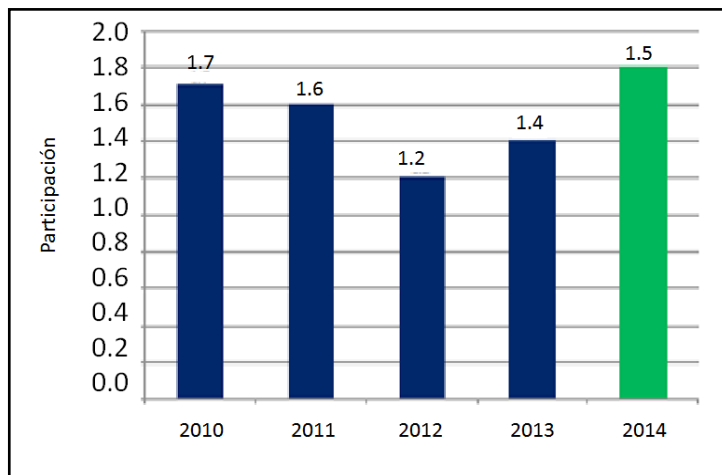
Los principales pilares de competitividad para el Foro Económico Mundial, así como la posición de México con respecto a 133 países se muestran en el Cuadro 2.

Como se puede apreciar, el índice general de México es el lugar 60 de 133, es decir, el país tiene la necesidad y el reto de mejorar en diversos aspectos dentro de los indicadores enunciados.

Al incursionar en el aspecto industrial, que es el sector particular que nos ocupa, se puede observar que solo unas cuantas ramas de la actividad industrial han mantenido una actividad creciente. Es el caso de la industria

	<b>PILARES DE LA COMPETITIVIDAD</b>	<b>LUGAR</b>
1	INSTITUCIONES (Marco legal y Administrativo dentro del cual los individuos, empresas y gobierno interactúan para generar ingresos y bienestar a la economía)	98
2	INFRAESTRUCTURA	69
3	ESTABILIDAD MACROECONÓMICA	28
4	SALUD Y EDUCACIÓN BÁSICA	65
5	EDUCACIÓN SUPERIOR Y CAPACITACIÓN	74
6	MERCADOS EFICIENTES (Producir la mezcla adecuada en manufacturas y servicios; y que ambos sean comercializados eficientemente)	90
7	MANO DE OBRA Y TALENTO	115
8	MERCADO FINANCIERO	73
9	TECNOLOGÍA	71
10	INNOVACIÓN	78
	ÍNDICE GENERAL MÉXICO	

**Cuadro 2.** Pilares de la competitividad.



**Figura 2.** Participación % de la Industria Química al PIB 2010-2014

automotriz y la electrónica. Por otro lado, la Figura 1, también muestra que el sector químico, durante el período de 1997-2008, sufrió una caída en su actividad.

Tratando de ampliar el análisis es conveniente traer a colación el ámbito de participación de la industria química en nuestro país (Figura 1).

Con el propósito de obtener algunas conclusiones que permitan identificar fortalezas, debilidades y retos, se presenta el siguiente DIAGNÓSTICO.

La figura 2, muestra la participación de la Industria Química en su conjunto dentro de la actividad económica nacional.

Como se aprecia, después de una tendencia a la baja, la industria química está experimentando una ligera recuperación entre el 2012 y el 2014.

Por otra parte, aunque el Consumo Nacional Aparente, en términos de volumen, tuvo un incremento con respecto al 2011, en el período 2012-2014, se ha mantenido prácticamente fijo, según se aprecia en la figura 4 y el cuadro 3.

No obstante, se aprecia que el Consumo Aparente ha crecido en términos de valor, en principio derivado de una mayor importación de productos y del deslizamiento del dólar con respecto al peso mexicano (Figura 5).

En este sentido, la figura 2 muestra que el 64% de las Materias Primas y Auxiliares utilizadas en el año 2014 en la industria química, fueron importadas.

Por otro lado, sobresale el alto crecimiento de la inversión durante el período de 2011 al 2014 (Figura 6).

## La industria química en México

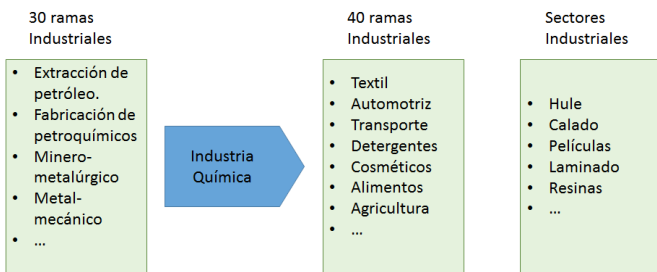


Figura 1. La industria química en México

### Comentarios

A continuación se presentan algunos puntos que pueden coadyuvar a la caracterización del estado actual de la industria química en México.

- Debilidades para generar procesos de innovación de mayor valor agregado, ejemplo: Refinación – Petroquímica.
- La petroquímica multiplica el valor de la materia prima (crudo) por 60 y por 96 el número de empleos.
- La caída de la producción de petroquímicos en México hizo perder un elemento básico para el desarrollo de nuestro país y la industria química.

Actualmente Pemex solo abastece el 7% del consumo nacional, las compañías privadas abastecen el 43% y el resto (50%) se importa con las consecuencias de una alta dependencia del exterior y la fractura de las cadenas de producción, con un marco legal indefinido con políticas inadecuadas en lo que respecta a materias primas.

### Desarrollo Tecnológico

- No se ha proporcionado el apoyo requerido a las PyMES (Pequeñas y Medianas Empresas).
- Falta de vinculación entre universidades y empresas.
- No se tuvo un crecimiento de incubadoras de negocios.
- Los parques industriales que se instalaron se les dio grandes facilidades a las empresas transnacionales.
- Falta de encadenamiento de las grandes empresas hacia las PYMES.
- Gasto estancado en Ciencia y Tecnología, conviene destacar que el gasto en Ciencia y Tecnología como porcentaje del PIB es muy bajo en comparación al de los países de la OCDE, el cual pertenece México.

México se encuentra en una situación difícil:

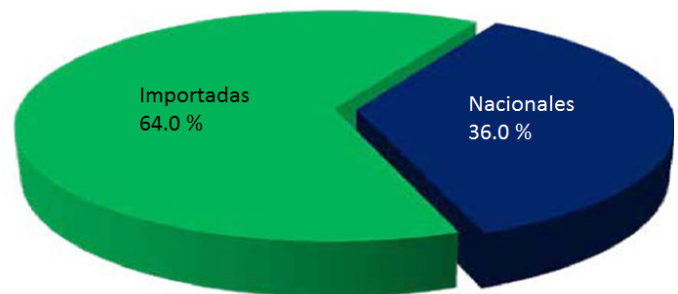
- Políticas macroeconómicas no adecuadas en el aspecto cambiario, gasto, deuda y comercio internacional

- La industria se orienta a las exportaciones e importaciones temporales
- Se destaca que cerca del 80% de la exportación mexicana depende de los procesos de importación temporal
- Debilitamiento de cadenas productivas
- Disminución de competitividad asociado con el principal problema del país: corrupción e impunidad

Al respecto, El Consejo Mundial de Energía (WEC) en su informe correspondiente al año 2015, señala las tres principales incertidumbres para México:

### 1) RECESIÓN GLOBAL Y LA VOLATILIDAD DE PRECIOS DE MATERIAS PRIMAS

La recesión global es un fenómeno cuyo inicio se puede ubicar alrededor de la década de 1970. Se ha caracteriza-



Fuente\* Elaboración en base a Información de ANIQ

Figura 2. Porcentaje de Materias Primas y Auxiliares utilizadas en la Industria Química 2014

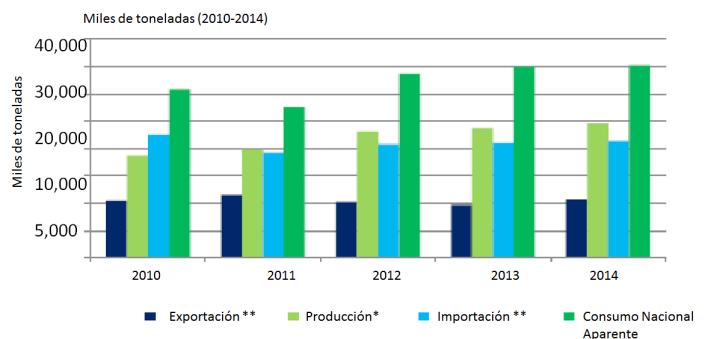


Figura 4. Volúmen de la producción y el comercio exterior de la Industria Química. Miles de toneladas (2010-2014)

do porque la componente industrial ha estado perdiendo peso en la generación de Producto Interno Bruto en las principales economías desarrolladas del mundo. La figura 6, del World Economic Forum, ilustra esta situación.

## 2) LA POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS.

El proceso electoral en Estados Unidos está generando importantes incertidumbres ligadas a políticas públicas relacionadas con la economía nacional y el sector energético. Hay que recordar que el 80% de las exportaciones de México se dirigen a los Estados Unidos; adicionalmente podemos mencionar, que parte de esas incertidumbres estarían ligadas a la seguridad en el suministro del gas natural, cuya importación desde ese país cada vez es mayor.

En este sentido se debe recordar que es facultad del Gobierno permitir la exportación de gas natural.

Asimismo diversos medios mencionan como políticas públicas la repatriación de capitales a Estados Unidos.

## 3) CORRUPCIÓN EN MÉXICO

Los factores de la producción han sido analizados por el Instituto Mexicano de la Competitividad, Transparencia Mexicana y las asociaciones Industriales en México, y demuestran claramente que, por ejemplo, en el caso de competitividad basándose en el reporte de competitividad Mundial 2016 del Institute for Management Development (IMD), México perdió seis lugares en su clasificación al pasar del lugar 39 al 45 con retroceso en los cuatro factores económicos que se miden y que son:

- Desempeño económico,
- Eficiencia del Gobierno, eficiencia en los negocios e infraestructura en donde la corrupción jugó un papel relevante en esta disminución.

Si también analizamos el último índice de bienestar de la OCDE para una vida mejor, México ocupa el penúltimo lugar de un universo de 38 países y aquí también, el factor corrupción juega un papel relevante.

La corrupción tiene un efecto negativo en el desempeño de la economía y se refleja en Mayor gasto en las obras, afecta al Modelo de negocios de la empresa.

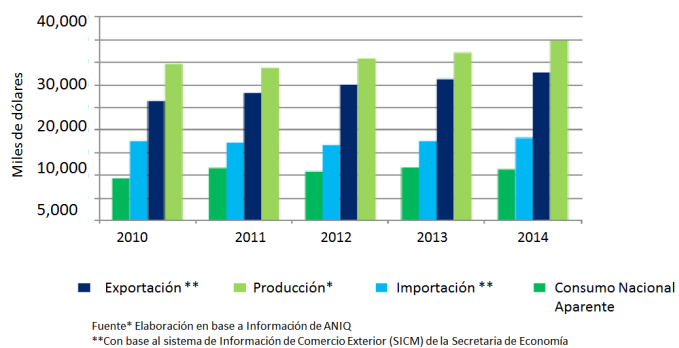
A mayor corrupción menor inversión bruta por trabajador, menor eficiencia fiscal y, por lo tanto, se promueve la informalidad y el menor gasto en educación, infraestructura y salud, elementos básicos para el desarrollo humano.

Los riesgos crediticios son mayores y afectación a la calificación del país. Reduce las posibilidades del gobierno para corregir las externalidades negativas de las actividades productivas.

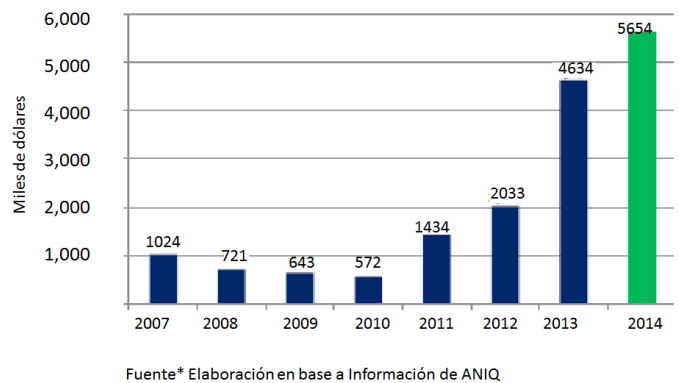
Volúmen de la producción y Comercio Exterior de la Industria Química Miles de Toneladas 2010-2014					
Año	2010	2011	2012	2013	2014
Producción*	18,700	19,792	23,094	23,759	24,577
Importación**	22,528	19,316	20,794	21,012	21,400
Explotación**	10,458	11,568	10,249	9,728	10,695
Consumo Nacional Aparente	20,771	27,540	33,640	35,043	35,282

Fuente: \*Elaboración con base en la información de ANIQ  
\*\*Con base en el Sistema de Información de Comercio Exterior (SICE) de la Secretaría de Economía.

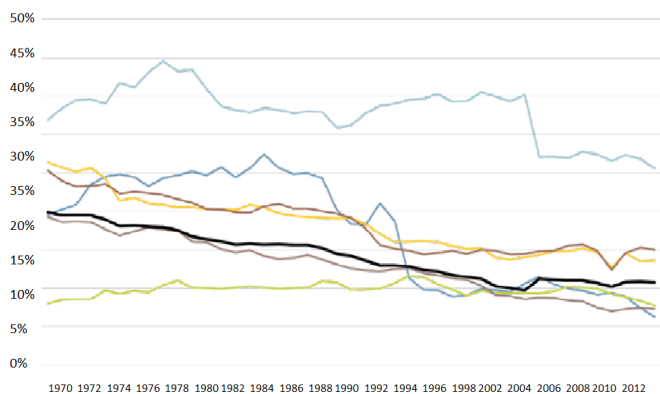
**Cuadro 3.** Volúmen de la producción y comercio exterior de la industria Química



**Figura 4.** Volumen de la producción y Comercio Exterior de la Industria química. Miles de dólares (2010-2014)



**Figura 5.** Inversión de la Industria química (Miles de dólares (2007-2014))



**Figura 6.** Manufacturing a percentage of GDP, 1970-2011, Select Contries.

Promueve marcos regulatorios ineficientes y excesivos, que dan lugar a sobornos. Por esta razón la correlación es grande entre regulación abundante y el nivel de corrupción.

El no tener aptitudes para el puesto aumenta la corrupción, ya que el puesto, debido a compromisos políticos o de amistad, hacen que se tenga la tentación del soborno.

Como se mencionó anteriormente, otro factor que inhibe el crecimiento y que fomenta la corrupción es el gran número de leyes y reglamentos que se generan, y en el caso de la reforma energética se está opacando por estos factores que facilitan la corrupción. Como referencia vemos lo que está pendiente en COFEMER al día de hoy para comprobar esta aseveración.

Para sustentar que no se está cumpliendo, el Consejo Coordinador Empresarial en sus análisis económicos del 30 de mayo y 6 de junio de 2016, dice textualmente: “las reformas estructurales no han mostrado avances, sino mas bien retrocesos”.

No obstante...

- La industria es la rama económica que puede lograr el mayor desarrollo del país
- La industria puede reactivar el mercado interno
- Se han tenido avances y éxito en el desarrollo de ciertas ramas industriales: automotriz y aeronáutica.
- La industria química es la clave en el desarrollo de las cadenas productivas

## Conclusiones

- Se está viviendo un momento de cambio estructural en el mundo.
- México está pasando por una situación económica adversa que se refleja en su sector manufacturero que comprende la industria química.
- La situación de la competitividad también pasa por una situación desventajosa, ya que en el último año disminuyó en dos posiciones en el nivel de competitividad internacional.
- México necesita desarrollar su industria para formar parte activa de esta nueva revolución.
- Están ocurriendo grandes cambios en la enseñanza de la química, por lo que se requiere mayor atención en la educación de las futuras generaciones.
- El desarrollo de un entorno que desarrolle, atraiga y retenga talento, tiene que ser una actividad permanente en las instituciones académicas y de la Sociedad Química de México.
- Participar en el fortalecimiento de la transparencia y disminución de la impunidad y la corrupción.
- Impulsar el crecimiento industrial de México en donde la química juega un papel importante.