

Contenido

Impresiones

Luis Miguel Galindo Paliza, Carlos Alberto Francisco Cruz y
Karina Caballero Güendulain

Producto potencial y brecha de producto en México: algunas estimaciones
y comentarios

Potential product and its gap in Mexico: some estimations and comments

3

4

Perspectivas

Marcela Amaro Rosales

Estrategias de nicho de mercado y capacidades tecnológicas de las empresas
biotecnológicas mexicanas

Niche market strategies and technological capabilities of Mexican biotechnology firms

19

20

Roberto Gutiérrez R

El Desabasto de Gasolinas y Diesel En México: Una Cuantificación

The shortage of gasoline and diesel in Mexico: a quantification

34

Lesbia Pérez Santillán

Sectores manufactureros en México y China. Un análisis de redes
y sectores clave, 1995-2011

Manufacturing sectors in Mexico and China. An analysis of networks and key sectors, 1995-2011

58

Reseña

Roberto Escoria

Reseña al libro: *Financialisation in Latin America. Challenges of The export-led growth model* de Noemi Levy y Jorge Bustamente

78



ECONOMÍA INFORMA

ECONOMÍA INFORMA | 417 | JULIO - AGOSTO 2019 |



Impresiones

Producto potencial y brecha de producto en México: algunas estimaciones y comentarios

Potential product and its gap in Mexico: some estimations and comments

**Luis Miguel Galindo Paliza, Carlos Alberto Francisco Cruz y
Karina Caballero Güendulain***

Palabras clave

*Producción,
Predicción y simulación,
Medición del Crecimiento económico*

* Profesores de la Facultad de Economía de la UNAM.
Agradecemos los comentarios de Eduardo Vega y Fernando Lorenzo. Se aplica el descargo usual de los errores. Las estimaciones presentadas en este artículo corresponden al bloque de largo plazo del modelo econométrico estructural de emisiones de CO₂ (ME³CO₂).

4

Key words

*Production,
Forecasting and simulation,
Empirical studies economic growth*

Jel: E23, E27, O47



Resumen

El principal objetivo de este artículo es estimar el producto potencial y la brecha de producto para México con base en un cálculo del producto potencial derivado de una función de producción. Los resultados obtenidos muestran que es factible utilizar una función de producción para obtener el producto potencial y por tanto la brecha de producto. Los resultados obtenidos muestran que el producto potencial en México es aproximadamente de 3.96% entre 1980-2018. Estos resultados muestran diferencias con otros métodos de estimación del producto potencial y de la brecha de producto como los filtros de Hodrick y Prescott y Beveridge Nelson. El uso de la función de producción permite, además, simular diversos escenarios macroeconómicos tales como un aumento de la inversión, modificaciones en el mercado laboral y cambios en la productividad total de los factores. Esta estimación de la brecha de producto es un insumo fundamental para el diseño e instrumentación de la política fiscal y monetaria. De este modo, estas estimaciones de la brecha de producto con base en la función de producción deben de incorporarse, por ejemplo, en las estimaciones de la regla de Taylor

Abstract

The main objective of this article is to estimate the potential output and the output gap for Mexico using an estimation of the potential output derived from a production function. The results show that it is possible to use a production function to obtain the potential output and therefore the output gap. These results indicate that the potential output in Mexico is around 3.96% between 1980-2018. These results show difference with other estimation methods such as the filters of Hodrick y Prescott y Beveridge Nelson. The use of the production function allows to simulate several macroeconomic scenarios such as an increase in investment, modifications in the labor market and changes in the total factor productivity. This estimation of the output gap is a fundamental input for the design and instrumentation of the fiscal and monetary policy. In this sense, these estimations of the output gap, using the production function, should be included to estimate the Taylor rule.



Introducción

La estimación del producto potencial es un insumo esencial en el debate sobre las proyecciones y las posibilidades de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) en México. Disponer de estas proyecciones de la tasa de crecimiento del PIB permite además analizar otras consecuencias colaterales. Por ejemplo, la evolución del PIB está asociada positivamente a la evolución del consumo, la inversión, el empleo y a la reducción de la pobreza y también está asociada a diversas externalidades negativas tales como la contaminación atmosférica en zonas urbanas derivada del consumo de combustibles fósiles o la emisión de gases de efecto invernadero que ocasionan el cambio climático.

Más aún, disponer de las proyecciones sobre las tasas de crecimiento del PIB de largo plazo, en particular, para el periodo 2020-2030, son un insumo fundamental para atender el cumplimiento de diversos compromisos nacionales e internacionales. Por ejemplo, la Asamblea de Naciones Unidas aprobó en 2015 los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) donde deberá reportarse su evolución y cumplimiento para el 2030 y donde la evolución del PIB está estrechamente asociada al cumplimiento de algunas de estas metas; asimismo, el Acuerdo de París de cambio climático establece, a través de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC), metas específicas de mitigación y adaptación a cumplirse para el periodo 2020-2030 que están asociadas a la evolución del PIB y de las emisiones de CO₂.

La estimación del producto potencial permite, además, estimar la brecha de producto (i.e. *gap* de producto) que es un elemento fundamental para el análisis macroeconómico y del diseño de políticas fiscales y monetarias. En efecto, en primer lugar, la brecha de producto es un indicador adelantado de las condiciones

macroeconómicas y es por tanto utilizado para pronosticar fases económicas recesivas o expansivas o incluso crisis económicas. En segundo lugar, es utilizada para identificar presiones de demanda y por tanto es un indicador de la posible evolución de la tasa de inflación. En tercer lugar, la brecha de producto es ampliamente utilizada para identificar y aplicar políticas fiscales anticíclicas y en la construcción de la política monetaria, por ejemplo, a través del uso de la regla de Taylor que incluye a la brecha de producto.

De este modo, el principal objetivo de este artículo es estimar el producto potencial y la brecha de producto (*gap* de producto) para México con base en un cálculo del producto potencial derivado de una función de producción. El artículo se divide en cuatro secciones. La primera es, obviamente, la introducción, la segunda sección es el marco conceptual. La tercera sección incluye la evidencia empírica y, finalmente, la cuarta sección concluye.

I. Marco conceptual

Existen diversos métodos para estimar el producto potencial tales como el uso de diversos filtros para descomponer el componente tendencial y cíclico de una serie, el uso de algún tipo de función de producción o el uso de un modelo Estructural de Vectores Autorregresivo (SVAR) (Alvarez, *et al.*, 2018). Cada una de estas opciones tienen ventajas y desventajas. En este caso, se utiliza una función de producción lo que permite evitar la crítica sobre lo arbitrario de la descomposición entre componentes tendenciales y cíclicos y, además, es un método flexible que permite construir diversos escenarios y simulaciones útiles para la política económica con base en supuestos sobre la evolución del capital, del empleo o de la productividad total de los factores.

De este modo, la función de producción del tipo Cobb Douglas se define como (De Gregorio, 2007, Heathfield, 1976):

$$(1) \ PIB_t = TFP_t(K_t^\alpha, L_t^{1-\alpha})$$

Donde PIB_t representa al producto Interno Bruto, TFP_t es la productividad total de los factores (TFP), K_t^α es el acervo de capital y $L_t^{1-\alpha}$ es el trabajo y α representa la participación del capital en el ingreso que normalmente se ubica en alrededor de 30% (Burns, *et al.*, 2014, Wallis, 1979).

La instrumentación de la ecuación (1) para obtener el producto potencial y por tanto la brecha de producto requiere disponer de información sobre el capital, el empleo, la productividad total de los factores y del nivel de utilización de los factores productivos. Estas series se construyen considerando que:

1. La construcción de la serie de capital. La variable del acervo de capital en México no es directamente observable para un largo periodo de tiempo por lo que se construye una aproximación a través del método de inventarios perpetuos. Esto es, la serie de capital se puede estimar como (Carnot, *et al.*, 2005):

$$(2) \ K_t = K_0 * (1 - \delta) + I_t n$$

Donde K_t representa el acervo de capital en el periodo t , K_0 representa el capital al inicio del periodo, δ es la tasa de depreciación e I_t es la inversión.

Sin embargo, no se dispone de información del capital en el periodo inicial. Pare ello, existen diversas metodologías para estimar la serie de capital.¹ En este artículo se utiliza el procedimiento aplicado en el modelo econométrico del Banco Mundial (WBMM), en la Comisión Europea y en otros organismos internacionales (Burns, *et al.*, 2014).

¹ Ver, por ejemplo, De Gregorio (2007) y Shiu, *et al.*, (2002).

De este modo, se estima una relación de capital a producto que se utiliza dado el PIB inicia para identificar el capital en el periodo inicial (Dhareshwar y Nehru, 1994). Esto es, en primer lugar, se estima, una relación de capital a producto que posteriormente se multiplica por el PIB del periodo inicial para obtener el capital para ese mismo periodo. La serie de capital preliminar se construye utilizando una tasa de depreciación del 2.5% y considerando un periodo de 25 años con base en la ecuación (2). Así, el capital del año inicial se obtiene con el capital actual estimado dividido por el PIB actual, con base en una serie de 25 años, que se multiplica por el PIB del año inicial (ecuación (3))² (Burns, *et al.*, 2014).

$$(3) \ K_0 = PIB_0 * \frac{K_{25}}{PIB_{25}}$$

Con esta estimación de capital se hace el supuesto de que el acervo capital está plenamente utilizado (K^*).

2. La construcción de la variable de empleo. La variable del empleo se construye buscando identificar el empleo disponible que se identifica con el empleo plenamente utilizado. Así, se estima una variable de disponibilidad del empleo³ (DLt) que consiste en la población en edad de trabajar definida como la población entre 15 y 65 años (POBETt) multiplicado por la tasa de participación de la fuerza de trabajo (PRt) menos la tasa de desempleo (UNt) (ecuación (4)).

$$(4) \ DLt = POBETt * PRt * (1 - UNt)$$

² La lógica de este proceso considera que, a los 25 años, con una tasa de depreciación del 7%, el capital nuevo será el 90% y el 85% del capital inicial se habrá depreciado (Burns, *et al.*, 2014).

³ Desde luego, con una tasa de participación completa que implica un valor de uno y un desempleo inexistente que implica un valor de cero lleva a estimar un producto potencial en un sesgo hacia la cota superior.

3. La construcción de la productividad total de los factores. La productividad total de los factores (PTF) se construye substituyendo la ecuación (1) por los valores estimados del capital y el empleo derivados de las ecuaciones (2), (3) y (4) (Burns, *et al.*, 2014):

$$(5) \quad PIB_t = TFP_t^\mu * K_t^\alpha * POBET_t * PR_t * (1 - UN_t)^{1-\alpha}$$

De este modo, despejando la ecuación (5) puede estimarse a la TFP_t como:

$$(6) \quad TFP_t = \frac{PIB_t}{K_t^\alpha (POBET_t * PR_t * (1 - UN_t)^{1-\alpha})}$$

8

Así, la estimación de la Productividad Total de los Factores⁴ tendencial (TFP μ) se obtiene de aplicarse el filtro de Hodrick y Prescott⁵ (HP) (1997) a la trayectoria de la TFP obtenida de la ecuación (6) (Burns, *et al.*, 2014). Este método es utilizado por diversos bancos centrales en Europa (Fagan y Morgan, 2005).

De este modo, la función de producción que identifica al producto potencial puede definirse de acuerdo a la ecuación (7) donde se utiliza la Productividad Total de los Factores⁶ tendencial (TFP μ) y bajo el supuesto de la utilización plena del capital y el trabajo donde se suponen entonces que la tasa de participación de la fuerza de trabajo (PRt) es uno y la tasa de desempleo (UNt) es cero (Burns, *et al.*, 2014).

4 En este caso, los cambios en la variable de empleo no inciden en la estimación del producto potencial ya que las ganancias en el producto se ubican en la productividad total de los factores o en la variable laboral (Burns, *et al.*, 2014).

5 Con el parámetro $\lambda=100$.

6 En este caso, los cambios en la variable de empleo no inciden en la estimación del producto potencial ya que las ganancias en el producto se ubican en la productividad total de los factores o en la variable laboral (Burns, *et al.*, 2014).

$$(7) \quad PIB_t^* = TFP_t^\mu * K_t^\alpha * (POBET_t^* - PR_t^*) * (1 - UN_t^*)^{1-\alpha}$$

Donde PIB_t^* representa el producto potencial.

Así, la Brecha de Producto (BP) se estima con base en la ecuación (8):

$$(8) \quad BP_t = \frac{PIB_t - PIB_t^*}{PIB_t^*} X 100$$

En este sentido, un valor positivo de la brecha de producto indica que la demanda es mayor que la oferta y, por el contrario, un valor negativo, indica que la oferta es mayor que la demanda. Así, un valor positivo de la BP sugiere potenciales presiones inflacionarias.

La contribución del capital, el trabajo y la productividad total de los factores puede entonces obtenerse de acuerdo a la ecuación (9):

$$(9) \quad \frac{\Delta PIB_t^*}{PIB_t^*} = \frac{\Delta PTF_t^*}{PTF_t^*} + \alpha \frac{\Delta K_t}{K_t} + (1 - \alpha) * \left(\frac{\Delta POBET_t}{POBET_t} \right)$$

II. Evidencia empírica

La base de datos consiste en información anual de las variables de Producto Interno Bruto, de formación de Capital Fijo (FKF), tasa de desempleo abierto, tasa de interés y tasa de inflación para el periodo 1980-2018. La información proviene del Sistema de Cuentas Nacionales y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENO) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y del Sistema de Información Económica del Banco de México. El cuadro 1 muestra las estadísticas básicas de las series donde se observa que el pib durante el periodo de análisis tuvo una tasa de crecimiento de 2.37%, mientras que el capital de 5.53%. En el caso de la tasa de desempleo se registró una tasa de 4.4% en promedio, la tasa de inflación de 25% y la tasa de interés de 28.4%.

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas, 1980-2018.

Variable	N	Niveles			
		Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PIB (MDP)	39	12,231,597	3,367,315	7,529,195	18,525,881
Capital (MDP)	39	24,550,108	11,831,216	5,590,179	45,777,035
Desempleo (%)	39	4.4	1.5	2.2	7.0
Tasa de interés (%)	39	28.4	28.7	3.4	123.5
Inflación (%)	39	25.6	33.8	2.1	128.9
Primera diferencia (%)					
Variable	N	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PIB	38	2.37	3.13	-6.50	8.91
Capital	38	5.53	4.12	2.10	24.89
Desempleo	38	-1.51	20.91	-57.16	58.16
Tasa de interés	38	-4.34	34.04	-80.17	112.47
Inflación	38	-4.80	54.33	-182.01	160.71

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). INEGI. Sistema de Información Económica, Banco de México.

Las pruebas de orden de integración de Dickey Fuller Aumentada (ADF) (1981), de Phillips Perron (PP) (1988), y de Kwiatwowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS) (1992) indican que las series de Producto Interno Bruto (PIB_t), formación de capital fijo (I_t), disponibilidad de empleo (DE_t), tasa de interés (I_t) y tasa de inflación (πt), sintetizadas en el Cuadro 2, sugieren

que todas estas variables son no estacionarias, muy probablemente de orden I(1). Esto es, las pruebas de ADF y PP rechazan la hipótesis de que las series son no estacionarias y KPSS no rechaza la hipótesis de que las variables son series no estacionarias. Asimismo, las pruebas de raíces unitarias sugieren que la estimación de la brecha de producto y de la productividad total de los factores son series I(0).

Cuadro 2. Pruebas de raíz unitaria, 1980-2018.

Variable	ADF (4)			PP(4)			KPSS(6)	
	A	B	C	A	B	C	$\eta\mu$	$\eta\tau$
PIB _t	- 2.662	- 0.116	2.918	- 2.765	- 0.214	5.935	0.880	0.090
ΔPIB_t	- 3.934	- 4.020	- 1.338	- 6.915	- 6.936	- 5.001	0.082	0.162
I _t	- 1.649	- 2.874	1.857	- 6.272	- 5.560	4.875	0.672	0.187
ΔI_t	- 4.683	- 2.318	- 1.343	- 12.590	- 8.672	- 4.757	0.576	0.154
de _t	- 2.578	- 1.855	- 0.242	- 2.465	- 2.345	- 0.944	0.178	0.118
Δde_t	- 2.959	- 3.056	- 3.116	- 4.896	- 4.932	- 4.987	0.150	0.107
i _t	- 3.465	- 1.118	- 1.204	- 2.670	- 1.077	- 1.145	0.606	0.092
Δi_t	- 2.802	- 2.932	- 2.564	- 5.788	- 5.852	- 5.787	0.121	0.117
π_t	- 2.484	- 1.449	- 1.682	- 3.151	- 1.219	- 1.091	0.583	0.099
$\Delta \pi_t$	- 2.370	- 2.334	- 2.082	- 6.450	- 6.566	- 6.554	0.101	0.101

Notas: los valores en negritas representan el rechazo de la hipótesis nula a 5%. Los valores críticos a 5% de significancia para la prueba Dickey-Fuller Aumentada y Phillips-Perron para una muestra de T = 100 son -3.45, incluyendo constante y tendencia (modelo A), -2.89 incluyendo constante (modelo B) y -1.95 sin constante y tendencia (modelo C) (Maddala y Kim, 1998:64). $\eta\mu$ y $\eta\tau$ representan los estadísticos de la prueba KPSS donde la hipótesis nula considera que la serie es estacionaria en nivel o alrededor de una tendencia determinística, respectivamente. Los valores críticos a 5% de ambas pruebas son 0.463 y 0.146, respectivamente (Kwiatkowski et al., 1992:166). Las letras en minúsculas representan los valores en logaritmos naturales. Los valores entre paréntesis son el número de rezagos. Período 1980-2018.

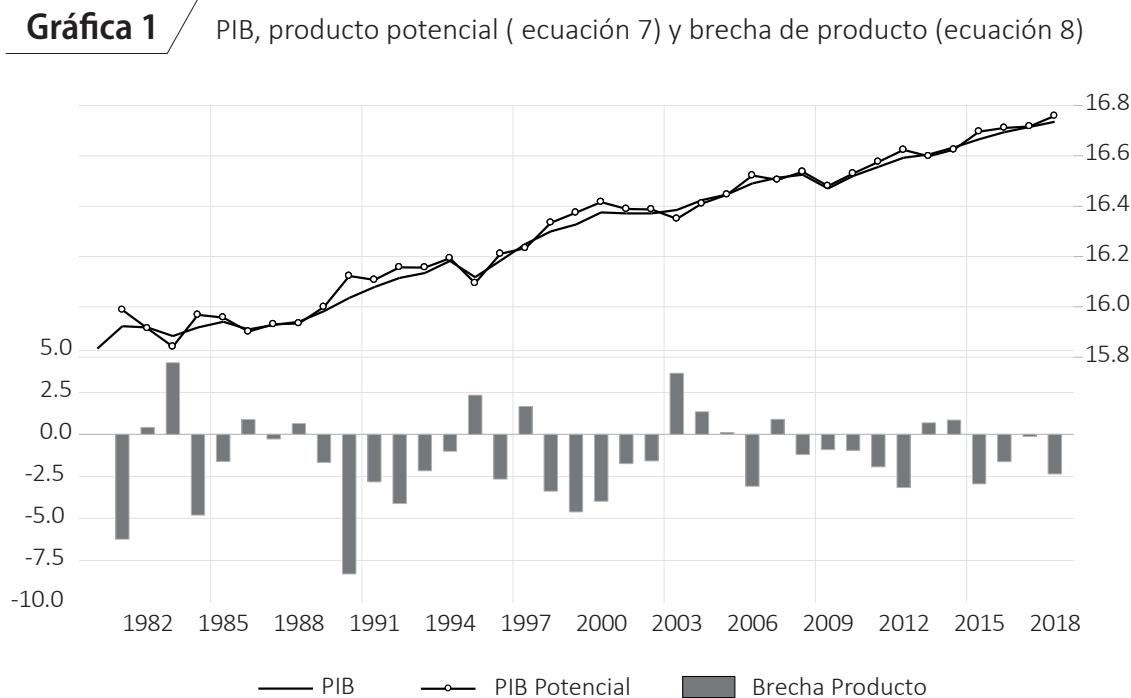
II.I La función de producción, producto potencial y la brecha de producto

La estimación del producto potencial y de su tasa de crecimiento, con base en la ecuación (7), con respecto al PIB y la brecha de producto (ecuación (8)) se sintetiza en la Graficas 1 y 2. Los resultados obtenidos indican que el crecimiento económico potencial promedio en México para el período 1980-2018 es de 3.96% lo que refleja que la economía mexicana crece normalmente por debajo de su potencial. El producto potencial está condicionado fundamentalmente por la evolución del capi-

tal y del trabajo y, en menor medida, por la productividad total de los factores (Cuadro 2 y Gráfica 3).

En este contexto, destaca que el producto potencial, en los últimos cuatro años, está por arriba del producto real. Ello sugiere que existe un margen importante para elevar el dinamismo económico en México, pero ello requiere realizar modificaciones estructurales fundamentales en la economía mexicana. Por ejemplo, un aumento de la inversión llevará a un incremento del producto potencial y un aumento del nivel de equilibrio de la tasa de desempleo reduce el PIB potencial.

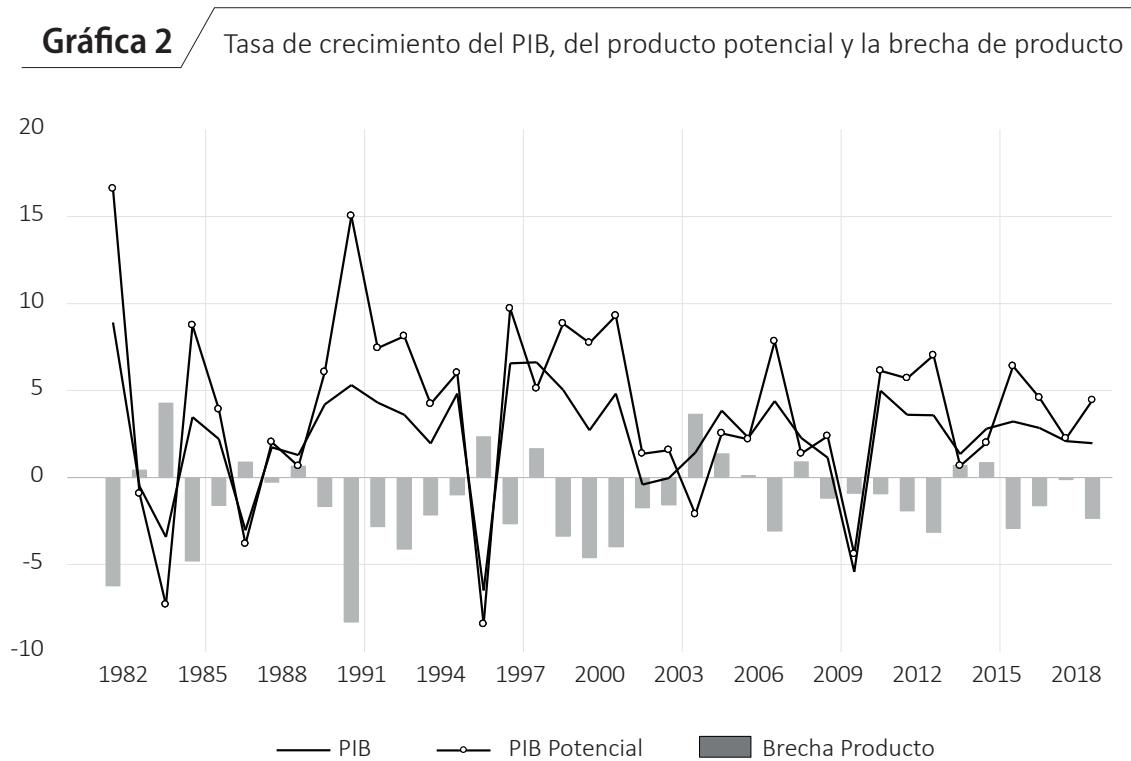
Gráfica 1



Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

11

Gráfica 2



Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

Cuadro 2. *Tasa de crecimiento potencial y contribución del capital, el empleo y la TFP (promedios): 1980-2018.*

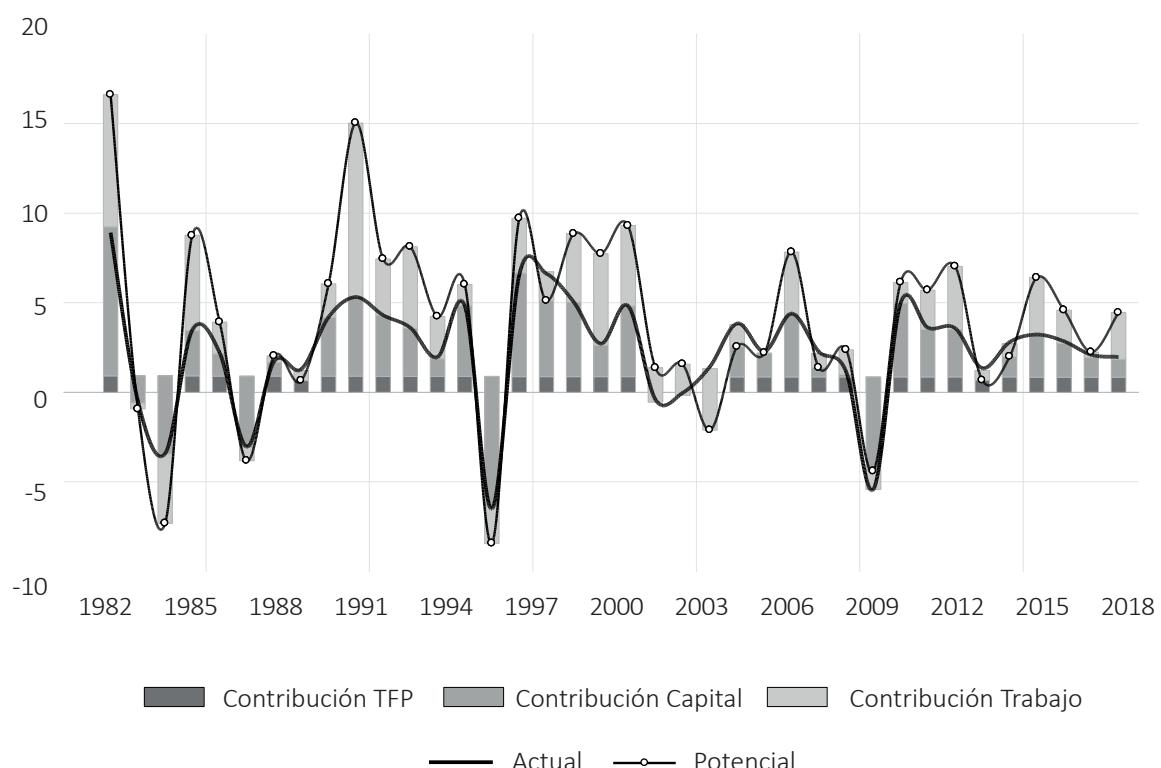
Capital	Trabajo disponible	Productividad total de los factores	Producto potencial
1.44	1.65	0.87	3.96

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 3

PIB, PIB potencial y contribución de los factores productivos

12



Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

II.II Análisis de consistencia.

El análisis de consistencia de las estimaciones del producto potencial y de la brecha de producto con base en la función de producción puede realizarse considerando:

1. Comparando las estimaciones de producto potencial y brecha de producto derivadas de la función de producción con aquellas estimaciones obtenidas utilizando los filtros de Hodrick y Prescott (HP) y Beveridge Nelson (BN) (Mills, 2003).
2. Comparando los resultados al utilizar diferentes definiciones de brecha de producto en la regla de Taylor (1993) tales como función de producción, Hodrick-Prescott y Beveridge-Nelson.

El filtro de Hodrick y Prescott (1997) considera que la serie del PIB puede descomponerse en su componente tendencial estocástico y un componente cíclico que se obtiene a través del siguiente proceso de minimización donde el primer término incluye el ajuste de la tendencia y el segundo término incluye el grado de ajuste/suavizamiento que se aproxima como la segunda diferencia de la serie (Alvarez, *et al.*, 2018):

$$(9) \quad y_t^{hp} = \min \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^T)^2 + \lambda \sum_{t=3}^T (\Delta^2 y_t^T)^2$$

El filtro de Beveridge y Nelson (1981) descompone una serie no estacionaria en sus componentes tendencial y transitorio. Así, la serie

del producto se representa como un modelo ARIMA:

$$(10) \quad \Delta y_t = d + \frac{\theta_q(L)}{\theta_p(l)} = d + \vartheta(L)\varepsilon_t$$

Donde θ_q y θ_p representan los polinomios del operador de rezagos de orden p y q , respectivamente. Así, la serie del producto se puede representar en sus componentes no estacionales y estacionales en forma aditiva como (Alvarez, *et al.*, 2018):

$$(11) \quad y_t = d + \vartheta(1) + \vartheta^1(L)\varepsilon_t$$

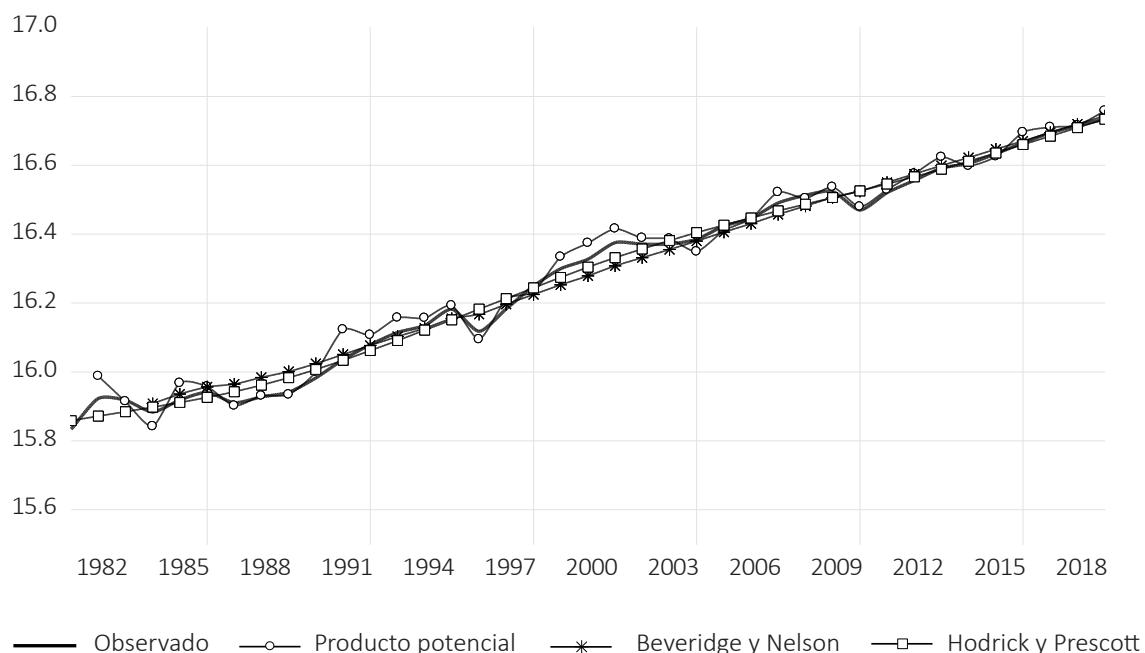
Donde $\vartheta^1(L) = \vartheta(L)\varepsilon_t = \vartheta(1)\varepsilon_t$ y los dos primeros términos de la ecuación (11) representan la primera diferencia de la serie incluyendo una senda aleatoria con *drift* (*i.e. random walk con drift*) y el tercer componente es la primera diferencia del componente cíclico.

Las estimaciones del producto potencial con base en los filtros de Hodrick y Prescott, Beveridge y Nelson y de la función de producción se presentan en la Grafica 4 donde se observa que la función de producción normalmente sugiere valores más elevados. Asimismo, las brechas de producto derivados del producto potencial de la función de producción y de los filtros de Hodrick y Prescott y de Beveridge y Nelson se sintetizan en la Grafica 4. Los resultados muestran que la función producción sugiere una brecha de producto similar, aunque con algunas diferencias puntuales, con respecto a aquellas estimaciones de los filtros Hodrick y Prescott y Beveridge y Nelson.

14

Gráfica 4

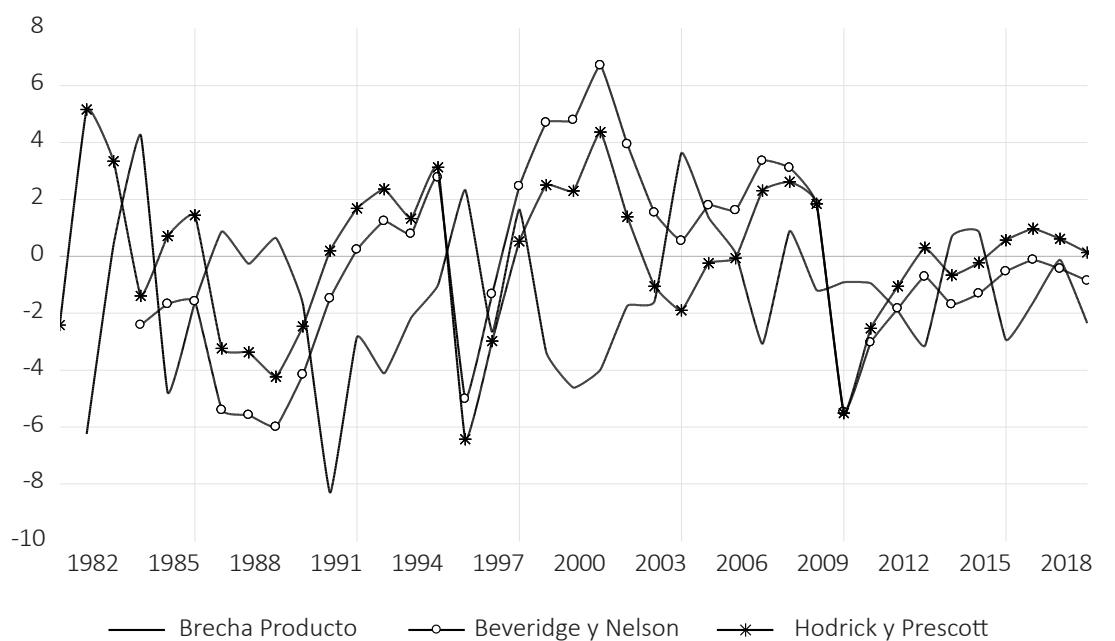
Estimaciones del producto potencial a través de la función de producción y de los filtros de Hodrick y Prescott y de Beveridge y Nelson, 1980-2018



Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

Gráfica 5

Estimaciones de la brecha de producto potencial a través de la función de producción y de los filtros de Hodrick y Prescott y de Beveridge y Nelson



Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

La brecha de producto es ampliamente utilizada en la política monetaria para determinar la situación de la política monetaria y considerar algún ajuste en la tasa de interés. En particular, la brecha de producto se utiliza en la regla de Taylor (1993) que indica que la tasa de interés es función positiva de la tasa de inflación y de la brecha de producto y del autorregresivo de la tasa de interés (Taylor, 1993; Galindo y Guerrero, 2003).

$$(12) R_t = \beta_0 + \beta_1 gap_t + \beta_2 \pi_t + \beta_3 R_{t-1} + u_t$$

La estimación de la ecuación (12) por mínimos cuadrados ordinarios (OLS) utilizando las diferentes estimaciones de las brechas de producto se sintetizan en el Cuadro 4, donde se observa que en general los coeficientes de la brecha de

producto para los filtros de Hodrick y Prescott y de Beveridge Nelson y de la función de producción se ubican en un rango similar pero con algunas diferencias puntuales tales como un coeficiente destino y donde la brecha de producto tiene más valores negativos al ser estimada con base en la función de producción que con los filtros. Este resultado plantea la importancia de realizar las estimaciones de la regla de Taylor que se utiliza como eje de la política monetaria, con base en distintas mediciones de la brecha de producto. Asimismo, debe considerarse que la brecha de producto derivada de la función de producción permite además combinar escenarios de aumento de la inversión o de incidencia en el mercado de trabajo con los efectos potenciales en la tasa de interés a través de la regla de Taylor.

Cuadro 4. Parámetros estimados de la regla de Taylor

	β_0	β_1	β_2	β_3
Función de producción	-0.632 (0.133)	-0.721 (0.642)	0.483 (0.115)	0.598 (0.138)
Hodrick-Prescott (1997)	1.924 (2.510)	-0.575 (0.180)	0.461 (0.121)	0.566 (0.146)
Beveridge Nelson (1981)	7.12 (3.494)	-0.872 (0.951)	0.476 (0.116)	0.510 (0.138)

Nota: Error estándar entre paréntesis.

Conclusiones y comentarios generales

Los resultados obtenidos muestran que es posible obtener estimaciones satisfactorias y robustas del producto potencial y construir la brecha de producto con base en una función de producción. Estos resultados muestran algunas diferencias con aquellos obtenidos de los filtros de Hodrick y Prescott y Beveridge y Nelson. Esto es, las estimaciones del producto potencial con base en la función de producción son más elevadas que aquellas derivadas de los

filtros y la brecha de producto derivadas de las estimaciones de la función de producción son similares a aquellas de los filtros de Hodrick y Prescott y Beveridge y Nelson aunque con algunas diferencias puntuales. Asimismo, el uso de una función de producción permite realizar simulaciones y configurar diversos escenarios prospectivos del mercado laboral, sobre la formación del capital fijo y la productividad en el producto potencial y la brecha de producto y combinarlos con los escenarios de política monetaria.

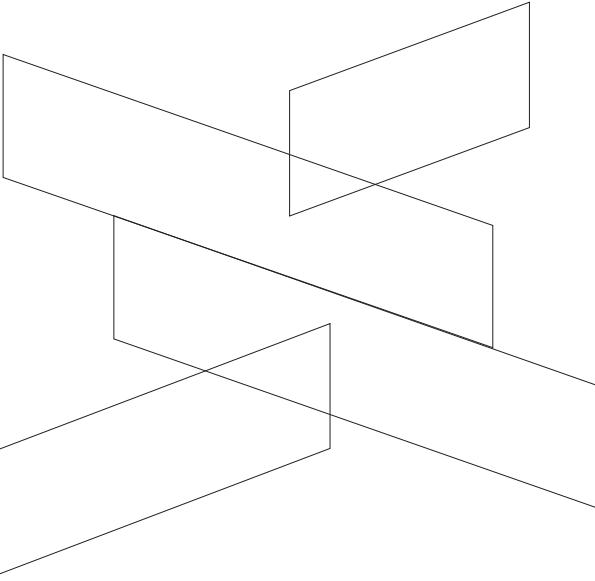
Así, los resultados obtenidos sugieren que el producto potencial de largo plazo se ubica alrededor de 3.96% y en donde además se observa que la brecha de producto es negativa en los últimos cuatro años. Ello sugiere que es posible un mayor ritmo de crecimiento económico. En este sentido, un mayor dinamis-

mo económico debe estar acompañado de la instrumentación de políticas públicas que permitan modificaciones estructurales al actual estilo de desarrollo. Por ejemplo, modificaciones estructurales en el ritmo de inversión y el funcionamiento del mercado laboral pueden elevar el nivel del producto potencial. ☰



Bibliografía

- Alvarez, L.J., A. Gomez-Llosos (2018). A menu on output gap estimation methods, *Journal of Policy Modeling*, 40, 827-850
- Banxico (2019). Sistema de Información Económica. Banco de México. Disponible: <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/>
- Beveridge S. y C. R. Nelson CR (1981). A new approach to decomposition of economic time series into permanent and transitory components with attention to measurement of the ‘business cycle’. *Journal of Monetary Economics* 7: 151–174.
- Burns, A., T.J. Van Rensburg, K. Dybczak y T. Bui (2014). Estimating potential output in developing countries, *Journal of Policy Modeling*, 36, pp. 700-716.
- Carnot, N., V. Koen y B. Tissot (2005), *Economic forecasting*, Palgrave McMillan.
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía. Teoría y Políticas*. Pearson. Pp 769.
- Dhareswar, A. y Nehru, V. (1994). New Estimates Total Factor Productivity growth for Developing and Industrial Countries. The World Bank. International Economics Department. Working paper 1313.
- Dickey, D. A., y W. A. Fuller (1981). “Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, *Econometrica*, 49 (4), pp. 1057-1072.
- Fagan, G. y Morgan, J. (2005), *Econometric Models of the Euro-area Central Bank*, Edward Elgar Publishing.
- Galindo, L. M. y Guerrero, C. (2003). La regla de Taylor para México: un análisis econométrico. *Investigación Económica*, vol. LXII, núm. 246, octubre-diciembre, pp. 149-167
- Heathfield, D. (1976), *Topics in Applied Macroeconomics*, The MacMillan Press LTD.
- Hodrick, R.J. y E.C. Prescott (1997). Post war U.S: business cycles: An empirical investigation, *Journal of Money Credit and banking*, 29, pp. 1-16.
- INEGI (2019). Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU). Disponible: <https://www.inegi.org.mx/programas/eneu/2004/default.html>
- INEGI (2019). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENO). Disponible: <https://www.inegi.org.mx/programas/eno/15ymas/default.html>
- INEGI (2019). Sistema de Cuentas Nacionales. Banco de Información Económica (BIE). Disponible: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Kwiatkowsky, D., P. B. C. Phillips, P. Schmidt, y Y. Shin (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root? *Journal of Econometrics*.
- Maddala, G. S. y I. Kim (1998). *Unit Roots, Cointegration and Structural Change*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Mills, T.C. (2003). *Modelling trends and cycles in economic time series*, Palgrave texts in Econometrics.
- Phillips, P. C. B., y P. Perron (1988). Testing for Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75 (2), 335-346
- Shiau, A., J. Kilpatrick y M. Matthews (2002). Seven per cent growth for Mexico? A quantitative assessment of Mexico’s investment requirements, *Journal of Policy Modeling*, 24, pp. 781-798.
- Taylor, J. B. (1999). *Monetary Policy Rules*, National Bureau of Economic Research, University of Chicago Press, 1999.
- Wallis, K.F: (1979), *Topics in Applied Econometrics*, University of Minnesota Press.

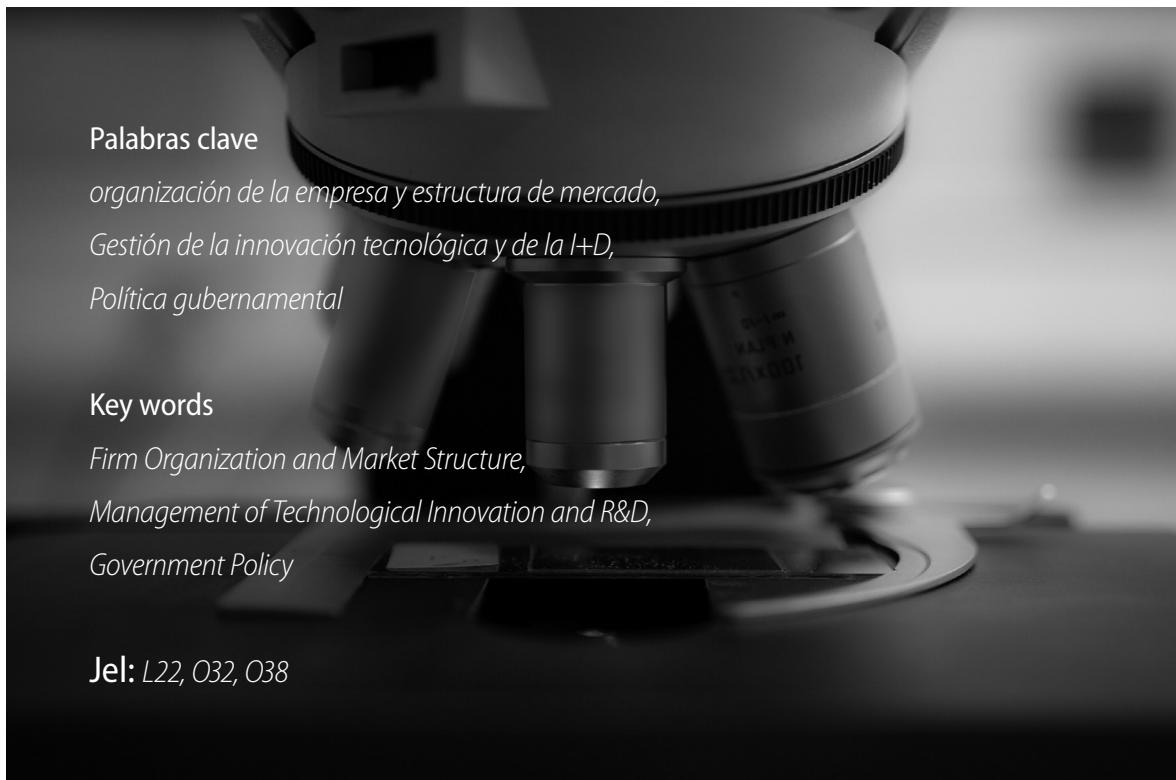


Estrategias de nicho de mercado y capacidades tecnológicas de las empresas biotecnológicas mexicanas

Niche market strategies and technological capabilities of Mexican biotechnology firms

Marcela Amaro Rosales

20



Palabras clave

organización de la empresa y estructura de mercado,

Gestión de la innovación tecnológica y de la I+D,

Política gubernamental

Key words

Firm Organization and Market Structure,

Management of Technological Innovation and R&D,

Government Policy

Jel: *L22, O32, O38*

*Instituto de Investigaciones Sociales UNAM. México
marcela.amaro@sociales.unam.mx

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar las capacidades tecnológicas de las empresas biotecnológicas en México y la estrategia de nicho de mercado como mecanismo de competitividad. La pregunta que guía esta investigación es: ¿basados en el nivel de capacidades tecnológicas de las empresas biotecnológicas mexicanas qué tipo de estrategia empresarial es factible que desarrolleen para lograr mayor competitividad? Como hipótesis se plantea que, dado el contexto global de la biotecnología y el nivel de capacidades tecnológicas, una posible estrategia para lograr mayor competitividad es la basada en nichos de mercado. La metodología está basada en el uso de diversos estudios cualitativos para identificar las estrategias más exitosas en términos de competitividad; además de información seleccionada de una encuesta aplicada entre 2015 y 2016 a empresas mexicanas biotecnológicas. Los resultados muestran que las empresas analizadas tienen niveles diferenciados de capacidades tecnológicas, pero las estrategias de competitividad más exitosas están fuertemente relacionadas con niveles intermedios y avanzados de capacidades tecnológicas y conectados con estrategias de mercado de nicho.

Abstract

The objective of this paper is to analyze the technological capabilities of biotechnology firms in Mexico and the market niche strategy as a mechanism of competitiveness. The question that guides this research is: based on the level of technological capabilities of Mexican biotechnology firms, what type of business strategy is feasible to develop to achieve greater competitiveness? As a hypothesis, it is proposed that, given the global context of biotechnology and the level of technological capabilities, a possible strategy to achieve greater competitiveness is based on market niches. The methodology is based on the use of various qualitative studies to identify the most successful strategies in terms of competitiveness; In addition to selected information from a survey applied between 2015 and 2016 to Mexican biotechnology firms. The results show that the firms analyzed have differentiated levels of technological capabilities, but the most successful competitiveness strategies are strongly related to intermediate and advanced levels of technological capabilities and connected with niche market strategies.

Introducción

De acuerdo con el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (2000), se define a la biotecnología moderna como “la aplicación de: técnicas *in vitro* de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o la fusión de células más allá de la familia taxonómica que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional”.

22

Este conjunto de conocimientos y herramientas constituyen no solamente un activo campo de investigación y generación de nuevo conocimiento, sino un motor económico para la industria y la sociedad, ya que se puede aprovechar la tecnología, la materia y la energía de origen biológico a favor del ser humano y del medio ambiente (Trejo, 2010). Dado lo anterior es que se plantea el estudio de la biotecnología, en particular de las empresas mexicanas relacionadas con la agroindustria bajo la premisa de que son un elemento fundamental en el proceso de desarrollo económico del país.

La dinámica económica de la biotecnología está fuertemente determinada por el desarrollo científico y tecnológico. Es por ello que se requiere analizar e identificar las capacidades tecnológicas como una condición necesaria para lograr competitividad. Sin embargo, de acuerdo a diversos estudios (Amaro y Sandoval, en prensa; Stezano y Oliver, en prensa) la generación y acumulación de capacidades tecnológicas son insuficientes para lograr ventajas competitivas en el contexto global. Lo anterior motiva a indagar sobre qué elementos, además de las capacidades tecnológicas, les han permitido a las empresas mexicanas posicionarse competitivamente.

Si bien a nivel internacional es comúnmente analizado el tema de las capacidades tecnológicas en distintos tipos de empresas, para el caso de México, existen pocos estudios que indaguen al respecto en la biotecnología (Amaro y Natera, en prensa; Morales y Chiapa, en prensa; Morales y Díaz, 2019). Además, debido a las particularidades de la biotecnología y en general de las tecnologías emergentes, es poco abordado desde los análisis industriales. Es por ello que se considera que es este trabajo constituye una aportación para la caracterización de las capacidades tecnológicas de las empresas biotecnológicas mexicanas y se avanza en la identificación de las estrategias de mercado que les permiten mantenerse y ser competitivas a distintos niveles: local, regional, nacional e internacional.

Metodológicamente se hace uso de información seleccionada proveniente de la “Primera encuesta a empresas desarrolladoras de biotecnología en México”. Si bien la finalidad de la encuesta no fue identificar las capacidades tecnológicas de las empresas biotecnológicas, se ha realizado una selección de la información para construir variables cualitativas proxy, las cuales se han complementado con información proveniente de diversos estudios de caso realizados en los últimos cinco años.

La estructura del artículo es la siguiente: en el segundo apartado se presenta una revisión de la literatura sobre capacidades tecnológicas en sectores emergentes intensivos en conocimiento y sobre las diversas estrategias de competitividad. El tercer apartado contiene el contexto económico global de la biotecnología. En el apartado cuarto se presenta la metodología y los resultados obtenidos y finalmente el último apartado presenta las conclusiones y reflexiones finales.

I. Revisión de la literatura

I.I Capacidades tecnológicas

El concepto de “capacidades tecnológicas” describe la manera en que las empresas desarrollan, transfieren, imitan, adaptan y asimilan conocimiento tecnológico. Lo que ayuda a comprender lo que Dosi (1988) llamo como la permanente existencia de asimetrías entre empresas, en términos de los procesos tecnológicos y la calidad de los resultados obtenidos.

El proceso de generación o desarrollo de capacidades tecnológicas implica diversas fases y características, que dependen de cada una de las empresas analizadas. En general, se considera que existe un proceso de absorción o creación de conocimiento tecnológico que puede provenir de fuentes externas o internas, esto a su vez genera una serie de habilidades que aplicadas tanto a procesos previamente desarrollados, nuevos procesos o nuevos productos resultan en innovaciones de diversos tipos.

Existen diversas categorizaciones sobre el tipo de capacidades tecnológicas de las empresas (Katz, 1987; Dahlman *et al.* 1987; Lall, 1987). Generalmente se considera que existen tres tipos de capacidades tecnológicas: básicas, intermedias y avanzadas.

El concepto de capacidades tecnológicas describe las habilidades más amplias que se requieren para iniciar un proceso de mejoras conducentes a un sendero de crecimiento y desarrollo sostenido. La definición de capacidades tecnológicas implica conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías (Bell y Pavitt, 1995; Lall, 1992).

Por lo tanto, el desarrollo de las capacidades tecnológicas es el resultado de inversiones realizadas por las empresas en respuesta a estímulos externos e internos, y en interacción con otros

agentes económicos tanto privados como públicos, locales y extranjeros (Lall, 1992). Esto implica que en la construcción de capacidades tecnológicas hay factores que son específicos de la empresa y otros que son propios del país: régimen de incentivos, estructura institucional y dotación de recursos, inversión física, capital humano y esfuerzo tecnológico. Por lo tanto, el desarrollo de las capacidades es el resultado de la interacción compleja de la estructura de incentivos con los recursos humanos disponibles, los esfuerzos tecnológicos realizados y la incidencia de factores institucionales diversos. En función de ello, las capacidades tecnológicas aparecen en distintos niveles (Lugones *et al.*, 2007). Así, es posible identificar la acumulación de capacidades tecnológicas en el nivel microeconómico (en las firmas), pero también en el nivel nacional (macroeconómico) y sectorial (mesoeconómico). Esto nos permitirá tener una mejor caracterización de las empresas biotecnológicas mexicanas.

I.II Estrategias de competitividad

Existen por lo menos, tres marcos analíticos que nos permiten analizar el tema de las ventajas competitivas. El primero lo denominaremos genéricamente como la visión basada en recursos, la cual incluye derivaciones como la teoría sobre capacidades centrales y dinámicas; además de la basada en conocimiento (Penrose, 1959; Barney, 1986, 1991; Peteraf, 1993; Rumelt, 1987; Wernerfelt, 1984; Helfat, 1997; Helfat *et al.*, 2007; Prahalad y Hamel, 1990; Teece *et al.*, 1997; Grant, 1996; Kogut y Zander, 1992). El segundo ha sido denominado como el paradigma de los mercados hipercompetitivos de ventaja temporal (Barnett y Sorenson, 2002; D’Aveni, 1994; D’Aveni *et al.*, 2010) y finalmente el clásico esquema de análisis de ventaja competitiva de Michael Porter y sus derivaciones. En este

trabajo, nos concentraremos en el primero y el tercero, dado que aportan elementos útiles para analizar el objeto de estudio.

Sin ánimo de demeritar las aportaciones de cada marco analítico y reconociendo que cada uno de ellos requiere de un amplio espacio para ser presentado, sólo retomamos las ideas centrales. La teoría basada en recursos plantea que la empresa es una colección de recursos idiosincrásicos y productivos imperfectamente imitables y específicos a cada empresa (Barney, 1986; Wernerfelt, 1984; Grant, 1996); los cuales le permiten competir contra otras empresas. Dichos recursos deben ser: valiosos, escasos, no imitables y no sustituibles (Barney, 1991). Dado que el ambiente de competencia es cambiante, las empresas deben buscar mantener su ventaja, mediante la generación de capacidades centrales capaces de convertirse en dinámicas (Prahalad y Hamel, 1990; Teece, *et al.*, 1997). En síntesis, las capacidades de la empresa son combinaciones de distintos recursos que surgen de las rutinas organizativas y combinaciones tecnológicas (Nelson y Winter, 1982).

De acuerdo con Porter (1991) las empresas crean ventaja competitiva al percibir o descubrir nuevas y mejores formas de competir en un sector y trasladarlas al mercado, lo que se traduce en un acto innovador (p.78). Innovar incluye a la tecnología, los métodos, nuevos procesos, productos, comercialización e identificación de nuevos grupos de clientes (Porter, 1991). La creación de ventajas competitivas, por tanto, implica identificar las discontinuidades y cambios en la estructura sectorial. Tradicionalmente, se ha considerado que la ventaja competitiva proviene principalmente de: *a)* nuevas tecnologías; *b)* nuevas o cambiantes necesidades del comprador; *c)* aparición de un nuevo segmento sectorial; *d)* cambio en los costos o disponibilidad de los insumos y; *e)* cambio

en las disposiciones gubernamentales (Porter, 1991). En términos generales, a esta visión, se le ha denominado como el paradigma basado en la estructura-conducta- desempeño.

Las aportaciones de Porter sobre la ventaja competitiva y de la teoría basada en recursos y capacidades son fundamentales para comprender el desempeño de las empresas. Sin embargo, se considera que es un marco insuficiente para analizar a las empresas biotecnológicas mexicanas, es por ello que se propone integrar el concepto de “nicho de mercado” Este concepto es útil para analizar a empresas no líderes, recién llegadas o de países en desarrollo, las cuales en general poseen menos recursos iniciales y capacidades financieras o tecnológicas limitadas o en desarrollo. Por lo tanto, una estrategia basada en nichos de mercado, de proceso o producto, les puede permitir competir en segmentos donde no están presentes las empresas líderes, mientras generan mayor competitividad (Yan, *et al.* 2008).

Existen dos tipos de estrategia de nicho (Echols y Tasi, 2005), las basadas en nicho de producto, donde la empresa es capaz de producir un producto diferenciado y único, el cual responde a necesidades no cubiertas y específicas, y la estrategia de nicho de proceso, lo que incluye la implementación de una operación comercial exclusiva, la cual puede tener un enfoque innovador en la gestión, la cadena de valor o distintos procesos en la producción (Chatterjee, 1998).

II. El contexto económico global de la biotecnología

Estados Unidos es el líder en investigación y desarrollo (I+D) biotecnológica. Desde los años 70 se ha mantenido en dicha posición; basta mencionar que para 2015 se reportó que 70%

de la I+D y el 86% del financiamiento a nivel mundial estuvo a mano de capitales de origen estadounidense, además de reportar el mayor número de empresas biotecnológicas, con un total de 2,459 (ICEX, 2016). Convertirse y mantenerse como el país líder en biotecnología y en general en las tecnologías relacionadas con la vida se debe al importante impulso que desde el gobierno se hizo a través de diversas iniciativas y programas de fomento, además de una serie de modificaciones legales y regulatorias que han permitido la construcción de un mercado biotecnológico.

La biotecnología irrumpió en el mundo como una alternativa tecnológica que podía ser capaz de revolucionar el paradigma productivo. Esto debido a los avances mostrados por la ingeniería genética que permitió vislumbrar usos y aplicaciones importantes en diversos sectores industriales.

Con la ingeniería genética, el uso de proteínas recombinantes y el desarrollo de anticuerpos monoclonales permitió la generación de moléculas que a su vez sustituyeron a hormonas tradicionales. Esto significó la creación de nuevos productos como la eritropoyetina (EPO), interferones e interleuquinas, lo cual impactó en la productividad de manera positiva y es en este momento donde surgieron empresas ícono como Genentech, Biogen y Amgen (Gutman y Lavarello, 2014), las cuales representaron por una época el modelo de empresas biotecnológicas. Por ejemplo, Genentech fue fundada por el inversionista Robert A. Swanson y el bioquímico Dr. Herbert W. Boyer, quien junto con Stanley Cohen participaron en el desarrollo científico y tecnológico del ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante. Esta empresa es considerada como la pionera y fundadora de la biotecnología moderna industrial y son los productores de la primera

proteína humana en microorganismos, de la clonación de insulina humana, de la hormona de crecimiento humana y del primer producto farmacéutico basado en tecnología de ADN recombinante: insulina humana, la cual fue licenciada a Eli Lilly and Company.

Este tipo de empresa tenía una forma de organización en la cual todas las etapas de la cadena de valor estaban integradas ya que se consideraba que, tecnológicamente, la biotecnología sustituiría a los productos farmacéuticos de síntesis química, por lo que buscaron llegar hasta la comercialización directa, lo cual lograron con algunos productos. Sin embargo, en poco tiempo fueron transitando hacia un esquema de licenciamiento de productos a laboratorios y finalmente cedieron ante el proceso de fusiones y adquisiciones.

Una vez constituida como industria vino una segunda etapa donde los avances biotecnológicos no fueron suficientes para mantener los rendimientos económicos, por lo que se buscó la integración tecnológica del viejo paradigma de síntesis química con la biotecnología moderna. Ello significó a su vez la búsqueda de nuevos mercados y diversificación de estrategias de negocio, por lo que las terapias génicas, la ingeniería de tejidos, la terapia celular y en general el tratamiento de enfermedades crónicas como el cáncer cobraron especial relevancia. En términos de organización industrial se establecieron acuerdos entre las nacientes empresas biotecnológicas y grandes laboratorios para poder realizar pruebas clínicas y comercialización (Gutman y Lavarello, 2014).

A partir de la introducción de técnicas bioinformáticas se abrió un nuevo espacio de negocio basado en las plataformas tecnológicas o manufactura biotecnológica que consiste en soluciones de I+D para diversas industrias, lo que puede ir desde la investigación aplicada,

el desarrollo, prototipo hasta las pruebas clínicas. Entre las plataformas más importantes se encuentran *GE Healthcare Life Sciences*, *Pall Corporation* y *Sartorius Stedim Biotech*.

La evolución de la biotecnología muestra dos tendencias. Por un lado, una necesidad de conocimiento altamente especializados que usualmente ha sido desarrollado por empresas de alta tecnología que surgen de iniciativas académicas, pero con bajas posibilidades de escalar sus investigaciones y llevarlas al mercado, lo que las ha obligado a integrar procesos y productos del paradigma tecnológico previo. Y por otro, se tiene a las grandes empresas que externalizan las actividades de I+D (entre 25% y 40%) y que gracias a las fusiones y adquisiciones de las empresas biotecnológicas han adquirido capacidades tecnológicas. Su ventaja es la capacidad financiera ya que, a pesar de la existencia de capital de riesgo, este se ha mostrado errático debido a diversas condiciones.

En síntesis, lo que se observa es una importante fragmentación que incluye a grandes empresas y a empresas pequeñas de base tecnológica con ciclos de vida relativamente bajos que son rápidamente adquiridas y fusionadas, lo que ha llevado a una gran concentración de mercado. Basta mencionar que durante 2015 las transacciones de fusiones y adquisiciones rondaron en los US\$ 100 000 millones. En las principales adquisiciones y fusiones de empresas biotecnológicas, destaca la estrategia de Pfizer al adquirir tres empresas independientes basadas en I+D: *Allergan*, *Medivation*, *Anacor Pharmaceuticals* y luego la reciente compra de *Anti-Infective Business* que había sido adquirida previamente por *Astrazeneca* por su interés en el desarrollo de una pequeña molécula para infecciones bacterianas severas. También son relevantes las compras de *Roche de Genentech* y *Hospira Inc.*

De acuerdo con Gutman y Lavarello (2014) la biotecnología surgió como una posible respuesta a las restricciones de la acumulación de capital dada por la crisis del paradigma previo basado en energía barata derivada del petróleo. Los autores argumentan que:

ante los límites de que experimentaron las industrias de base química en la década del 70 como industrias proveedoras de insumos básicos de ese modelo de crecimiento, las modernas biotecnologías representaron una gran promesa para recomponer la productividad, abriendo la oportunidad de reemplazar tecnologías existentes basadas en petróleo por nuevas materias primas biológicas (Gutman y Lavarello, 2014:10).

Si bien la biotecnología ha representado un cambio en los patrones productivos de algunas industrias como la farmacéutica, gracias a la producción y uso de distintas moléculas y en la industria alimentaria por el uso ingredientes biotecnológicos y funcionales; su difusión ha sido limitada en otras industrias, lo cual pone en entredicho su capacidad de convertirse en la tecnología proveedora de insumos productivos de bajo costo capaces de revolucionar el mundo productivo.

En términos tecnológicos, la biotecnología presenta una serie de oportunidades, sin embargo, el hecho de que aún no se concrete la promesa de proveeduría de insumos biológicos baratos, se debe a diversos factores, uno de ellos tiene que ver con los requerimientos financieros para desarrollarlos, los cuales son muy elevados. Ya que se requieren inversiones considerables tanto en laboratorios, equipo especializado, compuestos, recursos humanos, pruebas, regulación, post-aprobación y en muchos casos pago de derechos de propiedad intelectual (Festel, 2011).



Al no ser menester de este trabajo indagar sobre la estructura de la cadena valor, nos basta con señalar que se observa una alta concentración de mercado, a pesar de que su desarrollo se ha visto mermado por distintos eventos; como la crisis financiera de 2007- 2008 que tuvo efectos importantes en el acceso al financiamiento por parte de las empresas biotecnológicas, ya que en general el capital tomo más medidas contra el riesgo, lo que implicó que los inversionistas tuviesen menor interés en proyectos de I+D, sobre todo, basados en los resultados previos que demostraban que la productividad no se había incrementado (ICEX, 2016). A pesar de ello, desde 2013 se ha mantenido un periodo estable de crecimiento. En 2016 el capital de riesgo registrado fue aproximadamente de 5,000 millones de dólares sólo en Estados Unidos, por mucho, el mercado más relevante para la industria y para el primer trimestre de 2017 un monto de 2,700 millones de dólares. Sin embargo, a pesar de las cifras, el acceso a los capitales durante 2016 se vio afectado por la incertidumbre causada por el Brexit, los cambios regulatorios, el descenso de capitales provenientes de Asia y la reforma sanitaria del gobierno de Trump (EY, 2017).

La baja disposición de capitales ha provocado un proceso de integración vertical, ya que las pequeñas y medianas empresas biotecnológicas no cuentan con los recursos necesarios para financiar y comercializar sus productos. Esto ha sido un signo distintivo de las tecnologías basadas en la vida, donde pequeñas o medianas empresas que desarrollan algún proceso o producto, logran en etapas iniciales ser financiadas a través de los fondos públicos o establecen procesos de vinculación con instituciones de educación superior o centros de investigación, y una vez que tienen un producto

con valor comercial, son compradas, integradas verticalmente o fusionadas. Además de ser una industria altamente concentrada, destaca que el capital de riesgo también lo es, ya que son cinco empresas las que dominan dicha actividad: *New Enterprise Associates, ARCH Venture Partners, Orbi Med Advisors, Versant Ventures y Osage University Partners* (ICEX, 2017).

En lo que respecta al comportamiento de la Bolsa de Valores en el sector biotecnológico, a pesar de contar con 460 empresas cotizadas, en 2016 se registró una caída interanual del 41%, ubicándose en 47 operaciones con valor de 2,100 millones de dólares y a esto se suma la dificultad de las empresas biotecnológicas por alcanzar una valoración superior a los 1,000 millones de dólares como resultado de los largos procesos que involucra llevar al mercado sus productos, además de los problemas regulatorios y la incertidumbre que presenta el proceso de cambio digital (EY, 2017). Cabe mencionar que las principales empresas receptoras de fondos de inversión en NASDAQ (2018) son: *Gile Sciences Inc., Celgene Corp., Biogen Inc. y Amgen Inc.*

Como se observa, la biotecnología está dominada por laboratorios farmacéuticos, tan sólo este segmento concentra 72% de los ingresos del sector frente a 13.4% de la agricultura, 6.3% de la industria en general y 4.2% de salud animal (ICEX, 2017). Dado que la industria se ha desacelerado en los últimos años, en lo que respecta al flujo de capitales y a la caída en la aprobación de medicamentos (51%), ha surgido una nueva estrategia focalizada en la generación de alianzas con compañías digitales, lo que implica recurrir al paradigma de las tecnologías de la información para revitalizar y abrir oportunidades de negocio.

III. Capacidades tecnológicas y estrategias de competitividad de las empresas biotecnológicas mexicanas

Las capacidades tecnológicas han sido estudiadas de diversas maneras, para el caso de Latinoamérica los aportes de Katz (1987 y 1997) y en particular en el contexto mexicano los estudios de Cimoli (2000); Dutrénit (2006, 2007); y Domínguez y Brown (2004), han planteado metodológicamente diversos acercamientos que van desde los estudios de caso a nivel empresa e industria, hasta la construcción de indicadores e índices tecnológicos. En este trabajo se retoma la taxonomía de Bell y Pavitt (1995) y se hace uso de algunos datos de la “Primera encuesta a empresas desarrolladoras de biotecnología en México”

Dada la ausencia de sistemas públicos de información que nos permitan analizar a las empresas biotecnológicas mexicanas, se usan además de la encuesta, diversos estudios de caso e información de trabajos previos que han retomado la encuesta mencionada para identificar una serie de características relevantes (Morales, Amaro y Stezano, 2019; Stezano y Oliver, *en prensa*; Morales y Díaz, *en prensa*; Morales y Chiapa, *en prensa*).

La matriz de capacidades tecnológicas que se presenta es retomada y modificada del trabajo de Dutrénit, *et al.* (2003) y los resultados se basan en la encuesta mencionada. Cabe mencionar que estos se encuentran a un nivel meramente descriptivo y se reconoce los limitantes de ello; sin embargo, sirven para cumplir con los objetivos planteados en este artículo.

La encuesta se compone de un total de 53 empresas identificadas como “desarrolladoras de biotecnología”. No existe discriminación por subsector ya que para fines de este trabajo no es relevante, pero se reconoce que puede

haber grandes diferencias entre ellos. Los resultados expuestos en la matriz son el promedio obtenido de la evaluación y análisis cualitativo de las respuestas. En ella se distingue las capacidades tecnológicas basadas en el grado de innovación, denominadas tecnológicas innovadoras. Además de tres niveles de acumulación, que se descomponen en: básicas, intermedias y avanzadas (Dutrénit, *et al.* 2003). Dicha matriz clasifica seis funciones técnicas: 1) toma de decisiones y control; 2) preparación y ejecución de grandes proyectos de inversión; 3) centradas en procesos y organización de la producción; 4) centradas en el producto; 5) vinculación externa y 6) producción de bienes de capital.

El cuadro 1 presenta la matriz de capacidades tecnológicas para la industria biotecnológica mexicana. Los resultados se sintetizan de la siguiente manera: en las capacidades de inversión, el promedio de empresa biotecnológicas mexicanas tienen un nivel intermedio, tanto en la toma de decisiones y control como en la preparación y ejecución de los proyectos.

Las empresas son capaces de seleccionar tecnologías, administrar y darles seguimiento a los proyectos. En menor medida, hay capacidades avanzadas, sin embargo, hay algunos casos que muestran importantes habilidades para el diseño de procesos y desarrollo de I+D. En lo que respecta a la producción, la mayoría de las empresas encuestadas reportan capacidades de mejora en los procesos y productos, además de diseños incrementales en nuevos productos. Cabe mencionar que, si bien hay empresas con capacidades avanzadas en la producción, son muy pocas y son usualmente las empresas que se han tomado como estudios de caso ya que cuentan con características particulares que les han permitido lograr esto. Sin embargo, en términos del comportamiento del grupo, la mayoría reporta capacidades intermedias. En

las capacidades técnicas de apoyo, es interesante que en lo que respecta a capacidades en la vinculación externa, las empresas reportan capacidades avanzadas. Esto mantiene lógica con la tecnología, ya que como se explicó previamente, es una tecnología basada en la ciencia y dado que no en ocasiones las empresas no cuentan con capacidades científicas avanzadas,

por lo que es usual recurrir a vinculaciones con las instituciones de educación superior, centros de investigación y otras empresas. Finalmente, en la producción de bienes de capital, la mayoría de las empresas tiene capacidades básicas, ya que esto demanda altas inversiones dado el nivel de especialización de la tecnología, por lo tanto, las empresas usualmente recurren a la copia y adaptación de plantas y maquinarias.

Cuadro 1. Matriz de capacidades tecnológicas para las empresas biotecnológicas mexicanas

	Inversión		Producción		Funciones técnicas de apoyo	
	Toma de decisiones y control	Preparación y ejecución del proyecto	Centrada en los procesos y organización de la producción	Centrada en el producto	Vinculación externa	Producción de bienes de capital
Básicas	Supervisión activa y control de: estudios de factibilidad, selección de tecnología/proveedores, programación de actividades	Estudios de factibilidad Búsqueda de equipo estándar Ingeniería básica	Designación de grupos de trabajo para hacer pruebas y eliminación de fallas Mejora del layout, programación y mantenimiento Adaptaciones menores	Adaptaciones menores a las necesidades del mercado y mejoras incrementales en la calidad del producto	Búsqueda y absorción de información nueva de proveedores, clientes e instituciones locales	Copia de nuevos tipos de planta y maquinaria Adaptación simple de diseños y especificaciones
Intermedias	Búsqueda, evaluación y selección de tecnología/proveedores Negociación con proveedores Administración del proyecto completo	Ingeniería de detalle Adquisición de equipos Estudios diversos Administración y seguimiento del proyecto Designación del grupo de trabajo Capacitación y reclutamiento Puesta en marcha	Mejora del proceso y estiramiento de capacidades de producción (stretching) Licenciamiento de nueva tecnología Introducción de cambios organizacionales	Licenciamiento de nueva tecnología de producto y/o ingeniería inversa Diseño incremental de nuevos productos	Transferencia de tecnología a proveedores y clientes para incrementar eficiencia, calidad y abastecimiento local	Mejoras menores a partir de ingeniería inversa Diseño original de planta y maquinaria
Avanzadas	Desarrollo de nuevos sistemas de producción y componentes	Diseño de procesos y desarrollo de la I+D relacionada	Innovaciones de proceso e I+D relacionada Innovaciones radicales en la organización	Innovación de producto y desarrollo de la I+D relacionada	Colaboración en desarrollo tecnológico con proveedores, clientes y socios	I+D orientada a establecer especificaciones y diseño de nuevas plantas y maquinaria

Modificaciones propias, basada en Dutrénit, et al (2003).

En síntesis, la matriz expresa niveles intermedios predominantes, sin embargo, se observa una diversidad significativa, y es por ello que se ha considerado pertinente retomar algunos de los estudios de caso, ya que esto permite identificar las estrategias empresariales que hay en el sector y que se pueden calificar como exitosas, ya que les han permitido a las empresas posicionarse competitivamente a diversos niveles.

De acuerdo con el trabajo de Morales, Amaro y Stezano (2019) existen diversas estrategias tecnológicas de las empresas biotecnológicas en México. Destaca que las empresas dedicadas a la salud humana han optado por una estrategia de desarrollo de productos innovadores de patente para mercados de nicho, lo que significa que se encargan de enfermedades de poca o nula importancia para los grandes laboratorios, dado el tamaño del mercado. En algunos casos, estas empresas han optado por aprovechar la oportunidad que brindan las patentes vencidas para así poder entrar al mercado de biosimilares. Esto tiene sus ventajas y desventajas porque en el caso de México la regulación y registros sanitarios para los biosimilares son tan estrictos como para los medicamentos de patente, lo que ha implicado grandes costos para estas empresas, además de que en algunos casos han enfrentado demandas por violación a los derechos de propiedad de algún gran laboratorio. A esta estrategia se le considera como de nicho de proceso y producto.

En lo que respecta al área de salud animal la estrategia ha sido desarrollar capacidades tecnológicas que permitan responder a las demandas y necesidades locales y/o regionales. Esto les ha permitido consolidarse como proveedores de salud animal en diversas áreas atacando enfermedades y padecimientos localizados, lo que indica una estrategia de nicho regional de producto.

30

En el sector agrícola el desarrollo de semillas lo monopolizan las empresas transnacionales, lo que junto con los límites regulatorios y la percepción social adversa al desarrollo y uso de las semillas transgénicas, ha dejado como opción principal para las empresas mexicanas dirigirse al mercado de los bio fertilizantes mejoradores de suelo, entre otros. Lo que respecta a la industria de los alimentos, las empresas biotecnológicas también han apostado al mercado de insumos para mercados especializados como los nutracéuticos o alimentos funcionales.

En términos generales las estrategias de las empresas mexicanas más exitosas se han centrado en buscar nichos olvidados por las grandes empresas multinacionales y responder así a necesidades locales o regionales. A nivel sectorial se identifican dos grandes estrategias, en el sector agrícola como proveedores de biofertilizantes y diversos tipos de mejoradores del suelo, donde no compiten con las empresas líderes de la mundial o bien se concentran en la proveeduría de insumos para el sector de alimentos, y de procesos, productos y servicios para el sector agrícola donde las empresas se han enfocado en demandas locales y regionales primordialmente. Mientras que en la farmacéutica se ha enfocado a enfermedades de poco interés para las empresas y/o laboratorios líderes, por lo que las empresas mexicanas decidieron enfocarse en los biocomparables de primera o segunda generación. En ambos sectores destaca que se han concentrado en la estrategia de nicho y mercados olvidados o de poco interés para los líderes mundiales biotecnológicos.

Conclusiones

Existen diversas estrategias que consideramos pueden ser viables. La primera de ellas se basa en lo que Lavarello, Gutman y Szulwark

(2018) han denominado imitación creativa, la cual está dirigida sobre todo al sector farmacéutico y tiene dos vertientes; por un lado, la generación de biosimilares de primera generación lo que implica cuatro etapas: desarrollo, desarrollo analítico, manufactura y comercialización, con requerimientos financieros promedio de 10 a 20 millones de dólares y de 2 a 5 años para la obtención de resultados. Este tipo de mercados tiene ventajas y desventajas ya que a pesar de que la inversión requerida es la más baja, para los estándares de las pequeñas y medianas empresas nacionales son montos financieros altos. Además de que sería una estrategia prácticamente dirigida al mercado nacional ya que internacionalmente este tipo de medicamentos está ya comodotizado y la competencia es muy demandante. Sin embargo, podría convertirse en una estrategia de mediano y largo plazo que ayude a la creación de capacidades tecnológicas competitivas que les permita secuencialmente avanzar hacia los biosimilares de segunda generación, los cuales requieren mayores inversiones, entre 40 a 100 millones de dólares y de 7 a 8 años desde el desarrollo hasta la comercialización (Lavarello, 2018).

En el caso particular de México esto debería alinearse con una estrategia nacional que revise los términos de la protección intelectual de las patentes, la no contradicción con los términos de intercambio planteados en el United States-Mexico-Canada Agreement, (T-MEC por sus siglas en inglés) y toda la regulación de bio-comparables mexicana. Lo que implica no solamente un esfuerzo individual de las empresas, en términos tecnológicos y financieros, sino institucional.

Otra opción es concentrarse en las nichos y mercados olvidados, como ha sido hasta ahora y apostar por llegar a mercados locales y regionales. Esto es viable y puede ser también parte de una estrategia mejor organizada donde se

exploren nuevos mercados o bien se opte por cierta diversificación partiendo de la base de conocimiento y tecnología desarrollada. Una estrategia más comprende la búsqueda de sustitución de importaciones tecnológicas, lo que significa especializarse en insumos de alto valor tecnológico para otros tipos de industrias.

Como se puede observar, no hay una única estrategia, ya que el sector industrial es determinante en el tipo de acciones que pueden emprender las empresas, además de las condiciones institucionales y requerimientos de mercado, sin embargo, dado el nivel de capacidades tecnológicas, pueden desarrollarse estrategias complementarias más que excluyentes. ☺

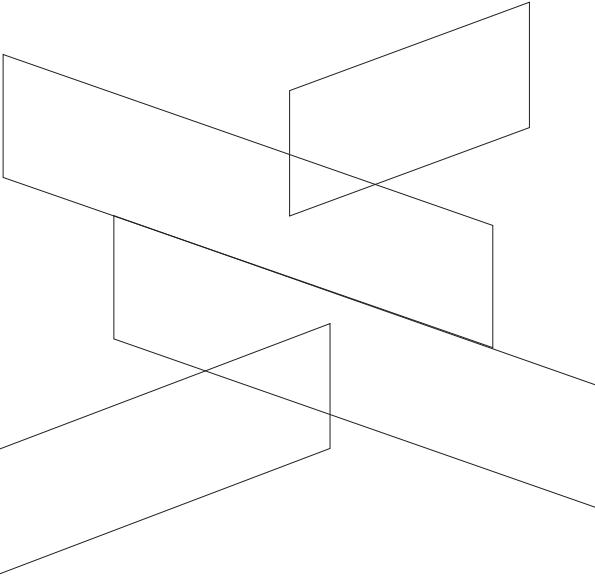
31

Bibliografía

- Amaro M. y J.M. Natera (en prensa) Technological capabilities accumulation and internationalization strategies of Mexican biotech firms. *Economics of Innovation and New Technology*.
- Amaro M. y Sandoval S. (2019) Industria biotecnológica, concentración y oportunidades para las empresas mexicanas en el panorama mundial de encadenamientos productivos. En Morales M.A. y Amaro M. (coord.) *La Biotecnología en México. Innovación tecnológica, estrategias competitivas y contexto institucional*. Facultad de Economía UNAM.
- Barnett, W.P. y Sorenson, O. (2002) The red queen in organizational creation and development, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 11, No. 2, pp. 289–325.
- Barney, J.B. (1986) Strategic factor markets: Expectations, luck and business strategy, *Management Science*, nº 32, pp. 1231-1241.
- Barney, J.B. (1991) Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17, pp. 99-120.
- Bell, M. R., y K. Pavitt. (1995). The Development of Technological Capabilities. In *Technology and International Competitiveness*, ed. I.U. Haque, Trade. Washington, DC: The World Bank

- Cimoli, M. (2000). *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*. Londres, Continuum
- Chatterjee, S. (1998) Delivered desired outcomes efficiently: the creative key to competitive strategy, *California Management Review*, vol. 40, no. 2, pp. 78-95.
- D'Aveni, R.A. (1994) Hypercompetition: Managing the Dynamics of Strategic Maneuvering, Free Press, New York.
- D'Aveni, R.A., Dagnino, G.B. and Smith, K.G. (2010) The age of temporary advantage, *Strategic Management Journal*, Vol. 31, No. 13, pp.1371–1385.
- Dahlman, C., B. Ross-Larson and L.E. Westphal. (1987) Managing technological development: lessons from newly industrializing countries. *World Development* 15: 759–775
- Domínguez, L., and F. Brown. (2004). Medición de las Capacidades Tecnológicas en la Industria Mexicana. *Revista de la CEPAL*, no. 83: 133-151. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/10969>
- Dosi, G. (1988). Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 1120-1171.
- Drutrénit G., A.O. Vera-Cruz and A. Arias. (2003) Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El Trimestre Económico*. Tomo 70 No. 277: 109-165
- Dutrenit, G. (2006). *Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México: el caso de la industria maquiladora de exportación*. Miguel Ángel Porrua.
- Drutrénit G. (2007) The transition from building-up innovative technological capabilities to leadership by latecomer firms, *Asian Journal of Technology Innovation*, 15:2, 125- 149, DOI: 10.1080/19761597.2007.9668640
- Echols, A. y W. Tasi, (2005) Niche and performance: the moderating role of network embeddedness, *Strategic Management Journal*, vol. 26, no. 3, pp. 219-238
- EY. (2017). Biotechnology Report 2017: Beyond Borders, Staying Course. Reporte disponible en: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-biotechnology-report-2017-beyond-borders-staying-the-course/\\$FILE/ey-biotechnology-report-2017-beyond-borders-staying-the-course.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-biotechnology-report-2017-beyond-borders-staying-the-course/$FILE/ey-biotechnology-report-2017-beyond-borders-staying-the-course.pdf)
- Festel, G. (2011) Founding angels as early stage investment model to foster biotechnology start-ups. *Journal of Commercial Biotechnology* (2011) 17, 165 – 171. doi: 10.1057/jcb.2011.
- Gutman, G. E., y Lavarello, P. J. (2014). *Biotecnología industrial. Estrategias empresariales frente al nuevo paradigma*, CEUR-CONICET y Letra Prima. Argentina.
- Grant, R. (1996) Toward a knowledge-based theory of the firm, *Strategic Management Journal*, Winter Special Issue, Vol. 17, pp. 109–122.
- Helfat, C.E. (1997) Know-how and asset complementarity and dynamic capabilities accumulation: the case of R&D, *Strategic Management Journal*, Vol. 18, No. 5, pp. 339–360.
- Helfat, C.E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M.A., Singh, H., Teece, D.J. and Winter, S.G. (2007) *Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations*, Blackwell Publishing, Malden/Oxford/Victoria.
- Katz, J. (1987) *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industry*. London: Macmillan.
- Katz, J. (1997) *Apertura económica y desregulación en el mercado de medicamentos*. CEPAL
- Kogut, B. y Zander, U. (1993) Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation. *Journal of International Business Studies*, vol. 24, nº 4, pp. 625-645.
- Katz, J. 1987. *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industry*. London: Macmillan.
- Lavarello, P. (2018). Financiarización, promesas (latentes) de la biotecnología y nuevas barreras a la entrada: algunas lecciones para los países semi industrializados (dossier). Lavarello, P., G. Gutman y S. Sztulwark (2018) *Explorando el camino de la imitación creativa: La industria biofarmacéutica argentina en los 2000*. CEUR CONICET. Argentina

- Lugones, G., Gutti, P., y Le Clech, N. (2007). *Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina*. CEPAL.
- ICEX (2016) El mercado de la biotecnología en Estados Unidos. Estudios de mercado. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Chicago
- ICEX (2017) El mercado de la biotecnología en Estados Unidos. Estudios de mercado. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Chicago
- Penrose, E. T. (1959) *The theory of the growth of the firm*. Ed. Oxford:Blackwell.
- Peteraf, M.A. (1993) "The cornerstone of competitive advantage: a resource-based view", *Strategic Management Journal*, Vol. 14, No. 3, pp. 179–191.
- Porter M. (1991) *La ventaja competitiva de las naciones*. Plaza &Janes Editores. España
- Prahalad, C.K. and Hamel, G. (1990) "The core competence of the corporation", *Harvard Business Review*, Vol. 68, No. 3, pp.79–91.
- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (2000)
- Rumelt, R.P. (1987) "Theory, strategy and entrepreneurship". In *The Competitive Challenge*. Ed. David J. Teece. New York: Harper & Row, 137-158.
- Morales, MA. y Chiapa A. en prensa. Análisis de las capacidades tecnológicas en el sector de la biotecnología en México. Mendoza G.(coord.) *Cambio técnico y crecimiento económico en el capitalismo neoliberal*. Facultad de Economía UNAM.
- Morales, M.A. y H. Díaz. 2019. Determinantes de las capacidades de innovación en el sector biotecnológico en México. *Revista Investigación Económica* 78, no 307: 90-118.
- Morales, M.A., M. Amaro y F. Stezano. 2019. Tendencias tecnológicas en el sector biotecnológico: análisis de patentes en México y Estados Unidos. *Revista Economía Teoría y Práctica*, no. 49.
- Nelson, R.R. and Winter, S.G. (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Behavior and Capabilities*, Harvard University Press, Cambridge.
- Stezano F. y Oliver R. (2019) Capacidades y desempeño de innovación en empresas biotecnológicas de México. Morales M.A. y Amaro M. coord. *La Biotecnología en México. Innovación tecnológica, estrategias competitivas y contexto institucional*. Facultad de Economía UNAM
- Teece, D.J. (1986) "Profiting from technological innovation". *Research Policy*, vol. 15, pp. 285-306.
- Teece, D.J., Pisano, G. and Shuen, A. (1997) "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal*, Vol. 18, No. 7, pp. 509–533.
- Trejo, S. (2010) Situación de la biotecnología en el mundo, Secretaría de Economía, Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa y Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (Tlaxcala) del Instituto Politécnico Nacional. México.
- Wernerfelt, B. (1984) "A resource-based view of the firm". *Strategic Management Journal*, 16, pp. 171-180.
- Yan, G. Xinmin Peng, Ruyan Hong and Haibo Zhang. (2008). Matching niche strategy and technology capability of latecomer firms: A case study, 2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Singapore, 2008, pp. 925-929. doi: 10.1109/IEEM.2008.4738005



El desabasto de gasolinas y diesel en México: una cuantificación

The shortage of gasoline and diesel in Mexico: a quantification

34

Roberto Gutiérrez R*



*Jefe del Departamento de Economía de la UAM-Iztapalapa.



Resumen

Se analiza el problema de escasez de carburantes en México entre diciembre de 2018 y principios de febrero de 2019, motivado por la decisión presidencial de contener el robo de gasolinas y diesel, el cual representó en promedio durante 2013-2018 6.2% del consumo nacional aparente de petrolíferos. El fenómeno tienen hondas raíces asociadas con la caída tendencial de la producción de hidrocarburos a partir del nivel máximo alcanzado por el yacimiento Cantarell, en octubre de 2004; la negativa de los gobiernos del siglo XXI a invertir en la industria, al menos para garantizar la reposición de las reservas y evitar que aumentara la dependencia en los carburantes importados; el alto poder del sindicato petrolero, que es en mucho causa y consecuencia de la nacionalización de la industria, en marzo de 1938, y la simultaneidad de la puesta en operación de la reforma energética con la caída internacional de los precios del petróleo entre julio de 2014 y febrero de 2016. Aunque el cambio de liderazgo, la reorientación de la política social, la mayor vigilancia y el aumento en el número de pipas con que se busca sustituir la función de los ductos ayudan a resolver el problema, es claro que se requerirán cuantiosas inversiones para que el problema desaparezca, y al absorber éstas una parte sustancial del ahorro generado por el combate al robo, es posible que el impacto conjunto de la medida en las finanzas públicas sea nulo.

Abstract

The problem of shortage of fuels in Mexico between December 2018 and early February 2019, motivated by the presidential decision to contain the theft of gasoline and diesel, which rebounded on average during 2013-2018 6.2% of the apparent national consumption of refined products, is analyzed. The theft practices have deep roots, associated to the tendential fall in hydrocarbon production from the maximum level reached by the Cantarell field, in October 2004; the refusal of 21st century governments to invest in the industry, at least to guarantee the replacement of reserves and at the same time avoid a higher dependence on imported fuels; the high power of the oil union, which is in much cause and consequence of the nationalization of the industry, in March 1938, and the simultaneous starting of the energy reform with the international fall in oil prices between July 2014 and February 2016. Although the change of leadership, the reorientation of the social policy, the greater surveyanse and the increase in the number of lorry-pipes that seek to replace the function of the pipelines help, it is clear that substantial investments will be required to really take the problem, and by consuming a substantial part of the savings generated by confronting the theft, it is possible that the joint impact of the measure on public finances becomes nil.

Introducción

La decisión del presidente de la República, tomada a mediados de diciembre de 2018, de enfrentar el robo de carburantes, principalmente en los ductos pero también dentro de las instalaciones de Petróleos Mexicanos (Pemex) y en altamar, ha sido bien recibida por la población. Ésta se inscribe en el marco del combate a la corrupción con que el gobierno se esforzó desde el principio por ser identificado, y que es congruente con la tendencia observada desde hace 10 años en la mayoría de países de América Latina. Para analizar los alcances de dicha medida es necesario partir de los antecedentes del robo, que va más allá del popoteo, y de las condiciones políticas y económicas en que se encuentra inmersa la industria petrolera, sin soslayar el entorno internacional. El objetivo del ejercicio es dejar claro que, dado el alto monto de recursos perdidos por el Estado debido al robo de carburantes, la cantidad recuperada deberá ser considerable; empero, los costos en que se habrá de incurrir tampoco son desdeñables, y el efecto neto de la medida en las finanzas públicas podría ser poco significativo. Incluso por razones contables el efecto macroeconómico del combate a la corrupción debe verse como una medida ética y legal deseable, más que como un expediente para impulsar el crecimiento económico y el empleo.

Para desarrollar las ideas anteriores se procede de la siguiente manera. El primer apartado analiza los antecedentes del problema; el segundo busca cuantificar el monto de lo robado, particularmente entre 2013 y 2018; el tercero analiza los mecanismos mediante los cuales el presente gobierno busca aumentar la producción de refinados; el cuarto se aboca a estudiar la evolución y composición de los precios de las gasolinas, y finalmente se presentan las conclusiones, en las que se discuten los in-

gresos esperados por el combate al robo y los costos de la medida.

I. Antecedentes

La escasez de gasolinas y diesel en México entre mediados de diciembre de 2018 y principios de febrero de 2019 no fue un problema fortuito: se explica por una serie de acontecimientos sucesivos, todos desfavorables para la industria petrolera, que evidentemente pudieron haberse contenido o evitado y que vienen de muchos años atrás. Aunque se sabe que Pemex contabilizaba pérdidas de combustibles desde fines de la década de los años setenta del siglo xx, cuando la industria petrolera alcanzó su segundo auge en 60 años (en 1920 y 1921 México había sido el segundo productor mundial de petróleo), el problema se hizo evidente a partir de octubre de 2004. En dicho mes Cantarell, el más grande yacimiento del país, segundo del mundo y por mucho tiempo responsable de dos terceras partes del crudo producido en el país, llegó a su nivel máximo. Este agotamiento adelantado sucedió como resultado de que el entonces presidente Ernesto Zedillo Ponce de León (1995-2000) aprobó la inyección de nitrógeno en vez de vapor de agua a los pozos con el fin de aumentar su presión de fondo y obtener más crudo, sin importar el sacrificio que se infringía al gas natural asociado, del que la mayor parte terminaba por contaminarse.

En seguida se sitúa la notoria insuficiencia de inversiones en la industria petrolera, debido a que los gobiernos de Vicente Fox Quesada (2001-2006), Felipe Calderón Hinojosa (2007-2012) y Enrique Peña Nieto (2013-2018) consideraron que Pemex, una entidad monopolio del Estado, no tenía las capacidades tecnológicas, financieras, administrativas y de *expertise* para garantizar la producción de hidrocarburos en los niveles que la economía y la

balanza de pagos demandaban. Evidentemente, esto causó desasosiego entre los trabajadores de Pemex, organizados en torno a uno de los sindicatos más poderosos del país, el de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM), consolidado por el presidente Lázaro Cárdenas (1935-1940) a partir de la voluntad de agrupación de los trabajadores de la industria, entonces privada, y pieza fundamental de su nacionalización, en marzo de 1938.

Las concesiones al sindicato por parte del poder Ejecutivo existen desde hace muchos años y se han materializado de diferente manera: exclusividad en la fabricación y reparación de ciertas embarcaciones y plataformas marítimas utilizadas por Pemex; recuperación del petróleo depositado en el suelo durante el proceso de extracción, al que eufemísticamente se conocía como “lodos”; asignación de recursos para obras frecuentemente sobrevaluadas y difícilmente auditadas; pago de favores políticos, generalmente la garantía del voto del sindicato en beneficio del partido en el poder; manejo de información privilegiada, incluyendo la ubicación de una compleja y peligrosa red de más de 60 mil kilómetros de ductos distribuidos en todo el país, y aceptación de que en el proceso de transportación de los combustibles mediante pipas hasta 12% se evaporaría, cifra cuatro veces superior a 3% estadísticamente observado.

La hasta 2008 empresa subsidiaria de Pemex, Pemex Refinación (PR), enfrentaba desde muchos años atrás la obligación de comprar la materia prima a Pemex Exploración y Producción (PEP) a precios internacionales, mientras la SHCP seguía controlando el precio de las gasolinas y el diesel, con lo que buscaba cumplir con los objetivos de inflación fijados en conjunción con el Banco de México. Evidentemente, para poder mantener bajo el precio se le aplicaba un subsidio del que sólo los consumidores se beneficiaban. Esto, com-

binado con el uso decreciente de la capacidad instalada de las refinerías y la imposibilidad de movilizar personal de éstas a otras áreas de la empresa productiva del Estado (EPE) en virtud del contrato colectivo de trabajo, hizo que involuntariamente PR pasara a ser una carga para la industria y para las finanzas de Pemex.

Por su parte, las empresas privadas prestadoras de servicios a Pemex empezaron a entrar en problemas. La primera fue Oceanografía, s. a. de c. v., que gracias a los contratos preferenciales con la EPE, se había convertido en su principal apoyo en materia de servicios integrales costa afuera: transportación marítima, mantenimiento de pozos y servicios a plataformas. Para ello, subarrendaba buques-tanque y embarcaciones de gran envergadura, así como barcos y lanchas de corto desplazamiento, y empleaba hasta 11 mil personas, entre ingenieros, capitanes, oficiales, buzos, etc. Su sede se estableció en Cd. del Carmen, Campeche, frente a los dos yacimientos más productivos del país, Cantarell y Ku-Maloob-Zaap .

Lo mismo sucedió con otras compañías privadas internacionales y nacionales, algunas muy grandes, contratadas por Pemex para explorar y explotar regiones que tenían tres diferentes características. Las primeras prometían mucho y resultaron sobrevaloradas, como el Activo Aceite Terciario del Golfo (ATG), al sur de Poza Rica, Veracruz, cuya producción nunca despuntó (hoy día es responsable de 1.5% del crudo obtenido en el país). Las segundas generaron expectativas debido al éxito del fracking en Estados Unidos, pero el optimismo pareció esfumarse en cuanto las empresas observaron las dificultades tecnológicas que impone el Cretásico. En éste se ubica la Cuenca Tampico-Misantla, que cubre amplias porciones de los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz, que a su vez contiene las provincias que llevaron a México a ser referencia en

la producción de crudo a nivel internacional a principios de los años veinte del siglo pasado. Su éxito decayó porque se sobreexplotaron los pozos e incluso se incendió uno de los más grandes en la historia, Dos Bocas, en la provincia Ébano-Pánuco, a la que pertenece la así llamada Faja de Oro, con campos como Poza Rica, Jiliapa y Tres Hermanos, todos en declive (la producción de toda la cuenca representa 2.2% de la nacional). Las terceras fueron rentables, pero entraron en proceso de declinación natural, como el Activo Integral Burgos (AIB), el más importante del país en materia de producción de gas seco, que después de haber representado 23% de la producción nacional de gas en 2007, bajó a 12% en 2018 (Pemex, 2019), ubicado en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. La decisión de Pemex respecto a estos activos fue reducir al máximo la contratación de servicios, dejar la explotación en manos de empresas privadas cuando le fue posible, e incluso abandonar los proyectos.

Detrás del fracaso descrito subyacen tres elementos: escasas reservas probadas de petró-

leo y gas en las áreas convencionales; tecnologías de explotación insuficientemente competitivas, y un fracaso, por lo menos hasta ahora, de las reformas energéticas de 2008 y de 2013-2014. Con ello, entraron en crisis ciudades eminentemente petroleras o dependientes de la industria que de paso arrastraron en la recepción y el desempleo a sus estados, como Cd. del Carmen, Campeche; Poza Rica, Veracruz; Cd. Pemex, Tabasco, y Cd. Madero, Tamaulipas.

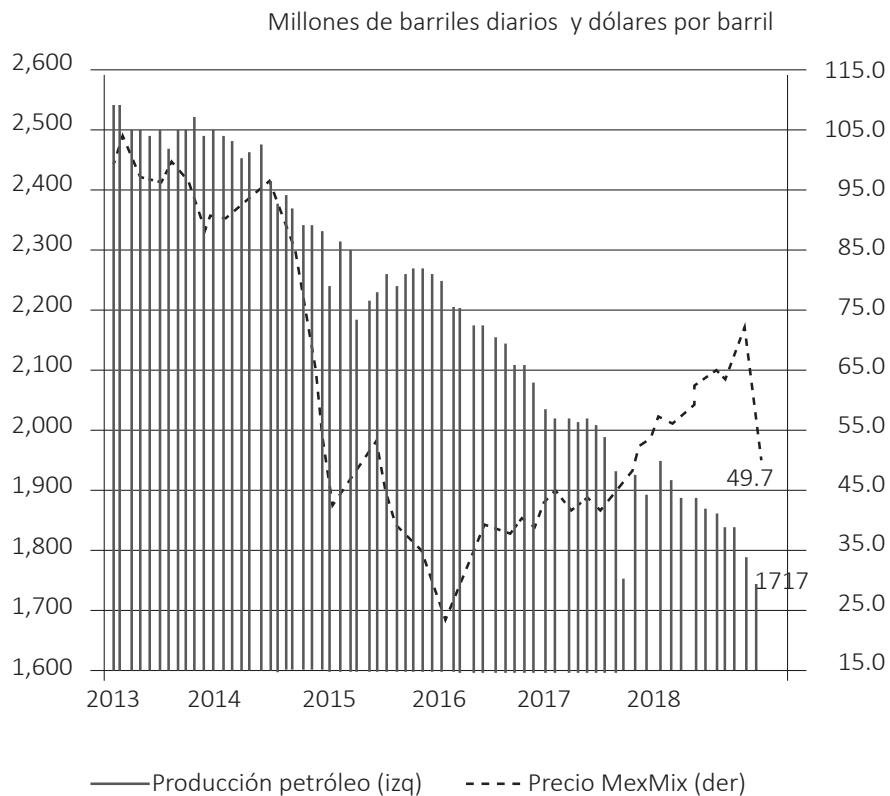
La industria petrolera ha enfrentado desde 2014 una desafortunada coincidencia: la puesta en operación de la reforma energética inició al tiempo que los precios internacionales acusaron una profunda reversión a la baja (julio de 2014), como muestra la gráfica 1 en la línea punteada, que se lee en el eje derecho. Esto desestimuló, al menos en el corto plazo, las actividades de exploración y producción tanto de las empresas privadas como de Pemex, empresa a la que en la Ronda Cero se le habían asignado más de 80% de las reservas probadas y probables, y se reflejó en la caída de la producción (barras de la gráfica 1, que se leen en el eje izquierdo).





Gráfica 1

Producción y precios de exportación del petróleo mexicano



Fuente: con base en cifras de Pemex (2019)

Después de dichas asignaciones, se llevaron a cabo tres rondas de licitaciones públicas (2015-2018) en que se entregaron 107 áreas para la exploración y explotación en tierra firme, aguas someras y aguas profundas del Golfo de México. En ellas resultaron favorecidas 35 empresas privadas de todas las nacionalidades, incluyendo las más grandes del mundo. Su resistencia a la inversión, sin excluir Pemex, radicaba en primer lugar en que las áreas por incorporar a la producción ya no eran las más redituables y, en segundo, a que una vez contando con éstas, las empresas disponían de tres años, que podían hacer prorrogables, para iniciar los trabajos de exploración y explotación. Sólo Pemex, cuando se le cerraban los tiempos, recurrió a contratos de asociación (*farmouts*), pero sus socios se han resistido a asignar recursos a los proyectos.

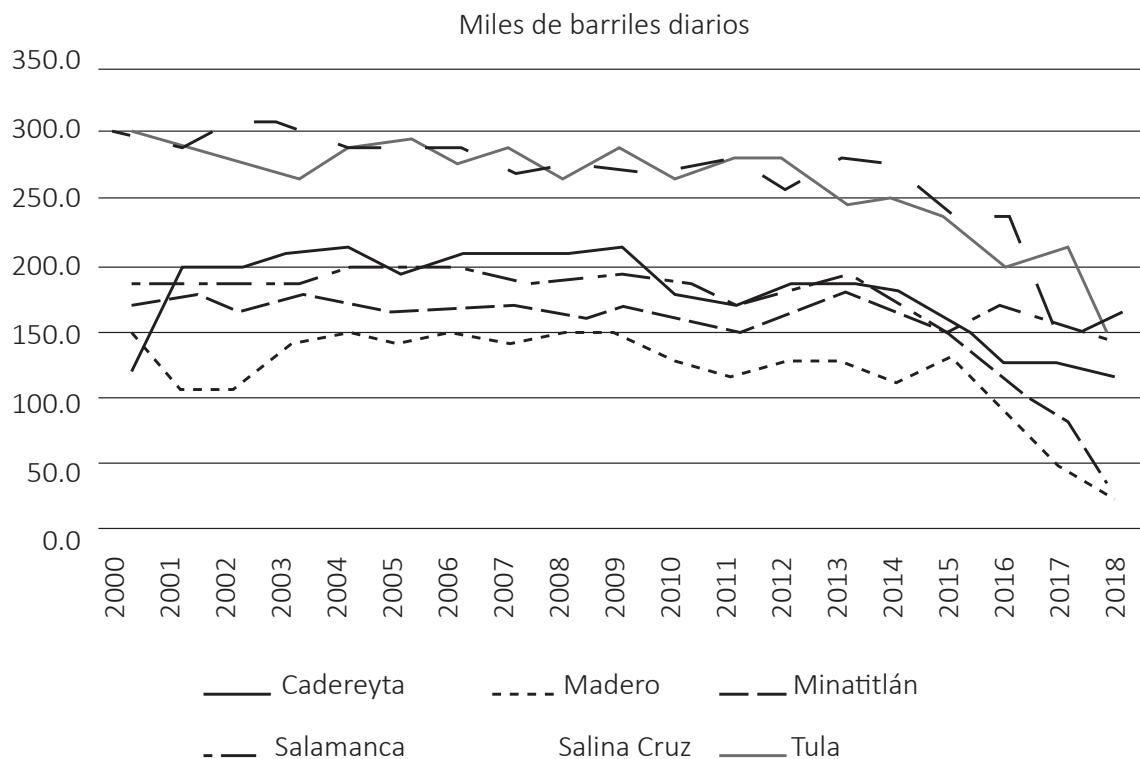
II. El aumento de precios de las gasolinas y el diesel

Por su parte, la industria de la refinación, constituida por seis refinerías, todas estatales a cargo de Pemex y edificadas previendo insumir crudo de mediana calidad, casi se derrumba en 2018. Dicho crudo se obtenía mezclando al Maya pesado, que es el que mayoritariamente se produce en el país, crudo ligero Istmo y crudo superligero Olmeca. El problema se debe, en primer lugar, a que las refinerías de Cd. Madero, Tamaulipas, y Minatitlán, Veracruz, se vieron obligadas a dejar de producir en julio y noviembre de dicho año, respectivamente, en virtud de la reducida disponibilidad de crudos ligeros, los cuales incluso ya no se exportan, con lo que podría decirse que la mezcla mexi-

cana de exportación ha desapartecido: el Olmeca dejó de exportarse en mayo de 2017, el Maya en junio de 2018. En segundo lugar, porque las otras cuatro refinerías -Cadereyta, Salamanca, Salina Cruz y Tula-redujeron notoriamente su producción, la cual ya enfrentaba un descenso considerable a partir sobre todo de 2009, como muestra la gráfica 2. Al sumar el crudo enviado

a cada una de ellas por parte de Pemex se observa que cae de 1.295 millones de barriles diarios (BD) en 2009 a 612 mil BD en 2018, es decir a menos de la mitad. Esto a pesar de que las refinerías de Cadereyta y Madero fueron reconfiguradas a un costo conjunto de 5 mil millones de dólares a principios del siglo, y una más, Tula, se ha mejorado en los últimos años.

Gráfica 2 Crudo enviado a refinerías



Pemex: 2019.

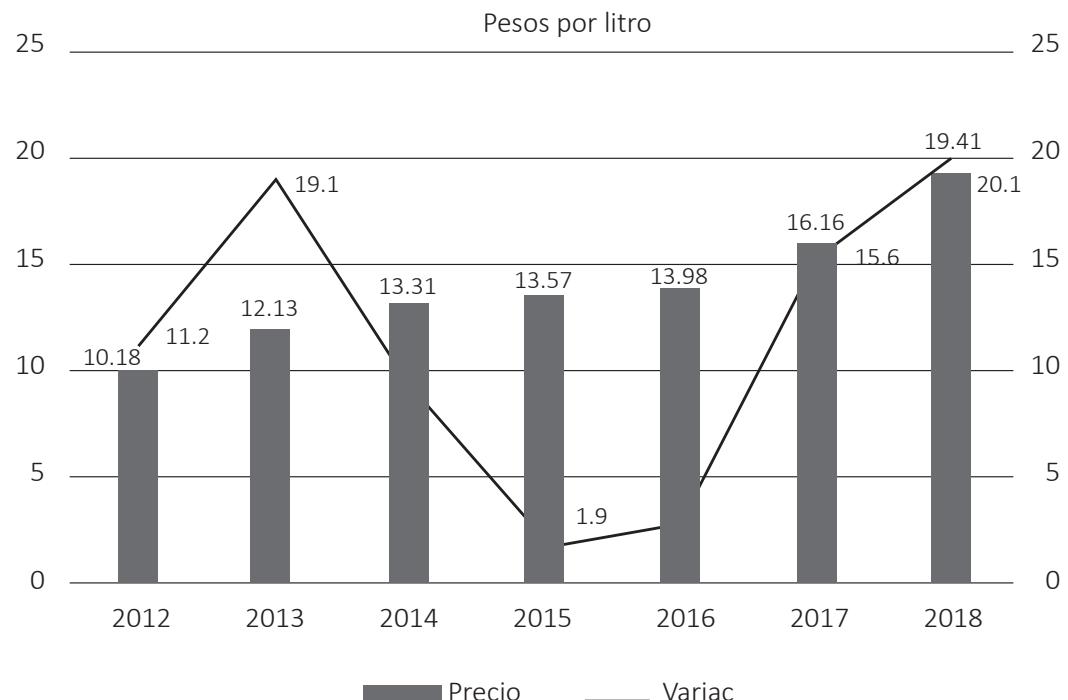
Debido a esta crisis de producción, y a pesar de la caída internacional de los precios del crudo, a partir de enero de 2017 los de las gasolinas empezaron a exhibir incrementos espectaculares, que claramente se vinculan a su liberalización, estipulada en la reforma energética de 2013-2014. La gráfica 3, eje derecho, línea continua, muestra esto para el caso de la ga-

solina de mayor demanda, la Magna. Así que, paradójicamente, mientras la producción nacional de crudo caía 30% en un sexenio (gráfica 1), los precios de la gasolina Magna avanzaban 90.7%, ya que pasaron de 10.18 pesos por litro en diciembre de 2012 a 19.41 pesos en diciembre de 2018 (gráfica 3, eje izquierdo, donde se leen las barras).



Gráfica 3

Precio Nacional promedio de la gasolina Magna al final del periodo



Fuente: con base en cifras de Pemex (2019) y de Sener (2019)

Al problema anterior se asocian la falta de infraestructura en la industria de la refinación y la concentración del negocio en la comercialización de gasolinas y diesel, así como la nula producción en el país de metil tert-butil éter (MTBE), un componente esencial para la oxigenación de las gasolinas de cuya producción extranjera se depende desde que se instauró como sustituto del plomo en los años ochenta del siglo pasado. La reforma establece la apertura del mercado al capital privado en dos ámbitos: la instalación de estaciones de servicio, que empezó en 2016, aunque se había planeado originalmente para 2017 (una vez aprobada por el Congreso, el Ejecutivo se reserva este tipo de libertades), y la importación de gasolinas, diesel y otros petrolíferos por parte de privados, que se adelantó de 2018 a 2017.

El objetivo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) dado a conocer el 26

de diciembre de 2016, cuando la población disfrutaba de sus vacaciones de fin de año, era que se sometieran los precios de las gasolinas y el diesel a tres incrementos en tan solo un mes y medio: el 1º de enero, el 4 de febrero y el 11 de febrero de 2017. A partir del 18 de febrero, como en el caso del Pacto de Solidaridad Económica (PSE), 30 años antes, los ajustes ya no se harían en niveles absolutos, ni serían administrados, sino que quedarían a merced del mercado, en la forma de variaciones porcentuales diarias. Sobre esta base, el Boletín 193 de la SHCP del 27 de diciembre de 2016 estableció: “Habrá 83 regiones en el interior del país y siete en la frontera norte. Las diferencias entre regiones corresponden a distintos costos de transporte y logística. Los precios máximos no tendrán ajustes adicionales en enero. En febrero tendrán dos actualizaciones semanales y después serán diarias”.

42

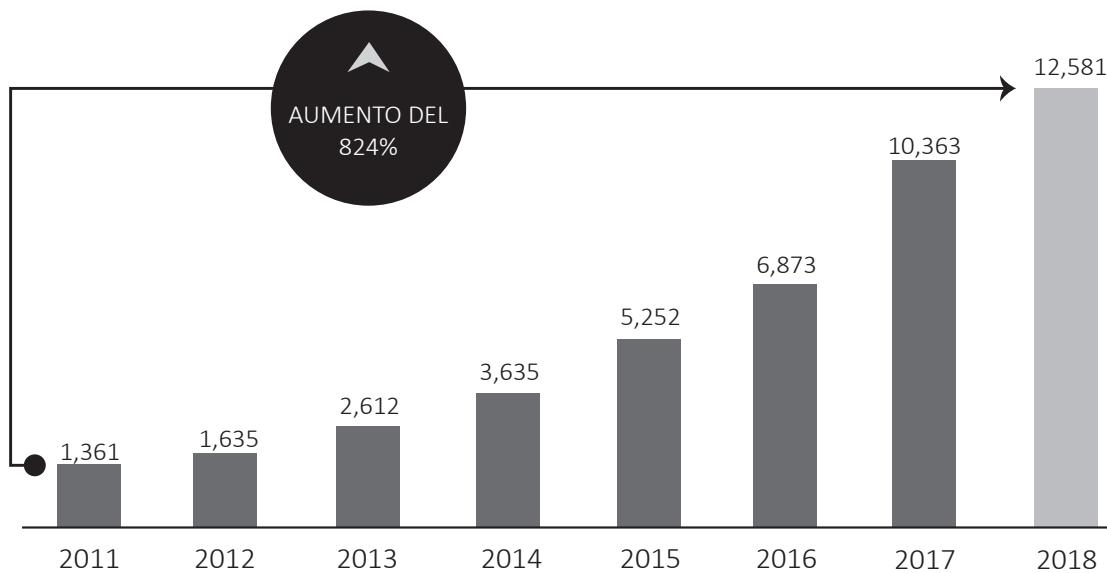
Así que, a diferencia del PSE en que participaban las organizaciones de productores y trabajadores, el gobierno federal, el Banco de México, etc., con objeto de ejercer control sobre la formación de los precios de los bienes y servicios privados, los salarios, los precios de los bienes y servicios públicos, la tasa de interés y del tipo de cambio peso/dólar, en la liberalización de precios de las gasolinas y el diesel el control de la variable quedaba en manos de un solo agente, el gobierno federal. Al respecto, la SHCP manifestó que con estas medidas daba por concluida la fase de precios administrados de los carburantes, y que los nuevos niveles dependerían de una serie de variables, los cuales estaban plasmadas en una fórmula que privilegiaba el precio internacional del crudo,

el precio de la gasolina importada, los costos de logística y distribución, y el tipo de cambio peso/dólar. Más adelante se regresa a este tema.

III. La crisis de los refinados

A medida que las industrias primaria y secundaria de los hidrocarburos se compactaban, se conocían crecientemente los casos de desvío de gasolinas y diesel al mercado ilícito, lo mismo por tierra que en altamar, y de igual manera dentro del país que en naciones circunvecinas, particularmente de la región de Centroamérica y el Caribe. En lo que respecta a las tomas clandestinas en tierra firme, que son las que más se han dado a conocer, su número creció 9.2 veces entre 2011 y 2018, es decir 824%, como muestra la gráfica 4.

Gráfica 4 Número de tomas clandestinas reportadas por PEMEX



Fuente: Director de Pemex (2019a).

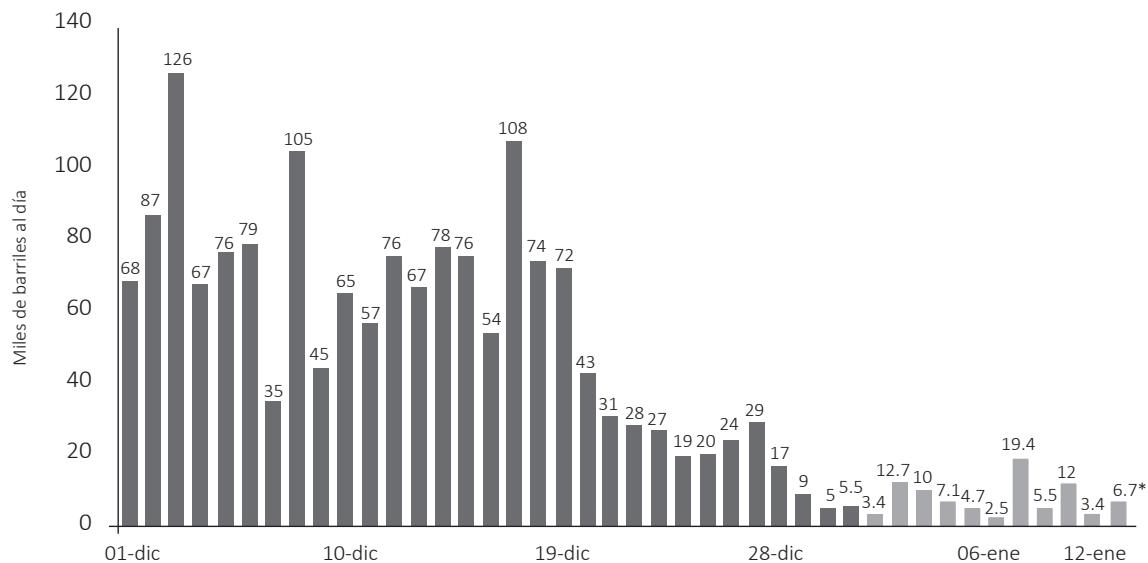
El Director General de Pemex explicó en una conferencia el 14 de enero de 2019 que la desviación (robo) promedio de gasolinas era como muestra la gráfica 5: 74.5 miles de BD

entre el 1º y el 19 de diciembre de 2019; 23.4 miles de BD entre el 20 y el 31 de diciembre de ese mismo año, y 7.9 miles de BD entre el 1º y el 11 de enero de 2019.

Gráfica 5

Desviación promedio por mercado ilícito de combustibles

Miles de barriles diarios



Fuente: Director de Pemex (2019a).

En esa misma ocasión, el Director presentó el método con el que Pemex calcula la desviación, el cual consiste en sumar a la producción nacional (PN) las importaciones (M) y luego restar las ventas (V). Omite sin embargo las exportaciones (X), que se llevan a cabo sobre todo en las ciudades fronterizas. Es decir que la forma adecuada debería ser a partir del consumo nacional aparente (CNA) de combustibles líquidos, a los que en sus cálculos se refirió el Director, tal como lo hacen los institutos de estadísticas: $CNA = PN + M - X$. Con base en esta fórmula, el mercado ilícito de combustibles sería como el que se presenta en el cuadro 1 y en la gráfica

6, con cifras diferentes en sus dos ejes verticales (ver cuadro 1). Lo primero que resalta de los cálculos es que el robo no es constante ni tiende a subir permanentemente, como se ha manifestado, sino que mientras en 2014, 2015 y 2017 se ubicó en alrededor de 110 mil BD, en 2013, 2016 y 2018 osciló entre 64 mil y 94 mil BD (en la gráfica 6, dichos valores se leen en el eje derecho). El promedio diario de todo el periodo es de 94.7 miles de BD. En términos de valor, los cálculos representan 215 millones de pesos promedio diario, 78,500 millones de pesos anuales, 6.2% del CNA. En divisas, la cifra es equivalente a 4 mil millones de dólares, 0.35% del PIB.

Cuadro 1. Estimación del mercado ilícito de combustibles líquidos

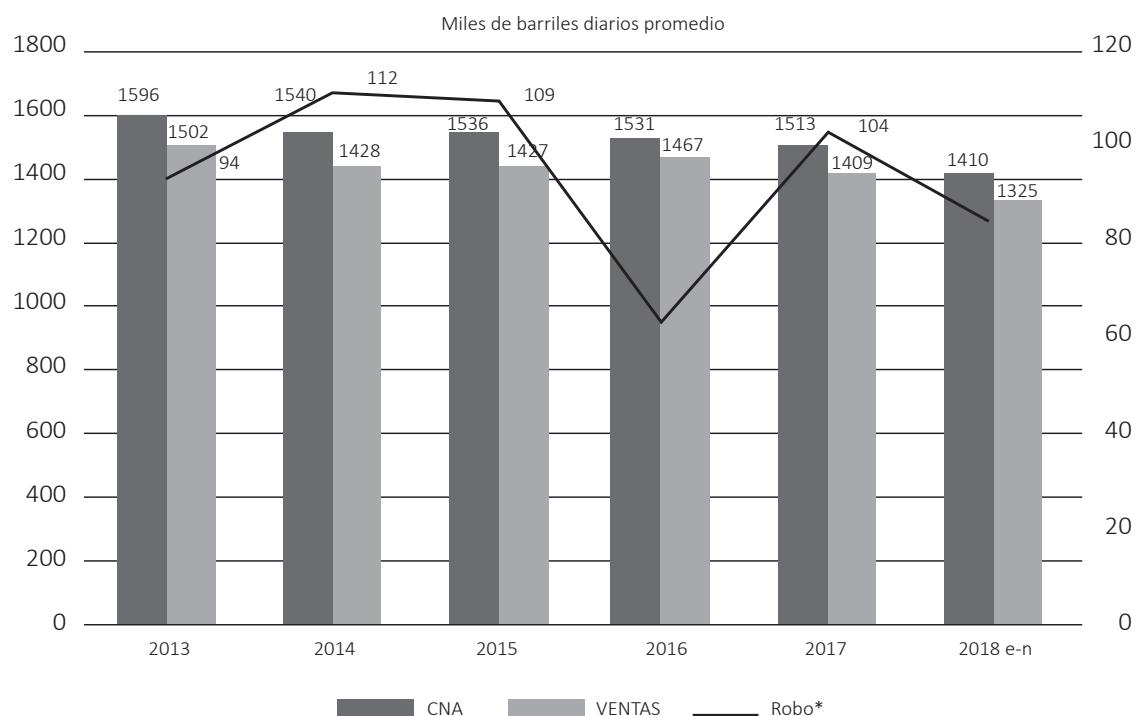
Año	Miles de barriles diarios promedio							
	Produc	Importac	Exportac	CNA	Ventas	Imp/CNA	Robo*	Robo/CNA
2013	1251	523	178	1596	1502	32.8	94	5.9
2014	1180	556	196	1540	1428	36.1	112	7.3
2015	1093	635	192	1536	1427	41.3	109	7.1
2016	960	750	179	1531	1467	49	64	4.2
2017	771	893	151	1513	1409	59	104	6.9
2018e-n	629	916	135	1410	1325	65	85	6
Promedio	980.7	712.2	171.8	1521.0	1426.3	47.2	94.7	6.2

* El cálculo implica que lo que se suministra al mercado interno (CNA) es superior a las ventas reportadas.

Fuente: con base en Pemex (2019).

44

Gráfica 6 Mercado ilícito de combustibles líquidos



Fuente: con base en Director de Pemex (2019a).

En un cálculo posterior, más objetivo aunque más agregado, el Director de Pemex muestra que un poco más de un tercio del robo de combustibles se lleva a cabo en las propias instalaciones de la empresa y que la cantidad total promedio diario robada es de 93 mil BD (cuadro 2), virtualmente igual a la de 94.7 miles de BD calculada en el cuadro 1.

Cuadro 2. Oferta y demanda nacional de combustibles para el transporte.

Miles de barriles diarios	
Consumo formal	1,125
Robo	93*
Demandas nacionales	1,218
Reducción de inventarios	489
Ductos	350
Auto tanques y carro tanques	286
- Ventas actuales	1,125
= Déficit	93
Oferta adicional	383
Ductos	
1. Tuxpan-Tula	80
2. Brownsville-Reynosa-Cadereyta	50
3. Madero-Victoria-Cadereyta	50
4. San Martín Texmelucan-Valle de México	48
5. Turbosino-ducto Tula-Azcapotzalco	45
6. Salamanca-Guadalajara	80
7. Tula-Salamanca	50
Auto tanques	50
Oferta adicional - Déficit = 383 - 93 = 290	(Superávit para reponer inventarios)

*Robo en instalaciones 33.

Fuente: Director de Pemex (2019b).

El problema se agravó por dos razones: una aparente reducción en las importaciones de MTBE en diciembre de 2018 y principios de enero de 2019, que particularmente afectaría la producción de la refinería de Salamancas, y menores suministros de petrolíferos de la Costa Golfo de Estados Unidos a principios de enero de 2019, cuando ya se había iniciado el combate al robo de gasolinas (popoteo) en los ductos. Se trata de importaciones de gasolina y diesel que llegaron a la terminal de Tuxpan y que por protección al ducto Tuxpan-Azcapotzalco no pudieron desahogarse de los buques-tanque con celeridad, en una época en que estacionalmente se registra un alto movimiento de automovilistas por carretera, debido a las vacaciones de fin de año. Con esto, los inven-

tarios, que en promedio nacional se ubicaban durante el año en 3-5 días, bajaron a menos de un día, y las principales ciudades del centro, norte y occidente del país enfrentaron una aguda escasez de combustibles. Por otro lado, paulatinamente se agudizó el problema de la baja producción del crudo ligero Istmo y el extraligero Olmeca, indispensables para las mezclas que se procesan en el país, provocando el cierre de las refinerías Madero y Minatitlán, y la reducción en el ritmo de producción de las cuatro restantes (ver cuadro 3).

Si al cálculo sobre la producción de gasolinas y diesel se agrega la producción de Pemex en Deer Park, Texas, al noreste del estado de Texas (figura 1), reconocida por el exdirector general de la EPE, Juan José Suárez Coppel, hace unos años, la cual comparte a partes iguales con Shell (*Oil & Gas Journal*, 1992), de donde Pemex recibe en promedio 125 mil BD, y dicha cifra se deja de considerar como importaciones, la relación importaciones netas/CNA baja de 65% establecido para 2018 en el cuadro 1 a 56%.

La producción en Deer Park sirve también para explicar por qué Pemex tiene franquicias de estaciones de servicio en Texas, así sea de manera experimental, y en ellas por ejemplo el 4 de enero de 2017 se vendían galones de gasolina a 2 d/b, lo que equivalía a 11.36 pesos por litro (p/l) al tipo de cambio de aquel momento, mientras en los surtidores de México se ofertaban en promedio a 15.99 p/l. Asimismo, en las ciudades de Matamoros, Reynosa y Nuevo Laredo, fronterizas con el estado de Texas y relativamente las más cercanas a Deer Park, los precios eran de 15.80 p/l, 15.80 p/l y 16.03 p/l, respectivamente (Pemex, 2018). A pesar del tiempo transcurrido, en febrero de 2019 dichos precios se situaron aún más abajo: 10.09 p/l en Texas; 13.90 p/l en Matamoros; 14.46 p/l en Reynosa y 15.27 p/l en Nuevo Laredo (US EIA, 2019, y CRE, 2019)(ver figura1).

Cuadro 3. Importaciones productos petrolíferos de México provenientes de EU

Año	Miles de barriles promedio diario							
	Gasolina	Diesel	Residual	MTBE	Coque	Lubricantes	Otros	Total
2004	104	3	16	12	27	9	38	209
2005	110	24	28	12	31	12	51	268
2006	111	20	19	16	41	10	38	255
2007	87	34	31	20	47	11	49	279
2008	109	65	25	18	50	9	57	333
2009	138	38	36	19	30	10	51	322
2010	186	94	11	13	46	10	88	448
2011	277	102	17	13	52	10	99	570
2012	201	133	32	23	47	12	117	565
2013	184	115	39	20	41	11	122	532
2014	197	128	24	21	35	11	143	559
2015	237	143	26	19	43	11	211	690
2016	332	183	31	24	51	14	245	880
2017	425	256	40	25	68	21	246	1,081
2018 (p)	430	355	41	49	88	24	288	1,275
2018/2004	4.1	118.3	2.6	4.1	3.3	2.7	7.6	6.1

p. preliminar

Fuente: con base en US EIA (2019).

46

Figura 1 Refinerías de Pemex y otras instalaciones



Fuente: Pemex (2016).

IV. La solución propuesta para resolver el popoteo

Las acciones emprendidas a partir de mediados de diciembre de 2018 para reducir y en lo posible eliminar el popoteo son tres: vigilancia por parte de las fuerzas armadas de los ductos (y seguramente de las instalaciones de Pemex y los buques-tanque en altamar); adquisición de pipas, para que se reduzca el impacto en el suministro del cerrado de los ductos como medida precautoria cuando se detectan fugas, y programas sociales dirigidos a las comunidades cercanas a los ductos a fin de desestimular las actividades ilícitas.

Vigilancia de los ductos

La Presidencia de la República manifestó en diciembre de 2018 que 1,300 kilómetros del total de ductos del país estaban particularmente expuestos al robo de combustible, y que uno de estos tramos, el Tuxpan-Azcapotzalco, había sido objeto de 40% del combustible sustraído en los últimos años. Progresivamente quedó claro que los sabotajes afectaban tam-

bién, con mucha frecuencia, al Tuxpan-Tula, al Tula-Azcapotzalco, al Tula-Toluca, al Minatitlán-Azcapotzalco y al Salamanca-Guadalajara, donde se dice que dio inicio la práctica del robo (figura 2). Por tanto, se incorporaron progresivamente a su vigilancia elementos del ejercito y la marina, además de que la fuerza aérea desplegó helicópteros en los puntos en que se sabía era mayor el robo, sobre todo cerca de la estación Azcapotzalco.

Figura 2

Infraestructura logística de Pemex



Fuente: Pemex (2019).

En los momentos más difíciles, cuando se padecía la interrupción simultánea del flujo de varios ductos debido a la práctica del popoteo -aunque nunca quedó claro si los actos de sabotaje eran exclusivamente por robo- se llegaron a mencionar hasta 11 mil elementos de las fuerzas armadas dedicados al resguardo de los ductos. Esto quiere decir que, si se les hubiera distribuido linealmente a lo largo de los mil 300 kilómetros de ductos, se habría contado con un elemento cada 118 metros. Empero, en uno de los tramos históricamente más problemático, a escasos kilómetros de la refinería de Tula, en la línea proveniente de Tuxpan, el

18 de enero de 2019 ocurrió una explosión por popoteo en que murieron más de 125 personas y otras tantas permanecían hasta principios de febrero desaparecidas u hospitalizadas.

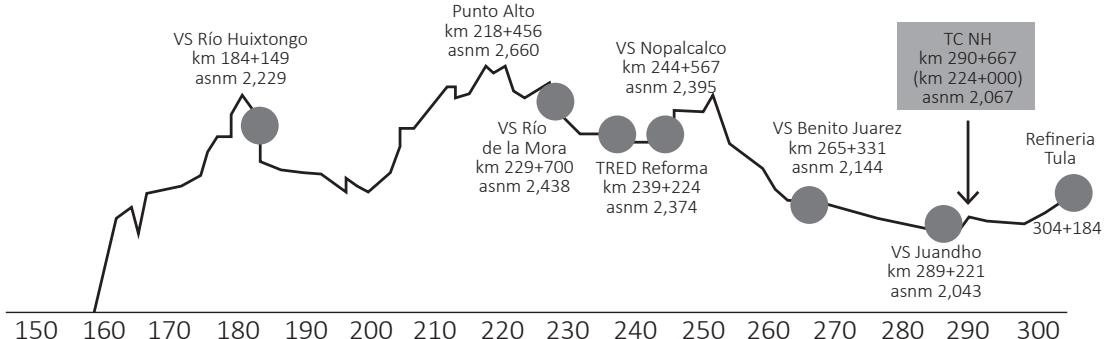
El accidente de Tlahuelilpan se convirtió así en el que más víctimas ha cobrado por popoteo en toda la historia del país. A raíz de éste, la Secretaría de la Defensa Nacional (SE-DENA) reveló que, para ejercer sus medidas de vigilancia, los miembros del ejército se colocaban a lo largo del ducto en brigadas de 50 cada 20 kilómetros (promedio de uno cada 400 metros lineales), y que tenían instrucciones de no intervenir en situaciones de amoti-

namiento de la gente para fines de popoteo. Dada la ubicación de las válvulas de control y el declive del ducto previo su arribo a Tlahuelipan (Gráfica 7), no sólo tardó 4.5 horas en dejar de salir gasolina del ducto, lo que per-

mitió el descontrol de casi 10 mil barriles de gasolina, con los que se habrían cargado por ejemplo 400 bidones de 25 litros cada uno, sino que el ejército se mantuvo en calidad de observador.

Gráfica 7

Poliducto Tuxpan-Tula y declive hacia Tlahuetlipan (km. 224)



Fuente: Director de Pemex (2019b).

48

Adquisición de pipas

Se decidió adquirir, sin licitación “por tratarse de un asunto de seguridad nacional”, 571 pipas con capacidad para transportar 116.8 miles de barriles diarios (cuadro 4). La erogación total se estableció en 85,393,097 dólares, lo que implica un precio promedio por pipa de 149,550 dólares, equivalentes a 2,991,000 pesos, al tipo de cambio de 20 pesos por dólar, establecido en los *Criterios Generales de Política Económica 2019* (SHCP, 2018). La administración y manejo de las pipas se dejó a cargo de la SEDENA.

Cuadro 3. Pipas adquiriéndose de emergencia por el gobierno federal en el primer trimestre de 2019

Pipas	Capacidad	Litros
410	31,500	12,915,000
30	31,000	930,000
50	30,000	1,500,000
35	30,000	1,050,000
29	40,000	1,160,000
17	60,000	1,020,000
571		18,575,000
	Bariles	116,575,000

Fuente: Director de Pemex (2019).

Programas sociales

El gobierno de López Obrador señaló desde el principio que su prioridad sería la política social, la cual quedó plasmada en una serie de pro-

gramas adicionales a los tradicionales y que se consolidaron en diversos documentos como los *Criterios Generales de Política Económica* 2019, con un presupuesto conjunto de 251.6 miles de millones de pesos, como muestra el cuadro 4.

Cuadro 4. Proyectos prioritarios del sector central

No.	Proyecto	Monto PPEF 219
1.	Tren Maya	6.0
2.	Corredor Transístmico	0.9
3.	Caminos Rurales	2.5
4.	Modernización y rehabilitación de la infraestructura aeroportuaria y de conectividad	18.0
5.	Internet para todos	0.6
6.	Colonias Marginadas	8.0
7.	Plan de Reconstrucción	8.0
8.	Sembrando Vida	15.0
9.	Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad permanente	7.0
10.	Pensión para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores	100.0
11.	Beca Universal para Estudiantes de Educación Media Superior Benito Juárez	17.3
12.	Universidades para el Bienestar Benito Juárez García	1.0
13.	Jóvenes Construyendo el Futuro	44.3
14.	Crédito Ganadero a la Palabra	4.0
15.	Fertilizantes	1.0
16.	Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos	6.0
17.	Producción para el Bienestar	9.0
18.	Apoyo a PYMES	3.0
Total		251.6

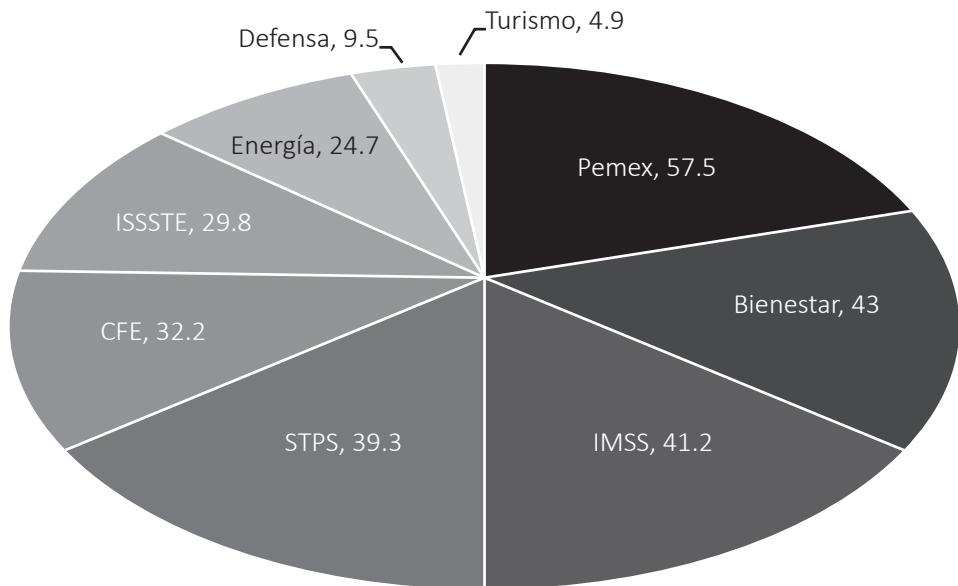
Fuente: SHCP (2018: 89).

En los mismos *Criterios* se aprecia que, a pesar de que el gasto sólo crece 4.4% en términos reales entre 2018 y 2019 tanto a nivel total como presupuestal, nueve Ramos o entidades reciben en conjunto 282.1 miles de millones de pesos nominales más en 2019 que en 2018. De este total, como muestra la gráfica 8, Pemex se lleva 57.5 miles de millones, 20.3% del total; la Secretaría del Bienestar 43 miles de millones, 15.2% del total; IMSS 41.2 miles, 14.6% del total, y STPS 39.3 miles, 13.9% del total. En suma, cuatro Ramos/entidades se quedan con 181 mil millones de pesos, 64% del total de aumento

otorgado a esas nueve entidades. Para varias de ellas, como STPS y Energía, cuyos incrementos presupuestales en términos reales respecto al año previo fueron de 932 y 961%, no existe la infraestructura suficiente ni el personal especializado, del que una gran parte es de nuevo ingreso, para manejar los programas. Otro dato a considerar es que las entidades del grupo abocadas a la política social (STPS, Bienestar, IMSS, ISSSTE) manejarán un incremento presupuestal de 153.3 miles de millones de pesos, más de la mitad del total del grupo, lo que evidencia la nueva dirección de las políticas públicas.

Gráfica 8

Ramos/entidades con mayor incremento presupuestal en 2019.
Incremento total repartido: 292.1 miles de millones de pesos



Fuente: SHCP/*Criterios* (2018).

50

Tres días después del accidente de Tlahuelilpan, se anunció la puesta en operación de seis programas exclusivamente para dar atención a los 91 municipios próximos a los ductos, con los que se busca beneficiar a 1,688,447 personas mediante una erogación de 3,857.3 millones de pesos. De dicha cantidad, 50% se destinará a pensiones para adultos mayores, 27% al Sis-

tema Nacional de Becas Benito Juárez, y 9.9% al programa Producción para el bienestar, como se aprecia en el cuadro 5. Asimismo, se aclaró que se otorgarán entre 6,000 y 8,000 pesos por familia, a fin de que no se vean obligadas a delinquir con los ductos o ser presas del crimen organizado.

Cuadro 5. Programas sociales de combate al huachicol

No.	Programa	Población Objetiva	Inversión S	Apoyo Individual	Periodo
1	Pensión Adultos Mayores	766,927	\$1,955,663,850	\$2,550	Bimestral
2	Pensión para Personas con Discapacidad	58,344	\$148,777,200	\$2,550	Bimestral
3	Producción para el Bienestar	151,358	\$382,057,056	-	Primavera Verano \$1600/ha hasta 3 ha \$1000/ha hasta 20 ha
4	Jovenes Construyendo el Futuro	53,333	\$191,998,800	\$3,600	Mensual
5	Tandas para el Bienestar	21,712	\$130,272,000	\$6000	Única
	Sistema Nacional de Becas "Benito Juárez"	636,733	\$1,048,504,800		
6	1. Educación Superior 2. Educación Media Superior 3. Educación Básica	37,085 214,612 385,076	\$89,004,000 \$343,379,200 \$616,121,600	\$2400 \$1600 \$1600	Mensual Bimestral Bimestral
	TOTAL	1,688,447	\$3,857,273,706		

Fuente: con base en AMLO (2019).

Mayor producción de refinados

Durante su campaña y particularmente al tomar posesión como presidente de la República, Andrés Manuel López Obrador hizo varios señalamientos con relación a la industria de la refinación, que quedaron plasmados en el Plan nacional de Refinación (SENER, 2018):

- Se construirá una nueva refinería en Dos Bocas, Paraíso, Tabasco, con una capacidad de procesamiento de 340 mil barriles diarios (BD) de crudo presumiblemente de 22 grados API, como el Maya, y un costo de 8 mil millones de dólares.
- Se modernizarán las seis refinerías existentes, con una inversión de 25 mil millones de pesos.
- Con esto, para 2022 la capacidad de procesamiento de crudo de las siete refinerías aumentará de 1 millón 523 mil BD a 1 millón 863 mil BD, con lo que se podrán obtener alrededor de 781 mil BD de gasolina

y 560 mil BD de diesel. Dadas las tendencia de eficientización de la planta automotriz, es posible que con esas cifras se logre una autosuficiencia en combustibles de 80%, similar a la que se tenía a principios del siglo.

El 5 de febrero de 2019 el Presidente de la República mencionó que se reduciría sustancialmente la carga fiscal a Pemex, y aunque ésta afecta particularmente a PEP, es eviente que la medida tendrá efectos indirectos en PR. Es bien sabido que después de la reforma energética de 2013-2014, dicha carga se fijó en 68.5% de los hidrocarburos extraídos, y aunque el porcentaje es inferior a 71.5% que prevalecía antes de la reforma (Gutiérrez Rodríguez, 2017: xv), sigue siendo uno de los niveles más altos que pagan las empresas petroleras de todo el mundo, y sin parangón con ninguna de las empresas privadas contra las que ahora debe competir Pemex. Además, cuando éstas se encuentren

operando a plenitud, se estima que pagarán al gobierno mexicano apenas la mitad de 68.5% antes indicado.

Precios de la gasolina

Un elemento que influye en el robo de las gasolinas y el diesel es el precio de dichos combustibles, que muchos habitantes del país no pueden afrontar. En la práctica, desde la liberalización de precios de enero-febrero de 2017 el Estado estableció que cuando el precio máximo de referencia superara al precio de mercado, la SHCP cubriría el diferencial con un “estímulo fiscal”, concepto que sustituyó al de “subsidiado”. Matemáticamente, parte de una fórmula tan suficientemente oscura que ninguna persona fuera de la SHCP se atrevería a aplicar, sobre todo por el desconocimiento de algunos datos. Ésta es:

Precio máximo = Precio de referencia internacional + Margen + IEPS + Otros conceptos.

Donde:

Precio de referencia internacional = precio de la gasolina y el diésel en la Costa Golfo de EU. (No se establece el tipo de cambio a aplicar, ni la calidad de la gasolina importada, ni las fórmulas de conversión de galones a litros y de éstos a barriles, en caso de necesitarse para corroborar la congruencia de las cifras)

Margen = costo de comercialización + flete + merma + transporte + ajustes de calidad + costos de manejo. (Internacionalmente existe el concepto de margen de refinación, referido a la utilidad generada por la refinación. Empero, la SHCP no se ajusta a él; por el contrario, se arroga el derecho de establecer que dicho “beneficio” sea más alto en el caso de Pemex que en la Costa Golfo de Estados Unidos, dada la

ineficiencia relativa de la industria refinadora de México).

IEPS = Impuesto Especial sobre Producción y Servicios a los combustibles automotrices, artículo 2º fracción I, inciso D, de la Ley de Ingresos 2017.

Otros conceptos= sin aclarar (pueden ser cualquier cosa, de acuerdo con el criterio de la SHCP)

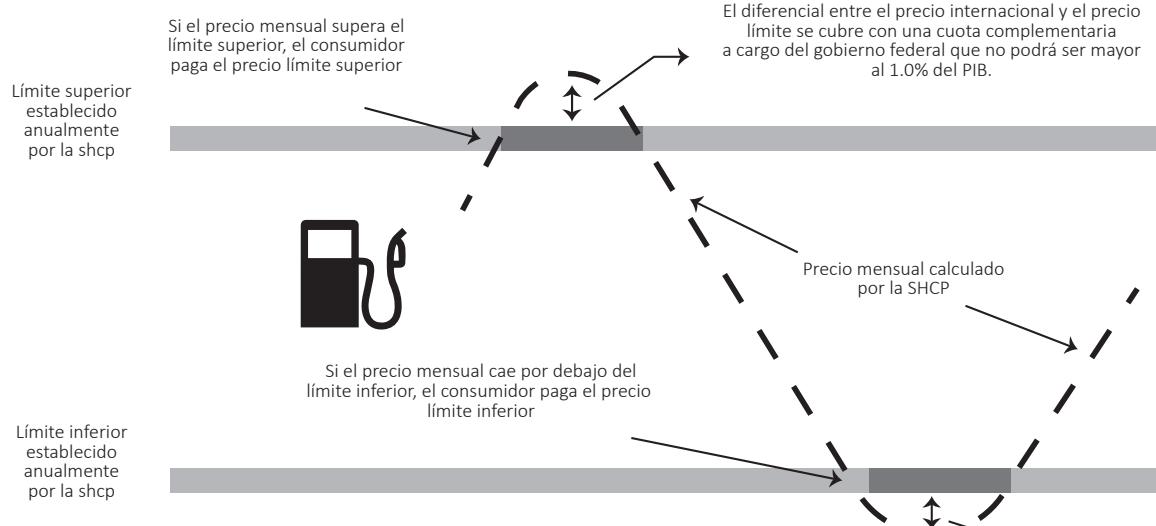
El estímulo fiscal opera, de acuerdo con la SHCP, cuando el precio al que se venden las gasolinas y el diésel es inferior al que dicha institución calcula a partir de la fórmula anterior. Sólo para tener una idea, en el primer bimestre de 2017, dicha Secretaría estableció que el monto del subsidio había ascendido a más de 30 mil millones de pesos. Al aumentar el IEPS, con todo lo demás constante, pasan dos cosas con las gasolinas y el diésel: aumentan sus precios y la participación de los impuestos en el precio final se incrementa.

La SHCP aplica el estímulo fiscal de acuerdo con lo indicado en la gráfica 9. Es decir que, a partir de las cotas máxima y mínima fijadas por dicha institución para los combustibles, contabiliza si está otorgando o no el estímulo (no se debe confundir con que está perdiendo dinero, pues su objetivo es alcanzar una meta de recaudación por IEPS a los combustibles automotrices muy alta, establecida en la *Ley de Ingresos 2019* en 269 mil 300 millones de pesos. Si el precio de mercado (en la gráfica se le llama por comodidad precio internacional) excede la línea que aparece como límite superior, la SHCP reduce su recaudación de IEPS. Para la determinación del precio se parte de la fórmula antes expuesta, cuyo grado de flexibilidad es alto, dado lo impreciso de varios conceptos. Si el precio de mercado cae por debajo de la cota inferior, el consumidor no obtiene ningún beneficio: el que gana es el gobierno federal, pues mantiene su recaudación de IEPS cerca de lo presupuestado.



Gráfica 9

Aplicación del crédito fiscal a las gasolinas y el diésel a partir de la liberalización de precios de 2017



Fuente: IBD (2017)

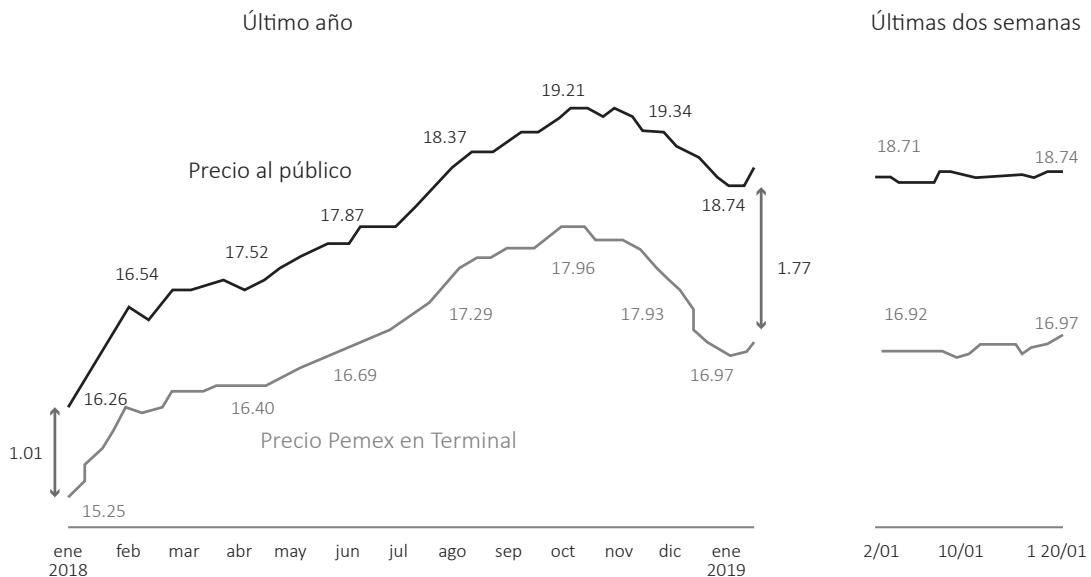
El gobierno de López Obrador estima que las utilidades de los gasolineros son lo suficientemente altas como para que no tengan que vender gasolina robada. El Director General de Pemex presentó a principios de enero una gráfica en que se observa que la diferencia entre el precio cargado por Pemex en terminal y el precio al público es de 1.77 p/l, equivalente a 9.5%. Empero, no siempre la terminal está cerca de la estación de servicio, y no se aclaró si el costo de arrastre corre por cuenta de Pemex o del gasolinero. Antes de la reforma energéti-

ca de 2013-2014 se decía que la ganancia del gasolinero era de 6% (ver gráfica 10).

Con base en la información anterior, la composición del precio de la gasolina Magna a febrero de 2019 sin estímulo fiscal debe haber sido como se presenta en la gráfica 11: 50.5% corresponde al precio en los despachadores de la Costa Golfo de Estados Unidos; el IEPS y el IVA se quedan con 40%, y el 9.5% restante corresponde al margen, es decir a: costo de comercialización, flete, merma, transporte, ajustes de calidad y costos de manejo (ver gráfica 11).

Gráfica 10

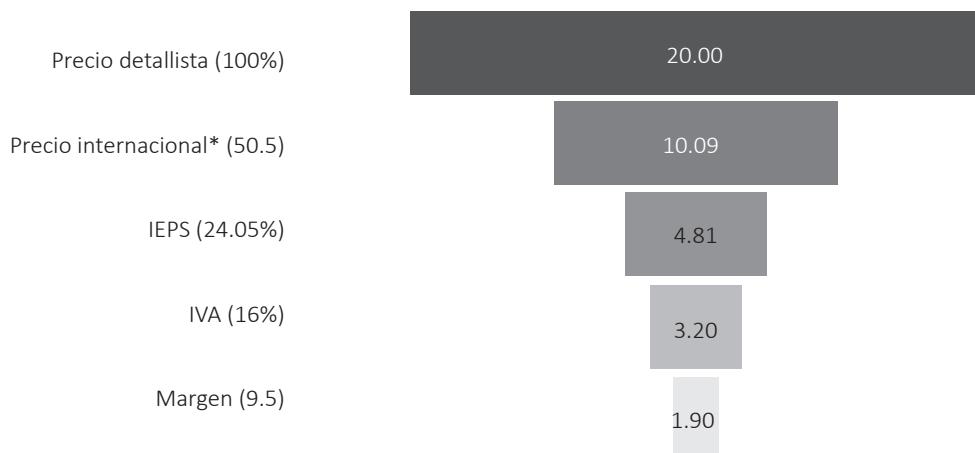
Precios al público de la gasolina regular reportados por la CRE en terminal a lo largo de 2018 (Pesos por litro).



Fuente: Director de Pemex (2019).

Gráfica 11

Descomposición del precio al menudeo de la gasolina Magna a febrero de 2017 sin estímulo fiscal (pesos por litro).



*Costa Golfo de EU en febrero de 2019. Tipo de cambio tomado de SHCP/Criterios (2018).

Fuente: con base en Pemex (2019), US EIA (2019) y DOF (2019).

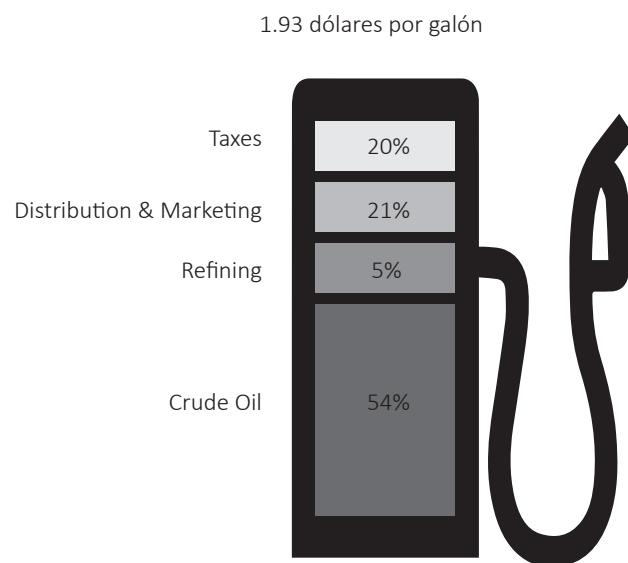


Tal vez no sorprenda que en Estados Unidos no sólo el precio al menudeo de la gasolina Regular, equivalente a la Magna mexicana, se ubica a la mitad del precio en México (excepto en nuestra zona fronteriza), sino que el gobierno

de aquel país se queda únicamente con 20% del precio final vía impuestos. El resto se distribuye de la siguiente manera: precio del crudo, 54%; distribución y mercadeo, 21%, y costo de refinación, 5%, como muestra la gráfica 12.

Gráfica 12

Composición del precio de la gasolina Regular en Estados Unidos en enero de 2019



55

Conclusiones

La estrategia de combate al robo de combustibles es una buena noticia para México, entre otras cosas porque se enmarca en la lucha contra la corrupción, un vicio que coloca al país en una posición deplorable en el concierto internacional. Aparte de las consideraciones éticas, esto tiene implicaciones para la inversión doméstica y para la recepción de inversión extranjera directa. La percepción de falta de estado de derecho es equivalente a la de ausencia de certeza jurídica. Desde el punto de vista económico, los efectos de dicha estrategia no podrán ser inmediatos, por lo que el saldo neto resultará poco significativo para 2019. Entre 2013 y 2018 el robo de combustibles ascendió

a 215 millones de pesos promedio diario, es decir a 78,500 millones de pesos anuales. Dos terceras partes de dicha cantidad se llevó a cabo en los ductos, y una tercera parte en las instalaciones de Pemex, incluyendo buques-tanque en altamar. La cantidad robada representó 6.2% del consumo nacional aparente de petrolíferos, 9.7% de la producción nacional de los mismos, y 0.35% del producto interno bruto.

Durante el periodo de escasez (fines de diciembre de 2018-principios de febrero de 2019), las cámaras industriales, turísticas y de comercio de las ciudades más afectadas (CDMX, Guadalajara, Monterrey, Morelia, Guanajuato, León, Querétaro), manifestaron pérdidas diarias de

entre 150 y 250 millones de pesos. Así que en 10 días promedio de escasez por ciudad, más las de menor tamaño, podrían haberse perdido 20,000 millones de pesos (para mantener la cifra constante, debe suponerse que no habrá nuevos episodios de desabasto durante 2019, lo cual es dudoso). A eso hay que agregar los seis programas sociales para combatir el huachicol, cuyo costo será de 3,857 millones de pesos. En seguida vienen los costos de desviar en promedio 5,800 miembros de las fuerzas armadas a tareas de vigilancia de los ductos, lo que podría significar 1,000 millones de pesos anuales. Posteriormente está el precio de la flotilla de 571 pipas que se adquirieron durante el primer trimestre de 2019, a un costo promedio de 2 millones 900 mil pesos, lo que asciende a 1,708 millones de pesos más salarios y prestaciones de los choferes por 292 millones de pesos, más depreciación a 33% anual, es decir 564 millones de pesos, que lleva el costo de las pipas a 2,564 millones de pesos. Finalmente, hay que tomar en cuenta el desgaste de las carreteras debido al peso de las pipas, que con

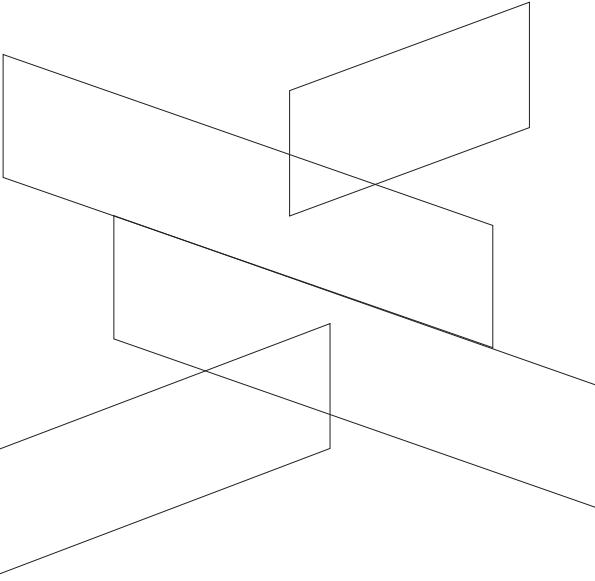
mucho van a sobrepassar el doble del peso permitido en los países desarrollados (lo que en años anteriores quería combatir el Congreso, ahora lo está propiciando el gobierno), y que se puede estimar, conservadoramente, en 700 millones de pesos.

Así que al anualizar los costos anteriores, sin considerar las pérdidas humanas, la suma es de 28,121 millones de pesos. La cifra es inferior a los 40 mil millones de pesos que manifestó el 26 de enero de 2019 el presidente de la República se recuperarían por el robo de combustibles.

Por supuesto, una vez aclarados los alcances de las fuerzas armadas en materia de vigilancia y restablecido el orden, los costos deberán bajar respecto a la cifra anterior, y la diferencia entre robos frustrados y costos deberá convertirse en algo sustancialmente más visible. Sin embargo, por lo menos en 2019 el impacto en las finanzas públicas será virtualmente nulo y negativo en el PIB, dada la pérdida de horas y días laborables por la falta de carburantes en muchas localidades. ☺

Bibliografía

- AMLO (Andrés Manuel López Obrador) (2019), Conferencia matutina, 21 de enero.
- Banxico (Banco de México) (2019), “Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en dólares de EE.UU. pagaderas en la República Mexicana”, en <http://www.banxico.org.mx/portal-mercado-cambiaro/> consultado en enero de 2019.
- CRE (Comisión Reguladora de Energía) (2017), “Precios de gasolina y diesel”, el <https://www.gob.mx/cre/articulos/precios-vigentes-de-gasolinas-y-diesel> consultado el 7 de enero de 2017.
- _____ (2019), “Precios de gasolina y diesel”, el <https://www.gob.mx/cre/articulos/precios-vigentes-de-gasolinas-y-diesel> consultado el 11 de febrero de 2017.
- Director de Pemex (2019a), Entrevista matutina del Presidente de la República, México, 14 de enero.
- _____ (2019b), Entrevista matutina del Presidente de la República, México, 21 de enero.
- Gutiérrez Rodríguez, Roberto (2017), *Presente y Perspectivas de la Reforma Energética de México. Una Evaluación Multidisciplinaria*, México: UAM-Iztapalapa.
- Instituto Belisario Domínguez (IBD) (2017), “Aspectos relevantes sobre la liberalización de los precios de las gasolinas y el diésel en 2017”, Cámara de Senadores, enero de 2017.
- Oil & Gas Journal (1992), “Pemex to acquire interest in Shell Texas refinery”, Agosto 31, en <http://www.ogj.com/articles/print/volume-90/issue-35/in-this-issue/gas-processing/pemex-to-acquire-interest-in-shell-texas-refinery.html> consultado en diciembre de 2018.
- Pemex (Petróleos Mexicanos) (2018), “Indicadores Petroleros, enero de 2017”, en <http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Paginas/IndicadoresPetroleros.aspx> consultado en diciembre de 2018.
- _____ (2017), precios diarios de la Mezcla Mexicana de Exportación, en www.pemex.com consultado en diciembre de 2018.
- _____ (2019), “Indicadores Petroleros”, archivos históricos, en www.pemex.com consultado en febrero de 2019.
- SENER (Secretaría de Energía) (2019), Sistema de Información Energética, en http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=DIIE_C19_ESP consultado en febrero de 2019.
- SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) (2016) Boletín 193, 27 de diciembre, en www.shcp.gob.mx consultado en febrero de 2017.
- SHCP/Criterios (2018), Criterios Generales de Política Económica 2019, en https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/paquete_economico/cgpe/cgpe_2019.pdf México, noviembre, consultado el 25 de enero de 2019.
- US EIA (United States Energy Information Administration) (2019), “Gasoline and Diesel Fuel Update”, en <https://www.eia.gov/petroleum/gasdiesel/> consultado en febrero de 2019



Sectores manufactureros en México y China. Un análisis de redes y sectores clave, 1995-2011

Manufacturing sectors in Mexico and China. An analysis of networks and key sectors, 1995-2011

Lesbia Pérez Santillán*

58

Palabras clave

Economía Internacional,
Orden Económico Internacional,
Estudios de Industrias: manufacturas

Key words

International Economics,
International Economics order,
Country and Industry Studies of Trade,
Industrial Organization and Macroeconomics

Jel: *F, F02, F14, L6*

* Mexicana. Doctora en Economía. Miembro de la International Input-Output Association (IIOA) y Académica del Centro Universitario UAEM Valle de México. Blvd. Universitario s/n, Atizapán de Zaragoza, Estado de México C.P.54500,



Resumen

El crecimiento económico, como un proceso sostenido, se asocia con cambios en la estructura de las economías. En China y México, los procesos de crecimiento económico recientes han enfrentado un ambiente productivo manufacturero mundial en el que predomina la segmentación internacional de la producción (SIP). El objetivo de este trabajo es examinar los cambios en la relevancia de los sectores manufactureros, al destacar el papel de las importaciones en la evolución de la articulación interna y su relación con la integración a la SIP. Se utilizan datos de las matrices insumo-producto nacionales (NIOT) de la World Input-Output Database (WIOD). Mediante análisis de redes y métodos de insumo producto, se muestran los cambios y diferentes respuestas en China y México entre 1995 y 2011, asociados a la integración de la producción doméstica a la SIP.

Para México, en las principales actividades manufactureras por sus exportaciones y empleo, como equipo óptico y eléctrico, y equipo de transporte se encontró un mayor nivel de centralidad e intermediación al incluir insumos importados. Este resultado señala que en estas actividades tiende a predominar la SIP. Por otra parte, la identificación de sectores clave muestra que las manufacturas han perdido relevancia por sus encadenamientos hacia adelante mientras se han mantenido su poder de arrastre o encadenamientos hacia atrás. Para China, el análisis de redes indica que, en los sectores manufactureros no se encontró un patrón claro entre mayor centralidad e intermediación, una vez que se incluye a los insumos intermedios importados. Además, las actividades manufactureras más dinámicas como equipo eléctrico y óptico y las industrias de equipo de transporte tienen intensos eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante, incluso sin incluir los insumos intermedios importados.

Abstract

Economic growth, as a sustained process, is associated with changes in the structure of economies. In China and Mexico, recent economic growth processes have faced a global manufacturing production environment dominated by international segmentation of production (ISP). The objective of this paper is to examine the changes in the relevance of the manufacturing sectors, highlighting the role of imports in the evolution of the internal articulation and its relation with the integration to the ISP. Data from the national input-output matrices (NIOT) of the World Input-Output Database (WIOD) are used. Through network analysis and input output methods, I show the changes and different responses in China and Mexico between 1995 and 2011, associated with the integration of domestic production to the ISP. For Mexico, in the main manufacturing activities for its exports and employment, such as optical and electrical equipment, and transportation equipment, a greater level of centrality and intermediation existing when including imported inputs. This result indicates that in these activities the ISP tends to predominate. On the other hand, the identification of key sectors shows that manufactures have lost relevance due to their forward linkages while their backward linkages have been maintained. For China, the analysis of networks in the manufacturing sectors, did not find a clear pattern between greater centrality and intermediation, once intermediate imported inputs are included. In addition, more dynamic manufacturing activities such as electrical and optical equipment and transport equipment industries have strong backward and forward linkages even without including imported intermediate inputs.

Introducción

Este trabajo analiza los efectos de la segmentación internacional de la producción (SIP) en las estructuras productivas de las economías de México y China. Con la metodología se busca por un lado, destacar el papel de las actividades manufactureras en el marco de la SIP a partir del análisis de redes y, por otro abordar el análisis tradicional insumo producto con base en los encadenamiento y la identificación de los sectores de una economía de acuerdo con su influencia o importancia (sectores o actividades clave).

El enfoque propuesto consiste en conocer que tan extendida se encuentra la SIP en las economías de estudio, y sus efectos en las estructuras económicas domésticas. Para ello se toma al sector manufacturero como referencia, es decir, se evidencia cómo están integradas las actividades manufactureras de un país a la SIP y además como dichas industrias se vinculan al entramado productivo nacional o doméstico. El objetivo de este trabajo es examinar los cambios en la relevancia de los sectores manufactureros, al destacar el papel de las importaciones en la evolución de la articulación interna y su relación con la integración a la SIP.

Para observar los impactos que tienen la integración productiva global en las economías domésticas, se trata de aislar el efecto de la participación de los bienes intermedios importados al contrastar las matrices insumo producto (MIP) totales (que incluyen importaciones) con las domésticas, en la estimación de medidas del análisis de redes, así como en la identificación de sectores clave.

Para cumplir con el objetivo, este documento se compone de cuatro partes. En la primera se abordan los antecedentes básicos relacionados con el estudio de la SIP; en seguida, se presentan los datos y metodología que se emplean. En la

tercera parte se describen los resultados empíricos y por último, se presentan las conclusiones.

I. Antecedentes

En las últimas décadas, el panorama económico global ha registrado importantes cambios, uno de los más destacados consiste en la creciente interconexión de los procesos de producción en una cadena de comercio vertical que se extiende por muchos países, en la cual, cada país se especializa en determinadas etapas del proceso de producción de un bien bien¹ (Hummels, Ishii and Yi 2001). Esto se ha analizado a partir de reflexiones sobre el cambio en la organización industrial (Piore y Sabel 1984) y el interés en el carácter global de la producción (Gereffi 1999).

En el último tercio del siglo XX se acentuó la nueva división internacional del trabajo expresada en la segmentación de la producción para el mercado global. En las actividades manufactureras, la idea se refiere a que la producción se segmentaría de acuerdo con la intensidad factorial de los procesos, así aquellos intensivos en capital y conocimientos, incluyendo las actividades de investigación y desarrollo se localizarían en los países desarrollados, en tanto los procesos intensivos en mano de obra se ubicarían en regiones o países de bajos salarios. La localización de la producción ayudaría a hacer frente a la creciente competencia a través de la reducción de costos y la especialización (Pérez Santillán 2017). A su vez, este hecho permitiría a varios países, de distinto nivel de desarrollo,

¹ Algunos autores (Arndt y Kierzkowsky 2001) indican que aunque el hecho de que varias etapas de la producción de un bien se extiendan por varios países se remonta a varios cientos de años o más, es evidente que lo que está sucediendo ahora excede con mucho lo acontecido en épocas anteriores en su “dimensión internacional y complejidad”.



insertarse en segmentos específicos de la producción mundial.

De esta forma, la segmentación de la producción tiene lugar en industrias en las que los procesos de producción pueden dividirse. Un segmento de la producción se define como las operaciones que generan un producto, que en realidad es un bien intermedio o bienes utilizados como insumo para el siguiente segmento (Fontagné 1991). Cuando los distintos segmentos se llevan a cabo en unidades de producción ubicadas en diferentes países, se habla de segmentación internacional de la producción (SIP). Cada segmento se caracteriza por una técnica de producción que puede cambiar con el tiempo. Como los productos manufacturados son cada vez más sofisticados tecnológicamente, aumenta el número de etapas de la producción y cambia la productividad rápidamente en cada una de ellas. En este contexto, un país tiende a especializarse sólo en determinados segmentos, los cuales requieren de insumos importados que, a su vez, conllevan efectos en la estructura y articulación productiva interna (Pérez Santillán 2013).

La constante segmentación productiva implica retos no sólo teóricos sino también en relación con las metodologías y fuentes de información para su cuantificación. Formas de producción segmentada han sido analizadas desde al menos un par de décadas, pero en pocas ocasiones se han establecido medidas claras en relación con las exportaciones y empleos que involucran, con sus efectos en las estructuras y articulación productiva interna. Algunos ejemplos son los casos abordados por Hopkins y Wallerstein (1994) que dejan claro lo complejo de la producción mundial dada su extensión geográfica y su constante recomposición.

Diversos esfuerzos se han realizado para medir y estudiar la SIP en un marco global. Uno de

los más destacados es el proyecto de la *World Input-Output Database* (WIOD), el cual tiene como principal objetivo ser una fuente de datos de referencia para el estudio de la SIP. Las características de las matrices nacionales y mundiales que se han construido en el proyecto hacen que sea una base adecuada para el estudio de la SIP y sus implicaciones en las principales economías del mundo. De acuerdo con Dietzenbacher, Los, Stehrer y otros (2013), la WIOD ofrece indicadores socioeconómicos y ambientales en un marco consistente, global y a través del tiempo. De esta manera, junto a la creciente información disponible para estudiar la SIP, el análisis insumo-producto ha resurgido como una de las principales herramientas para el análisis económico de las estructuras de producción mundial y nacionales (véase sólo como muestra el estudio de Timmer, Erumban, Los, Stehrer y otros, 2014).

A diferencia de los estudios que analizan a la segmentación productiva de manera global, en este trabajo se pone énfasis en los efectos de la SIP en las economías domésticas, especialmente en sus sectores manufactureros. Es relevante el papel de las exportaciones y empleos manufactureros debido a que son las variables que permitirán medir tanto el impacto externo, como la respuesta de la industria-país a la dinámica productiva internacional. El análisis servirá para identificar, más allá de la innegable articulación externa que ciertas actividades manufactureras presentan, la importancia de las manufacturas que se encuentran bajo la dinámica de la SIP en las economías domésticas.

II. Datos y metodología

La principal fuente de información son las matrices insumo-producto nacionales (*NIOT*, por sus siglas en inglés) de la *WIOD*.

La estrategia metodológica combina dos aproximaciones de los efectos de la SIP en las economías con base en matrices insumo producto (MIP). La primera, utiliza medidas del análisis de redes; y la segunda, examina el cambio en los denominados sectores clave al excluir o incluir los insumos importados dentro de la estructura productiva.

II.I Análisis de redes

La economía de un país y el conjunto de interrelaciones que supone entre sus agentes puede concebirse como una red compleja. En este caso, la idea central, sin abordar de manera exhaustiva su formalización, consiste en interpretar a la MIP como una red, cada sector o actividad corresponde a un vértice, y el flujo de una actividad o sector a otro constituye una arista ponderada dirigida.

Antes de avanzar en la especificación de las medidas a emplear, es útil mencionar algunos conceptos esenciales en este análisis. Una gráfica $G = (V, E)$ se compone de un conjunto de vértices (V) y aristas (E) donde $E \subset V \times V$. En el caso de una MIP, los vértices $(i, j) \in E$ tienen como características estar dirigidos y contar con una ponderación o peso real no negativo. Por definición, la gráfica puede presentar retroalimentación “self-loops”. Entonces, el número de vértices se denota por n y si se consideran gráficas conectadas o relacionadas fuertemente, para cualquier par de nodos, entonces existe un camino dirigido que los conecta.

Aunque la aplicación del análisis de redes a las MIP parece directo, Blöchl, Theis y otros (2011) señalan que más allá de aplicar una medida de centralidad adecuada, el análisis de una MIP a través de la teoría de redes presenta algunas consideraciones. Las redes que se asocian a una MIP se caracterizan por su densidad y por la conexión entre actividades, por lo que aplicar

medidas de centralidad con base en trayectos o vínculos cercanos carece de sentido. Dado lo anterior, es mejor concentrarse en relaciones ponderadas o con cierta importancia en sí. También interesa la dirección, pues la relación entre sectores difiere, los requerimientos de un sector o actividad pueden ser importantes pero los de este último en relación con el primero no necesariamente. Por último, en las MIP las interrelaciones sectoriales pueden incluir fuertes relaciones entre el mismo sector (autoabastecimiento).

En el marco de la teoría de redes, un agente tiene mayor relevancia cuanto mayor es el número de interrelaciones, ya sea directas o indirectas, que mantienen con los otros integrantes de la red (García Muñiz 2006). En el ámbito económico, las actividades productivas con un mayor número de relaciones o enlaces tienen mayor importancia en la medida que, o bien requieren de un mayor o diversificado acceso a recursos o son fuente de éstos para un gran número de actividades. El concepto que en la teoría de redes identifica lo anterior es el de “centralidad”. Existen diversas definiciones o conceptos de centralidad –e igual número de algoritmos para su cálculo- no obstante, comparten en esencia ser una característica estructural de una red. En este trabajo se recuperan las propuestas de medidas de centralidad e intermediación de Blöchl, Theis y otros (2011).

La medida de centralidad llamada *random walk centrality (RWC)* se emplea en matrices normalizadas por la suma de cada uno de sus renglones o filas. Se utilizan por tanto los llamados coeficientes de distribución. Esta medida de centralidad indica qué tan pronto un nodo es afectado durante el recorrido aleatorio de un shock o cambio. Un nodo central es aquel al cual el cambio o shock le llega rápidamente.

La segunda medida de centralidad aproxima que tan frecuentemente es visitado un

nodo durante el recorrido aleatorio de un shock o cambio. Se vincula con el grado de relaciones que mantiene o en cómo un nodo aparece como intermediario de otros. La medida que se analiza *counting betweenness* (CB), da seguimiento a la frecuencia con la que es visitado un nodo dado en los primeros recorridos, al promediar sobre todos los pares origen-destino.

En la estimación de estas medidas se emplean la matriz de transacciones internas (Ad) y la matriz de transacciones totales (A) para observar la diferencia en centralidad que mantienen las actividades productivas con y en ausencia de los insumos importados, como aproximación de la importancia de dichos insumos y, por tanto, de la SIP en la estructura y articulación productiva de las economías.

II.II Identificación de sectores clave

Otra técnica comúnmente aplicada para el estudio de la integración de la estructura productiva se refiere a la determinación de eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás, así como la identificación de sectores clave. Esto último tiene como objetivo identificar a los sectores cuya actividad económica ejerce una mayor influencia que el promedio de otros sectores.

La identificación de sectores clave emplea medidas de eslabonamientos desarrolladas por Rasmussen (1963) con base en la matriz inversa de Leontief² ($I-A$)⁻¹ con entradas b_{ij} . De esta manera se definen como B_j y B_i los multiplicadores por columna y renglón respectivamente de la matriz inversa de Leontief. Se definen entonces los eslabonamientos hacia atrás del

² Otras medidas de eslabonamientos como los sugeridos por la metodología de Chenery y Watanabe se basan en los efectos directos que pueden calcularse a partir de la matriz A . No obstante, los sectores clave obtenidos a través de la inversa de Leontief generalmente no son muy distintos a los identificados por técnicas con base en la matriz A .

sector j 's (BL_j) y los eslabonamientos hacia adelante (FL_i) como:

$$(1) \quad BL_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i,j=1}^n b_{ij}} = \frac{\frac{1}{n} B_j}{\frac{1}{n^2} V} = \frac{B_j}{\frac{1}{n} V}$$

Dónde

$$B_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad y, V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij},$$

$$(2) \quad FL_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i,j=1}^n b_{ij}} = \frac{\frac{1}{n} B_i}{\frac{1}{n^2} V} = \frac{B_i}{\frac{1}{n} V}$$

Dónde

$$B_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}.$$

La identificación de sectores clave es como sigue, se seleccionan aquellos cuyo $BL_j > 1$ dado que un incremento o cambio de una unidad en la demanda final del sector j podría generar un incremento promedio superior en la actividad de la economía. De igual manera se seleccionan los sectores con $FL_i > 1$ pues indica que un cambio en una unidad en la demanda final de todos los sectores podría crear un incremento superior al promedio en el sector i . Los sectores clave son aquellos con ambos indicadores mayores a uno³ (Nazara, Guo, Hewings, y Dridi, 2003).

Por medio de los eslabonamientos hacia atrás se mide la capacidad de un sector de arrastrar directamente a otros ligados a él, por medio de su demanda de bienes de consumo intermedio y por el estímulo que genera en la actividad de tales sectores. Mientras que los eslabonamientos hacia adelante miden la capacidad de un sector de estimular a otros, a partir de la capacidad de oferta que posee.

³ Este proceso se realizó empleando el software especializado Pyio 2.1.

La identificación de sectores clave ha sido objeto de controversias, se señala que son medidas a posteriori que difícilmente aportan elementos para generar escenarios o perspectivas de las interrelaciones sectoriales futuras. También sectores identificados como no clave pueden ser determinantes en la interrelación global entre sectores. Sin embargo, se considera que muestran una imagen adecuada del estado de la economía en un momento determinado y en este documento complementa el análisis de redes.

III. Resultados

64

III.I Análisis de redes: México

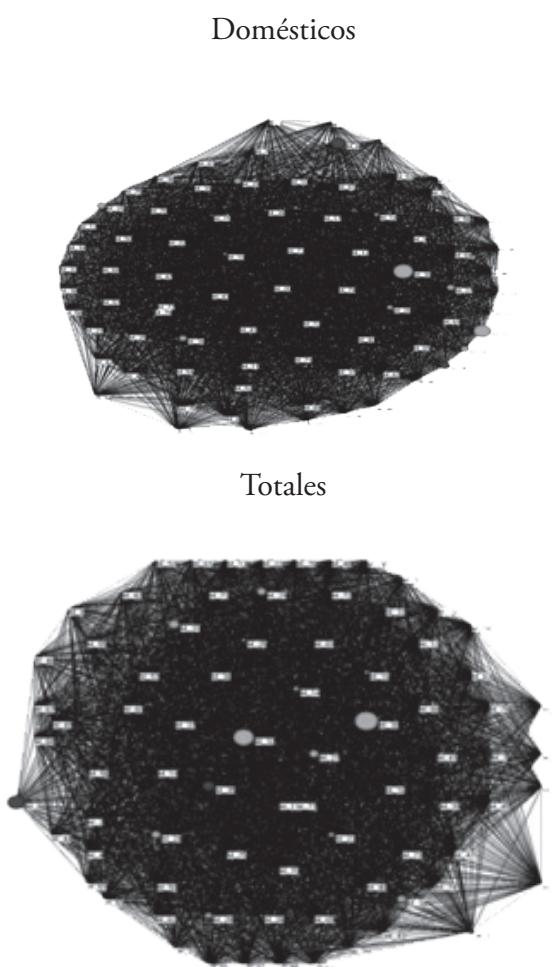
En la figura 1, que representa la matriz de coeficientes técnicos domésticos para México en 2008 (con 79 subsectores con base en el INEGI), permite ubicar al centro de la gráfica las actividades con el mayor número de enlaces con el resto y por tanto, las actividades más relevantes. A menor distancia entre las actividades hay una mayor vinculación, no obstante, la representación gráfica ayuda poco a determinar los vínculos (ver figura 1).

Un aspecto que sí permite observar la representación gráfica es que las industrias manufactureras (en color gris) se ubican más al centro de la gráfica cuando se incorporan los insumos importados.

Con base en la información de las NIOT e indicadores de la WIOD, entre 1995 y 2011 las exportaciones representaron en promedio 27.0% del PIB en México. En ellas, las manufactureras aportaron en promedio 72% (19% del PIB). De las exportaciones manufactureras, sobresalen las de equipos eléctricos y ópticos (34.8%); material de transporte (29.1%); metales básicos y metal (8.3%); textiles y pro-

ductos textiles (5.3%) y manufacturas diversas, reciclaje (4.5%), que en conjunto aportan aproximadamente 82.0% de las exportaciones manufactureras.

Figura 1. Representación de la matriz de coeficientes México, 2008



Nota: Los nodos representan las actividades y entre éstas, las de color gris corresponden a las industrias manufactureras. El tamaño de los nodos es proporcional a la participación en las exportaciones.

Fuente: elaboración propia con el software Pajek utilizando el algoritmo Kamada Kawai.



En cuanto al total de personas ocupadas, entre 1995 y 2009, las ubicadas en actividades manufactureras representaron en promedio 17.6% del total de ocupados. Al interior del empleo manufacturero los sectores que concentraban éste fueron: alimentos, bebidas y tabaco (19.6%); textiles y fibras (14.7%); equipos eléctricos y ópticos (14.3%); equipo de transporte (12.5%); manufacturas diversas, reciclaje (6.2%) y manufacturas de metal y metales básicos (6.0%), que en conjunto aportaron 73.3% del empleo manufacturero.

Retomando el análisis de redes, al comparar la centralidad de cada una de las actividades que registran las NIOT de la WIOD entre 1995 y 2011 en la matriz A con la que se obtiene en la matriz Ad , se aísla el efecto de los insumos importados. Destaca que las industrias de alimentos bebidas y tabaco, cuero y calzado, productos de madera, papel e imprenta, así como refinados de petróleo y energía nuclear registran una mayor centralidad en Ad .

Del lado contrario, las manufacturas de equipo óptico y eléctrico, otras manufacturas y equipo de transporte muestran un mayor nivel de centralidad en las matrices A que en las matrices Ad (diferencia positiva). De acuerdo con

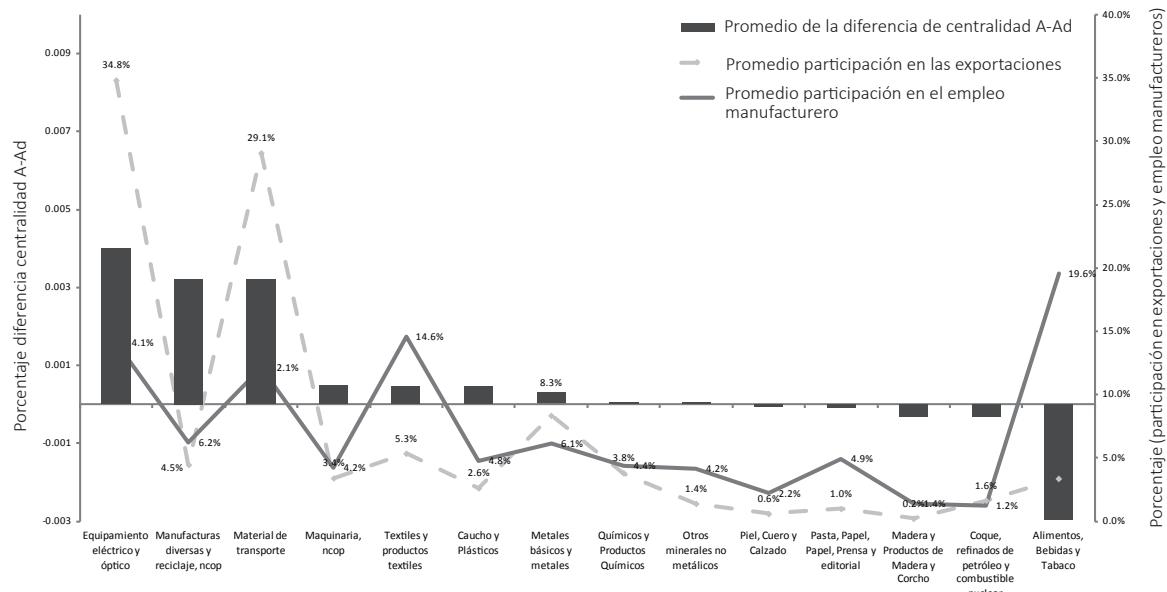
lo anterior, al concentrar el análisis en las principales industrias manufactureras por sus niveles de exportaciones y empleo (equipo óptico y eléctrico y equipo de transporte), el cambio en la medida RWC señala la importancia de los bienes intermedios importados en estas actividades, y las ubica como aquellas en las que predomina la integración a la SIP. En actividades que sólo destacan por su aportación al empleo manufacturero, como los textiles y productos textiles, la medida de centralidad también señala cierta importancia de los bienes intermedios importados, pero la situación se combina con una menor participación en las exportaciones manufactureras.

Al observar la relación entre el cambio en la medida RWC entre las manufacturas y las participaciones en las exportaciones y empleos manufactureros (gráfica 1), sobresale que dos de los sectores con un mayor nivel de centralidad en las matrices de transacciones totales que en las matrices de transacciones domésticas (diferencia positiva, barras verdes, eje izquierdo en la gráfica 1), las manufacturas de equipo óptico y eléctrico y las de equipo de transporte son a su vez las principales actividades de exportación y con participaciones importantes en el empleo manufacturero.



Gráfica 1

Diferencia en la medida de centralidad RWC, exportaciones y empleo para los sectores manufactureros de la MIP México 1995-2011



Fuente: elaborado con datos de las matrices de las NIOT para México de la WIOD.

En resumen, las manufacturas con diferencia positiva en la medida RWC (en las cuales es relevante el uso de bienes intermedios importados o con una mayor participación en la SIP) concentran 93.2% de las exportaciones y 70.7% del empleo manufacturero.

Para México, este análisis también se realiza para la MIP 2008 publicada por el INEGI en 2013. Con esta información, es posible obtener medidas de centralidad para matrices en el ámbito de sectores (19) y subsectores (79). En el caso de los sectores, el análisis muestra que el sector con mayor centralidad RWC al considerar insumos importados es Información en medios masivos seguido de las Industrias manufactureras. No obstante, el ámbito de los subsectores ofrece un mejor acercamiento al aprovechar la mayor desagregación. En este caso, Fabricación de equipo de transporte; Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos (22.4% de las exportaciones totales y 30.8% de las exportaciones manufactureras) y Fabricación de equipo de transporte (18.2% de las exportaciones totales y 25.0% de las exportaciones manufactureras).⁴

electrónicos son las actividades con mayor centralidad al considerar los insumos importados. De nueva cuenta, sobresale que aquellas actividades con mayor centralidad una vez que se incorpora en el análisis el papel de los insumos importados son actividades manufactureras, y entre éstas, las de mayor centralidad concentran la mayor parte de las exportaciones manufactureras y totales, Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos (22.4% de las exportaciones totales y 30.8% de las exportaciones manufactureras) y Fabricación de equipo de transporte (18.2% de las exportaciones totales y 25.0% de las exportaciones manufactureras).⁴

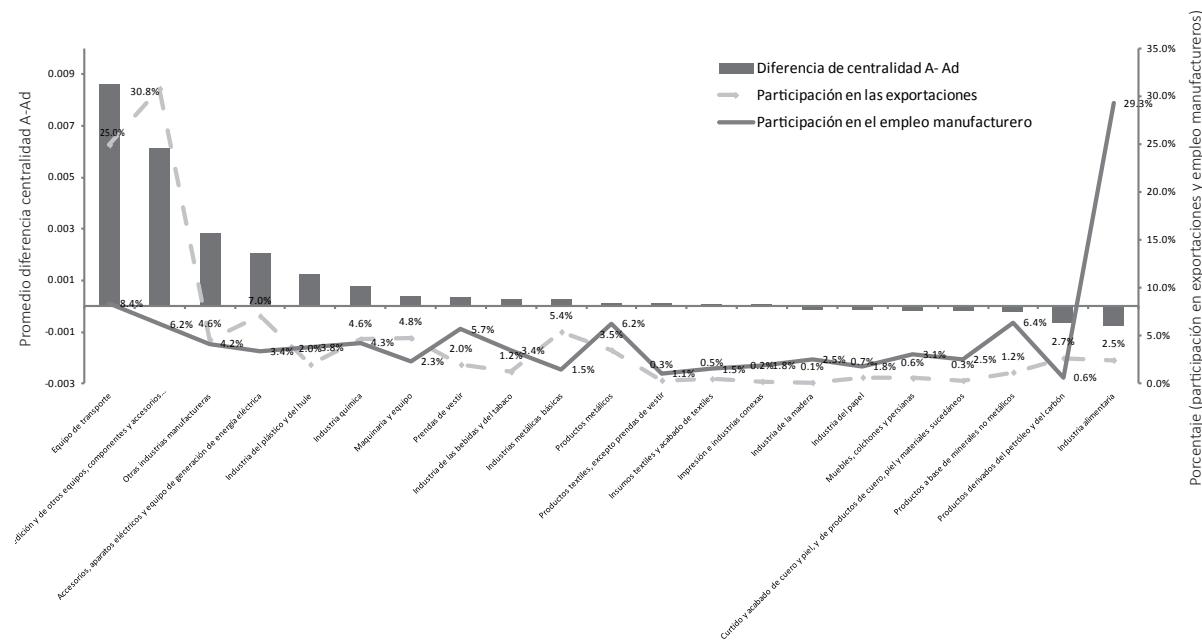
4 Cabe señalar que en 2008, de acuerdo con datos del INEGI, las exportaciones manufactureras representaron 72.9% de las exportaciones totales y 12.0% del empleo total.

La gráfica 2 también muestra la importancia de los subsectores manufactureros por su contribución al empleo, sobresale que aquellos involucrados en la SIP en mayor medida

contribuyen con el empleo (53.7% del empleo total manufacturero), aunque individualmente están lejos del subsector con mayor participación, la industria alimentaria que concentra 29.3% del empleo manufacturero.

Gráfica 2

Diferencia en la medida de centralidad RWC, exportaciones y empleo manufactureros para los subsectores de la MIP México, 2008



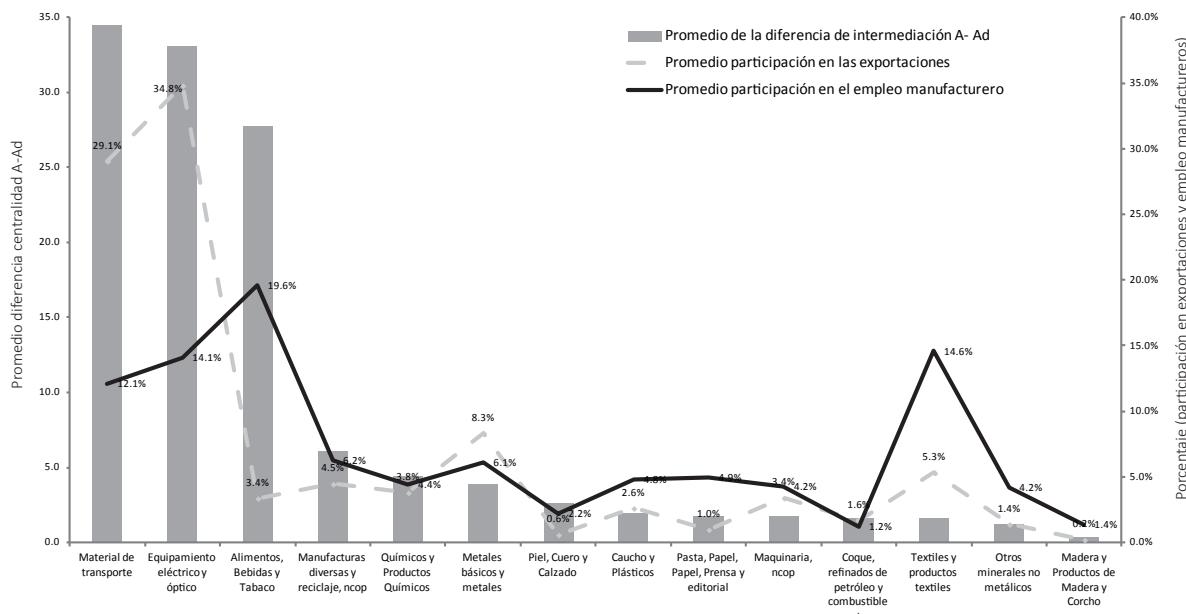
Fuente: elaborado con datos de la matriz insumo producto 2008 para México, INEGI.

Como en la primera medida de centralidad, en la segunda (cb) se compara la intermediación en las matrices A y Ad . La diferencia en el grado de intermediación de las actividades captura la distinta relevancia que tienen los insumos importados en las actividades productivas. En la mayor parte de las actividades, la incorporación

de los insumos importados incrementa la intermediación entre las actividades, pero es en las actividades manufactureras donde este fenómeno se acentúa. El seguimiento en el tiempo que permiten las matrices de la WIOD indica que la mayor intermediación asociada a una mayor integración a la SIP se ha elevado en los años más recientes.

Gráfica 3

Diferencia en la medida de centralidad CB, exportaciones y empleo para los sectores manufactureros de la MIP México, 1995-2011



Fuente: elaborado con datos de las matrices de las NIOT para México de la WIOD.

Las actividades manufactureras de equipo de transporte; equipo óptico y eléctrico; y alimentos y bebidas son las que mayores niveles de intermediación alcanzan en las matrices *A* en comparación con lo que registran en las matrices *Ad* (diferencia positiva o mayor integración a la SIP). De éstas, las dos primeras también se caracterizan por sus elevadas participaciones en las exportaciones manufactureras y participaciones importantes en el empleo manufacturero (gráfica 3).

Al igual que con la primera medida de centralidad, para la medida de intermediación se aprovechó la disponibilidad de la MIP 2008 de INEGI. En el análisis en el ámbito de los sectores de la economía (19) se encontró que las in-

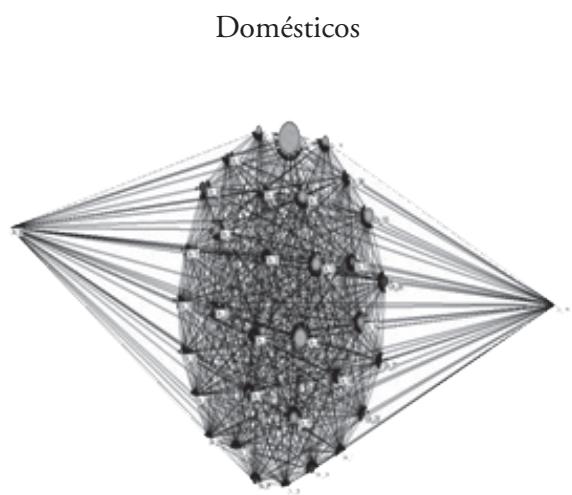
dustrias manufactureras registran mayor intermediación con insumos importados. Cuando el análisis se lleva al ámbito de los subsectores de la economía (79), el cambio (positivo) en la centralidad en términos de intermediación CB es mayor en las actividades manufactureras con mayor participación en las exportaciones y participaciones significativas en el empleo manufacturero como la fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; y fabricación de equipo de transporte. Lo anterior refuerza los resultados previos, es decir el papel de la SIP es especialmente relevante en las actividades manufactureras mexicanas de exportación y con cierta importancia en el empleo.



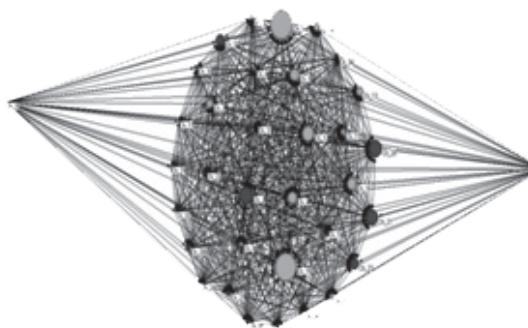
II.II Análisis de redes: China

La figura 2, representa la matriz de coeficientes técnicos totales y domésticos para China en 2011 (con 35 sectores). Al centro se ubican los sectores con el mayor número de enlaces con el resto de sectores y por tanto, los más relevantes. Se aprecia como los sectores 19 (Venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas; Venta de combustible) y 35 (Hogares privados con personas empleadas) son aquellos con menores interrelaciones. También se observa que gran parte de las industrias manufactureras se ubican al centro (en color gris) y que no hay un gran cambio una vez que se agregan los insu- mos importados y se obtiene la matriz de coe- ficientes técnicos totales.

Figura 2. Representación de la matriz de coeficientes China, 2011



Totales



Nota: los nodos representan las actividades y entre éstas, las de color gris corresponden a las industrias manufactureras. El tamaño de los nodos es proporcional a la participación en las exportaciones.

Fuente: elaboración propia con el software Pajek utilizando el algoritmo Kamada Kawai.

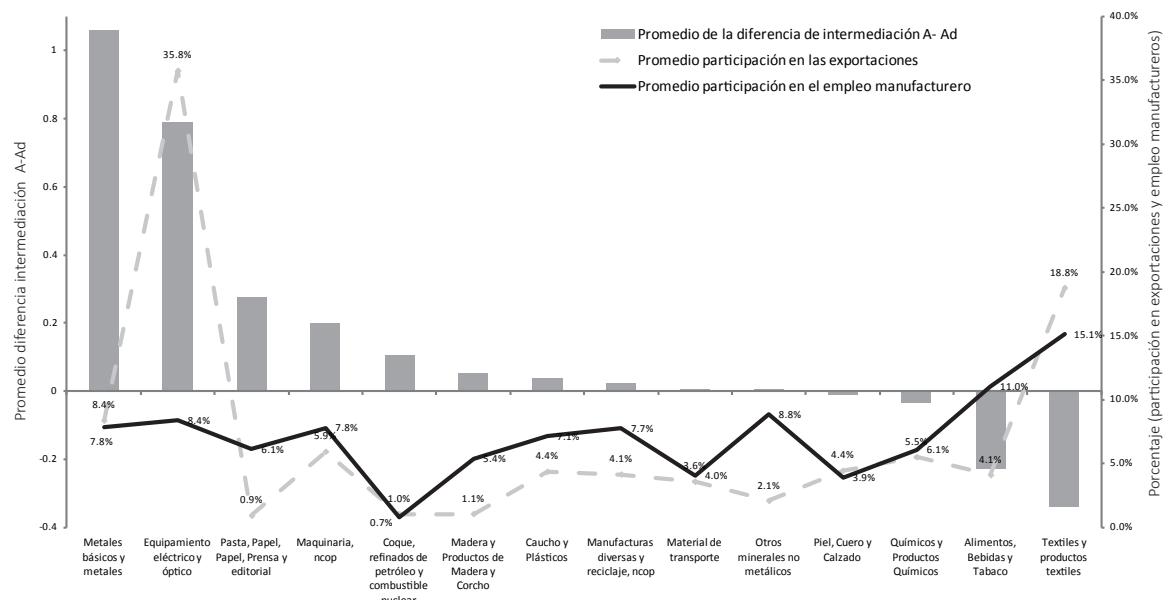
Para determinar la ubicación de cada uno de los sectores por el número de interrelaciones que mantienen con otros sectores se estima la medida de centralidad rwc. Las manufacturas de metales básicos y metal, maquinaria y equipo, así como las de equipo eléctrico y óptico son las que tienen mayor centralidad a partir de la matriz Ad . Al comparar las medidas de centralidad que se obtienen en las matrices A y Ad , destaca que entre los sectores manufactureros, las industrias de metales básicos y manufac- turas de metal, maquinaria y equipo, papel e imprentas, equipo eléctrico y óptico, los re- finados de petróleo y energía nuclear y las ma- nufacturas de equipo de transporte muestran un mayor nivel de centralidad en las matrices A que en las matrices Ad .

Con lo anterior, se puede concluir que en China los sectores que requieren en buena medida bienes intermedios importados o aquellos más vinculados a la SIP, presentan niveles de centralidad importantes incluso desde la matriz Ad , y que dicha centralidad se incrementa

como reflejo de la integración a los procesos productivos globales. En relación con la estructura de la economía entre 1995 y 2011, sobresale que al incluir los insumos importados, las actividades que logran mayor centralidad son las manufactureras.

Gráfica 4

Diferencia en la medida de centralidad RWC, exportaciones y empleo para los sectores de la MIP China, 1995-2011



Fuente: elaborado con datos de las matrices de las NIOT para China de la WIOD.

Una vez que se concentra el análisis en los sectores manufactureros, no se observa un patrón claro entre mayor centralidad (al incluir bienes intermedios importados) y mayores participaciones en las exportaciones y empleo manufactureros salvo en los casos de equipo óptico y eléctrico que concentran 35.8% de las exportaciones y 8.4% del empleo manufacturero; en las manufacturas de metales básicos y metales que aportan 8.4% de las exportaciones y 7.8% del empleo manufacturero; así como maquinaria que concentra 5.9 y 7.8% de las exportaciones y empleo manufactureros respectivamente. Las manufacturas de productos textiles y texti-

les tienen centralidad importante sin incluir los bienes intermedios importados y aportan 18.8 y 15.1% de las exportaciones y empleo manufactureros respectivamente (grafica 4).

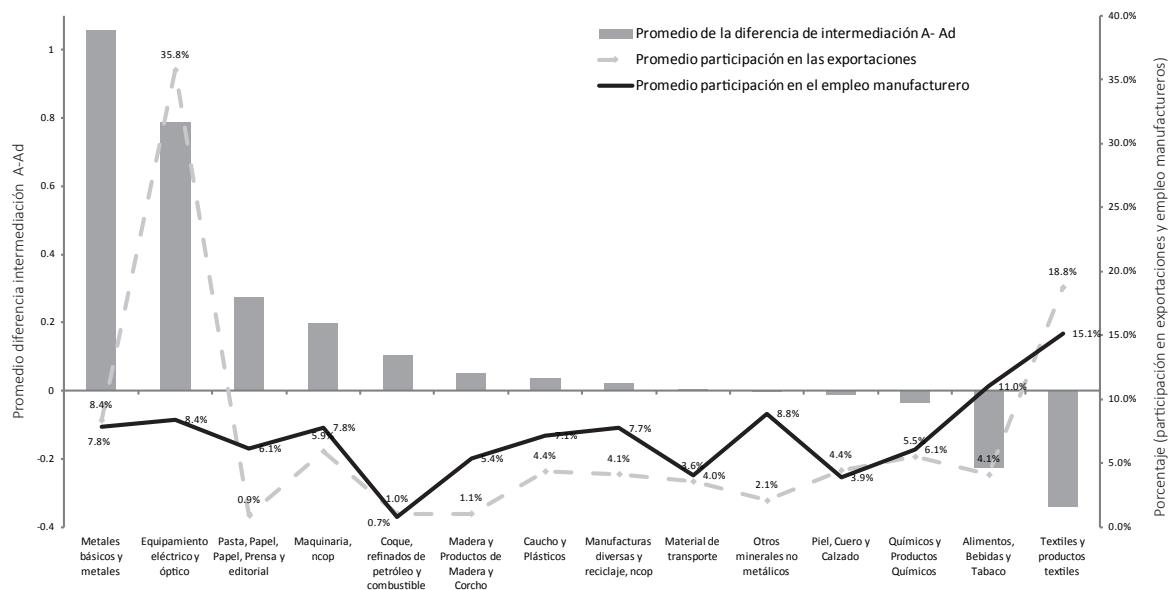
Por lo que toca a la medida de intermediación (cb), en la matriz A las manufacturas de equipo eléctrico y óptico, metales básicos y metales, equipo de transporte, los textiles y productos textiles y las industrias de maquinaria y equipo son los sectores con mayor intermediación. Para la medida cb también se obtiene el cambio en su estimación a partir de la matriz A frente la matriz Ad . La incorporación de insumos importados incrementa la

intermediación prácticamente sólo entre las actividades manufactureras y las estimaciones para varios años sugieren que la mayor inter-

mediación asociada a una mayor integración de los sectores manufactureros a la SIP se ha acentuado en los años más recientes.

Gráfica 5

Diferencia en la medida de intermediación CB, exportaciones y empleo manufactureros para los subsectores de la MIP China, 1995 y 2011



Fuente: elaborado con datos de las matrices de las NIOT para China de la WIOD.

Los sectores manufactureros de metales básicos y metales, maquinaria y equipo; equipo óptico y eléctrico; papel e imprentas, refinados de petróleo y energía nuclear así las manufacturas de equipo de transporte son los sectores que mayores niveles de intermediación alcanzan en las matrices de transacciones totales en comparación con lo que registran en las matrices de transacciones domésticas (diferencia positiva).

Por otra parte, se presentan diferencias negativas, menor intermediación al incluir la importación de insumos, en las manufacturas de productos textiles y textiles y alimentos, bebidas y tabaco. Como se indicó en el caso de la medida de centralidad, estos sectores tienen relevancia por su aportación a las exportaciones y empleo manufactureros.

Las medidas de centralidad e intermediación confirman que en la economía china convive una mayor integración de los EMG a la SIP con mayor integración productiva interna. Para profundizar en el análisis, en el sentido de la importancia de los sectores manufactureros, en seguida se identifican a los sectores clave de las economías de México y China.

III.III Identificación de sectores clave en México

Entre 1995 y 2010 en México se presentan diversos cambios entre las actividades identificadas como sectores claves. A partir de las matrices *Ad*, pierden importancia por sus eslabonamientos hacia adelante las manufacturas de productos químicos y químicos, metales

básicos y metales, los textiles y fibras, papel e imprentas, alimentos, bebidas y tabaco y refinados de petróleo y energía nuclear. En general, todas las actividades manufactureras pierden relevancia por sus encadenamientos hacia adelante. En 1995, todos los sectores manufactureros, con excepción del equipo óptico y eléctrico, eran sectores clave por sus vínculos hacia adelante y concentraban 68.3% de las exportaciones y 87.7% del empleo manufacturero. Sólo cuatro sectores manufactureros eran tanto sectores clave por sus encadenamientos hacia adelante como hacia atrás.

Entre los sectores clave por sus eslabonamientos hacia atrás, las manufacturas de cuero y calzado, alimentos bebidas y tabaco, madera y productos de madera, textiles y otras manufacturas pierden relevancia en el periodo, en tanto, las manufacturas de metales básicos y metales, caucho y plásticos, otras manufac-

ras, equipo de transporte y maquinaria y equipo no presentan cambios.

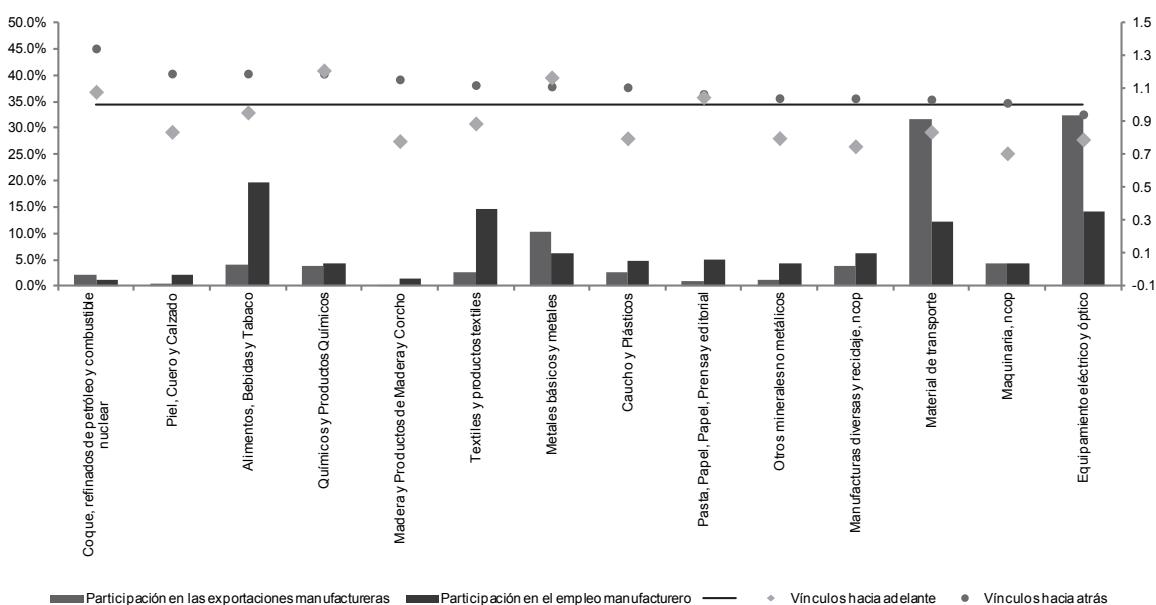
Sólo los sectores de químicos y productos químicos y papel e imprentas avanzaron por sus encadenamientos hacia atrás. Además, en 1995 los sectores clave manufactureros no sobresalían por su participación en las exportaciones manufactureras totales con 22.9%; en tanto, aportaban 31.7% del empleo manufacturero.

Para 2010, entre los sectores clave por sus eslabonamientos hacia atrás estaban 13 industrias manufactureras y cuatro por sus eslabonamientos hacia adelante. Las manufacturas clave por sus eslabonamientos hacia adelante concentraban 17.0% de las exportaciones y 16.7% del empleo manufacturero. En tanto, las manufacturas clave por sus vínculos hacia atrás aportaban 67.7% de las manufacturas y 85.9% del empleo manufacturero (gráfica 6).

72

Gráfica 6

Manufacturas mexicanas, exportaciones, empleo y vínculos hacia adelante y hacia atrás, 2010



Fuente: elaboración propia con datos de la MIP doméstica para México de la WIOD. Manufacturas ordenadas por sus vínculos hacia atrás. Los puntos que superan la línea horizontal que marca el valor 1 son los sectores clave.



En resumen, las manufacturas relevantes por su participación en las exportaciones y con participación significativa en el empleo, como equipo de transporte y equipo eléctrico y óptico se distinguen por no ser sectores clave, tanto por sus vínculos hacia atrás como por sus eslabonamientos hacia adelante. Esto indica que las actividades con mayor involucramiento a la SIP, no mantienen una relación intensa con los sectores domésticos. Para observar si esta situación es distinta con el exterior, se identifican sectores clave a partir de las matrices totales A , que incorporan bienes intermedios importados.

Si el análisis de sectores clave se hace incluyendo los insumos importados, el hecho a destacar es el cambio en la intensidad de los eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante y la jerarquía u orden de importancia. Entre los sectores clave que avanzan de acuerdo con los cambios en sus eslabonamientos hacia adelante están la refinación de petróleo, coque y combustibles nucleares, el caucho y los plásticos, el equipo eléctrico y óptico y el equipo de transporte. Entre las industrias que retroceden están los textiles y la industria editorial e imprentas.

En cuanto a las industrias clave por sus eslabonamientos hacia atrás, la industria del papel e impresión, la refinación de petróleo, el caucho y plásticos y la maquinaria diversa incrementan su importancia. En las actividades que ven disminuido su poder de empuje a otras actividades están los alimentos, bebidas y tabaco, la industria textil, cuero y calzado, los productos de madera, las manufacturas de metales y metales básicos y manufacturas diversas. Las industrias de productos químicos, equipo de transporte y equipo eléctrico y óptico no ven modificada su posición aunque éstas dos últimas incrementan la intensidad de sus eslabonamientos. En síntesis, las manufacturas destacadas por su participación en las exporta-

ciones y empleo manufactureros, equipo eléctrico y óptico y equipo de transporte, que a su vez son las actividades con mayor involucramiento a la SIP, mantienen una relación más intensa con sectores del exterior. No sucede lo anterior con actividades importantes sólo en el empleo, como las manufacturas de textiles y productos textiles, que se involucran menos con la producción internacional y mayores vínculos con la economía doméstica.

III.IV Identificación de sectores clave en China

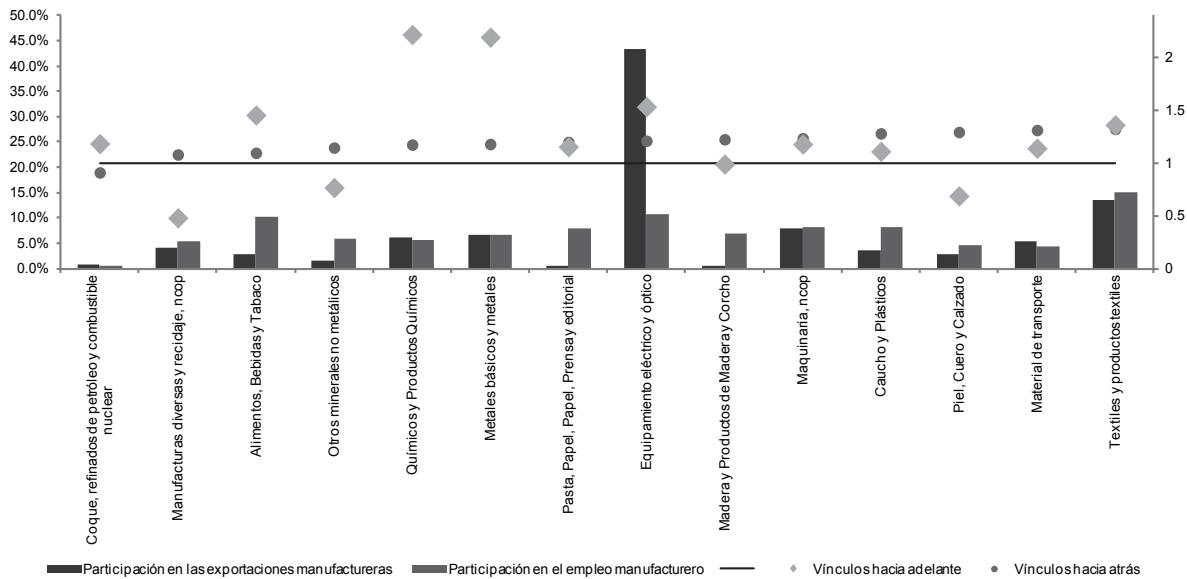
En cuanto a los sectores clave a partir de las matrices Ad sobresalen para el periodo 1995-2010, al menos 9 industrias manufactureras por sus eslabonamientos hacia adelante y 13 por sus eslabonamientos hacia atrás. Entre los sectores que avanzan de acuerdo con la intensidad de sus eslabonamientos hacia adelante se encuentran las manufacturas de químicos y productos químicos, los productos textiles, los refinados de petróleo y energía nuclear, los alimentos bebidas y tabaco, las manufacturas de equipo eléctrico y óptico y las industrias de equipo de transporte; mientras las manufacturas de metales y metales básicos, maquinaria y equipo y papel e imprentas aunque continúan figurando como sectores clave, han disminuido la intensidad de sus eslabonamientos hacia adelante. En 1995 sólo las manufacturas de cuero y calzado, manufacturas diversas, madera y productos de madera y corcho no eran sectores clave por sus vínculos hacia adelante; y para 2010 esas mismas actividades además de las manufacturas de otros minerales no metálicos reportaron la misma situación. En 1995 las manufacturas que no eran sectores clave por sus vínculos hacia adelante aportaban 12.5 y 14.5% de las exportaciones y empleo manufactureros respectivamente; mientras en 2010 concentraban 9.5 y 22.7%.

Por sus eslabonamientos hacia atrás entre 1995 y 2010, las actividades manufactureras de equipo de transporte, caucho y plásticos y maquinaria y equipo mantienen su relevancia como sectores clave; en tanto las manufacturas de textiles, cuero y calzado, productos de madera y papel e imprenta avanzan en su posición como sectores clave y, los sectores manufactureros que retroceden en cuanto a su poder de empuje a otras actividades son las manufac-

turas de equipo eléctrico y óptico, las industrias de metales básicos y metales, químicos y productos químicos, alimentos, bebidas y tabaco y otras manufacturas. Además, en 1995 sobresale que todos los sectores manufactureros son claves por sus vínculos hacia atrás, tanto aquellos con altas participaciones en las exportaciones y empleo como aquellos que no y, para 2010 esta característica se mantiene (gráfica 7).

Gráfica 7

Manufacturas chinas, exportaciones, empleo y vínculos hacia adelante y hacia atrás, 2010



Fuente: elaborado con datos de las matrices de las NIOT para China de la WIOD.

Si el análisis de sectores clave se hace a partir de la matriz A y por ende, con la inclusión de insumos importados, entre los sectores clave que avanzan de acuerdo con los cambios en sus eslabonamientos hacia adelante están maquinaria diversa, el equipo de transporte y la industria del papel e imprenta, sectores que en 2010 concentraban 13.9 y 20.3% de las exportaciones y empleo manufactureros respectivamente. Entre las industrias que retroceden están los textiles, el material eléctrico y óptico,

las manufacturas de metales y metales básicos y los alimentos, bebidas y tabacos. Estas manufacturas concentraban en 2010 69.1 y 41.7% de las exportaciones y empleos manufactureros respectivamente, y al menos las primeras tres se caracterizan por su mayor integración a la SIP.

En cuanto a las industrias clave por sus eslabonamientos hacia atrás, la industria de los alimentos, bebidas y tabaco, cuero y calzado así como metales y metales básicos incrementan su importancia; estos sectores sólo aporta-

ban 12.3 y 21.5% de las exportaciones y empleos manufactureros respectivamente. Entre las actividades que ven disminuido su poder de arrastre a otras actividades están las manufacturas de maquinaria diversa y el caucho y plásticos; actividades que concentraban en 2010, 11.7 y 16.3% de las exportaciones y empleos manufactureros. De este modo, en la economía china, la inclusión de insumos importados refleja la creciente integración de algunos sectores a la SIP como los casos de las manufacturas de equipo óptico y eléctrico, los textiles y productos textiles y las manufacturas de metales y metales básicos. Al mismo tiempo es relevante que dichas actividades, que sobresalen por su participación en las exportaciones y empleo manufactureros, mantienen relaciones intensas con actividades nacionales lo que refleja integración productiva doméstica.

IV. Conclusiones

El papel de las actividades manufactureras en las economías de México y China es destacado porque concentran gran parte de sus exportaciones y aún son relevantes en la generación de empleos. Para analizar las implicaciones de la SIP en el sector manufacturero, la estrategia metodológica, que incluye dos medidas del análisis de redes y la identificación de sectores clave, ubicó a las actividades manufactureras en la estructura de las economías con especial atención en su interrelación con otros sectores al interior y, con la economía mundial a través de las importaciones de insumos intermedios.

En cuanto al análisis de redes, en la economía mexicana entre 1995 y 2011, las industrias de equipo óptico y eléctrico, otras manufactureras y equipo de transporte muestran un mayor nivel de centralidad e intermediación en las matrices A que en las matrices Ad (diferencia positiva). Este resultado señala la importancia

de los insumos intermedios importados en estas actividades, es decir, son aquellas en las que tiende a predominar la SIP.

En México, el cambio en la medida de centralidad e intermediación en las manufactureras (mayor nivel de centralidad e intermediación en las matrices A que en las matrices Ad) se relaciona directamente con las manufactureras con mayor participación en las exportaciones, las manufactureras de equipo óptico y eléctrico y las de equipo de transporte y que son a su vez actividades con participaciones importantes en el empleo manufacturero.

En la economía China, entre 1995 y 2011 sobresale que al incluir en la estructura productiva los insumos importados, las actividades que logran mayor centralidad son las manufactureras (principalmente las manufactureras de metales básicos y metales, maquinaria y equipo, equipo óptico y eléctrico y manufactureras de equipo de transporte) y, esta característica se ha acentuado en años recientes. En los sectores manufactureros, no se encontró un patrón claro entre mayor centralidad e intermediación, una vez que se incluye a los insumos intermedios importados y, mayores participaciones en las exportaciones y empleo manufactureros salvo en los casos de equipo óptico y eléctrico; en las manufactureras de metales básicos y metales; así como maquinaria. Sobresale que las manufactureras de productos textiles y textiles tienen una centralidad mayor sin incluir los insumos intermedios importados y son relevantes por sus participaciones en las exportaciones y empleo manufactureros respectivamente.

El análisis de redes de las actividades manufactureras se complementa con la identificación de sectores clave. El análisis, realizado a partir de la matriz de Leontief obtenida con la matriz Ad , indica que en el caso de México las manufactureras han perdido relevancia por sus encadenamientos hacia adelante mientras

se han mantenido su poder de arrastre o encañamientos hacia atrás. La determinación de sectores clave también se realiza con la inclusión de insumos intermedios importados, de manera que el cambio en los eslabonamientos nos indica qué sectores están más integrados a la SIP. En México esto se observa para las manufacturas de equipo eléctrico y óptico así como las de equipo de transporte. El aspecto a destacar es que las manufacturas relevantes por su participación en las exportaciones y con participación significativa en el empleo, como equipo de transporte y equipo eléctrico y óptico se distinguen por no ser sectores clave, tanto por sus vínculos hacia atrás como por sus eslabonamientos hacia adelante. Las actividades con mayor involucramiento en la SIP, mantienen una relación más intensa con sectores del exterior pero no con los sectores domésticos.

En el caso de China, se identifican entre los sectores clave a la gran mayoría de las actividades manufactureras y su posición también cambia de acuerdo con la inclusión o no de los insumos intermedios importados. Sin embargo, el hecho a destacar es que las actividades manufactureras más dinámicas como las de equipo eléctrico y óptico y las industrias de equipo de transporte tienen intensos eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante incluso sin incluir los insumos intermedios importados durante el periodo de estudio. Por otra parte, las manufacturas que no son clave por sus vínculos hacia adelante tienen menor importancia por su participación en las exportaciones y empleos manufactureros.

Entender el proceso que conlleva la SIP, en los casos de México y China, posibilita señalar que mayor articulación externa no necesariamente implica desarticulación al interior. De hecho, la SIP ofrece a los países la posibilidad

de integrarse a procesos que muchas veces no estaban presentes en sus territorios, de ahí que no sea del todo acertado afirmar que mayor integración externa conlleva desplazamiento o desarticulación de actividades internas. Igualmente, impulsar una mayor integración a la SIP puede convivir con una mayor integración interna. ☰

Bibliografía

- Blöchl F, Theis FJ, Vega-Redondo F, and Fisher E: Vertex Centralities in Input-Output Networks Reveal the Structure of Modern Economies, *Physical Review E*, 83(4):046127, 2011.
- Dietzenbacher, Erick, Los R. Stehrer, M., Timmer y G. J. de Vries. "The construction of World Input-Output Tables in the wIOD Project" *Economic Systems Research*, 25, 71-98 2013.
- Fontagné, L. Biens intermédiaires et Division Internationale du Travail. Paris: *Economica*. 1991.
- García Ramos, Ana Salomé. "La teoría de redes en el análisis Input-Output". Tesis de doctorado en la Universidad de Oviedo, 2006.
- Gereffi, Gary. "International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain." *Journal of International Economics*, nº 48 (1999): 37-70.
- Gereffi, Gary. A Commodity Chains Framework for Analyzing Global Industries. Durham, NC/ USA, 12 de Agosto de 1999.
- Hopkins, K. Terence, and Immanuel Wallerstein. "Commodity chains: construct and research." In Commodity chains and global capitalism, edited by Gary Gereffi and Miguel Hopkins Korzeniewicz, 17-20, 48-50. Westport, CT; London: Praeger, 1994.
- Hummels, David, Jun Ishii, y Kei-Mu Yi. "The nature and growth of vertical specialization in world trade" *Journal of International Economics*, nº 54 (2001): 75-96.

Nazara, Suahasil, Dong Guo, Geoffrey Hewings, y Chokri Dridi. "PyIO: Input-Output Analysis with Python." *Regional Economics Applications Laboratory*, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2003: 2-37.

Pérez Santillán, Lesbia. "Exportaciones y empleo manufactureros en China y México. Exploración de sus estrategias de crecimiento y desarrollo." En *América Latina y El Caribe - China*. (Coord) Enrique Dussel Peters, 387-407. México: RED ALC-CHINA, UDUAL, UNAM/Cechimex, 2013.

Pérez Santillán, Lesbia. "Exportaciones y empleo manufactureros en el marco de la segmentación in-

ternacional de la producción en México y China, 1988—2010" Tesis de doctorado en el Posgrado de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2017.

Piore, Michael J., y Charles F. Sabel. *The second industrial divide*. New York, N. Y. USA.: Basic Books Inc., 1984.

Rasmussen, Norregaard. *Relaciones intersectoriales*. Madrid: Aguilar, 1963

Timmer, Marcel P., Abdul Azeez Erumban, Bart Los, Robert Stehrer and Gaaitzen J. de Vries. "Slicing Up Global Value Chains." *Journal of Economic Perspectives*, 28(2): 99-118. 2014.





Reseña al libro: *Financialisation in Latin America. Challenges of The export-led growth model*¹ de Noemi Levy y Jorge Bustamente

Roberto Escorcia²

La crisis financiera global de 2008 y sus efectos que se extienden hasta el día de hoy ponen nuevamente en evidencia que el modelo económico instaurado a nivel mundial a finales de los años setenta del siglo pasado no ha conducido a la economía global hacia una trayectoria de crecimiento robusto y de estabilidad. Por el contrario, el modelo imperante se caracteriza por una marcada desindustrialización, una transformación radical en la división internacional del trabajo, un empoderamiento del capital financiero y una altísima concentración del ingreso que, en consecuencia, provocan contradicciones estructurales en todas las regiones del planeta. Como ejemplo de ello se tiene la contracción en los Estados Unidos que se ha traducido en virajes profundos en su política económica en 2014 y en 2017 que pueden sintetizarse en una estrategia que busca elevar el proteccionismo y limitar el comercio. Otra muestra de las dificultades referidas es la profunda crisis en la Unión Europea manifiesta en la caída financiera de Grecia o en la compleja estrategia Brexit.

78

En este contexto, Levy y Bustamente proponen un análisis amplio y diverso en un sentido histórico-institucional sobre la manera en que la región latinoamericana se engarzó a la financialización internacional y la forma en que esta región enfrenta las vicisitudes del modelo de crecimiento guiado por las exportaciones una vez que las ideas progresistas y las políticas redistributivas y de fomento a la inversión propias del modelo de industrialización latinoamericano fueron sustituidas por los objetivos ortodoxos de estabilización macroeconómica y de impulso a las libres fuerzas del mercado. Para atender este tema, el libro se divide en tres secciones. En la primera se abordan tendencias regionales sobre comercio, mecanismos de pago, flujos de inversión, cuenta corriente, grandes corporaciones, desigualdad y política monetaria. La segunda sección analiza el fracaso de las ventajas del modelo orientado a la exportación en Argentina, Colombia y México. Finalmente, la última sección aborda el comportamiento de los balances financieros, de la inversión, de las grandes corporaciones y de la actividad cambiaria en América Latina (AL). Considerar que la realidad económica de AL constituye un proceso *sui-generis* es, en mi opinión, un acierto fundamental del libro *Financialisation in Latin America* pues permite, por un lado, romper con la interpretación determinista convencional y ortodoxa según la cual las dificultades en

1 Referencia completa: Levy, Noemi y Bustamante, Jorge, *Financialisation in Latin America. Challenges of the export-led growth model*, New York, Routledge Critical Studies in Finance and Stability, 2019, 272 pp.

2 Profesor-investigador del Departamento de Producción Económica de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Sus áreas de investigación incluyen la metodología en la ciencia económica, la teoría económica de Marx, el sistema financiero y la crisis capitalista, la teoría de la distribución y la macroeconomía heterodoxa. correo: rescorciaromo@gmail.com.

la región derivan de la mala implementación de las reformas económicas y políticas necesarias, y, por otro, identificar los elementos característicos y específicos de los modelos económicos locales.

Al reconocer que el modelo de la financiarización es global pero no homogéneo, la obra estudia cómo se desarrolla esta fase en los países periféricos e identifica cuáles son los canales de transmisión entre éstos y los países desarrollados (*cfr.* capítulo de Cibils & Allami). Respecto a esto, se argumenta que AL ha tenido una inserción subordinada tanto productiva como financieramente al sistema internacional que ha provocado que las economías locales se vean obligadas a reforzar su especialización en actividades de manufactura intensivas en mano de obra y dependientes de los bajos salarios y de la importación de insumos distintos a las materias primas. Esto se acompaña de una fase de desindustrialización de las economías regionales, que, consecuentemente, se sostienen en su sector primario (*cfr.* capítulo de Bustamante) y en sectores maquiladores que sólo permiten a tales economías insertarse en las fases más simples de las cadenas productivas internacionales sin abrir la posibilidad para la asimilación y el desarrollo de tecnología.

En todo ello un elemento es fundamental: las alternativas competitivas latinoamericanas basadas en el desarrollo tecnológico o en el crecimiento de la productividad han quedado relegadas durante el periodo post-industrialización. Así, pueden identificarse dos rasgos distintivos del modelo guiado por las exportaciones en AL: primero, la desarticulación de las cadenas productivas internas que se explica por la subordinación productiva de la región según sus funciones productivas son determinadas por las estrategias globales de relocalización geográfica de las corporaciones transnacionales, quienes, impulsadas por la globalización financiarizada y buscando elevar su rentabilidad, se trasladan a lugares donde pueden beneficiarse de bajos salarios, flexibilidad productiva, insumos naturales baratos, etc. (*cfr.* capítulo de Mariña & Cámara). Segundo, la profundización de la dependencia de AL hacia la economía internacional y el debilitamiento del mercado interno de los países. De ambos deriva una estructura productiva limitada y fragmentada en la región que se acompaña de un muy débil proceso de inversión productiva y de una absoluta dependencia a los flujos de capitales extranjeros (*cfr.* capítulos de Huerta & Kato; Guevara, Cómbita & Guevara; Paula & Meyer). Este último rasgo promueve la inestabilidad en los países latinoamericanos en tanto que el sostenimiento de diversos proyectos económicos depende del precio especulativo de los *commodities* (*i.e.*, alimentos, minerales, petróleo, etc.) en los que se especializan los diferentes países (*cfr.* capítulos de Cibil & Allami; Puyana & Pérez; Pérez & Favreau).

La publicación enfatiza que la falta de inversión productiva opera estrechamente vinculada a los mecanismos financieros existentes pues, ante la caída de salarios, el crecimiento del desempleo, el freno a la producción y la desindustrialización, los mercados financieros se convirtieron, por una parte, en el mecanismo para neutralizar la caída en la demanda, y, por otra, en el espacio de valorización a partir del cual las grandes corporaciones internacionales (incluidas las empresas internacionales latinoamericanas denominadas *trans-latinas*) obtienen ganancias enormes resultado de las expectativas de la inflación financiera y las innovaciones financieras que permiten mantener el valor de la riqueza y de las deudas.

En este marco, la financiarización permitió la llegada de flujos internacionales a las economías latinoamericanas que dan a la región una viabilidad financiera, pero, a su vez, condicionan su evolución productiva en tanto que el saldo de la cuenta corriente en los países que reciben tales flujos de capital no ha mejorado ni se han consolidado mecanismos que propicien la inversión productiva debido a la repatriación de ganancias por parte de las empresas transnacionales (*cfr.* capítulo de Goda & Lysandron).

Así, una conclusión importante de la obra es que la financiarización latinoamericana se realizó abriendo los mercados al capital extranjero sin desarrollar los sistemas financieros locales. En realidad, los países de la región tienen mercados financieros estrechos controlados por el capital internacional y caracterizados por la presencia de altas tasas de interés con las que se busca incentivar la llegada de capitales extranjeros. A ello se suman las tasas de cambio sobrevaloradas que se explican por la alta llegada de liquidez (*cfr.* capítulo de Ampudia & Rodríguez) y el considerable aumento del endeudamiento que no se vincula al fomento de la actividad productiva (*cfr.* capítulo de Gómez). Esto implica que la financiarización genera una desigual distribución del riesgo e incrementa la fragilidad de la actividad económica (*cfr.* capítulo de Symborska) en tanto ésta descansa en procedimientos especulativos diversos como la comercialización de divisas locales que no favorecen a los sistemas productivos y que neutralizan la efectividad de políticas contracíclicas y de regulación monetaria (*cfr.* capítulo de Levy).

El libro nos permite concluir también que la financiarización es global pero sus efectos son distintos regionalmente y que, como consecuencia, para hacerle frente y constituir alternativas es fundamental reconocer las especificidades de cada país y región (*cfr.* capítulo de Capraro). En pocas palabras, la salida no puede y no será la misma para todos los países latinoamericanos. Un punto importante en este sentido es que la discusión sobre la construcción de estrategias alternativas se aborda en el libro sin perder de vista que los procesos económicos resultan de cuestiones históricas específicas y de profundos cambios institucionales. Al respecto, Toporowsky en su capítulo recupera la discusión sobre la necesidad de introducir nuevos arreglos institucionales internacionales que permitan fomentar el comercio internacional, la estabilidad financiera global y la producción.

Debe subrayarse que los elementos reunidos en esta obra abonan a la discusión sobre la realidad económica de AL y, en especial, apuntan hacia la identificación de posibles rutas alternativas para el desarrollo de la misma. Al respecto, los lectores encontrarán en el libro reflexiones importantes alrededor de las siguientes preguntas: ¿el estancamiento de AL se explica por el modelo internacional de financiarización que se instauró tras la ruptura del arreglo financiero de la posguerra o se debe a la falta de políticas internas en los países latinoamericanos? ¿Es posible establecer medidas que hagan frente a la crisis vinculada al modelo neoliberal y que consideren las relaciones políticas y las particularidad geográficas de AL? ¿Existe un margen en el orden económico internacional para que la región supere su relación de subordinación?